

Tesis para la obtención del Grado Académico de
Magíster en Docencia Universitaria

**LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA Y LA COMPRENSIÓN DE
CONCEPTOS EN LA ASIGNATURA "ESTABILIDAD"
EN CARRERAS DE INGENIERÍA DE LA UTN-FRSF**

Tesista: Ing. Romina Ferrando

Directora: Dra. Gloria Alzugaray

Yo, Romina Vanesa Ferrando, declaro que soy autora del presente trabajo, que lo he realizado en su integridad y no lo he publicado para obtener otros grados o títulos. Declaro que he contado con la colaboración de las siguientes personas: Gloria Alzugaray y Facundo Casarotto, cuyas contribuciones quedan claramente expuestas en el texto.

RESUMEN

La experiencia como docente universitario ha permitido reconocer varias dificultades de los estudiantes, muchas veces derivadas en fracasos en las instancias de exámenes, en la comprensión de algunos conceptos. Aún en casos de resolución satisfactoria, queda la duda si el uso adecuado de las estructuras formales procede del correcto significado físico otorgado a los conceptos utilizados o si responde a la activación de un patrón de resolución aplicado previamente en situaciones que el estudiante advierte como análoga.

El problema a abordar en esta investigación responde a una situación problemática que se ha detectado en las asignaturas "Estabilidad" y "Estabilidad I" correspondientes al segundo nivel de las carreras de ingeniería civil y mecánica en la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Santa Fe (UTN-FRSF).

En este contexto, se observa que existe una fuerte tendencia de los alumnos a resolver problemas mecánica y algorítmicamente, mostrando dificultades para abordar situaciones diferentes a las resueltas en el aula y para comprender conceptos relacionados con el equilibrio de estructuras. Se piensa que las prácticas docentes tienen influencia sobre este fenómeno, por lo cual es importante analizarlas.

Frente a esto, en esta tesis, se investiga sobre el papel de las prácticas de enseñanza y el modelo didáctico de los docentes frente a las dificultades de comprensión de los alumnos. A través de la realización de encuestas a docentes y a alumnos, de observaciones de clases y de análisis de documentos de cátedra, se analizan indicadores referidos al modelo didáctico, a la participación del alumno en el proceso de aprendizaje y a la resolución de problemas referidos a conceptos de equilibrio de estructuras, para poder caracterizar el modelo didáctico sustentado por los docentes de "Estabilidad" en 2° civil y mecánica y establecer relaciones entre el modelo y las dificultades de los alumnos para comprender los conceptos mencionados.

INDICE

CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN GENERAL	
1.1. Introducción	6
1.2. Motivación por el tema	6
1.3. Contexto de la investigación	7
1.4. Situación problemática	9
1.5. Objetivos	10
1.6. Estado de conocimiento del tema	11
1.7. Síntesis explicativa de los capítulos	17
CAPÍTULO 2: REFERENCIAS TEÓRICAS	
2.1. Introducción	18
2.2. El aprendizaje del alumno en la era actual	18
2.3. Las prácticas de enseñanza y la comprensión	20
2.4. Los modelos de enseñanza	27
2.5. La incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza	29
CAPÍTULO 3: CONCEPTOS DE EQUILIBRIO DE ESTRUCTURAS	
3.1. Introducción	31
3.2. Importancia del equilibrio de las estructuras	31
3.3. Conceptos previos	32
3.4. Conceptos principales de equilibrio de estructuras	33
CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	
4.1. Introducción	39
4.2. Metodología y técnicas utilizadas	39
4.3. Contexto de la toma de datos	40
4.3.1. Organización general de las cátedras en ingeniería civil y mecánica	41
4.3.2. Organización de las cátedras de "Estabilidad"	42
4.4. Instrumentos elaborados para la toma de datos	45

CAPÍTULO 5: PRINCIPALES RESULTADOS	
5.1. Introducción	60
5.2. Observación de clases	60
5.2.1. Breve descripción de las clases	60
5.2.2. Resultados de las observaciones	61
5.3. Encuestas a alumnos y a docentes	63
5.3.1. Encuestas a alumnos	63
5.3.2. Encuestas a docentes	66
5.3.3. Comparativa entre resultados de las encuestas a alumnos y a docentes	69
5.4. Análisis de exámenes parciales	72
5.5. Matriz de categorías e indicadores	74
CAPÍTULO 6: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	
6.1. Introducción	77
6.2. Primeras conclusiones a partir de los datos recolectados	78
6.3. Modelo didáctico implementado en las cátedras de “Estabilidad”	80
6.3.1. Análisis de los indicadores de la categoría: Modelo didáctico del docente	80
6.3.2. Análisis de los indicadores de la categoría: Participación del alumno	82
6.3.3. Análisis de los indicadores de la categoría: Resolución de problemas	84
6.3.4. El Trabajo Práctico Integrador como una actividad de comprensión	87
6.3.5. Conclusiones sobre el modelo didáctico	88
6.4. Consideraciones finales	89
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	93
ANEXO (en tomo aparte)	

CAPÍTULO 1: DESCRIPCIÓN GENERAL

1.1. Introducción

La enseñanza de "Estabilidad", en especial asociada al concepto de equilibrio de estructuras, representa situaciones comunes en la práctica de la ingeniería y los principios que comprende son de especial interés para ingenieros civiles e ingenieros mecánicos.

El desafío del docente reside en el planteo de estrategias que posibiliten que los estudiantes adquieran nuevos conocimientos, habilidades y competencias que les permitan ir conformando criterios propios necesarios para su futuro desenvolvimiento profesional.

Desde esta perspectiva, en este capítulo se expone la motivación que ha dado a la elección del tema de esta investigación, su importancia en el campo de la docencia universitaria y en particular para la enseñanza de "Estabilidad" en la formación básica del ingeniero. Se presentan las cuestiones que fundamentaron el desarrollo de la tesis y los objetivos definidos para producir conocimientos que favorezcan el desarrollo intelectual de los estudiantes. Se mencionan, además, la selección de algunos lineamientos metodológicos y el marco conceptual en el que se inscribe la investigación.

1.2. Motivación por el tema

Dado el perfil de las carreras de ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional, un aspecto importante que se plantea, desde un punto de vista formativo, es lograr en el estudiante un conocimiento científico y tecnológico, y una capacitación permanente para resolver situaciones de la práctica profesional.

La vertiginosa evolución de la ciencia y la tecnología hace que el perfil del ingeniero se ajuste en forma continua. Esto requiere una adecuada preparación para resolver situaciones problemáticas, con la adquisición de conocimientos con significado, comprensión, pensamiento crítico y posibilidades de usar esos conocimientos en explicaciones, argumentaciones y soluciones a los problemas. Por este motivo, el ingeniero debe adquirir una fuerte formación en la comprensión de conceptos básicos y competencias específicas para enfrentar problemas y poder brindar soluciones.

Esto demanda para el docente el compromiso y la responsabilidad de generar instancias para que el estudiante desarrolle la capacidad de manejo de situaciones problemáticas, consolidando competencias para la resolución de problemas, potenciando la capacidad de

abstracción y de reflexión crítica para posibilitar la creatividad y la capacidad de resolver problemas nuevos.

En este sentido, los docentes de las asignaturas "Estabilidad" y "Estabilidad I" de la Facultad Regional Santa Fe – UTN (de las cuales la autora de esta tesis es integrante desde 2009) están trabajando en propuestas centradas en las prácticas de enseñanza y la comprensión de conceptos para la resolución de problemas relacionados con la actividad profesional del ingeniero civil y mecánico.

En cuanto a la dimensión subjetiva del aprendizaje, el tema de tesis interesa ya que se considera muy importante que las prácticas de enseñanza apunten a que los alumnos puedan pensar significativamente y comprendan los contenidos, sobre todo porque luego serán futuros profesionales que tendrán que resolver problemas de la realidad, relacionados con la calidad de vida de las personas.

Como menciona Edelstein (1993) la enseñanza es una actividad artesanal y creativa que requiere pasión, y está cargada de componentes éticos, políticos, morales y normativos.

Enseñar en un ámbito del saber es siempre mostrar una forma de comprender la naturaleza de ese ámbito del conocimiento, su posición y significado en el mundo de la ciencia y la cultura. Ese mostrar implica aceptar la responsabilidad social por la calidad del propio trabajo.

(Edelstein, 1993, p.85)

Además, la práctica de la enseñanza es una actividad en la que los docentes siempre están aprendiendo, reflexionando, cambiando, según las circunstancias.

1.3. Contexto de la investigación

La investigación realizada en esta tesis se centra en las asignaturas: "Estabilidad" de ingeniería civil y "Estabilidad I" de ingeniería mecánica. Ambas asignaturas corresponden al segundo nivel de las carreras y desarrollan contenidos similares. En este estudio el contenido a analizar es el concepto de equilibrio de estructuras, el cual es la base conceptual de ambas materias y fundamental en el ejercicio profesional de las dos ingenierías.

El perfil del ingeniero tecnológico indica un profesional capacitado para desarrollar sistemas de ingeniería, en las distintas especialidades, así como para desarrollar su creatividad y capacidad de innovación en el uso de las tecnologías y compromiso con el medio.

Según el Diseño Curricular de ingeniería civil de la UTN, se entiende como perfil profesional al conjunto de conocimientos y capacidades que el título acredita. Considerando esto, es fundamental tener presente para el desarrollo de esta tesis qué se espera como perfil para el ingeniero civil y Mecánico en la UTN, ya que es parte del contexto de la investigación.

Particularmente, el ingeniero civil posee un perfil profesional que lo habilita para resolver problemas de infraestructura de producción de bienes y servicios, abarcando el diseño, proyecto, cálculo, mantenimiento, de estructuras tales como edificios, puertos, viviendas, puentes, represas, vías de transporte, entre otras.

En cuanto al Diseño Curricular del Ingeniero Mecánico, éste debe estar capacitado para resolver problemas de infraestructura mecánica en dos niveles de jerarquía: 1. tareas de utilización y operación de tecnologías consolidadas (proyecto mecánico, dirección de instalaciones y montajes industriales, diseño de productos industriales, administración de los proyectos, entre otras), 2. tareas de máximo nivel técnico con utilización de tecnologías de avanzada (especialistas y/o consultores de la mayor jerarquía, conductores de equipos de trabajo, investigadores, entre otros).

Estos perfiles profesionales constituyen un aporte fundamental en esta tesis, ya que contextualizan la situación y brindan un marco en el cual desarrollar la investigación.

Por otro lado, es importante tener en cuenta el contexto de los estudiantes que acceden a la FRSF-UTN, los cuales evidencian falencias en los recursos cognitivos que poseen y que activan en función del contexto ante tareas cognitivas (Hammer et. al., 1989) sobre todo en los primeros niveles de las carreras, principalmente:

- Heterogeneidad: existencia de grupos diferenciados en cuanto a nivel de conocimiento que deviene de la escuela secundaria, el tiempo dedicado al estudio, las dificultades de adaptación y el ritmo de las actividades curriculares de la carrera.
- Debilidades relacionadas con estrategias cognitivas: tendencia a memorizar conceptos y métodos para resolver problemas, dificultad para modelizar situaciones, dificultades en la comprensión de los enunciados de problemas, dificultades para encarar situaciones nuevas, dificultades para realizar pensamiento abstracto y en tres dimensiones.
- Carencia de técnicas de estudio adecuadas.
- Aceptación acrítica del discurso del docente y de los textos.
- Falta de dominio de estructuras formales básicas.

Estos aspectos inciden significativamente en el aprendizaje de "Estabilidad", la cual requiere del dominio de formalismos matemáticos básicos y de capacidades de modelización física

y matemática, así como de entendimiento del comportamiento de las estructuras bajo la acción de cargas.

Desde las cátedras de "Estabilidad" se considera fundamental profundizar en el estudio del proceso de comprensión de conceptos de equilibrio, así como de las capacidades de pensamiento y criterios de resolución de problemas por parte de los estudiantes, e investigar sobre el modelo didáctico implementado por los docentes y su incidencia en el pensamiento de los alumnos.

1.4. Situación problemática

La experiencia como docente universitario ha permitido reconocer varias dificultades de los estudiantes, muchas veces derivadas en fracasos en las instancias de exámenes, en la comprensión de conceptos de equilibrio de estructuras y otros relacionados. Aún en casos de resolución satisfactoria, queda la duda si el uso adecuado de las estructuras formales procede del correcto significado físico otorgado a los conceptos utilizados o si responde a la activación de un patrón de resolución aplicado previamente en situaciones que el estudiante advierte como análoga.

El problema a abordar en esta investigación responde a una situación problemática que se ha detectado en la asignatura "Estabilidad" correspondiente al segundo nivel de las carreras de ingeniería civil y mecánica en la UTN-FRSF.

Se ha observado en los alumnos, a lo largo de los años, un modo de pensar más mecánico que reflexivo. A los estudiantes les cuesta comprender los conceptos mediante un pensamiento complejo y reflexivo. Se observa en las prácticas que los alumnos presentan dificultades para reflexionar sobre algunos temas y conceptos, y poder transferirlos a situaciones nuevas. Generalmente realizan la resolución de problemas de una manera mecánica y repetitiva. Además, presentan dificultades en la integración e interrelación de conceptos, tanto dentro de una misma asignatura como con temas de otras materias. Si bien la ingeniería requiere el uso de la matemática, la física, fórmulas y algoritmos para resolver problemas, es fundamental para un ingeniero poder pensar, razonar y comprender los conceptos, ser creativo, ingenioso y reflexivo, pensar significativamente los temas, conceptos y problemas, más allá de las fórmulas y procedimientos de resolución.

En esta problemática se entiende que el docente (con sus prácticas educativas) tiene un papel fundamental que requiere ser analizado y así evaluar su incidencia sobre los alumnos. Por lo tanto, específicamente para las cátedras de "Estabilidad" se proponen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Qué metodologías utilizan los docentes para dar sus clases? ¿estas prácticas docentes favorecen la comprensión de los alumnos y su capacidad de pensar significativamente? ¿ayudan al alumno a reflexionar?
- ¿Qué opinan los docentes y los alumnos sobre la división en clases teóricas y prácticas en relación con la comprensión de conceptos de equilibrio de estructuras?
- ¿Qué opinan los docentes y los alumnos sobre los Trabajos Prácticos y la modalidad de las evaluaciones en Estabilidad?
- ¿Qué modelo didáctico siguen los docentes de "Estabilidad"?
- ¿Cuáles son las dificultades principales de los alumnos para la comprensión de temas y problemas relacionados con el equilibrio?
- ¿Cómo influye el modelo docente o las prácticas de enseñanza en las dificultades de comprensión de los alumnos?

Cabe destacar que la cuestión principal a analizar dentro de esta situación problemática **es la incidencia de las prácticas de enseñanza y el modelo didáctico del docente frente a algunas dificultades de los alumnos en la comprensión de conceptos**, ya que se puede intervenir en ellas con propuestas de mejora para el futuro.

El problema analizado en esta tesis es importante para el campo disciplinar ya que, en la actualidad, el mercado laboral requiere de los ingenieros no sólo los conocimientos de base sino su capacidad de adaptación a los cambios y de aprender constantemente. Lo que hoy se requiere de un profesional es que sea capaz de resolver problemas complejos, utilizando herramientas conceptuales e información de base científica actualizados.

Por lo tanto, el aprendizaje del alumno en la universidad no puede ser mecanicista, sino que exige que el futuro profesional aprenda a pensar y razonar, para poder desenvolverse luego en el mundo laboral. Por ello, la formación profesional debe lograrse en un ámbito donde la ciencia y los estudiantes sean activos y el conocimiento científico sirva de base para construir los aprendizajes de los alumnos.

De esta forma, es importante poder estimular, como docentes, la construcción de conocimientos en los alumnos y el pensamiento reflexivo y complejo, entendiendo que el docente y el alumno son sujetos activos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. En esta tarea, el docente es un elemento clave ya que debe acompañar y orientar el proceso de aprendizaje. La construcción de conocimientos le permitirá al alumno poder fijar mejor los conceptos, poder relacionarlos con otros y transferirlos a situaciones problemáticas nuevas, dándole herramientas para ir creciendo en su formación como profesional y como persona.

1.5. Objetivos

La investigación desarrollada en esta tesis está orientada por los siguientes objetivos generales:

- Caracterizar el modelo didáctico sustentado por los docentes de la cátedra "Estabilidad" en las carreras de ingeniería civil y mecánica.
- Identificar dificultades en los alumnos en la comprensión de los conceptos asociados al equilibrio de estructuras.

Relacionados con los mismos se establecen los siguientes objetivos específicos:

- Establecer relaciones entre el modelo de enseñanza y la comprensión de los conceptos de equilibrio de estructuras.
- Realizar propuestas de mejora de las prácticas de enseñanza en "Estabilidad" para favorecer la comprensión de los conceptos de equilibrio de estructuras.

1.6. Estado de conocimiento del tema

Investigar sobre los antecedentes de la investigación permite organizar el material acerca de la temática, identificar el estado de conocimiento y recuperar trabajos de investigación que tengan relación con el tema.

Analizar las relaciones que se pueden establecer entre las prácticas de la enseñanza y la comprensión de los alumnos en los primeros años de ingeniería es fundamental ya que en estos niveles se presenta la mayor cantidad de deserción académica de alumnos. Además, en estos primeros años el alumno está adaptándose a la vida universitaria, está "aprendiendo a aprender", a auto-conocerse, conociendo nuevos compañeros, docentes y autoridades, e ingresando a la vida adulta, desarrollando su autonomía y capacidad de elegir y tomar decisiones.

Es relevante social y académicamente poder establecer relaciones entre las prácticas de enseñanza y el pensamiento de los alumnos, para favorecer en el estudiante su capacidad de solucionar problemas aplicando todos sus conocimientos y habilidades, con ingenio, criterio profesional y capacidad de innovación. Conociendo estas relaciones se puede enseñar a los alumnos a ser pensadores y no meros repetidores de información. A que el alumno pueda detenerse a pensar ante un problema y elija la mejor forma de encararlo y resolverlo, con las herramientas que dispone. Que sea capaz de enfrentar situaciones problemáticas nuevas relacionando y transfiriendo los conocimientos que posee.

Ante esto, interesa destacar como estado de conocimiento del tema algunos aspectos importantes de cada antecedente encontrado, los cuales han sido clasificados en dos grupos. El primer grupo identifica antecedentes sobre "investigaciones que abordan el aprendizaje" y el segundo grupo identifica "investigaciones que abordan la enseñanza", ambos desde el punto de vista de la ingeniería o ciencias afines.

Asimismo, cabe mencionar una breve referencia a la enseñanza universitaria argentina y sus condiciones institucionales. Para adaptarse a los cambios actuales el sistema universitario argentino ha experimentado, en particular, una notoria expansión institucional en los últimos años. Específicamente la oferta académica de ingeniería (en sus distintas ramas), fue definida por la Secretaría de Políticas Universitarias (SPU) del Ministerio de Educación como una de las carreras prioritarias para el desarrollo sustentable del país. Desde la SPU se creó en 2012 el "Plan Estratégico de Formación de Ingenieros 2012-2016" como un compromiso del Ministerio de Educación de la Nación para duplicar la cantidad de graduados competentes en carreras tecnológicas estratégicas en todos los niveles de formación, con el fin de incrementar los recursos humanos que la Argentina necesita para consolidar el desarrollo industrial, relacionar conocimiento con innovación productiva y disminuir los niveles de dependencia tecnológica. Esto impacta directamente en las prácticas docentes, ya que ha aumentado la matrícula de alumnos, se han implementado programas de retención de alumnos, entre otros cambios, y esto implica re-adaptar las metodologías didácticas implementadas.

A continuación, se mencionan aspectos claves de los antecedentes que han sido seleccionados de Jornadas, Congresos y Encuentros importantes relacionados con la enseñanza en carreras de ingeniería y afines.

a. Investigaciones que abordan el aprendizaje

Sottano, M. y otros (2011) Creencias epistemológicas en alumnos de ingeniería en la UTN Facultad Regional Mendoza, su influencia en el proceso de aprendizaje. I Jornada de Enseñanza de la Ingeniería JEIN 2011, Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires

El objetivo de esta investigación es describir, estudiar y caracterizar los supuestos epistemológicos y las modalidades de pensamiento que desarrollan los estudiantes de las carreras de ingeniería en su actividad curricular. Se considera que los alumnos de ingeniería interactúan con el conocimiento desde sus creencias epistemológicas. *"Este trabajo sostiene que las creencias epistemológicas son constructos (Rodríguez Rodríguez) y son el resultado de condicionantes (Bachelard). Para caracterizar este constructo se utilizó una prueba exploratoria en todos los alumnos del primero y último año de la Facultad Regional Mendoza de la UTN, en carreras de*

ingeniería, esto permitió obtener datos, que se procesaron estadísticamente. Se observó que, predomina en los alumnos una concepción dualista de la ciencia (Positivismo/Constructivismo). Esto permite concluir que, en los alumnos hay una deficiencia en la formación del concepto de ciencia y la investigación científica tecnológica."

Caligaris, M. y otros (2012) Estudio de los estilos de aprendizaje de los alumnos de ingeniería pertenecientes a dos facultades de la UTN. II Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería JEIN 2012, Universidad Tecnológica Nacional, San Nicolás

El objeto de esta investigación es conocer los estilos de aprendizaje que predominan en los alumnos de estas Facultades de la UTN con la finalidad de que luego los docentes puedan adaptar sus prácticas didácticas a dichos estilos. En el trabajo se muestran los resultados obtenidos tras determinar los estilos de aprendizaje con el fin de proponer acciones que contribuyan a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes. Se realiza una clasificación de los estilos de aprendizaje y de las técnicas de enseñanza para abordar esos estilos.

Craveri, A. y otros (2012) Un análisis de los Estilos de Aprendizaje de alumnos universitarios. II Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería JEIN 2012, Universidad Tecnológica Nacional, San Nicolás

El objetivo de esta investigación es la búsqueda de un aprendizaje significativo. Analizan cuestiones tales como: "*¿Cómo conocer las formas de aprender de nuestros alumnos? ¿Cómo lograr que cada alumno reflexione sobre su propia forma de aprender y genere estrategias que afiancen sus fortalezas y superen sus debilidades?*"; y partir de ese análisis poder determinar: "*¿Qué acción didáctica se debería emprender para brindar mayor atención a las distintas formas de aprender? (...)*" Los investigadores indagan y analizan los Estilos de Aprendizaje de los alumnos, aplican el Test CHAEA y preparan índices de interpretación de sus resultados.

Granado Peralta, S. y otros (2013) El aprendizaje y la enseñanza en el contexto actual. III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería JEIN 2013, Universidad Tecnológica Nacional, Bahía Blanca

La investigación se centra en describir y comparar las estrategias de aprendizaje que utilizan los alumnos en contextos presenciales y virtuales. La hipótesis que guía su investigación es: "*estudiar matemática discreta con la modalidad semi presencial favorece el desarrollo de hábitos y estrategias cognitivas.*" La investigación está centrada en la asignatura Matemática Discreta y se estudia el "cómo" se aprende. En particular se plantean "*si los perfiles cognitivos de los estudiantes varían en los distintos contextos*". La no coincidencia del espacio y el tiempo, que se da en entornos virtuales, pone en juego para los estudiantes la auto-regulación de los recursos. Las etapas de la

investigación consisten en: preparación del diseño, recolección de datos, interpretación de los datos y reporte.

Celis, M. y otros (2015) Experiencia Áulica para la Comprensión del Lenguaje Matemático. Congreso EMCI - Educación Matemática en Carreras de Ingeniería - XIX Encuentro Nacional XI Internacional. Universidad Tecnológica Nacional, San Nicolás

En esta investigación los docentes del ciclo básico de ingeniería estudian las dificultades que se les presentan a los alumnos cuando intentan expresar ideas en forma escrita utilizando lenguaje matemático, para luego desarrollar estrategias didácticas que puedan hacer frente a la situación.

Estos docentes han observado las dificultades que frecuentemente se les presentan a los alumnos en relación al lenguaje matemático y consideraron que el desconocimiento y el mal uso del lenguaje matemático podía producir errores de interpretación y comprensión, lo cual se convierte en un obstáculo para el aprendizaje de nuevos conceptos.

Rodríguez Garrido, E. (2015) Factores asociados al aprendizaje exitoso. VII Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo - V Encuentro Iberoamericano sobre Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Burgos, España

El autor ha investigado que los docentes implementan sus clases mediante la utilización de estrategias empíricas, sin ninguna o poca fundamentación conceptual. Por lo tanto, el propósito de esta investigación es posibilitar a los profesores la apropiación de un discurso sobre teorías de aprendizaje, como soporte de las estrategias de enseñanza utilizadas.

Durante la investigación se llegó a identificar tres elementos interactivos en el proceso de aprendizaje: la motivación, la mediación y los reguladores. Finalmente se concluye que "*el aprendizaje es un acto complejo que reclama atender más de un paradigma para soportar las estrategias de enseñanza que lo promocionan y exige la participación activa del profesor actuando como tutor para crear y posibilitar situaciones motivantes que den al estudiante el impulso necesario para aproximarse al conocimiento por asimilación o construcción*".

b. Investigaciones que abordan la enseñanza

Aranda, A. (2011) Estrategia por descubrimiento guiado. I Jornada de Enseñanza de la Ingeniería JEIN 2011, Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires

Este trabajo tiene por objeto replantear algunas de las formas tradicionales de enseñar. Intenta buscar otras formas que permitan al alumno posicionarse en un lugar más activo desde el

cual le resulte más accesible alcanzar un aprendizaje perdurable. La metodología utilizada comienza con un marco teórico basado en algunas teorías de aprendizaje apropiadas para el nivel universitario, como las de Ausubel y Perkins; se define "estrategia" y, específicamente, se describe la "estrategia por descubrimiento". Se comparan dos formas diferentes de abordar un contenido: mediante un enfoque expositivo y mediante la estrategia por descubrimiento guiado. La experiencia se lleva a cabo en dos grupos diferentes de alumnos. Los resultados muestran que es superior el porcentaje de aprobación en el grupo donde se implementa la estrategia por descubrimiento guiado.

Kabuschi, A. (2011) Las prácticas de la enseñanza en la universidad: algunas reflexiones. I Jornada de Enseñanza de la Ingeniería JEIN 2011, Universidad Tecnológica Nacional, Buenos Aires

Esta investigación se orienta a reflexionar sobre algunas cuestiones centrales en relación con la didáctica en la Universidad. Algunas de las principales conclusiones de la investigación son: *"El docente universitario (en la mayoría de los casos) tiene poca o nula formación en didáctica universitaria. El docente universitario accede a su puesto a través de procesos de selección que no contienen requerimientos pedagógico-didácticos. El docente universitario, generalmente, está convencido que conociendo ampliamente la disciplina y repitiendo formatos de clase similares a los que él recibió en su formación, puede enseñar. El docente universitario está convencido que la manera de "aprender" en la Universidad pasa, fundamentalmente, por la mayor o menor actividad del alumno. La Universidad es un entramado complejo de relaciones de poder donde las disciplinas tienen un papel preponderante. La Universidad actual es el resultado de complejos procesos históricos, políticos, sociales y culturales que conformaron ciertos "patrones" de comportamiento. La interacción de diferentes influencias impulsan, inercialmente, las actividades de los docentes y sus prácticas."*

Bertolé, E. y otro (2013) Una propuesta para acercar la Ingeniería a los estudiantes de Ingeniería. Algunas experiencias en la Cátedra de "Estabilidad". III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería JEIN 2013, Universidad Tecnológica Nacional, Bahía Blanca

En esta investigación se analizan y describen algunas intervenciones didácticas en la asignatura "Estabilidad" de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Nacional de la Matanza. El objetivo es acercar a los alumnos a los objetos de la ingeniería y a las formas de pensar de los ingenieros. Algunas de estas intervenciones que implementaron en la cátedra son: tomar fotografías de estructuras y analizarlas, elaborar presentaciones y videos explicativos, diseñar estructuras, armar maquetas, trabajar en equipo.

Morgade, C. y otros (2013) Lectura comprensiva, comunicación del saber, resolución de problemas, y aprendizaje significativo, habilidades relacionadas. III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería JEIN 2013, Universidad Tecnológica Nacional, Bahía Blanca

Esta investigación parte de analizar que los alumnos del primer año universitario generalmente no poseen el grado de autonomía deseado para operar con abstracciones y conceptualizaciones. Además de falencias relacionadas con el dominio de saberes disciplinares en matemática, los alumnos muestran dificultades para comprender el discurso académico y presentan pocas habilidades para explicar y argumentar. En este trabajo se incorporan en la asignatura "Química" de la carrera de Licenciatura en Organización Industrial algunas estrategias para desarrollar en el estudiante habilidades relacionadas con la búsqueda, selección, análisis, organización y comunicación de la información. Como resultado han evidenciado progresos pero fundamentalmente, los investigadores han reconfirmado la necesidad de profundización en este tipo de estrategias didácticas.

Gómez, G. y otros (2013) Estimulando la creatividad en la formación de los Ingenieros. III Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería JEIN 2013, Universidad Tecnológica Nacional, Bahía Blanca

Esta investigación describe el trabajo realizado en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata, en donde se creó un espacio de formación para estimular la creatividad en los estudiantes de ingeniería. "*Este espacio se articula en tres ejes fundamentales: 1) la realización de actividades artísticas, conferencias y debates, 2) el dictado de una asignatura "formal", y 3) la realización de actividades de extensión.*" Dicho espacio se fundamenta en que la formación tradicional del ingeniero conduce a la adquisición de conocimientos mediante un fuerte entrenamiento en la resolución de problemas y el pensamiento repetitivo o mecanicista, y es necesario incorporar la creatividad como herramienta fundamental para estos profesionales.

Etcheverry, N. y otros (2015) Propuesta Metodológica usando la Modelización Matemática. Congreso EMCI - Educación Matemática en Carreras de Ingeniería - XIX Encuentro Nacional XI Internacional. Universidad Tecnológica Nacional, San Nicolás

Esta investigación describe una experiencia de cátedra aplicada en la carrera de ingeniería en Recursos Naturales y Medio Ambiente de la UNL, La Pampa, utilizando modelización matemática como estrategia didáctica, para permitir al alumno: relacionar los conocimientos adquiridos, motivarse, estimular del trabajo interdisciplinario, entre otras. Como citan los autores: "*Consideramos que la contribución más importante al plantear este tipo de actividades es que son favorables para que los estudiantes puedan desarrollar competencias genéricas y matemáticas que de otra manera no encontrarían.*"

1.7. Síntesis explicativa de los capítulos

Capítulo 1: Descripción general. Se presenta una fundamentación de la problemática abordada, la motivación que llevó a la definición del problema de investigación y los objetivos establecidos para el desarrollo de la tesis. Se realiza, además, una descripción del estado del conocimiento en el área y una síntesis explicativa del desarrollo de la tesis de manera tal de ofrecer un panorama integral de la misma.

Capítulo 2: Referencias teóricas. Se describe el marco teórico conceptual de esta tesis, como así también las referencias teóricas que han sido investigadas para poder obtener conclusiones sobre el análisis de los datos recolectados. Allí, podrán observarse conceptos sobre las teorías del aprendizaje, nociones sobre el contexto de las prácticas de enseñanza en la actualidad, qué es la comprensión, los modelos de enseñanza, la implementación de tecnologías en la enseñanza, entre otros.

Capítulo 3: Conceptos de equilibrio de estructuras. Se describen los conceptos teóricos de las asignaturas de “Estabilidad” relacionados con el equilibrio de estructuras.

Capítulo 4: Metodología de investigación. Se describe la metodología implementada en esta tesis para la toma de datos y el análisis de los principales resultados obtenidos, a partir de encuestas y observaciones, y análisis de documentos. Se utiliza el método de Análisis – Síntesis.

Capítulo 5: Principales resultados. Se presenta el procesamiento de la información y los principales resultados obtenidos en relación con la situación problemática y las cuestiones que animaron la investigación, mediante gráficos, porcentajes y categorías e indicadores.

Capítulo 6: Discusión y conclusiones. Se exponen las conclusiones y cuestionamientos sobre los resultados obtenidos, en comparación con el marco referencial, señalando posibles propuestas de mejora que se derivan de la indagación realizada en esta tesis.

CAPÍTULO 2: REFERENCIAS TEÓRICAS

2.1. Introducción

Dentro del marco teórico conceptual se considera fundamental analizar los dos factores o pilares que componen el problema de investigación: las prácticas de la enseñanza y modelos didácticos, y la comprensión por parte de los alumnos en la universidad.

Estos conceptos son desarrollados en este capítulo y han sido tomados como marco conceptual para el análisis de la investigación realizada ya que se consideran de gran importancia para la enseñanza y la comprensión de conceptos de equilibrio en la asignatura “Estabilidad” en carreras de ingeniería.

2.2. El aprendizaje del alumno en la era actual

Para poder analizar las prácticas de enseñanza o prácticas docentes es fundamental situarse desde una postura en torno al aprendizaje. En este sentido, tradicionalmente existen varios enfoques: el conductista, el constructivista y el cognitivo, según las teorías del aprendizaje.

Se considera importante pensar el problema de tesis desde el *enfoque cognitivo y constructivo*, recuperando los aportes de autores como Ausubel y otros (1991), Bruner (1997) y Perkins (1995), considerando además la influencia de los avances tecnológicos.

En el contexto de las teorías del aprendizaje mencionadas, la psicología cultural de Bruner “(...) afirma que cuando el individuo aprende no sólo se apropia de un elemento de la cultura sino que, en igual medida, la cultura se apropia de un aspecto del sujeto, esto es, lo constituye, lo transforma, lo conforma.” (Temporetti, 2006, p.11). El sujeto que aprende, el aprendizaje y el pensamiento están situados en un contexto cultural y dependen de sus recursos. Por ello, en primer lugar, debemos entender que el significado de cualquier hecho es relativo al marco de referencia o perspectiva en el cual se construye. Ante esto, es fundamental estudiar el contexto en el que está inserto el sistema educativo actual, ya que constituye un marco de referencia conceptual para el desarrollo de esta tesis. El cognitivismo y el constructivismo son teorías de aprendizaje que fueron desarrolladas en una época en la que no existía el impacto de la tecnología. En la actualidad, la tecnología ha cambiado la forma en la que vivimos y nos comunicamos y, por lo tanto, la forma en la que aprendemos.

Algunos denominan esta época como la Era Digital, debido al gran avance de las tecnologías y la digitalización de la información. Sin embargo, la educación actual continúa siguiendo el modelo

de la Era Industrial, marcada por la aplicación de la tecnología a los medios de producción. El sistema educativo diseñado en aquel momento permitía formar grandes cantidades de personas en base a conocimientos estandarizados y en el menor tiempo posible; era un sistema educativo eficiente y cuantificable que producía la mano de obra necesaria para la economía de producción en masa. Pero en la actualidad los procesos industriales son distintos: ya no se basan en la fuerza de las máquinas sino en el conocimiento. Además, la digitalización de la información, internet, las redes sociales y el avance exponencial de la tecnología, hacen que los alumnos -y las personas en general- ya no sean los mismos de antes. Sin embargo el sistema educativo sí lo es.

El mundo actual está caracterizado por la fuerte presencia de los medios de comunicación y el vertiginoso avance de las tecnologías. Las comunicaciones se han acelerado, gracias a la presencia de Internet, telefonía celular, redes sociales, etc. Las transformaciones en las formas de comunicación que se producen en este contexto, implican también cambios en los modos de pensamiento.

Ante esta situación contextual, Temporetti (2002) distingue la coexistencia de dos modelos culturales: la cultura tradicional de la escuela y la cultura net-web. Mientras la primera está más en relación con el ámbito físico y se sustenta en la ciencia positiva, los libros y la razón; la otra, fundada en el campo virtual, desarrolla una forma de pensamiento en relación a la escritura hipertextual. Esto supone cambios en la organización de la información, que se da en forma de una red descentralizada, sin seguir una estructura lineal como la que caracteriza a la educación tradicional, generándose un tipo de escritura-lectura ramificada. Con estas transformaciones, como señala este autor, se puede decir que pierde vigencia aquel principio pestalozziano por el cual el proceso de enseñanza debe ir de lo simple a lo complejo, de lo concreto a lo abstracto, de lo particular a lo general. En la actualidad este proceso está marcado por la interconexión no secuencial de ideas en un sistema dinámico e interactivo, en el que la actividad pensante se complejiza.

La cultura de Internet incorpora gran cantidad de información multimedia, ofreciendo múltiples posibilidades de interacción, de forma que el receptor se transforma en un sujeto activo adoptando también el rol de emisor. De esta manera, se ven alteradas las formas de relación que se establecen entre los seres humanos. Así cambian las relaciones con la autoridad y el poder, en el ámbito educativo, cambia la relación docente-alumno.

La gran interacción que promueve Internet está marcada por la conectividad a una escala mundial, lo que supone alteraciones de las dimensiones espacio y tiempo. El carácter global de este fenómeno reduce las distancias y da lugar a una cultura caracterizada por la diversidad. Se hace posible la reunión virtual de personas que se encuentran lejos físicamente. De esta forma pueden llevarse a cabo debates y diálogos conectando distintas realidades culturales. Este puede ser el caso

del correo electrónico, las redes sociales, los foros de discusión, que pueden ser una herramienta válida para incorporar al proceso de enseñanza.

La velocidad de las comunicaciones se enfrenta al lento ritmo conservado en algunas prácticas educativas, basadas en el recurso de la biblioteca tradicional. Los modos de escritura y lectura están marcados también por la velocidad. El formato del hipertexto “acorta” los tiempos, porque presenta una organización de la información caracterizada por la simultaneidad. Los textos presentados son generalmente breves y la gran proliferación de información exige practicar una rápida lectura que permita seleccionar la información deseada. Las nuevas generaciones presentan así una capacidad de atención más reducida, lo que se traduce en las aulas. Para captar la atención de los sujetos frente a tanta información disponible, la web propone una innovación constante y el espacio universitario contrasta con este contexto.

El acceso a la información se da en forma descentralizada, por lo que se habla de una mayor democratización de la misma. Con tal proliferación de información es preciso estimular el desarrollo de una actitud crítica en los alumnos para que sepan seleccionar en internet la información pertinente y sepan discernir entre los contenidos verdaderos y los falsos o erróneos. Además, la era de la información, la comunicación, y la incertidumbre, requiere personas capaces de adaptarse creativamente a los cambios.

2.3. Las prácticas de enseñanza y la comprensión

El concepto clave del problema a investigar tiene que ver con las prácticas de la enseñanza, los procesos de enseñanza, la pedagogía y la didáctica en el ámbito de la educación universitaria. Las prácticas de enseñanza incluyen, entre otros aspectos: la forma, estrategias, o metodología para dar un contenido y los recursos o materiales que se utilizan. Es fundamental tener en cuenta que estas prácticas están situadas en un contexto social, cultural e histórico.

En esta investigación, se aborda fundamentalmente la didáctica universitaria, considerando que los cambios en la sociedad y los avances tecnológicos (descritos anteriormente) han impactado directamente en los modelos de formación institucional de nivel superior. En este trabajo de tesis se considera la didáctica universitaria como una didáctica especial que se centra en los procesos de enseñanza de nivel superior, pero que utiliza -cuando es necesario- aspectos de la didáctica general y de las didácticas específicas para comprender su objeto de estudio. Se refiere a la didáctica universitaria como un cuerpo teórico que estudia los problemas relativos a la enseñanza superior con el objetivo de posibilitar el aprendizaje de los estudiantes y, en forma práctica, como una “traducción” que elabora el docente universitario para comunicar el sentido de los conocimientos, con el fin de posibilitar la comprensión de los mismos.

Las prácticas de la enseñanza son prácticas sociales históricamente determinadas, que implican un conjunto de personas con metas específicas, donde cada uno tiene un lugar social establecido. Para que los sujetos intervinientes en estas prácticas se constituyan como un grupo, deben pasar por un proceso de autoconocimiento, conocimiento mutuo y asumir roles. El autoconocimiento implica legitimarse a uno mismo en el lugar que está, tanto docente como alumno. Uno puede “estar” pero no “ser” parte de la práctica. Cada miembro del grupo necesita ser reconocido por el otro. Tanto los docentes por los alumnos, alumnos por los docentes y alumnos entre sí. Asimismo, en el proceso de enseñanza y aprendizaje se dan representaciones recíprocas, que tienen que ver con las ideas generales (imaginario colectivo) sobre ser docente y ser alumno.

Además de las prácticas docentes, se pueden nombrar otras prácticas educativas ejercidas por agencias como la familia, ONGs, Internet y otros medios de comunicación, las cuales no deben ser ignoradas por el docente en sus propias prácticas.

Teniendo en cuenta el contexto descrito en el inciso 2.2, se pueden caracterizar las prácticas de la enseñanza de la siguiente manera:

- Son prácticas sociales históricamente determinadas, es decir, involucran sujetos que se relacionan en sociedad y están influenciadas por los procesos históricos. Las prácticas de la enseñanza van adaptándose a la sociedad y el contexto cultural.
- Constituyen una actividad intencional y un proceso de intervención. El docente ejerce la práctica con una determinada intención, realizando una intervención en el grupo que genera cambios en el mismo.
- Generan una situación de asimetría inicial. Al comienzo el docente sabe los contenidos y el alumno no, y eso marca una distancia.
- Imprimen explícita o implícitamente algún tipo de racionalidad. Es decir, el docente realiza acciones, que se basan en decisiones fundadas en determinados supuestos (racionalidades).
- Expresan entrecruzamientos de cuestiones de distinto orden (epistemológico, psicológico, político, cultural, ético, estético, etc.)
- Están sostenidas sobre procesos interactivos múltiples. Se da una interrelación constante entre los docentes, los alumnos y el contenido.
- Adoptan modos diversos de manifestación según las variables en juego (estructura, contenidos, relaciones sociales, etc.). Cada docente lleva a cabo una serie de actividades, propuestas, desarrollo, formas de relacionarse, que constituyen su configuración didáctica particular.

- Ponen en juego un complejo proceso de mediaciones, expresan conflictos y contradicciones, tienen un carácter institucional – público y una dimensión política.

La práctica de la enseñanza trabaja sobre un recorte de contenido aceptado como válido (planes de estudio). Esto ingresa en el marco de la propuesta curricular.

La práctica de la enseñanza está social y culturalmente construida alrededor del currículum escolar, entendido éste como expresión de un proyecto cultural de socialización, a través de un formato o código pedagógico, en unas condiciones y contextos socio-históricos determinados.

(Martínez Bonafe, J., 1998, p.94)

Históricamente los procesos de reformas educativas se han centrado en la gestión de las instituciones y en lo curricular como ejes del proceso educativo, dejando de lado las prácticas diarias de la enseñanza, dentro del aula, en la relación cotidiana entre el docente y el alumno. La enseñanza, entonces, está marcada por una concepción política, institucional y administrativa. El currículum organiza el conocimiento y transmite una sensación de orden y jerarquía.

En el caso particular de la Universidad Tecnológica Nacional, los docentes de las cátedras son los que desarrollan específicamente los programas de las materias y sus planificaciones donde anualmente, previo a cada ciclo lectivo, deben ser aprobadas por el Consejo Directivo de la Facultad. Cada docente cuenta con una resolución de Rectorado UTN donde se enuncian los objetivos y contenidos de una manera muy general. En base a dicha resolución el profesor de la cátedra propone un programa bien detallado en unidades y su correspondiente planificación. Una vez en desarrollo las actividades académicas, se pueden ir haciendo ajustes o variaciones que podrán ser refrendadas por las autoridades correspondientes, en aquellos casos de cambios sustantivos, o no para el caso de ajustes menores.

Dentro del proceso de enseñanza en la universidad, es fundamental tener presente la relación entre contenido y forma. Es decir, la importancia tanto de los contenidos como de la metodología de enseñanza. Asimismo, es clave conocer las características principales del aula y la clase.

Respecto de estos últimos conceptos, se entiende por aula a la construcción socio cultural que se realiza en el proceso educativo. Esta construcción es compleja y entrelaza factores como la materialidad, el diseño arquitectónico y las relaciones entre el docente y los alumnos. La comunicación que se da entre los sujetos del aula y la clase es jerarquizada y ritualizada, y está vinculada con las posiciones o roles que cumple cada uno de los intervinientes. Cabe destacar la

importancia de poder “habitar el aula”, que no es lo mismo que ocuparla, como forma de aprovechamiento del espacio, tomando una posición activa dentro del grupo.

Una vez construida el aula y para llevar a cabo el desarrollo de las clases, un concepto fundamental es el de configuración didáctica.

Como menciona Litwin (2000) la "configuración didáctica" es la manera particular que utiliza el profesor para favorecer el proceso de construcción de conocimientos. Esto incluye formas de relacionarse con los alumnos, visiones de la realidad, recortes de contenidos, metodologías, supuestos respecto del aprendizaje, relaciones entre la práctica y la teoría, entre otros aspectos. La construcción didáctica evidencia una clara intención de enseñar y favorecer la comprensión en los alumnos.

Un aspecto fundamental de la configuración didáctica es la planificación de la clase y los objetivos de la misma. La planificación de la clase por parte del docente es fundamental, ya que el mismo genera para el profesor un proceso reflexivo y constructivo semejante al que va a afrontar el alumno. El docente planifica su clase en base a los objetivos que espera cumplir, organizando los contenidos, estableciendo la forma de presentarlos, relacionando, recortando y adaptando los mismos. Sin embargo, estos objetivos, y la planificación en sí, no son estáticos, sino que varían y se redefinen constantemente durante el transcurso de la clase. En la mayoría de los casos los docentes van modificando la planificación sobre la marcha de la clase, en base a las características del grupo y las circunstancias contextuales.

En este análisis, cabe mencionar la importancia de planificar y llevar a cabo acciones que le permitan a los alumnos identificar sus propios procesos de aprendizajes, los procesos metacognitivos, es decir, la reflexión acerca de cómo aprenden. Es importante dar tiempo al alumno para pensar y reflexionar, atendiendo a la generación de un pensamiento significativo. La planificación de la clase por parte del docente, debe poder “construir un puente” entre su conocimiento de experto y el conocimiento inicial del alumno.

Cuando se habla de favorecer la comprensión en los alumnos, se hace referencia al concepto de "comprensión" de Perkins (1995). Según este autor, la comprensión tiene que ver no sólo con los datos o contenidos particulares sino con una actitud respecto de la disciplina. Comprender implica entender algo en su contexto y concebir el todo en relación a sus partes. Implica, por supuesto, que haya interés por comprender y aprender. La comprensión va más allá de la posesión del conocimiento, implica un estado de capacitación, “la persona que entiende es capaz de “ir más allá de la información suministrada”” (Perkins, 1995, p.82). "En pocas palabras, comprender es la habilidad de pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que uno sabe." (Stone Wiske, 1999, p.4). Aprender y enseñar para la comprensión es desarrollar un desempeño flexible,

no sólo aprender o memorizar hechos o conceptos, sino saber y poder utilizarlos. Si un estudiante comprende, no solo sabe, sino que también puede pensar a partir de lo que sabe.

La comprensión se presenta cuando la gente puede pensar y actuar con flexibilidad a partir de lo que sabe. Por contraste, cuando un estudiante no puede ir más allá de la memorización y el pensamiento y la acción rutinarios, esto indica falta de comprensión. (Stone Wiske, 1999, p.5)

Según este autor, es necesario realizar desempeños de comprensión, es decir, actividades que obliguen al alumno a ir más allá de lo que sabe: explicar, justificar, extrapolar, vincular, comparar, entre otras aplicaciones que vayan más allá del conocimiento y las habilidades rutinarias.

Por lo visto, la capacidad de comprender y de pensar en forma significativa están estrechamente relacionadas. Aquí es importante considerar también el concepto de aprendizaje significativo de Ausubel (1991). Como menciona este autor, éste sirve para utilizar lo aprendido en situaciones nuevas, en un contexto distinto, por lo que implica comprender más que memorizar. Por lo tanto el aprendizaje o pensamiento significativo contrasta con el aprendizaje mecanicista, que es el que parece predominar en las carreras de ingeniería. Cabe destacar, sin embargo, que ambos tipos de pensamiento son necesarios para aprender.

Como expresa Edwards (1988) los conocimientos educativos están compuestos por dos tipos: los que se transmiten y los que se construyen. En el sistema educativo, históricamente se ha evitado problematizar contenidos, sino que los mismos han sido dados como incuestionables. Los contenidos académicos se presentan como verdaderos, como una visión autorizada de la realidad. El conocimiento es una construcción histórica de visiones del mundo consideradas como verdaderas para un período histórico determinado. Estas construcciones representan los modos en los que los sujetos perciben el mundo y se perciben a sí mismos.

El conocimiento, como formalización de lo real, es una construcción particular de la realidad, un recorte de la misma, que tiene que ver con decisiones institucionales y selecciones del conocimiento científico, considerado como adecuado para transmitir.

La brecha que existe entre el sujeto y la realidad se transita mediante la construcción del conocimiento. El conocimiento educativo es transmitido, construido y reconstruido por los sujetos en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La apropiación del conocimiento se da también por la resignificación que hacen los sujetos sobre el mismo, situados en un determinado contexto social y cultural. Asimismo los alumnos están influidos por sus conocimientos previos, por sus historias personales y por el lenguaje. Por ello no se puede pretender una relación lineal entre lo que se enseña y lo que se aprende.

Vinculando los conceptos fundamentales del problema de tesis se encuentra la "Enseñanza para la comprensión" (EpC). Según Stone Wiske (1999) la enseñanza para la comprensión implica involucrar a los alumnos en actividades de comprensión, entendiendo la misma como un desempeño flexible y como la capacidad de usar el propio conocimiento de maneras novedosas. El marco de referencia de la pedagogía para la comprensión implica responder preguntas tales como: "¿Qué tópicos vale la pena comprender? ¿Qué aspectos de esos tópicos deben ser comprendidos? ¿Cómo podemos promover la comprensión? ¿Cómo podemos averiguar lo que comprenden los alumnos?" (Stone Wiske, 1999, p.14). De esta manera, en el marco de la EpC se estudian cuestiones como por ejemplo qué conceptos resultan interesantes para los alumnos dentro del currículum, cómo se pueden abordar dichos conceptos, cómo evaluar de manera formativa y continua, cómo enfrentar a los estudiantes con actividades de comprensión, entre otros.

En el contexto de la EpC el docente tiene el rol de facilitador, guía, diseñador del proceso. Es quien planifica los desempeños de comprensión para los alumnos y luego los va ayudando a que los puedan realizar. "Aunque un docente que actúe de esta manera bien puede, de vez en cuando, dar una clase expositiva o una prueba, éstas son actividades de apoyo, no centrales" (Stone Wiske, 1999, p.11).

Finalmente, es interesante considerar la Taxonomía de objetivos de aprendizaje, o Taxonomía de Bloom (1956), en la cual se especifican las etapas del proceso de aprendizaje, recorriendo pensamientos de orden inferior hacia pensamientos de orden superior. Se comienza con el conocimiento, luego sigue la comprensión, después la aplicación (orden inferior); sigue el análisis, la síntesis y la evaluación (orden superior).

La primera etapa, de conocimiento, consiste en recordar material aprendido con anterioridad (hechos, datos, procedimientos, conceptos básicos, respuestas, etc.). La etapa que sigue es la comprensión, la cual consiste en demostrar el entendimiento de conceptos, ideas, etc., mediante actividades como la traducción, interpretación, descripción, comparación, exposición de ideas, etc. La aplicación consiste en resolver o solucionar problemas aplicando el conocimiento adquirido de manera diferente (no en forma memorística).

La etapa de análisis consiste en examinar la información en sus diferentes partes, aplicando criterios, realizando inferencias y encontrando evidencias que permitan generalizar. La síntesis consiste en compilar información, relacionarla y combinar elementos con un nuevo patrón proponiendo distintas alternativas de solución. La evaluación consiste en exponer y sustentar opiniones realizando juicios sobre la información, así como validar ideas o trabajos mediante la utilización de criterios.

Los conceptos mencionados por Bloom (1956) son coherentes con la perspectiva general del estudio y el objetivo principal de esta investigación. Autores que abordan la perspectiva

cognitiva-constructivista, como Pérez Gómez (2010), también mencionan los pensamientos o aprendizajes de orden inferior y superior. Además, como menciona Sautu (2005): “Todos los planteos teóricos son válidos. Sólo es conveniente reflexionar sobre ese vínculo teórico con el objetivo de investigación (...)” (p.42).

En la actualidad, la postura que concita mayor acuerdo es la complementariedad metodológica, aspecto que se refleja en los métodos de investigación, ya que se reconoce la naturaleza compleja y dinámica de la realidad educativa, y por tanto se apuesta por lo que se conoce como pluralismo integrador. Y, en este sentido, se aprecia una situación caracterizada por (Bericat, 1998; Bisquerra, 2004):

- Uso conjunto o combinado de los métodos, atendiendo al objeto y finalidades de nuestra investigación: diseños multimétodo (Symonds & Gorard, 2010).
- La necesidad de contar con una pluralidad de enfoques como medio para ampliar nuestra forma de pensar sobre temas tan complejos como los educativos y resolver los problemas inmediatos.

(Santamaría, 2013, p.100)

A modo de cierre y conclusión, tal como lo expresa Pérez Gómez (2010), se destacan algunos supuestos fundamentales del sistema educativo actual:

Existe una relación lineal entre la teoría y la práctica. Esta concepción ingenua y mecanicista a la vez considera que la práctica es una mera y directa aplicación objetiva de la teoría, y que la práctica adecuada se garantiza mediante el aprendizaje declarativo de las teorías pertinentes.

El conocimiento se presenta como una secuencia de datos y conceptos cerrados, inventados por otros, (...) que hay que reproducir lo más fielmente posible. (...)

Los contenidos y habilidades que hay que aprender normalmente se sitúan en la escala inferior del conocimiento: datos y habilidades mecánicas, rutinas y destrezas simples que hay que aprender y dominar mediante repetición y ejercicio. Precisamente los aspectos del conocimiento que en la actualidad están ya al alcance de las máquinas electrónicas y que ellas pueden ejecutar con mucha más facilidad y fiabilidad que los seres humanos.

(Pérez Gómez, 2010, p.40-41)

2.4. Los modelos de enseñanza

Las prácticas de enseñanza involucran ciertas metodologías o modelos educativos. Para considerar como marco conceptual en esta tesis, se analizan dos tipos de modelos educativos, según Argudin (2007):

- Modelo centrado en el docente
- Modelo centrado en el alumno

El *modelo educativo centrado en el docente* (también llamado: *Lecturing o aprendizaje centrado en el profesor*) implica una metodología en la cual el profesor transmite información y conocimientos mediante una clase de tipo expositiva o clase magistral. Es el tipo de modelo tradicional. Los alumnos permanecen en una actitud pasiva durante la clase, escuchando, mirando, tomando apuntes y haciendo preguntas. Luego, el alumno debe estudiar y aplicar los conocimientos en un horario extra-clase, y finalmente realizar una evaluación, generalmente individual (de tipo sumativa) con una calificación numérica, en la cual se evalúan los contenidos que el profesor transmitió en clase. Este modelo cumple con los supuestos del sistema educativo actual mencionados en el inciso anterior (2.3).

El modelo centrado en el docente tiene una estructura vertical y tiene como ejes principales al profesor y a los planes de estudio. Predominan los datos por sobre los conceptos, y se da poca importancia a la actividad participativa. Se premia la memorización y la reproducción fidedigna de lo transmitido, por ello, es normal que en este modelo la creatividad del alumno no se desarrolle.

Los resultados que propicia este modelo son básicamente los que siguen:

- Propicia una actividad pasiva del alumno, por lo que éste no desarrolla cabalmente capacidades críticas ni de razonamiento.
- Se establece una gran diferencia entre el profesor y el alumno.
- Se fomenta el individualismo (en virtud del sistema de premios o calificaciones y castigos o posibilidad de reprobación) y la competencia entre unos y otros, no se toman en cuenta los principios de solidaridad y cooperación.

(Argudin, 2007)

Por otro lado, el *modelo educativo centrado en el alumno* (también llamado: *Self centered learning o aprendizaje centrado en el alumno*) implica considerar al alumno como un sujeto activo en el proceso. El rol del profesor pasa a ser el de diseñador del proceso, tutor, guía y facilitador del

aprendizaje. Generalmente se utilizan metodologías de trabajo grupal, y se aprovecha el espacio - tiempo de clases para que el alumno reflexione y aplique conocimientos, con la ayuda permanente del profesor. La evaluación se realiza en forma permanente y se evalúa todo el proceso de aprendizaje (es de tipo formativa).

Algunos ejemplos de metodologías utilizadas en este modelo pueden ser: Flipped Learning (aprendizaje invertido), la enseñanza basada en: competencias, en problemas, en fenómenos, en proyectos, en la indagación, los trabajos en equipos, entre otros. Estos modelos son más favorables para desarrollar la comprensión, entendida como se explicó en el inciso 2.3, porque convierten al alumno en un sujeto activo y participe de su propio proceso de aprendizaje.

El modelo centrado en el alumno tiene que como finalidad que el estudiante, además de aprender conocimientos, desarrolle procedimientos autónomos de pensamiento.

No se trata de una educación para informar (y mucho menos para conformar comportamientos) sino que busca formar al alumno y transformar su realidad. Parte del postulado de que nadie se educa solo sino que los seres humanos se educan entre sí mediatizados por el mundo. La educación se entiende como un proceso permanente en el que el alumno va descubriendo, elaborando, reinventando y haciendo suyo el conocimiento.

(Argudin, 2007)

En este modelo el profesor no es el emisor ni el alumno es el receptor, sino que el proceso es bidireccional. El profesor acompaña para estimular el análisis y la reflexión, tratando de ayudar al alumno a desarrollar el pensamiento crítico.

El modelo pretende apoyar al estudiante y lograr que aprenda a aprender, razonando por sí mismo. Es un modelo grupal, donde cada alumno aprende en contacto y discusión con los demás.

El profesor está para estimular, para problematizar, para facilitar el proceso de búsqueda, para escuchar y asistir a que el grupo se exprese, aportándole la información necesaria para que avance en el proceso. Se propicia la solidaridad, la cooperación, la creatividad y la capacidad potencial de cada alumno. Estimula la reflexión, la participación, el diálogo y la discusión.

(Argudin, 2007)

A continuación (Fig. 2.1) puede observarse un cuadro comparativo de resumen entre los modelos presentados:

Elementos	Aprendizaje centrado en el profesor	Aprendizaje centrado en el estudiante
CONOCIMIENTO	Se transmite mediante la instrucción	Lo construyen los estudiantes
PARTICIPACIÓN DEL ESTUDIANTE	Pasiva	Activa
ROL DEL PROFESOR	Líder/Autoridad	Facilitador/Compañero en el proceso de aprendizaje
ROL DE LA EVALUACIÓN	Pocos exámenes, principalmente para calificar	Muchos exámenes, para retroalimentación continua
ÉNFASIS	Aprender las respuestas correctas	Desarrollar un entendimiento más profundo
CULTURA ACADÉMICA	Competitiva, individualista	Colaborativa, solidaria

Fig. 2.1. Elementos principales de los modelos educativos centrados en el profesor y en el alumno, también llamados: *Lecturing* (Aprendizaje centrado en el profesor) y *Self centered learning* (Aprendizaje centrado en el alumno).
http://www.ifisica.uaslp.mx/~givan/images/METNUM2016/self_centered_learning.pdf

2.5. La incorporación de las TIC en el proceso de enseñanza

Cualquiera de los modelos de enseñanza anteriormente descriptos pueden verse favorecidos por la incorporación de las TIC (Tecnologías de Información y Comunicación). En este aspecto, es importante destacar que el uso de tecnologías en educación siempre debe hacerse con un objetivo, es decir, no se trata sólo de incorporar tecnologías sino de cómo hacerlo y para qué. No todas las tecnologías son útiles para un mismo contenido, grupo de alumnos o contexto específico. Debe ser el docente quien planifique adecuadamente el uso de las TIC según los objetivos de aprendizaje.

Además, las metodologías de enseñanza y la incorporación de TIC deben complementarse con el modelo de evaluación adoptado. En este sentido, es fundamental poder realizar una evaluación continua que provea al alumno de una retroalimentación constante, de manera que pueda aprender y avanzar a partir de sus errores, desarrollando pensamientos de orden superior, tales como: crear, innovar, analizar, evaluar, aplicar, y competencias fundamentales para el desarrollo de un Ingeniero.

Algunas herramientas que en la actualidad pueden ser útiles para el proceso de enseñanza y evaluación continua son:

- Utilización de software
- Herramientas para gestión de documentos online (tipo Google Drive, Dropbox, etc.)
- Campus virtual
- Utilización de aplicaciones para dispositivos móviles

- Utilización de presentaciones digitales (tipo PowerPoint, Prezi, etc.) e infografías
- Utilización de videos

El uso de éstas (y otras) herramientas dependerá de cada asignatura y cada planificación que el docente haga de su cátedra, logrando favorecer un proceso de enseñanza que pueda desarrollar en los alumnos los pensamientos de orden superior y la comprensión de conceptos como un desempeño flexible del pensamiento.

Los cambios en las prácticas humanas producto del constante avance de las TIC introducen modificaciones en los procesos sociales y en las pautas de actividad. En este sentido, la relación de las personas con la tecnología es bilateral (Burbules y Callister, 2008). Una concepción relacional de las TIC propone una mirada no solo sobre lo que se hace con la tecnología sino sobre las “pautas de uso” que se instalan en las prácticas sociales y producen un gran impacto social. Las TIC habilitan nuevas posibilidades para el acceso a la educación. Las instancias de aprendizaje se amplían ante las múltiples aplicaciones y recursos disponibles en Internet. Las aplicaciones específicas para la distribución y acceso a la información, la resolución de problemas y la comunicación aumentan las condiciones para configurar el aprendizaje significativo (Castro-García et. al., 2016).

CAPÍTULO 3: CONCEPTOS DE EQUILIBRIO DE ESTRUCTURAS

3.1. Introducción

En este capítulo se exponen algunos conceptos fundamentales relacionados con el equilibrio de estructuras en la asignatura "Estabilidad". Este tema está abordado principalmente en el módulo: "Equilibrio de cuerpos libres y vinculados", pero también aparecen conceptos de equilibrio en "Sistemas de fuerzas", "Sistemas reticulados" y "Sistemas de alma llena", debido a que el concepto de *equilibrio* es la "columna vertebral" de esta asignatura.

3.2. Importancia del equilibrio de las estructuras

El tema del *equilibrio* es el principal dentro de la asignatura "Estabilidad" y se trabaja durante todo el dictado de la misma. Para las carreras de ingeniería civil y mecánica, "Estabilidad" es una materia básica fundamental para la práctica profesional.

En ingeniería civil, el concepto de equilibrio es abordado durante toda la carrera y es utilizado en la tarea profesional. Lo que se estudia es, básicamente, cómo una estructura (una viga, un reticulado, un eje, etc.) puede permanecer fija, es decir, en equilibrio externo e interno estable, ante la acción de cargas (fuerzas exteriores).

En ingeniería mecánica el concepto de equilibrio se utiliza principalmente al analizar elementos de máquinas, ya sea sus partes fijas como las que están en movimiento con un régimen constante. Principalmente en esta disciplina se analiza el efecto de la torsión sobre los elementos estructurales.

Para analizar el equilibrio de una estructura es fundamental que el alumno domine conceptos tales como: fuerzas, vectores, momentos (pares), proyección de vectores en un eje, trigonometría básica, manejo de las tres dimensiones (x, y, z) y el plano, resolución de sistemas de ecuaciones lineales, entre otros. Estos conocimientos son abordados en asignaturas del primer nivel de las carreras, como son Análisis Matemático I, Álgebra y Geometría Analítica y Física I. En el primer módulo de Estabilidad: "Sistemas de fuerzas" se refuerzan estos conceptos, incorporando algunos nuevos.

Los contenidos que se incluyen en las asignaturas de "Estabilidad" incluyen: sistemas de fuerzas, equilibrio de cuerpos libres y vinculados, sistemas de reticulados, sistemas de alma llena, baricentros y momentos de segundo orden de figuras planas, estados tensionales y

deformacionales, entre otros, y todos estos temas están relacionados en mayor o menor medida con el equilibrio.

Por lo tanto, investigar sobre la comprensión del equilibrio de estructuras por parte de los alumnos es fundamental para las prácticas de enseñanza de ingeniería civil y mecánica, ya que si el alumno presenta dificultades para comprender este concepto, influye directamente en el resto de conceptos de la asignatura, en las carreras y en la práctica profesional.

3.3. Conceptos previos

A continuación se explican algunos conceptos que son abordados en “Estabilidad” en el módulo: “Sistemas de fuerzas” y son necesarios para comprender el equilibrio de estructuras.

Estática: Es la ciencia en donde se exponen las nociones generales de las fuerzas, se estudia el problema del equilibrio de los cuerpos e investigan las leyes que lo rigen. Se establecen así las condiciones que deben satisfacerse para que un cuerpo, inicialmente en reposo y sometido a la acción de fuerzas permanezca en reposo o equilibrio.

Hipótesis de rigidez: Se admite que el cuerpo o el conjunto de cuerpos son rígidos, es decir, la distancia entre dos partículas permanece constante al aplicar fuerzas. El cuerpo o los cuerpos no se deforman.

Fuerza: Es toda acción que tiende a producir o modificar el movimiento. La fuerza representa la acción de un cuerpo sobre otro. Se representa como un vector: mediante sus proyecciones, módulo, dirección y sentido y punto de aplicación.

Sistema de fuerzas: Es el conjunto de fuerzas que actúan simultáneamente sobre un cuerpo.

Sistemas de fuerzas activos: Está formado por aquellas fuerzas que constituyen la acción sobre los cuerpos. En las estructuras representan las cargas.

Sistemas de fuerzas reactivas: Está formado por todas las fuerzas que sustituyen los vínculos (reacciones de vínculo).

Sistema de fuerzas exteriores: Es el conjunto formado por los sistemas de fuerzas activas y reactivas.

Momento respecto a un punto en el espacio: (\vec{M}_O) Se define mediante el producto vectorial entre el vector fuerza \vec{P} y el vector posición \vec{OA} , formado entre el punto de momento (O) y el punto de aplicación de la fuerza (A). (Fig. 3.1) $\vec{M}_O = \vec{P} \times \vec{OA}$

Momento respecto a un eje: (\vec{M}_z) Es el momento que define la rotación alrededor de un eje. Tomando el caso anterior de la fuerza \vec{P}

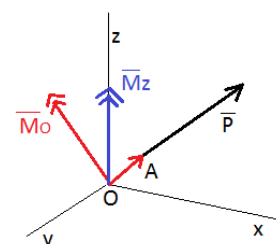


Fig. 3.1. Momento respecto a un punto en el espacio.

aplicada en un punto cualquiera (A), el momento de \bar{P} respecto de un eje \bar{z} que pasa por el punto (O) es la proyección de \overline{M}_O respecto del eje \bar{z} .

Par o cupla: Sistema formado por dos fuerzas iguales, paralelas, de sentido contrario y separadas una distancia (d). El módulo de la cupla se calcula como: $M = P \cdot d$

Resultante de un sistema: Es una única fuerza que representa el mismo efecto que un sistema de fuerzas y puede reemplazar al mismo.

Traslación de una fuerza a un punto (en el plano): Cuando se traslada una fuerza a otro punto, aparece un momento de traslación, igual a $P \cdot d$, siendo P la fuerza y d la distancia de traslación.

Fuerzas puntuales: Son aquellas que se consideran aplicadas sobre un punto del cuerpo.

Fuerzas distribuidas: Son aquellas que se consideran actuando a lo largo de una línea o una superficie.

Ángulos directores, cosenos directores (en el espacio): Son los ángulos α, β, γ , medidos respecto a los ejes x, y, z positivos, y sus correspondientes cosenos, que definen la dirección y sentido de las fuerzas en el espacio, con respecto a los tres ejes coordenados. (Fig. 3.2)

Ángulo director en el plano, o argumento de la fuerza: Es el ángulo φ que forma la fuerza con respecto al eje x positivo, cuyos coseno y seno se utilizan, respectivamente, para calcular las proyecciones en x e y de la fuerza.

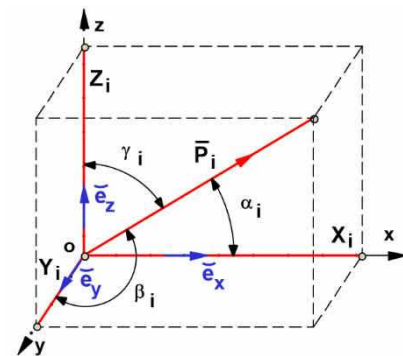


Fig. 3.2. Ángulos directores de una fuerza.
Zanetta, A. (2012) Guía de apoyo didáctico del Módulo 1: Sistemas de Fuerzas.

3.4. Conceptos principales de equilibrio de estructuras

En el módulo: “Equilibrio de cuerpos libres y vinculados”, en ambas carreras, se analizan los sistemas de estructuras vinculadas y cómo plantear el equilibrio de las mismas. Es el principal módulo temático que analiza el equilibrio. Estos son los conceptos en los que se centra esta tesis. Los objetivos del tema son:

- Realizar el análisis cinemático de la sustentación de sistemas vinculados espaciales y planos.
- Plantear el equilibrio de estructuras vinculadas espaciales y planas.
- Determinar, mediante métodos analíticos, las reacciones de vínculo de estructuras espaciales vinculadas.

- Hallar las reacciones de vínculo externas e internas correspondientes a sistemas vinculados planos, utilizando procedimientos analíticos clásicos y planteos matriciales.

A continuación se detallan algunos conceptos fundamentales relacionados con el tema.

Cuerpo rígido: es todo cuerpo ideal que cumple con la hipótesis de rigidez, es decir, al aplicar fuerzas externas la distancia entre sus partículas no cambia, es decir, no se deforma.

Chapa plana: elemento superficial rígido.

Cuerpo libre: es un cuerpo que no está en contacto con ningún otro.

Cuerpo vinculado: es un cuerpo que se encuentra conectado o vinculado a tierra o a otros elementos o cuerpos.

Diagrama de cuerpo libre: (D.C.L.) es un esquema en el cual se grafica el cuerpo o la chapa con todas sus cargas externas, activas y reactivas.

Grado de libertad: (G.L.) de un cuerpo rígido es igual al número de coordenadas independientes (libres) que son necesarias para fijar la posición de cualquier punto del cuerpo con relación a un sistema de referencia fijo. Dicho con otras palabras, los G.L. son los movimientos posibles que puede experimentar un cuerpo libre en el espacio y una chapa en el plano.

Para un cuerpo en el espacio estos movimientos son seis, tres desplazamientos según los ejes x, y, z y tres giros respecto a esos mismos ejes, por lo cual, un cuerpo tiene 6 G.L.

Para una chapa en el plano los movimientos posibles son dos desplazamientos según los ejes x e y; y un giro en el mismo plano, por lo cual, una chapa plana tiene 3 G.L.

Vínculo: es toda condición geométrica que limite la movilidad de un cuerpo o chapa.
Clasificación:

a) Vínculos externos o absolutos: Son aquellos que imponen condiciones geométricas que limitan la movilidad del cuerpo (o sistema) con respecto a la tierra, supuesta inmóvil.

b) Vínculos internos o relativos: Son los que imponen condiciones geométricas que limitan los desplazamientos entre los cuerpos que forman un sistema.

Condición de vínculo: (C.V.) es una condición geométrica que restringe 1 G.L. Según la cantidad de C.V. que imponga, un vínculo puede clasificarse en: de 1°, 2°, 3°, 4°, 5° y 6° especie.

Vinculación aparente: se da cuando las condiciones geométricas que limitan la movilidad del cuerpo, impuestas por los vínculos, no alteran las posibilidades de desplazamientos de los mismos.

Para fijar un cuerpo a tierra es necesario imponerle tantas condiciones de vínculo como grados de libertad posea y siempre que no haya vinculación aparente. Realizar este análisis en una estructura se denomina: "Análisis cinemático de la sustentación".

La igualdad entre C.V. y G.L. es condición necesaria pero no suficiente para garantizar que un cuerpo se mantenga inmóvil con respecto a la tierra, debiéndose estudiar el sistema desde el punto de vista cinemático para poder asegurar que el mismo no se pueda mover, en tal caso se dirá que el sistema es: cinemáticamente invariable o geoméricamente estable.

- Si $C.V.=G.L.$ y el sistema no tiene posibilidades de moverse (no hay vinculación aparente) se dirá que el sistema se encuentra: isostáticamente sustentado, cualquiera sea el sistema de fuerzas que actúe sobre él, o que la estructura es isostática.
- Si sucede que $C.V.<G.L.$, existen grados de libertad, o sea el sistema se puede mover, es por lo tanto es: cinemáticamente variable o geoméricamente inestable, el sistema es hipostático.
- Si $C.V.>G.L.$, y el sistema es cinemáticamente invariable, se dirá que el sistema se halla: hiperestáticamente sustentado o la estructura es hiperestática.

En la asignatura “Estabilidad” se analizan y calculan sólo los sistemas isostáticos.

Apoyos: son los dispositivos especiales que se usan en la práctica para materializar físicamente los vínculos.

Los tipos de apoyos utilizados para el plano son:

- Biela: impone 1 C.V. (restringe 1 G.L. que es el movimiento en la dirección de la biela)
- Apoyo móvil: impone 1 C.V. (restringe 1 G.L. que es el movimiento en la dirección perpendicular al apoyo)
- Apoyo fijo: impone 2 C.V. (restringe 2 G.L. que pueden representarse como los movimientos en x e y en el plano)
- Empotramiento: impone 3 C.V. (restringe 3 G.L., dos desplazamientos y un giro)

Para el espacio, en “Estabilidad”, se analizan cuerpos vinculados mediante bielas y empotramientos.

Reacciones de vínculo: son las fuerzas y momentos reactivos que aparecen en los apoyos, por cada condición de vínculo impuesta aparece una reacción de vínculo.

Condición analítica de equilibrio en el plano: la sumatoria de las proyecciones de las fuerzas activas (cargas) y reactivas (reacciones de vínculo) en las dos direcciones del plano, y la sumatoria de momentos en el plano, tienen que ser igual a cero (0). También pueden plantearse tres ecuaciones de momentos o dos de momento y una de proyección de fuerzas.

Condición analítica de equilibrio en el espacio: la sumatoria de las proyecciones de las fuerzas activas (cargas) y reactivas (reacciones de vínculo) en las tres direcciones de los ejes x, y, z, y la sumatoria de momentos respecto a estos tres ejes, tienen que ser igual a cero (0).

Planteando las ecuaciones de equilibrio pueden hallarse las reacciones de vínculo en sistemas estructurales isostáticos, ya sea en el espacio como en el plano. Para determinar las reacciones, el procedimiento consiste en: analizar la estructura (análisis cinemático de la sustentación), plantear el D.C.L., proponer sentidos para las reacciones, plantear las ecuaciones de equilibrio, resolver el sistema, interpretar los resultados e indicar el sentido real de las reacciones.

VINCULOS EXTERNOS PLANOS.					
Tipo de apoyo.	Representación esquemática.	Restricciones Imponibles.	Identificación de los elementos conocidos y desconocidos del sistema reactivo puesto en evidencia.		
			Conocidos.	Desconocidos.	
<p>Simple o de 1ª especie (a).</p> <p>Denominación usual: Apoyo móvil.</p>	<p>(a)</p> <p>S1: chapa Apoyo móvil aplicado en A de S1</p>	<p>1 G-L. 1 C.V.</p>	<p>(a1)</p> <p>Se conoce la recta de acción de $\overline{R}_A (\eta_A)$ η_A: normal al plano de apoyo.</p>	<p>d.c.l</p> <p>Desconocidos \overline{R}_A intensidad sentido</p>	
<p>Simple o de 1ª especie (b).</p> <p>Denominación usual: Biela.</p>	<p>(b)</p> <p>S1: chapa. $\overline{AA'}$ biela aplicada en A de S1.</p>	<p>1 G-L. 1 C.V.</p>	<p>Se conoce la recta de acción de $\overline{R}_A (\overline{AA'})$</p>	<p>d.c.l</p> <p>Desconocidos: \overline{R}_A intensidad sentido</p>	

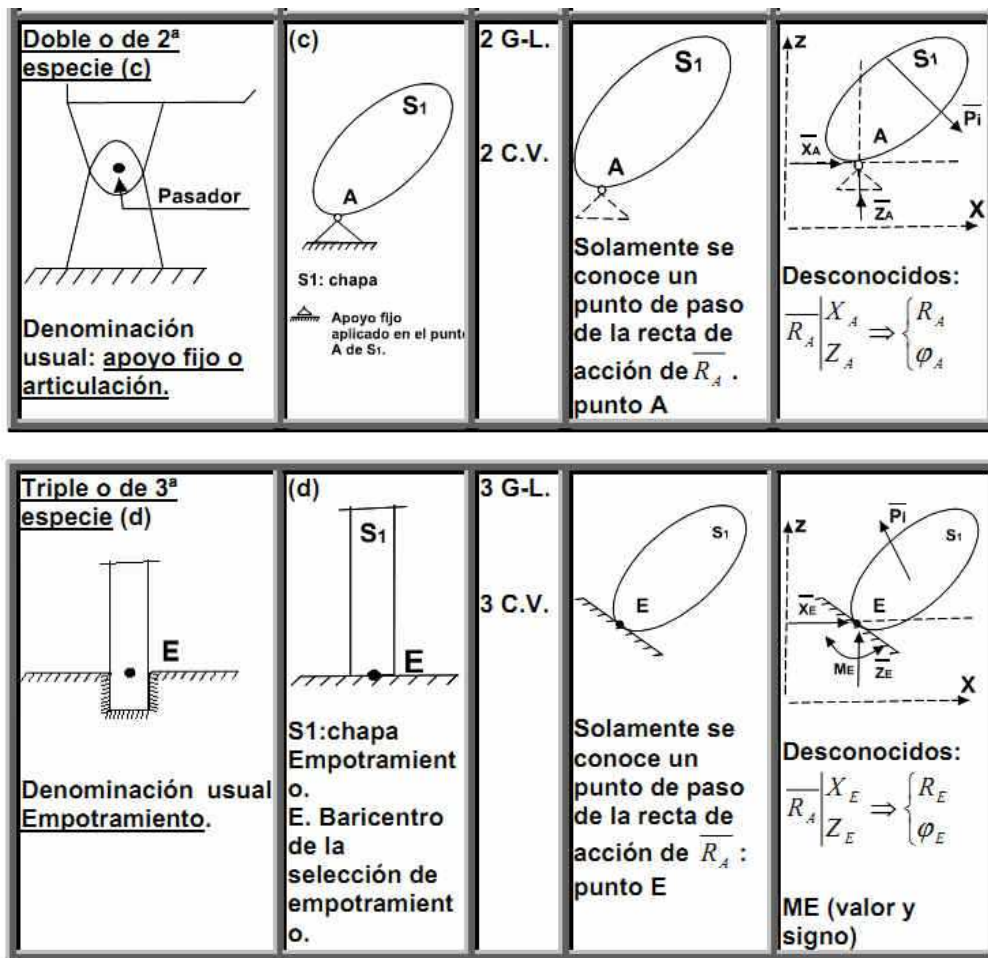


Fig. 3.3. Tipos de vínculos en el plano.

Zanetta, A. (2012) Guía de apoyo didáctico del Módulo 2: Equilibrio de cuerpos libres y vinculados. Cátedra "Estabilidad". UTN-FRSF (pág. 36-37)

Cadena de chapas: consiste en la unión de dos o más chapas mediante vínculos internos (articulaciones –rótulas- o bielas).

Una cadena de chapas tiene $G.L.=n+2$, siendo n el número de chapas. Por ejemplo, para una cadena de dos chapas, cada una por separado tiene 3 G.L., con lo cual sumarían 6 G.L., pero al imponer una condición de vínculo interna mediante una articulación o rótula se restringen 2 G.L. o imponen 2 C.V., con lo cual el sistema queda con 4 G.L. Éstos, equivalen a: tres movimientos absolutos del sistema completo (dos desplazamientos y un giro) más un movimiento relativo de una chapa respecto a la otra. Planteando 3 ecuaciones de equilibrio absoluto (según la condición analítica de equilibrio en el plano) más 1 ecuación de equilibrio relativo entre chapas (para evitar el movimiento entre ellas), pueden calcularse las reacciones de vínculo en cadenas de dos chapas. Previo al cálculo de las reacciones de vínculo corresponde hacer un análisis de la sustentación (GL, CV y vinculación aparente).

Por último, para ver cómo son los problemas - tipo que se trabajan en el módulo: “Equilibrio de cuerpos libres y vinculados” puede observarse la “Guía de Trabajos Prácticos N°2: Sistemas Vinculados” adjunta en el Anexo.

CAPÍTULO 4: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

4.1. Introducción

La investigación desarrollada en esta tesis está orientada a analizar las situaciones de enseñanza y aprendizaje que acontecen en el aula cuando se enseñan conceptos relacionados con el equilibrio de estructuras.

Se busca profundizar en cuestiones relacionadas con la comprensión del concepto de equilibrio por parte de los alumnos y el modelo didáctico implementado por los docentes. Así, la investigación se orienta por los objetivos presentados en el capítulo 1 (inciso 1.4):

Generales:

- Caracterizar el modelo didáctico sustentado por los docentes de la cátedra "Estabilidad" en las carreras de ingeniería civil y mecánica
- Identificar dificultades en los alumnos en la comprensión de los conceptos asociados al equilibrio de estructuras

Específicos:

- Establecer relaciones entre el modelo de enseñanza y la comprensión de los conceptos de equilibrio de estructuras
- Realizar propuestas de mejora de las prácticas de enseñanza en "Estabilidad" para favorecer la comprensión de los conceptos de equilibrio de estructuras

La complejidad de los procesos que se desarrollan en el aula, en concordancia con el marco referencial abordado en el capítulo 2, lleva a adoptar una metodología cuali-cuantitativa para seleccionar criterios de comprensión, de pertinencia y no de representatividad estadística, con un perfil exploratorio como puente para avanzar con mayor profundidad a un estudio explicativo, para identificar variables relevantes y averiguar cómo se comportan dichas variables. Se recurre a técnicas tales como el análisis de documentos escritos, la observación no participante y las encuestas.

4.2. Metodología y técnicas utilizadas

La investigación de campo se realiza directamente en el medio donde se presenta el fenómeno de estudio: en la UTN-FRSF, en las cátedras "Estabilidad" y "Estabilidad I", en las

comisiones del 2° nivel de ingeniería civil y mecánica. Consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudiando los fenómenos que ocurren en su ambiente natural.

Dentro de esta etapa de investigación se emplean algunas técnicas para recolectar datos, como la encuesta, la observación de clases y el análisis de documentos de cátedra. Concretamente, se realizan encuestas a alumnos y a docentes mediante cuestionarios especialmente diseñados, se realizan observaciones de clases durante el dictado de los temas "Equilibrio de cuerpos libres y vinculados" y "Sistemas de alma llena", se analizan exámenes parciales de práctica de los temas relacionados con el equilibrio de estructuras y se analizan documentos de cátedra como planificaciones y apuntes de cátedra.

Se utiliza el *método de Análisis - Síntesis* para la recolección y análisis de datos: la observación de las prácticas de enseñanza (clases), la descripción de las mismas, sus elementos, partes y componentes, el análisis de documentos, la encuesta a docentes y alumnos, el procesamiento de los resultados indicando categorías e indicadores, para luego obtener conclusiones sobre el problema de investigación.

Dentro del estudio de campo se investigan cuestiones relacionadas con las preguntas de investigación antes mencionadas, para la cátedra "Estabilidad", como por ejemplo:

- Organización de las clases y actividades en el aula.
- Metodologías utilizadas por los docentes en sus clases.
- Modelo didáctico implementado.
- Identificación de dificultades en los alumnos relacionadas con el equilibrio de estructuras.
- Participación del alumno en el proceso de aprendizaje.
- Resolución de problemas relacionados con equilibrio.
- Factores relacionados con la comprensión de conceptos de equilibrio.

4.3. Contexto de la toma de datos

A continuación se describe cómo están organizadas, en general, las cátedras en las carreras de ingeniería civil y mecánica de la UTN-FRSF y, en particular, las asignaturas "Estabilidad" de ing. civil y "Estabilidad I" de ing. Mecánica, para orientar al lector en el contexto de la situación problemática.

La información vertida en los incisos 4.3.2. y 4.3.3. se extrae de las planificaciones de cátedra de "Estabilidad" y "Estabilidad I" y de los apuntes de cátedra y enunciados de Trabajos

Prácticos (adjuntos en Anexo), por lo cual estos documentos son tomados como instrumentos de toma de datos para la investigación.

Luego, se explican en detalle (inciso 4.4.) los instrumentos elaborados específicamente para la investigación: encuestas, guía de observación de clases, guía de análisis de exámenes parciales y matriz de categorías e indicadores.

4.3.1. Organización general de las cátedras en ingeniería civil y mecánica

Para las carreras estudiadas (ingeniería civil y mecánica) se observa en las prácticas docentes de la UTN-FRSF que generalmente las clases están divididas en clases de teoría, dictadas por el Profesor, y clases de práctica, dictadas por el Jefe de Trabajos Prácticos (JTP) o Ayudante de TP.

En la mayoría de los casos, en una clase teórica el Profesor explica mediante presentaciones digitales y/o utilizando el pizarrón, los conceptos que están detallados en los apuntes de clase, que en las asignaturas estudiadas son apuntes confeccionados por la cátedra que se distribuyen en forma de fotocopias.

Luego, en la clase de práctica, el JTP explica la resolución de ejercicios o problemas – tipo, mediante el uso del pizarrón. Dichos ejercicios se encuentran también en un apunte de clase previamente elaborado por la cátedra. En ambas clases, teoría y práctica, los alumnos siguen las explicaciones del profesor con sus apuntes en mano, con mayor o menor grado de participación dependiendo del grupo y del docente a cargo. En ocasiones, algunos docentes piden a los alumnos que realicen trabajos en grupos, ya sea dentro del horario de clase o como tarea extra. Existen, en algunas cátedras, Trabajos de Laboratorio que son realizados en los Laboratorios que posee la Facultad y luego los alumnos presentan algún informe sobre lo realizado.

Los materiales utilizados, apuntes y guías de ejercicios, en general han sido elaborados hace años. Estos apuntes pueden estar en revisión permanente y actualizarse, según la cátedra. Existen también en las cátedras algunos libros de consulta para los alumnos. En algunas materias se utiliza software como material didáctico en el desarrollo de las clases y generalmente se utilizan en temas o momentos puntuales.

Por otro lado, la evaluación de las asignaturas se realiza por medio de evaluaciones parciales, otorgando al alumno la posibilidad de promocionar cierta parte de los contenidos de la materia. Los parciales se realizan en un día y hora determinados por la cátedra y los alumnos disponen de una cierta cantidad de tiempo para resolverlos. Luego, los profesores los corrigen y otorgan un cierto puntaje a la evaluación. Cumpliendo con ciertas condiciones de porcentajes el alumno puede regularizar o promocionar la materia. Existen también propuestas de Trabajos

Prácticos (TP) de distinto tipo, con ejercicios y una duración determinada, en grupos, individuales, con puntaje, con aprobación, con exposición, etc. Los docentes, en general, brindan espacios de consulta adicionales a los horarios de clases.

4.3.2. Organización de las cátedras de “Estabilidad”

Las cátedras “Estabilidad” de ingeniería civil y “Estabilidad I” de ingeniería mecánica se dictan anualmente, en el 2° nivel de las carreras, con una duración semanal de 5 hs-cátedra. En cuanto a las exigencias del nivel, los alumnos de ing. civil cursan 7 materias y los de ing. mecánica cursan 8 materias, anuales.

Los objetivos de estas asignaturas son, principalmente:

- Comprender y aplicar las leyes que rigen el equilibrio de los sistemas estructurales
- Ubicar baricentros de líneas, superficies y cuerpos; determinar ejes principales y calcular momentos de primer y segundo orden de figuras planas
- Conocer los conceptos de estructura, cargas, acciones, tensiones y deformaciones
- Desarrollar y demostrar habilidades para realizar análisis de cargas y acciones, estudiar equilibrio de sistemas planos y espaciales isostáticos
- Determinar solicitaciones en sistemas isostáticos
- Profundizar el interés por los problemas estructurales
- Utilizar los métodos prácticos de resolución mediante el uso de herramientas computacionales
- Desarrollar la capacidad para resolver estructuras isostáticas

Los contenidos que se desarrollan en ambas cátedras son:

- Sistemas de fuerzas
- Equilibrio de cuerpos libres y vinculados
- Sistemas de reticulados
- Sistemas de alma llena
- Líneas de influencia
- Baricentros. Momentos de primer y segundo orden
- Estados tensionales y deformacionales

Los diferentes contenidos de la materia se desarrollan en forma encadenada a lo largo del año, tratando de vincular cada tema con los anteriores y posteriores, a fin de desarrollar las clases

de una manera coordinada. Los contenidos se van interrelacionando entre sí y son necesarios para avanzar a lo largo del año y constituir una mirada global de la asignatura.

El material utilizado para trabajar en las clases de práctica son las Guías de Trabajos Prácticos elaboradas por la cátedra, que cuentan con una selección de problemas representativos para el desarrollo de los diferentes trabajos prácticos, resúmenes de fórmulas y tablas. Además, se cuenta con las Guías de Apoyo Didáctico para los conceptos teóricos y con diferentes libros, que los alumnos pueden consultar para complementar el trabajo.

Además del desarrollo de los "Problemas propuestos" o problemas - tipo para las clases, los alumnos deben llevar a cabo un Trabajo Práctico Integrador (TPI) sobre una estructura a definir por la cátedra al comienzo del año (Fig. 4.1). El mismo abarca contenidos de los principales temas tratados y está basado en una simplificación de una estructura real. Consiste en analizar y calcular algunos elementos de dicha estructura.

Los TPI para "Estabilidad" y "Estabilidad I" se diseñan para que los alumnos puedan comprender mejor los contenidos de la materia y puedan aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo del año en una estructura similar a una de la realidad. Esta estructura es un modelo simplificado, adaptado al nivel de los alumnos y a la carrera correspondiente.

Algunos ejemplos de estructuras analizadas en los TPI a lo largo de los años son:

- Para ingeniería civil: estructura de una vivienda, nave industrial, techo de cocheras, puente ferrocarril, puente peatonal.
- Para ingeniería mecánica: camión "mosquito", nave industrial con puente grúa, vehículo arenero, elevador de lanchas, grúa.

Los objetivos del TPI son múltiples, apuntando principalmente a favorecer la comprensión de los temas de la materia. Otros objetivos importantes de la realización del TPI son:

- Que el alumno pueda relacionarse con una estructura similar a una de la realidad
- Que pueda brindar soluciones a los problemas que aparezcan
- Que realice el cálculo de elementos de una estructura, analice e interprete resultados
- Que se acerque a la tarea profesional
- Que incorpore el uso de software y tecnologías que complementan sus actividades
- Que desarrolle la capacidad de escritura de textos en el ámbito académico
- Que pueda trabajar en equipo y aprender a buscar en diferentes fuentes de información

Cabe mencionar que el TPI está pensado para realizarlo a lo largo del año en grupos de tres o cuatro integrantes. Está dividido en tres entregas y cada una involucra los incisos anteriores. Cada

entrega es corregida por el equipo docente y devuelta al grupo para su análisis, corrección y realización de la siguiente etapa. No cuentan con una calificación, solo contienen correcciones y acotaciones del docente.

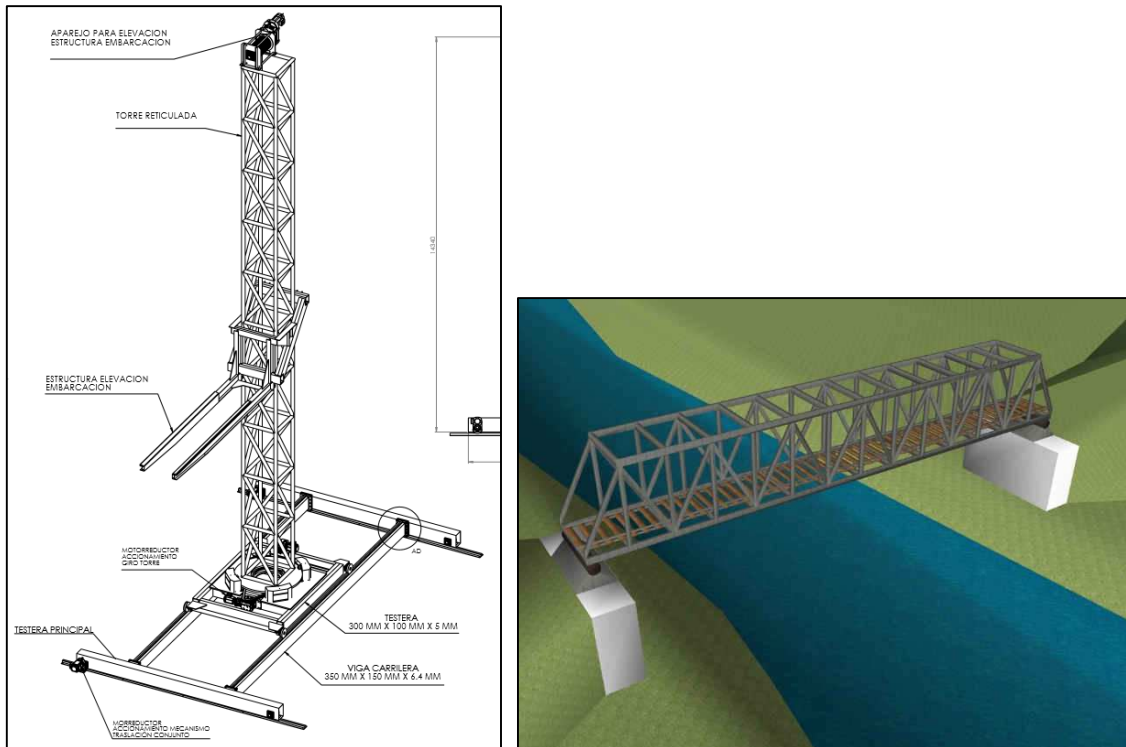


Fig. 4.1. Ejemplos de las imágenes de estructuras de los TPI. Elevador de lanchas (ing. mecánica) y puente ferrocarril (ing. civil).

Cada año se propone una estructura distinta. Esto se viene realizando desde el año 2012. Estos TPI permiten relacionar los contenidos de la materia entre sí, mostrando al alumnos cómo se relacionan y son necesarios unos con otros, para la comprensión global de las estructuras trabajadas. En el Anexo pueden verse los enunciados completos de los TPI.

Respecto a la evaluación en las cátedras de “Estabilidad”, el sistema se realiza mediante exámenes parciales individuales. Durante el año académico se toman cuatro parciales. Los contenidos evaluados en los parciales son todos los de la práctica, aunque pueden incluirse preguntas de tipo teórico - conceptual.

Cada parcial se realiza al finalizar de dar en clase los módulos que incluye. La fecha es definida por la cátedra, con acuerdo de los alumnos y consultando a docentes de otras asignaturas del 2° nivel para no superponer fechas con otros parciales. Las evaluaciones se realizan por escrito y pueden ser fuera de los horarios normales de clase. Al finalizar el año, habiéndose tomado los 4 parciales, se pueden recuperar 2 parciales para regularizar o para promocionar.

Para lograr la regularidad en estas materias el alumno debe cumplir las siguientes condiciones:

- Aprobar con un mínimo de 4 (cuatro) cada uno de los parciales, con posibilidad de recuperar 2 parciales a fin de año para lograr dicha aprobación. La nota de un recuperatorio reemplaza a la del parcial correspondiente
- Presentar y aprobar cada una de las entregas del Trabajo Práctico Integrador
- Cumplir con los requisitos de asistencia establecidos en el Reglamento de Estudio de la UTN (75%)

El alumno con condición de regular puede rendir la materia completa (teoría y práctica) en cualquier turno de llamado a examen final.

Se pueden promocionar en forma directa todos los contenidos prácticos de la materia, cumpliendo las siguientes condiciones:

- Aprobar con un mínimo de 7 (siete) cada uno de los parciales, con posibilidad de recuperar 2 parciales a fin de año para lograr dicha aprobación. La nota de un recuperatorio reemplaza a la del parcial correspondiente.
- Presentar y aprobar cada una de las entregas del Trabajo Práctico Integrador
- Cumplir con los requisitos de asistencia establecidos en el Reglamento de Estudio de la UTN (75%)

El alumno con condición de promocionado debe rendir en el examen final sólo los contenidos teóricos de la asignatura, hasta que dure la promoción. Para el alumno promocionado, la nota final en la materia se calcula promediando la nota de los parciales con la del examen final.

4.4. Instrumentos elaborados para la toma de datos

Como se menciona en el inciso 4.2, las técnicas utilizadas para el estudio son: la encuesta, la observación y el análisis de documentos. A continuación se exponen los instrumentos específicos diseñados y utilizados para aplicar estas técnicas en las asignaturas descriptas. Asimismo, se incluyen los criterios adoptados en la selección de muestras, el enfoque de las preguntas y la relación de las categorías con el marco referencial.

Guía de observación de clases: Se realizan observaciones de 10 clases (5 en la comisión de Civil y 5 en la comisión de Mecánica) en las cuales se trabajan algunos conceptos de equilibrio de estructuras. Los temas observados corresponden a las unidades: "Equilibrio de cuerpos libres y vinculados" y "Sistemas de alma llena". La cantidad de clases observadas responde al tiempo que

toma, en general, desarrollar dichos temas relacionados con el equilibrio, de modo de observar tanto clases de teoría como de práctica.

Se trabaja en situación de aprendizaje, observando en el aula las clases de teoría y de práctica, registrando la forma de intervención del docente y del estudiante mediante el instrumento: “guía de observación” elaborado específicamente para este fin. El mismo se adjunta en la Fig. 4.2 y contiene preguntas acerca del docente, las actividades, el tiempo y espacio y los alumnos, con respuestas: *Sí / En cierta medida / No / No sabe, no contesta* y “Comentarios”.

Las preguntas-guía para las observaciones se basan, principalmente en los siguientes criterios:

1. **Preguntas indagatorias acerca de características personales del docente**, como por ejemplo la transmisión de experiencias personales, el grado de preocupación e interés por el aprendizaje del alumno, la relación respetuosa y afectuosa hacia los alumnos, la claridad en su expresión oral, etc., ya que se considera que estos aspectos son necesarios en cualquier docente-maestro, más allá del manejo de lo conceptual y lo didáctico.

Una condición fundamental del buen maestro es su compromiso con la formación humana. Formar es influir en la manera de ser y actuar de los alumnos, y es un proceso que involucra tanto la razón como la sensibilidad. La posibilidad de formar exige al maestro un proyecto de vida consecuente con los principios que orientan su labor educativa.

(Henaó Álvarez, 1998, p.1)

El docente-maestro:

(...) debe ser una persona organizada en sus ideas, segura, y bien documentada para que su palabra comunique con claridad, convenga, tenga impacto, y movilice los alumnos hacia cambios significativos. Que maneje apropiadamente las diversas técnicas, recursos, y métodos de comunicación necesarios para hacer más atractiva y eficiente la transmisión de sus mensajes.

(Henaó Álvarez, 1998, p.1)

2. **Preguntas indagatorias acerca de los aspectos metodológicos del docente**, como por ejemplo si exponen conceptos, si explican problemas, si proponen actividades diferentes en clase, si explican los objetivos de la clase, etc., ya que se considera que estos aspectos tienen relación directa con el modelo didáctico implementado por la cátedra.

3. **Preguntas indagatorias acerca de los aspectos conceptuales** relacionados con el equilibrio de estructuras, como por ejemplo si se vincula la teoría con la práctica, si se requieren conceptos previos, etc., ya que esto está relacionado con la comprensión del concepto analizado.
4. **Preguntas indagatorias acerca de la participación del alumno en clase y fuera de ella**, como por ejemplo si el alumno cumple con las tareas propuestas, ya que esto es fundamental para clasificar el modelo didáctico de la cátedra (alumno pasivo/activo).
5. **Preguntas generales**, tales como organización del espacio y del tiempo, ya que hacen a la organización de una clase en general y al espacio del aula.

Los sujetos que realizan las observaciones son:

- Profesor de la comisión de ing. civil: observa al JTP en la clase de práctica correspondiente
- Profesor de la comisión de ing. mecánica: observa al JTP en la clase de práctica correspondiente
- Jefe de Trabajos Prácticos (JTP) de ambas comisiones: observa a los Profesores en las clases de teoría

La autora de esta tesis, al formar parte del equipo de cátedra como JTP, es observadora en las clases de teoría y es docente observada en las clases de práctica. Las guías de observación contienen estos datos en su encabezado.

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES DE ESTABILIDAD:

Fecha:
Horario de clase:
Horario de observación:
Observador:
Docente:
Tema:
Cantidad de alumnos al comienzo de la observación:
Cantidad de alumnos al final de la observación:

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	NS NC	Comentarios
El docente					
¿Tiene planificada la clase formalmente?					
¿Explica los objetivos de la clase o tema?					
¿Manifiesta claridad en el tratamiento de los temas?					
¿Alcanza a trabajar los contenidos para la consecución de los objetivos propuestos?					
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?					
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?					
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?					
¿Relaciona los conceptos con otras materias?					
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?					
¿Manifiesta preocupación por los aprendizajes de los alumnos/as?					
¿Expone conceptos?					
¿Explica problemas?					
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?					
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?					
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra					
¿Utiliza presentaciones digitales?					
¿Utiliza el pizarrón en forma clara y ordenada?					
¿Utiliza los apuntes de clase?					
¿Utiliza libros?					
¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?					
¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?					
¿Utiliza fórmulas?					
¿Comenta experiencias personales?					
¿El docente verifica durante la clase si los alumnos van aprendiendo?					
¿Promueve la autoevaluación?					
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?					
Las actividades					
¿Facilitan la participación de los alumnos?					
¿Vinculan teoría y práctica?					
¿Invitan al alumno a pensar y reflexionar?					
¿Tienen relación con la tarea profesional?					
¿Requieren memorización?					
¿Requiere reflexión de conceptos?					
¿Requieren conceptos previos?					
Tiempo y espacio					
¿Existe a lo largo del encuentro un aprovechamiento adecuado del tiempo?					
¿Las características y distribución del espacio físico favorecen la enseñanza y el aprendizaje?					
Los docentes y estudiantes ¿se comunican extra-clase?					
Los alumnos					
¿Prestan atención al docente?					
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?					
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?					
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?					
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?					
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide					
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide					
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?					
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)					
¿Utilizan el celular durante la clase?					
¿Permanecen atentos durante la clase completa?					

Fig. 4.2. Guía de observación de clases

Encuestas a alumnos: Se encuestan 20 alumnos en total, 10 de ingeniería civil y 10 de ingeniería mecánica, seleccionados en forma aleatoria y con participación voluntaria.

La elección de la muestra se realiza mediante un “Muestreo por accidente: en este caso el investigador escoge los individuos de la muestra según las circunstancias de mayor facilidad” (Ñaupas Paitán, 2014, p.254). Así, en el caso de las comisiones analizadas, las encuestas se realizan al finalizar una clase seleccionada aleatoriamente, por lo cual la cantidad de alumnos presentes no es conocida. Por eso se elige la muestra considerando las personas que están al alcance del investigador.

Asimismo, la participación de los alumnos se toma en forma voluntaria. Operativamente, el JTP del curso procede, al finalizar una clase cualquiera de práctica, a explicar el estudio que está realizando y los objetivos de la investigación, y luego pregunta qué alumnos quieren participar en la encuesta y entrega las mismas.

La encuesta (Fig. 4.3) consta de 37 preguntas en las cuales el estudiante responde mediante: *Siempre, Frecuentemente, A veces y Pocas veces*, según la frecuencia con la que realiza una cierta actividad relacionada con: la atención y la participación en clase, la dedicación al estudio, el interés, la resolución de problemas, entre otras. Se estima que estos factores tienen relación con la comprensión de conceptos de equilibrio y con el modelo didáctico implementado, ya que evidencian cómo es la participación del alumno en el proceso de aprendizaje (pasivo/activo).

Además, la encuesta posee 20 enunciados en los cuales el alumno responde mediante: *Totalmente de acuerdo, De acuerdo, En cierta medida y No estoy de acuerdo*. Las frases hacen referencia a factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas: desempeño como alumno, evaluaciones, metodología de clases, entre otros.

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS DE 2° ESTABILIDAD:

Fecha:
 Carrera:

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?					
¿Permanece atento durante la clase completa?					
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?					
¿Segue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?					
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide					
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?					
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura					
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?					
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?					
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?					
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?					
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide					
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?					
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?					
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?					
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?					
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?					
¿Estudia para aprobar el examen?					
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?					
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?					
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?					
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?					
¿Asiste regularmente a clases de consultas?					
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?					
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?					
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?					
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?					
¿Comprende los enunciados?					
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?					
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?					
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?					
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?					
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?					
¿Tiende a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?					
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?					

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.

Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas		
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas		
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo		
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas		
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas		
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio		
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura		
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente		
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas		
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas		
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas		
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases		
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas		
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos		
Las evaluaciones deben ser individuales		
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos		
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría		
Se debe evaluar teoría y práctica juntas		
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura		
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional		

Fig. 4.3. Encuesta para alumnos

Encuesta a docentes: Debido a que la cuestión principal a analizar dentro de la investigación es la incidencia de las prácticas de enseñanza y el modelo didáctico del docente frente a algunas dificultades de los alumnos en la comprensión de conceptos, se decide encuestar a la totalidad de los docentes de “Estabilidad” de los dos cursos analizados, siendo un total de 3 docentes (dos Profesores y un JTP). Se recurre a este instrumento para buscar información en cuanto a cómo organiza su actividad docente en el aula, y su opinión sobre posible factores atribuidos a las dificultades de comprensión de los estudiantes en las clases.

Operativamente, la encuesta es entregada a cada docente y éste la completa en el momento que crea conveniente, tomándose su tiempo para responder.

El cuestionario (Fig. 4.4) para docentes incluye 38 preguntas que se responden mediante: *Siempre, Frecuentemente, A veces y Pocas veces*, relacionadas con su planificación y dictado de clases, metodologías, recursos utilizados, su visión sobre los alumnos, entre otros aspectos.

Incluye además 44 enunciados sobre factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas de los alumnos, para que el docente opine mediante una escala tipo Likert (Ander-Egg, 1995) con: *Totalmente de acuerdo, De acuerdo, En cierta medida y No estoy de acuerdo*.

Las preguntas incluidas en esta encuesta siguen los mismos criterios mencionados para la elaboración de las preguntas-guía de las observaciones de clases, descritos con anterioridad, para poder establecer relaciones entre los datos obtenidos mediante los diferentes instrumentos.

CUESTIONARIO PARA DOCENTES DE ESTABILIDAD:

Fecha:
Asignatura:
Especialidad:
Profesión:
Cargo docente:
Antigüedad en la cátedra:

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En su actividad como docente:					
¿Planifica sus clases formalmente?					
¿Explica los objetivos de la clase o tema?					
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?					
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?					
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?					
¿Relaciona los conceptos con otras materias?					
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?					
¿Se preocupa por los aprendizajes de los alumnos/as?					
¿Expone conceptos?					
¿Explica problemas?					
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?					
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?					
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra					
¿Utiliza presentaciones digitales?					
¿Utiliza el pizarrón?					
¿Utiliza los apuntes de clase?					
¿Utiliza libros?					
¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?					
¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?					
¿Utiliza fórmulas?					
¿Comenta experiencias personales?					
¿Verifica durante la clase si los alumnos van comprendiendo?					
¿Promueve la autoevaluación?					
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?					
¿Vincula teoría y práctica?					
¿Invita al alumno a pensar y reflexionar?					
¿Se comunica con sus alumnos extra-clase? Por ejemplo, por correo electrónico					
En general, sus alumnos:					
¿Prestan atención durante las clases?					
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?					
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?					
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?					
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?					
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide					
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide					
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?					
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)					
¿Utilizan el celular durante la clase?					
¿Permanecen atentos durante la clase completa?					

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.

Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas por parte de los alumnos	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre los alumnos:		
Escaso esfuerzo personal		
Escasa motivación e interés personal		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas		
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas		
Dificultad en la comprensión de los enunciados de los problemas		
Dificultad para identificar los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema		
Dificultad para reconocer los datos expresados en forma no numérica		
Dificultad para modelizar el problema		
Dificultad para interpretar los resultados		
Tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares		
Escaso tiempo destinado a la comprensión de la situación problemática planteada		
Tendencia a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas		
Escasa o insuficiente dedicación personal al estudio		
Falta de material de estudio en la clase		
Incumplimiento de las tareas asignadas		
No saben organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel		
Prestan poca atención durante las clases		
Asisten a clase sólo por la asistencia		
Se ponen muy nerviosos durante una situación de examen individual		
Los alumnos no consultan varias bibliografías para estudiar		
No asisten regularmente a clases de consultas		
Estudian antes del examen, no regularmente		
Estudian de resúmenes que les pasan otros alumnos avanzados		
Los alumnos estudian para obtener un "10" en el examen		
Los alumnos estudian para aprobar el examen		
Cuando estudian relacionan todos los temas de la asignatura entre sí		
Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan la concentración para estudiar		
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión		
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión		
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio		
Dificultad intrínseca debido al alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura		
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente		
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas		
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas		
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas		
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases		
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los alumnos		
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos		
Las evaluaciones deben ser individuales		
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos		
Los alumnos estudian solamente la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría		
Se debe evaluar teoría y práctica juntas		
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura		
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional		

Fig. 4.4. Encuesta para docentes.

Guía de análisis de exámenes parciales: En total se analizan 20 exámenes parciales, 10 de ing. civil y 10 de ing. mecánica, seleccionados en forma aleatoria. La selección de la muestra se realiza mediante un “muestreo por accidente” (Ñaupas Paitán, 2014), ya que se analizan los exámenes que están accesibles al investigador en la base de datos de la institución.

Los contenidos prácticos evaluados en los exámenes parciales son: “Sistemas de Fuerzas”, “Equilibrio de cuerpos libres y vinculados”, “Sistemas Reticulados”, “Sistemas de alma llena”.

La guía para el análisis de los parciales (Fig. 4.5) contiene frases afirmativas sobre resolución de problemas, en cuanto al análisis de sustentación de chapas, cadena de chapas, planteo y cálculo de ecuaciones de equilibrio para determinar reacciones de vínculo, cálculo de momentos, cuestiones generales, tipos de errores, evidencia de manejo de la teoría, entre otras.

Aspecto	Sí (%)	No (%)	NS/NC (%)
ANÁLISIS DE LA SUSTENTACIÓN DE UNA CHAPA			
Identifica 3 GL			
Identifica 3 CV			
CÁLCULO DE REACCIONES DE VÍNCULO			
Hace diagrama de cuerpo libre			
Identifica direcciones de las reacciones			
Plantea sentidos para las reacciones			
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones			
Llega al resultado correcto			
Grafica los resultados de las reacciones			
ANÁLISIS DE CADENA DE CHAPAS			
Identifica la cadena de chapa			
Identifica 4 GL en la cadena de dos chapas			
Relaciona los GL con las ecuaciones planteadas			
Plantea 3 ecuaciones de equilibrio absoluto + 1 ecuación de equilibrio relativo			
Plantea 4 ecuaciones de equilibrio absoluto			
Justifica vinculación aparente			
Justifica correctamente vinculación aparente			
Hace diagrama de cuerpo libre			
Plantea sentidos para las reacciones			
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones			
Llega al resultado correcto			
Tiene error numérico			
ANÁLISIS DE FUERZAS Y MOMENTOS			
Calcula correctamente la resultante de cargas distribuidas			
Descompone las cargas inclinadas			
Utiliza correctamente seno y coseno para las proyecciones			
Calcula correctamente momento respecto a un punto en el plano			
Calcula correctamente momento respecto de un eje en el espacio			
Identifica la dirección del vector momento			
ASPECTOS GENERALES			
Escribe prolijo			
Escribe ordenado			
Realiza todo lo pedido en el enunciado			
Escribe la respuesta a la consigna			
Realiza cosas no pedidas en el enunciado			
Tiene errores numéricos			
Tiene errores de signos			
Resuelve el examen completo			
Evidencia una resolución mecánica del problema			
Evidencia conocimiento de la teoría			

Fig. 4.5. Guía de análisis de exámenes parciales. Para cada frase se anota Sí / No / NS NC (No sabe, no contesta).

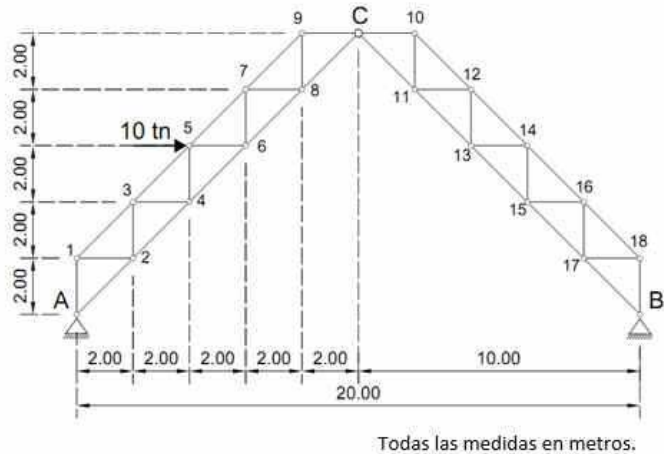
No se analiza la calificación (nota) de los exámenes, ya que no es lo central en esta investigación, sino las dificultades de comprensión y la relación con el modelo didáctico.

Los enunciados de los parciales analizados se adjuntan a continuación (Fig. 4.6. y 4.7.). Se analiza el parcial en su totalidad (todos los problemas) en búsqueda de respuestas a las frases planteadas.

PROBLEMA N° 1:

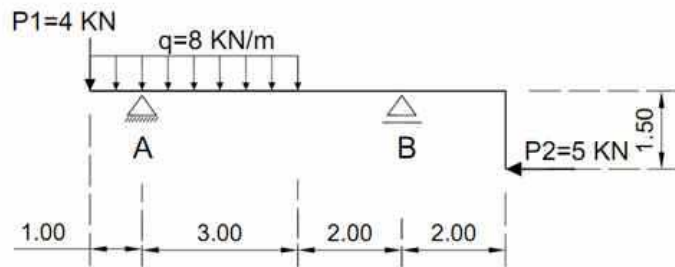
Para la estructura reticulada representada:

- a. Analizar la estructura interna y externamente. Indicar si es un sistema hipostático, isostático o hiperestático y explicar por qué.
- b. Calcular las reacciones de vínculo. Realizar diagrama de cuerpo libre, indicando dirección y sentido resultante de las mismas.
- c. Calcular los esfuerzos internos en las barras 7-9 y 9-C, indicando los métodos utilizados. Realizar los diagramas de cuerpo libre correspondientes en cada caso.



PROBLEMA N° 2:

- a. Realizar el análisis de la sustentación, indicando: grados de libertad, condiciones de vínculo y tipo de sistema.
- b. Trazar los diagramas de esfuerzos internos. Las medidas están en m.
- c. Calcular los momentos flectores máximos (positivo y negativo) indicando dónde se producen y qué fibras traccionan.



PROBLEMA N° 3:

- a. Trazar el diagrama de momento torsor de la estructura indicada.
- b. Plantear el equilibrio de momentos en el nudo B mediante un esquema.

NOTA: las dimensiones son en cm.
P = 10 kN
 La carga P se encuentra ubicada en el plano YZ que contiene a la barra CD.
 El vínculo en el punto A es un apoyo de 6ta especie.

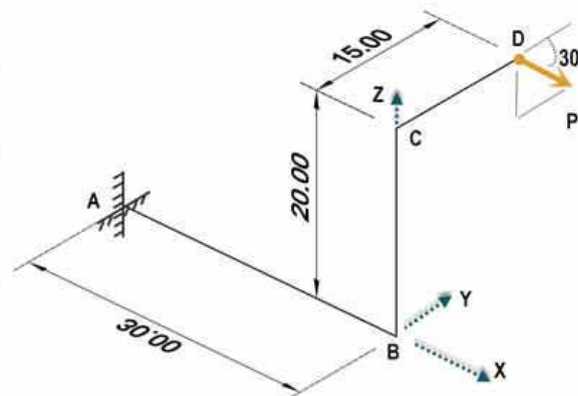
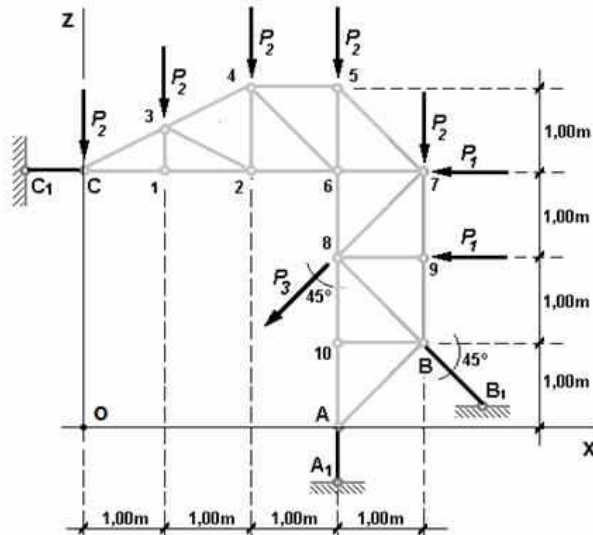


Fig. 4.6. Enunciado de examen parcial de "Estabilidad I" de ing. mecánica



PROBLEMA Nº 1:

Para la estructura reticulada indicada en la figura calcular:

- Calcular la Resultante R del Sistema Plano de Fuerzas conformado por P_1 (2 fuerzas), P_2 (5 fuerzas), y P_3 (una fuerza), indicando el Módulo, Dirección, Sentido y Punto de Aplicación (respecto al sistema de referencia X-Z)
- Calcular las Fuerzas Equilibrantes de la Resultante, de dirección A1-A, B1-B y C1-C

DATOS:

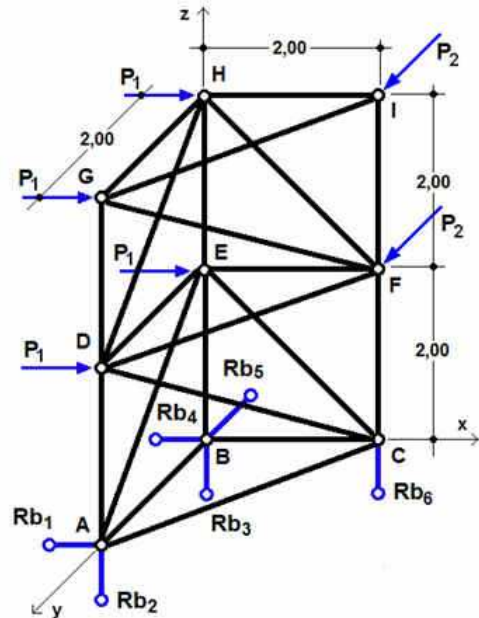
- $P_1 = 10 \text{ kN}$
- $P_2 = 20 \text{ kN}$
- $P_3 = 28.29 \text{ kN}$

PROBLEMA Nº 2:

En la estructura reticulada espacial indicada en la figura:

- Realizar el análisis cinemático de la sustentación externo únicamente.
- Calcular la Reacción de Vínculo R_{b6} correspondiente a la biela ubicada en el nudo C, y plantear las ecuaciones necesarias para el cálculo de las reacciones de vínculo restantes.
- Calcular el esfuerzo normal en las barras que concurren al nudo I y al nudo G, aplicando el Método de los Nudos Encadenados.

DATOS: $P_1 = 20 \text{ kN}$; $P_2 = 30 \text{ kN}$



PROBLEMA Nº 3:

En la estructura reticulada indicada en la figura:

- Realizar el análisis cinemático de la sustentación externo e interno.
- Calcular el esfuerzo normal en la barra 1-5 por el Método de las Secciones.
- Calcular el esfuerzo normal en la barra 1-C por el Método de los Nudos Encadenados.

DATOS: $P_1 = 10 \text{ kN}$, $P_2 = 5 \text{ kN}$
 $X_A = -10 \text{ kN}$, $Z_A = 5 \text{ kN}$
 $X_B = 5 \text{ kN}$, $Z_B = 15 \text{ kN}$

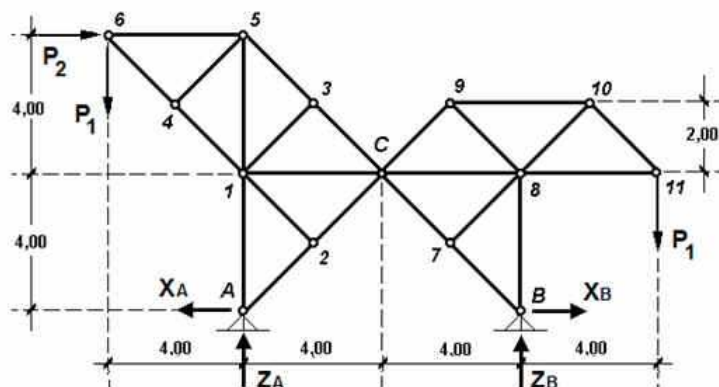


Fig. 4.7. Enunciado de examen parcial de "Estabilidad" de ing. civil

Matriz de categorías e indicadores: Para organizar la información de la toma de datos, se elaboran categorías e indicadores de la situación problemática, para poder analizar globalmente los datos obtenidos de las encuestas a docentes y alumnos, de las observaciones de clases y del análisis de los exámenes parciales, planificaciones, apuntes y trabajos prácticos. La matriz de categorías e indicadores se presenta a continuación (Fig. 4.8.) y, luego de analizar los resultados, se valora cada indicador con una escala de frecuencia: *1-Nunca, 2-Pocas veces, 3-A veces, 4-Frecuentemente y 5-Siempre.*

Categorías	Aspecto	Indicadores	Valor
1. Modelo didáctico del docente	Metodológico	<i>Planifican las clases formalmente</i>	
		<i>Explican los objetivos de la clase o tema</i>	
		<i>Recuperan aportes de clases o temas anteriores y conceptos previos</i>	
		<i>Relacionan los temas con problemas de ingeniería</i>	
		<i>Manifiestan preocupación por el aprendizaje de los alumnos</i>	
		<i>Exponen conceptos</i>	
		<i>Explican problemas</i>	
		<i>Proponen actividades diferentes en las clases</i>	
		<i>Explican en forma clara y ordenada</i>	
		<i>Utilizan presentaciones digitales, pizarra, gráficos 2D y 3D, etc.</i>	
	<i>Docentes y estudiantes se comunican fuera de clase</i>		
	Conceptual	<i>Vinculan teoría y práctica</i>	
		<i>Profundizan lo suficiente en el estudio de los conceptos dados</i>	
		<i>Realizan suficientes problemas en clase</i>	
		<i>Implementan Trabajos Prácticos que tienen relación con la tarea profesional</i>	
		<i>Separan las clases teóricas y las clases prácticas</i>	
		<i>Coordinan los contenidos teóricos y los prácticos</i>	
		<i>Resuelven los problemas de "equilibrio" de modos diferentes</i>	
		<i>Hay actividades en clase que requieren memorización</i>	
<i>Hay actividades en clase que requieren reflexión de conceptos de "equilibrio"</i>			
2. Participación del alumno	Metodológico	<i>Estudian regularmente</i>	
		<i>Estudian sólo antes del parcial o examen</i>	
		<i>Participan en clase</i>	
		<i>Prestan atención en clase</i>	
		<i>Asisten regularmente a clases de consultas</i>	
		<i>Trabajan en grupos</i>	
		<i>Desconocen técnicas de estudio y organización de su tiempo</i>	
	Conceptual	<i>Tienen el apunte del tema en clase</i>	
		<i>Cumplen con las tareas propuestas del tema</i>	
		<i>Estudian mayormente la práctica del tema</i>	
<i>Estudian el tema a partir de resúmenes</i>			
<i>Las tecnologías (Internet, celular, etc.) distraen al alumno del estudio</i>			
3. Resolución de problemas	Metodológico	<i>Tienden a resolver los problemas recordando otros similares</i>	
		<i>Estudian primero la teoría antes de resolver problemas</i>	
		<i>Interpretan correctamente los resultados</i>	
		<i>Modelizan correctamente el problema</i>	
		<i>Comprenden los enunciados</i>	
		<i>Resuelven el problema completo en una instancia de examen</i>	
		<i>Tienen errores numéricos</i>	
		<i>Tienen errores de signos</i>	
		<i>Tienen conocimientos suficientes de matemática y física básicas</i>	
	<i>Evidencian conocimiento de la teoría en un examen de práctica</i>		
	Conceptual	<i>Hacen diagrama de cuerpo libre</i>	
		<i>Identifican direcciones de las reacciones</i>	
		<i>Plantean sentidos para las reacciones</i>	
		<i>Interpretan los signos en el resultado de las reacciones</i>	
		<i>Llegan al resultado correcto</i>	
		<i>Grafican los resultados de las reacciones</i>	
		<i>Identifican la cadena de chapa</i>	
		<i>Identifican 4 GL en la cadena de dos chapas</i>	
		<i>Relacionan los GL con las ecuaciones planteadas</i>	
<i>Plantean 3 ecuaciones de equilibrio absoluto + 1 ecuación de equilibrio relativo</i>			
<i>Justifican vinculación aparente</i>			
<i>Justifican correctamente vinculación aparente</i>			

Fig. 4.8. Matriz de categorías e indicadores.

Las categorías e indicadores presentados en la matriz se relacionan directamente con las preguntas realizadas en los instrumentos de toma de datos, con aspectos analizados en los documentos de cátedra y con el marco referencial, ya que analizan cuestiones relacionadas con el modelo didáctico de la cátedra y las prácticas de enseñanza (forma de dar las clases, exposición de conceptos, propuestas de trabajos en grupos, etc.) y con la comprensión de conceptos de equilibrio de estructuras (análisis de exámenes parciales que evalúan conceptos de equilibrio, trabajos prácticos, etc.).

Cuando se analizan los indicadores correspondientes al aspecto metodológico de las categorías 1 y 2, se tienen en cuenta los siguientes criterios:

- Como se menciona en el inciso 2.3 del marco referencial, las prácticas de enseñanza incluyen, entre otros aspectos: la forma, estrategias, o metodología para dar un contenido y los recursos o materiales que se utilizan. Además, como menciona Litwin (2000), la "configuración didáctica" es la manera particular que utiliza el profesor para favorecer el proceso de construcción de conocimientos. Esto incluye formas de relacionarse con los alumnos, visiones de la realidad, recortes de contenidos, metodologías, supuestos respecto del aprendizaje, relaciones entre la práctica y la teoría, entre otros aspectos. Por lo tanto, indicadores de la matriz tales como: *Planifican las clases formalmente*, *Explican los objetivos de la clase o tema*, *Manifiestan preocupación por el aprendizaje de los alumnos*, *Explican en forma clara y ordenada*, *Docentes y estudiantes se comunican fuera de clase*, buscan analizar cómo es la "configuración didáctica" de los docentes en "Estabilidad", la cual está estrechamente relacionada con el modelo didáctico y las prácticas de enseñanza.
- Como se menciona en el inciso 2.4 del marco referencial, el *modelo educativo centrado en el docente* (Argudín, 2007) implica una metodología en la cual el profesor transmite información y conocimientos mediante una clase de tipo expositiva o clase magistral. Los alumnos permanecen en una actitud pasiva durante la clase, escuchando, mirando, tomando apuntes y haciendo preguntas. Luego, el alumno debe estudiar y aplicar los conocimientos en un horario extra-clase, y finalmente realizar una evaluación, generalmente individual (de tipo sumativa) con una calificación numérica, en la cual se evalúan los contenidos que el profesor transmitió en clase. Por lo tanto, indicadores de la Categoría 1 tales como: *Exponen conceptos*, *Explican problemas*, *Proponen actividades diferentes en las clases*, y de la Categoría 2 tales como: *Estudian regularmente*, *Estudian sólo antes del parcial o examen*, *Participan en clase*, buscan analizar cómo es el modelo

didáctico de la cátedra, en cuanto a metodologías implementados en las clases y participación del alumno (pasivo/activo).

- Cuando se hace referencia al indicador docente: *Explican en forma clara y ordenada*, se considera que la “claridad” y el “orden” en la comunicación oral de conceptos relacionados con el equilibrio de estructuras, en la cátedra “Estabilidad”, son aspectos importantes que pueden influir en la comprensión de dicho concepto por parte de los alumnos. Un docente “claro” en esta asignatura debería utilizar palabras conocidas por los alumnos, combinándolas adecuadamente con el vocabulario técnico correspondiente, así como presentar un orden en el discurso (una introducción a lo que se va a desarrollar, referencia a temas anteriores, objetivo del tema, ubicación del tema dentro de la materia, un desarrollo central, una conclusión sobre lo analizado). Asimismo, ser claro en esta asignatura implicaría coherencia en el relato, pausas para que el alumno asimile lo dicho y explicación de los conceptos de modos diferentes (mediante textos, gráficos, ecuaciones, cuadros, etc.).

En el capítulo 5 se presentan los resultados obtenidos a partir de los instrumentos aquí descritos y en el capítulo 6 se analizan los resultados e indicadores desde la perspectiva del marco teórico presentado en el capítulo 2.

CAPÍTULO 5: PRINCIPALES RESULTADOS

5.1. Introducción

Este capítulo contiene los resultados emergentes del procesamiento de la información recogida durante la investigación. Se presentan y analizan los resultados obtenidos a partir de los instrumentos descritos en el inciso 4.4. Se analizan las observaciones de clases, las encuestas a alumnos y a docentes y los exámenes parciales.

La información aquí presentada contiene los principales resultados obtenidos. Para más información puede consultarse el Anexo, donde se encuentra toda la información recolectada.

5.2. Observación de clases

5.2.1. Breve descripción de las clases

Las observaciones se efectúan durante el desarrollo de las clases de "Estabilidad" y "Estabilidad I", en el desarrollo de conceptos de equilibrio de estructuras (temas: "Equilibrio de cuerpos libres y vinculados" y "Sistemas de alma llena"). A continuación se describen las características generales de las clases en estas asignaturas.

En una clase habitual de "Estabilidad" el Profesor aborda principalmente los contenidos teóricos y el JTP los prácticos, considerando la relación entre los mismos. No se establece un día específico de la semana para el dictado de la teoría y de la práctica, sino que se van desarrollando las clases según el avance del cronograma y del grupo, por lo cual el equipo de cátedra se mantiene en constante comunicación.

El cronograma de cada cátedra es organizado por el equipo docente y contempla las actividades de teoría y práctica planificadas para el año por el Profesor y el JTP en conjunto. Cabe destacar que ambas clases (teoría y práctica) están relacionadas entre sí. Dentro de cada tema, el Profesor y el JTP se organizan para distribuir las clases entre la teoría y la práctica. El Profesor, el JTP y el Ayudante tienen comunicación permanente, para ir organizando las clases. Aproximadamente, las clases prácticas abarcan un 60% del tiempo destinado al tema.

Además, el Profesor, el JTP y el Ayudante establecen horarios de consulta fuera de los horarios de clases.

Las cátedras mantienen constante comunicación con los alumnos mediante el Campus Virtual de la UTN-FRSF y mediante el correo electrónico, presentando novedades, comentarios,

respondiendo consultas, etc. Particularmente en "Estabilidad I" poseen una página de Facebook para mejorar la comunicación con los alumnos.

Para abordar una clase de teoría el Profesor utiliza proyecciones digitales, con PowerPoint, fotos, o utilizando el apunte en PDF. Sobre esa base va explicando los temas, utilizando como complemento el pizarrón.

Para abordar una clase práctica, en primer lugar, se retoman los conceptos teóricos abordados por el Profesor, desarrollando los aspectos claves en el pizarrón, e interactuando con los alumnos para poder recuperar los conocimientos previos sobre el tema. Luego, se desarrollan en el pizarrón problemas representativos del tema, prestando especial atención en el planteo conceptual de los mismos, tratando de mostrar al alumno la relación con los contenidos teóricos y con la práctica profesional. El JTP interactúa con los alumnos realizando preguntas y comentarios, y respondiendo a las inquietudes que de ellos provengan. Los problemas son desarrollados mediante la participación de los alumnos y la discusión conjunta del ejercicio en particular. Asimismo, el JTP va chequeando durante cada clase si los alumnos entienden las resoluciones o si se necesitan nuevas explicaciones.

Para los temas relacionados con el cálculo de reacciones de vínculo y esfuerzos, se enseña a los alumnos a utilizar algún software de cálculo, como RISA 2D, y a comparar el cálculo manual con el uso del software, para que el alumno se familiarice con las herramientas de cálculo.

En algunas ocasiones, durante las clases de práctica, los alumnos trabajan en grupos con alguna consigna en particular, ya sean problemas propuestos de la guía o problemas extra seleccionados por el JTP. El trabajo en grupo busca favorecer en los alumnos aptitudes de trabajo en equipo, relacionando la actividad del alumno con la práctica del ingeniero. Mientras los estudiantes trabajan en grupos el JTP, el Profesor y el Ayudante van recorriendo los mismos para responder consultas sobre la resolución de los problemas planteados. Generalmente, se hace luego una puesta en común de los planteos y resultados.

Las actividades de clase se complementan con tareas propuestas para que los alumnos realicen fuera del horario de clase, puestas en común en las clases posteriores.

5.2.2. Resultados de las observaciones

Mediante el instrumento elaborado para la observación de clases, se observan 10 clases de las cátedras mencionadas. Los observadores son los tres docentes de las cátedras. Se observa al docente y al grupo de alumnos en situación de clase. Se observan tanto clases de teoría como de práctica, durante aproximadamente 1 hora cada observación.

Retomando lo presentado en el capítulo 4, en la guía de observación utilizada (Fig. 4.2.) se incluyen preguntas con aspectos tales como: planificación del docente y dictado de la clase, utilización de recursos, tipo de actividades, tiempo y espacio, participación de los alumnos, entre otros, y las respuestas posible son: *Sí, En cierta medida, No, No Sabe - No Contesta*. Además, se observa la cantidad de alumnos que había al comienzo y al final de la observación.

	Aspecto a observar	Sí (%)	En cierta medida (%)	No (%)	NS / NC (%)
	El docente				
1	¿Tiene planificada la clase formalmente?	30	60	10	
2	¿Explica los objetivos de la clase o tema?	40	40	10	10
3	¿Manifiesta claridad en el tratamiento de los temas?	100			
4	¿Alcanza a trabajar los contenidos para la consecución de los objetivos propuestos?	50			50
5	¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?	70	30		
6	¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?	90	10		
7	¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?	90	10		
8	¿Relaciona los conceptos con otras materias?	30	30		40
9	¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	100			
10	¿Manifiesta preocupación por los aprendizajes de los alumnos/as?	70	10		20
11	¿Expone conceptos?	90	10		
12	¿Explica problemas?	70	10	20	
13	¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?	40	20		40
14	¿Resuelve los problemas de modos diferentes?	40	10	10	40
15	¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra	30	10	50	10
16	¿Utiliza presentaciones digitales?	20	40	40	
17	¿Utiliza el pizarrón en forma clara y ordenada?	80	10		10
18	¿Utiliza los apuntes de clase?	100			
19	¿Utiliza libros?			90	10
20	¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?	90		10	
21	¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?	80		20	
22	¿Utiliza fórmulas?	50		40	10
23	¿Comenta experiencias personales?	10	50	30	10
24	¿El docente verifica durante la clase si los alumnos van aprendiendo?	60	40		
25	¿Promueve la autoevaluación?	10		40	50
26	¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?	10	40	10	40
27	Las actividades				
28	¿Facilitan la participación de los alumnos?	10	90		
29	¿Vinculan teoría y práctica?	90	10		
30	¿Invitan al alumno a pensar y reflexionar?	70	30		
31	¿Tienen relación con la tarea profesional?	80	20		
32	¿Requieren memorización?	20	70	10	
33	¿Requiere reflexión de conceptos?	100			
34	¿Requieren conceptos previos?	100			
	Tiempo y espacio				
35	¿Existe a lo largo del encuentro un aprovechamiento adecuado del tiempo?	80	20		
36	¿Las características y distribución del espacio físico favorecen la enseñanza y el aprendizaje?		90		10
37	Los docentes y estudiantes ¿se comunican extra-clase?	100			
	Los alumnos				
38	¿Prestan atención al docente?	60	40		
39	¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?		70	20	10
40	¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?	20	80		
41	¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?	10	70	10	10
42	¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?	10	40	10	40
43	¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide	50			50
44	¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide	10	10	10	70
45	¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?	10	90		
46	¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)		100		
47	¿Utilizan el celular durante la clase?	30	40	30	
48	¿Permanecen atentos durante la clase completa?	10	70	20	

Figura 5.1. Resultados de las observaciones. Porcentajes de los resultados obtenidos, sobre un total de 10 clases observadas.

En la figura 5.1 se presentan los resultados de las observaciones realizadas. En un primer análisis de estos resultados puede observarse lo siguiente:

- Los profesores son claros en sus explicaciones (pregunta 3).
- La metodología docente consiste en exponer conceptos y explicar problemas. En general, no se proponen actividades diferentes en las clases (preguntas 11 a 15).
- Las actividades propuestas implican reflexión, conceptos previos y, en parte, memorización (preguntas 30 a 34).
- Los alumnos en clase prestan atención al docente, pero manifiestan no estudiar regularmente la materia (preguntas 38 a 42). Según comentarios escritos de los docentes observadores, sólo un 20 ó 30% de los alumnos manifiesta haber estudiado.

5.3. Encuestas a alumnos y a docentes

El proceso de toma de encuestas a alumnos y a docentes se realiza en los horarios de clases de "Estabilidad" y "Estabilidad I". Los alumnos encuestados son 10 de ing. civil y 10 de ing. mecánica.

Los docentes encuestados son 3, los dos Profesores de las comisiones y el JTP que es común a ambas. El Profesor de "Estabilidad" tiene experiencia de más de 25 años en la cátedra, mientras que el Profesor de "Estabilidad I" trabaja en la cátedra hace 5 años y el JTP hace 8 años. Los tres docentes, en la actualidad, poseen sus cargos ordinarios.

Hay varias preguntas que se realizan tanto a docentes como a estudiantes, para luego comparar sus respuestas. Las encuestas a docentes y a alumnos se analizan cuantitativamente en el mismo plano (mediante porcentajes, gráficos, tablas) para utilizar un mismo criterio de análisis.

A continuación se presentan los resultados más relevantes de la investigación realizada mediante las encuestas.

5.3.1. Encuestas a alumnos

A continuación se presenta algunos resultados obtenidos a partir de las encuestas realizadas a los alumnos de 2º año que cursan las materias: "Estabilidad" y "Estabilidad I". Otros resultados sobre las encuestas realizadas a alumnos se presentan en forma comparativa con las respuestas de docentes, en el inciso 5.3.3.

En las figuras 5.2 y 5.3 puede observarse que la mayoría de los alumnos manifiesta estudiar solamente antes de rendir un parcial y no regularmente. En palabras de un alumno: *"No soy constante en el estudio"*.

Referido al estudio, también puede observarse en las encuestas que un 45% de los alumnos manifiesta *desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo*.

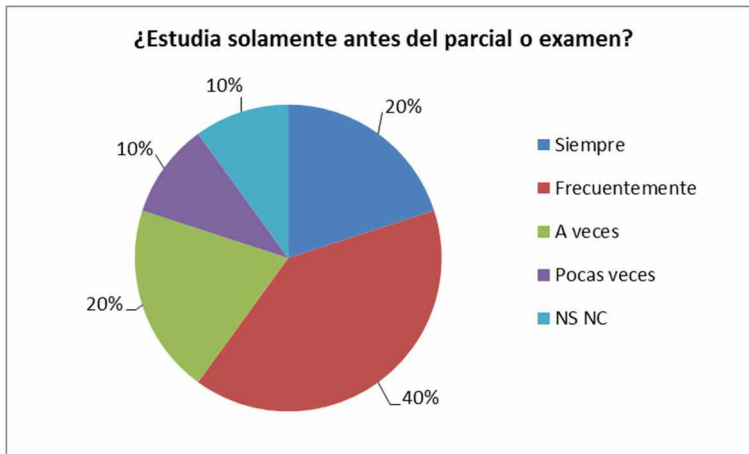


Figura 5.2. Frecuencia de estudio de los alumnos.

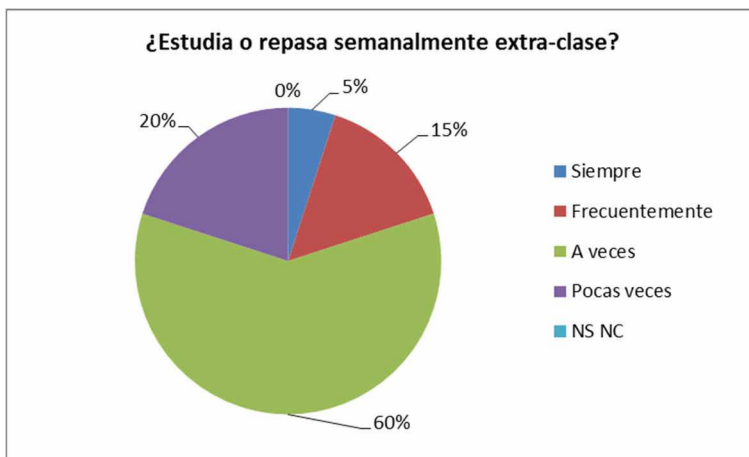


Figura 5.3. Estudio regular en los alumnos.

En cuanto a la participación en clase, la mayoría de los alumnos manifiestan participar tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando (figura 5.4). Asimismo, se observa una buena predisposición de los estudiantes a trabajar en grupos cuando se les pide (figura 5.5).

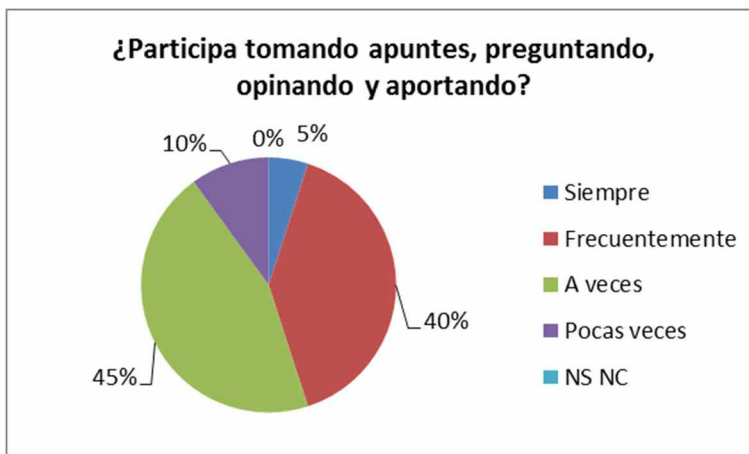


Figura 5.4. Participación de los alumnos en las clases.

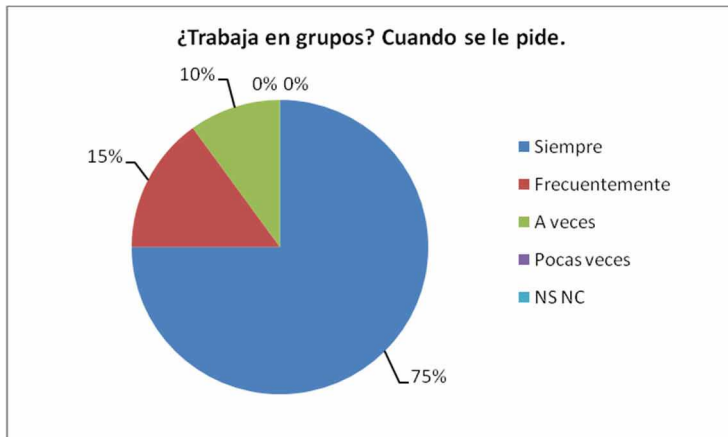


Figura 5.5. Disponibilidad de los alumnos para trabajar en grupos.

En cuanto a las tecnologías actuales, se observa que las mismas presentan dificultades para el alumno a la hora de concentrarse para estudiar (figura 5.6); un 70% responde que *Siempre* o *Frecuentemente* las tecnologías dificultan su concentración para estudiar.

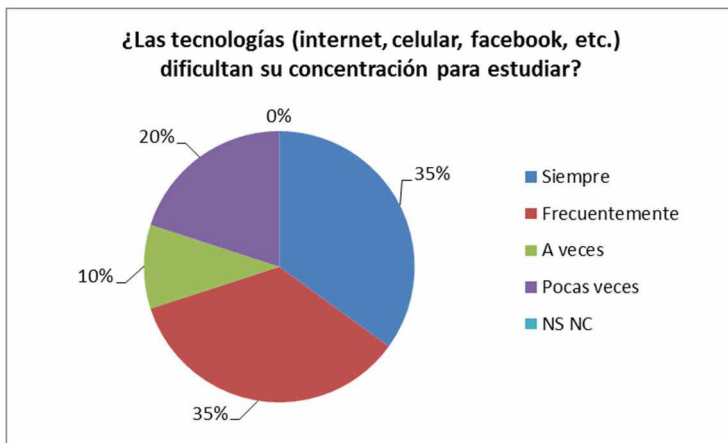


Figura 5.6. Influencia de la tecnología en el estudio de los alumnos.

Por otro lado, la mayoría de los alumnos (80%) opina que la división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas (Fig. 5.7).

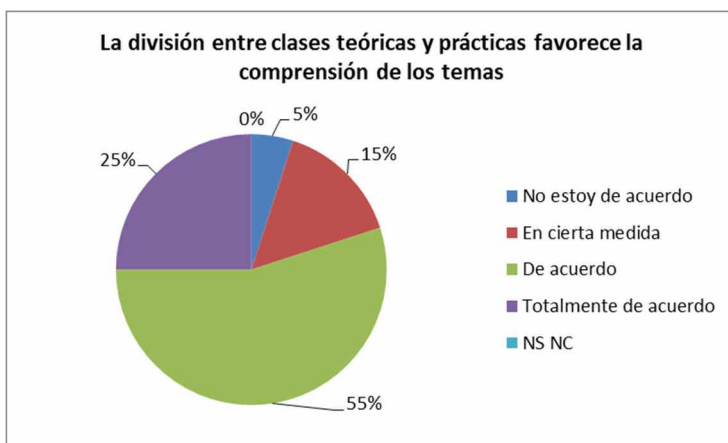


Figura 5.7. Opinión de los alumnos sobre la división entre clases de teoría y práctica.

Por último se observa que, para resolver problemas, la mitad de los estudiantes lee primero la teoría antes de encarar problemas prácticos (figura 5.8).

Respecto al estudio, el 75% de los alumnos manifiesta que *siempre o frecuentemente* estudian para aprobar el examen. Se entiende que “aprobar” es lograr la nota o calificación establecida por la cátedra (presentada en el inciso 4.3.2).

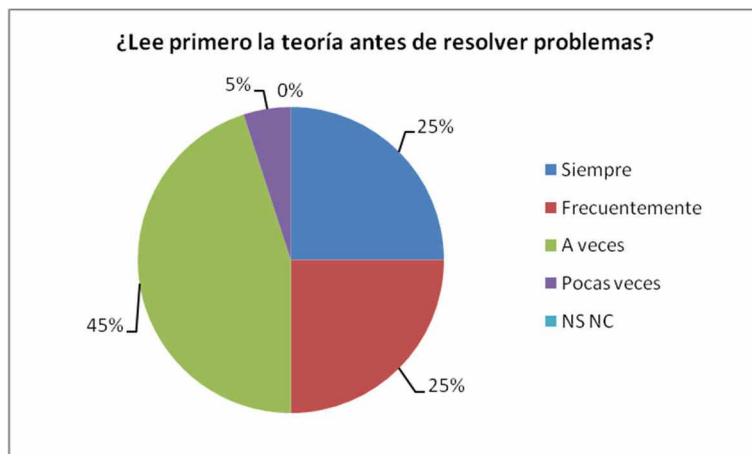


Figura 5.8. Estudio de la teoría por parte de los alumnos.

5.3.2. Encuestas a docentes

A continuación se presenta algunos resultados obtenidos a partir de las encuestas realizadas a los docentes de 2º año de las asignaturas: “Estabilidad” y “Estabilidad I”. Otros resultados sobre las encuestas realizadas a docentes se presentan en forma comparativa con las respuestas de alumnos, en el inciso 5.3.3.

En la figura 5.9 se observa que la mayoría de los docentes planifican formalmente sus clases, explican los objetivos de las mismas y consultan a los alumnos sobre sus conocimientos antes de dar un tema. Asimismo, los docentes relacionan los conceptos con la tarea profesional en sus clases. Todos los docentes tienen una relación respetuosa con los alumnos y manifiestan interés en su aprendizaje. Los docentes frecuentemente vinculan en sus clases la teoría con la práctica.

Se observa que no todos los docentes proponen actividades diferentes a los alumnos, sino que generalmente desarrollan las clases de manera similar. Como recursos, utilizan los apuntes de clase, presentaciones digitales y el pizarrón. Los gráficos se realizan tanto en 2D como en 3D.

La mayoría de los docentes se comunican extra clase con los alumnos mediante el correo electrónico y el campus virtual.

En cuanto a la opinión de docentes sobre factores relacionados con la comprensión de los alumnos (figura 5.10) se destaca lo siguiente:

- Los docentes observan que los alumnos asisten generalmente a clases y prestan atención. Sin embargo, opinan que no asisten regularmente a consultas ni estudian en forma regular. Los docentes opinan que los alumnos no estudian para obtener un 10 en el examen, sino simplemente para aprobar. Como comentario particular de los docentes puede destacarse el siguiente: *“no más del 50% de alumnos realiza consultas”*.
- Para estudiar, los docentes opinan que los alumnos no consultan varias bibliografías y que estudian generalmente de resúmenes que les pasan sus compañeros.
- Los docentes están de acuerdo en que los alumnos se ponen nerviosos durante los exámenes y esto afecta en muchos casos su rendimiento. Asimismo, observan que los alumnos no saben organizarse para cumplir con todas las exigencias del nivel (cumplir con todas las materias en forma simultánea y exitosa).

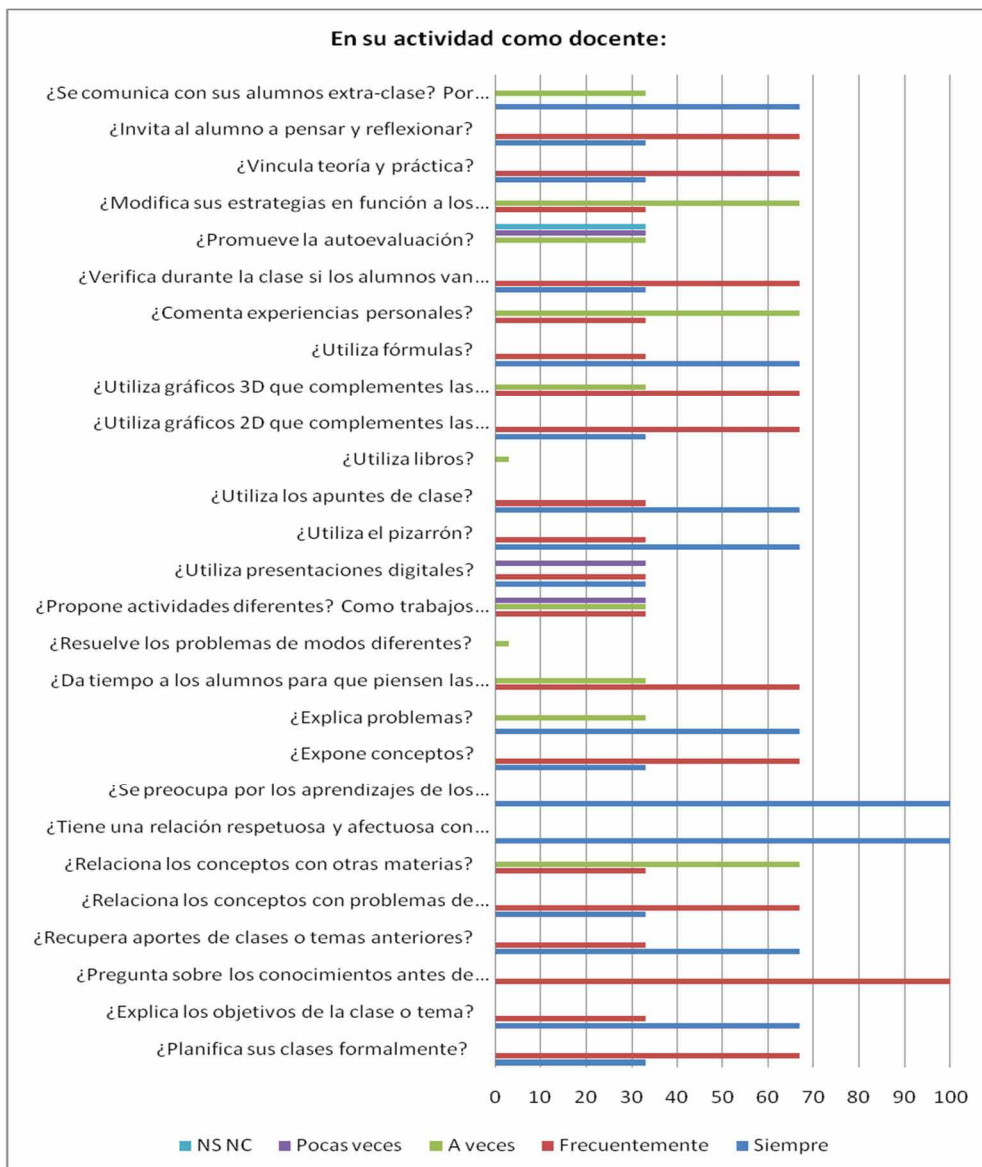


Figura 5.9. Resultados de las preguntas realizadas a los docentes sobre la organización de sus clases.

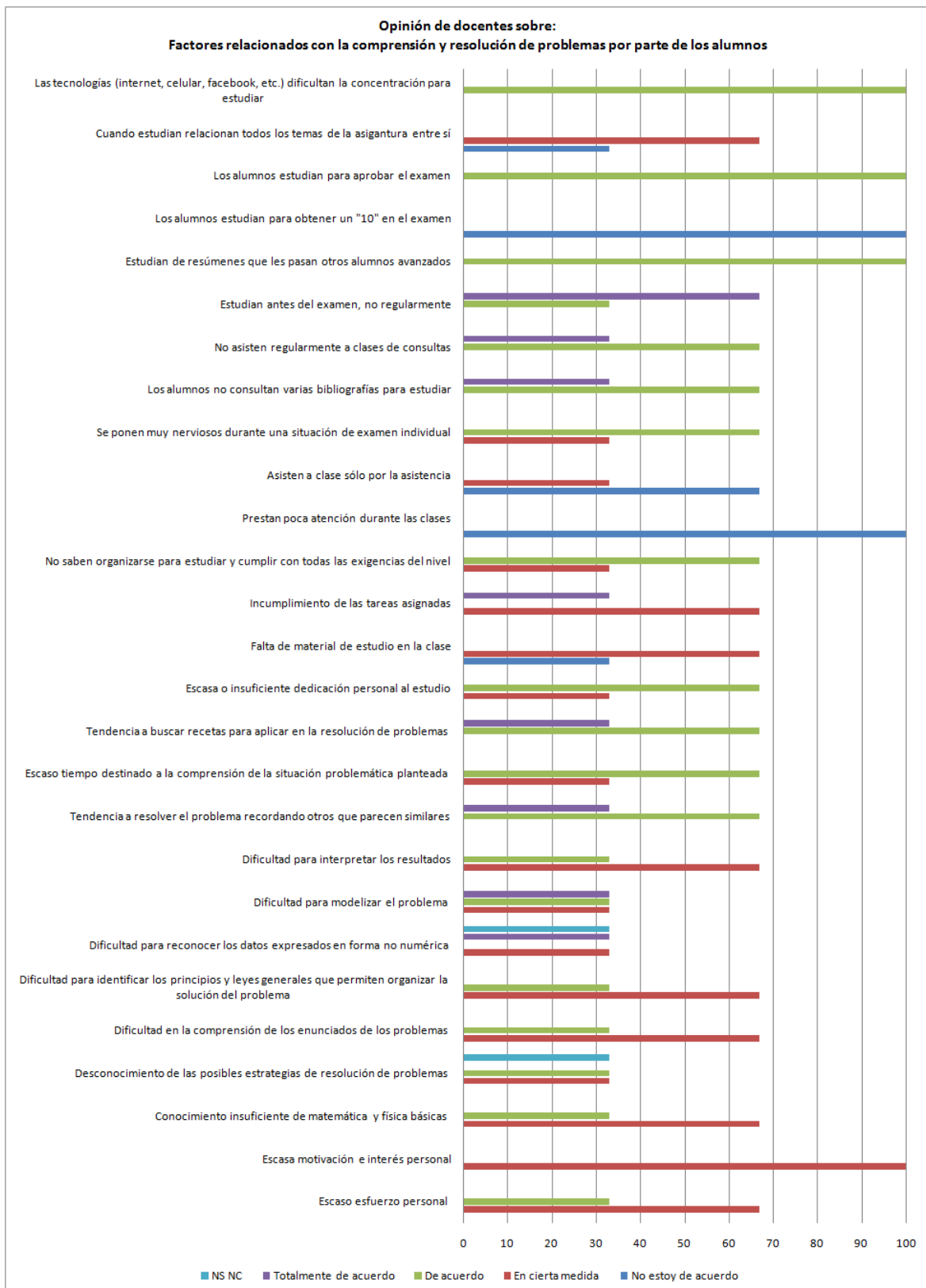


Figura 5.10. Opinión de docentes sobre factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas

5.3.3. Comparativa entre resultados de las encuestas a alumnos y a docentes

A continuación se presentan, en forma comparativa, más resultados recolectados a partir de las encuestas a alumnos y a docentes de las cátedras estudiadas, relacionados con su opinión acerca de la división entre clases teóricas y prácticas, la tendencia de los alumnos a resolver problemas en forma memorística, los trabajos prácticos y las evaluaciones.

En la figura 5.11 se observa que tanto alumnos como docentes opinan que la división en clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas.

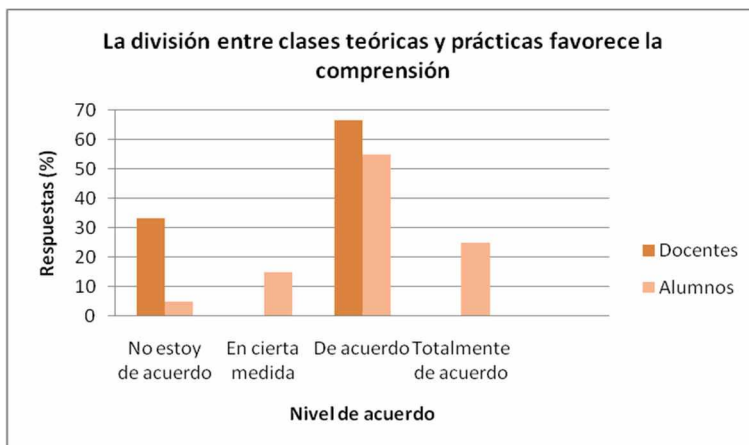


Figura 5.11. Opinión de alumnos y docentes sobre la división en clases teóricas y prácticas.

Se observa que el 60% de los alumnos tiende a "buscar recetas" para la resolución de problemas, encarando los mismos de la misma forma que resolvió otros similares (figuras 5.12 y 5.13). Los docentes también opinan lo mismo sobre sus alumnos (figura 5.14). Con "buscar recetas" se hace referencia a aplicar en la resolución de un problema algo mecánico y repetitivo, como lo es una receta.

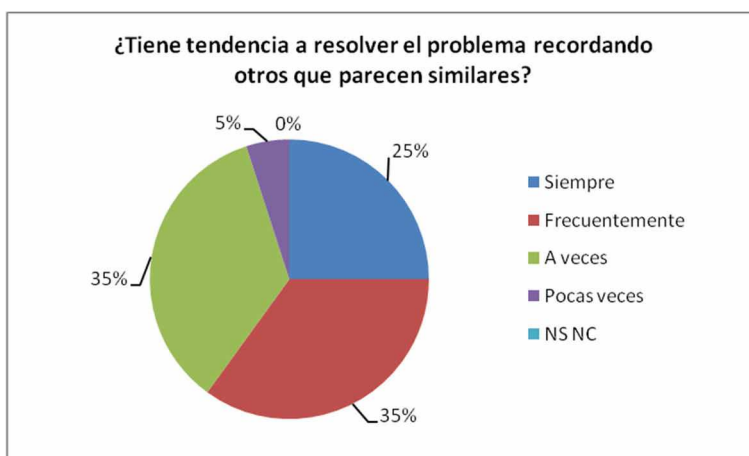


Figura 5.12. Tendencia de los alumnos a resolver problemas por repetición.

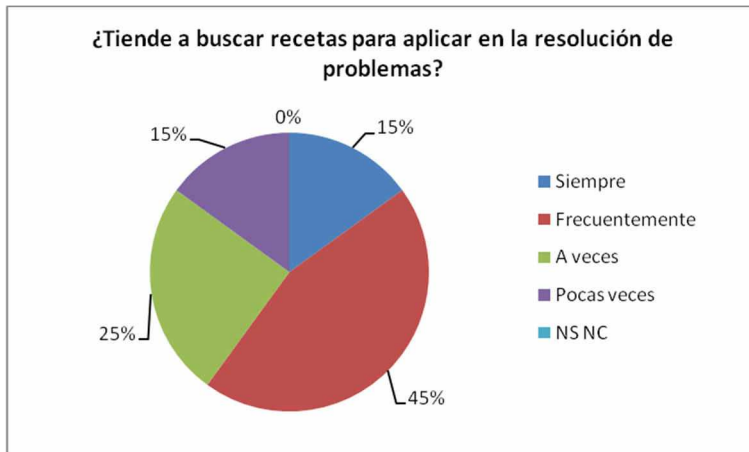


Figura 5.13. Tendencia en los alumnos a “buscar recetas” para resolver problemas.

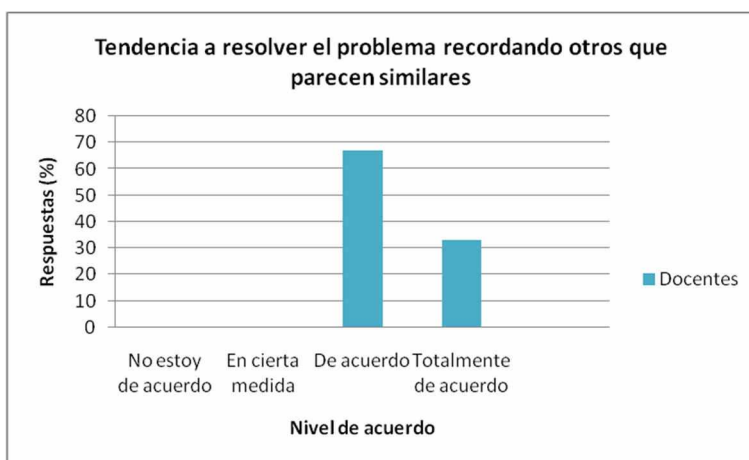


Figura 5.14. Opinión de docentes sobre la tendencia de los alumnos a resolver problemas por repetición.

Por otro lado, los resultados de encuestas sobre el tema de evaluación y trabajos prácticos (TP) evidencian que tanto docentes como alumnos están de acuerdo con evaluaciones individuales, 65% de los alumnos y 35% de los docentes están totalmente de acuerdo (figura 5.15). Con evaluaciones individuales se hace referencia a aquellas instancias tipo exámenes parciales, en las que cada alumno resuelve un examen en forma individual.

Por otra parte, los docentes manifiestan que los alumnos estudian sólo la parte práctica antes de rendir un examen de problemas (figura 5.16). La opinión de los alumnos no muestra lo mismo, ya que un 35% de los alumnos encuestados manifiesta no estar de acuerdo con esa afirmación, es decir, que no estudian sólo la parte práctica antes de rendir (Fig. 5.16).

En cuanto a si la promoción de contenidos mediante parciales favorece la comprensión, la opinión de los docentes está dividida, los tres docentes respondieron distinto. Los alumnos, por su parte, están de acuerdo con que la promoción favorece la comprensión (figura 5.17).

En cuanto a los trabajos prácticos (TP) en "Estabilidad" y "Estabilidad I" los resultados de las figuras 5.18 y 5.19 muestran que tanto docentes como alumnos manifiestan que los mismos deben ser interesantes, presentar desafíos y vincular al alumno con la actividad profesional.

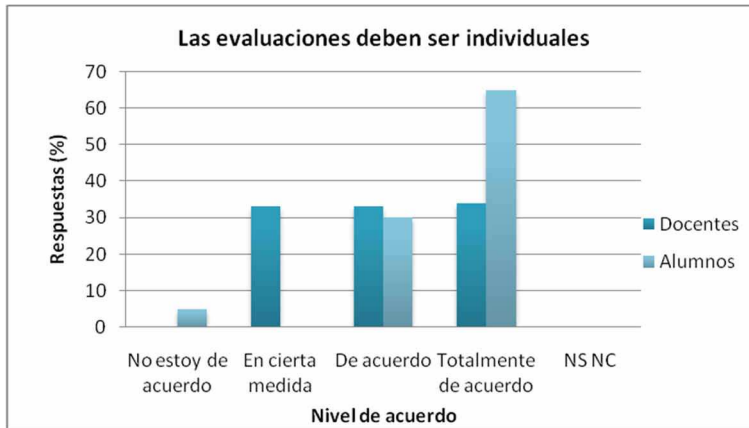


Figura 5.15. Opinión de alumnos y docentes sobre las evaluaciones individuales.

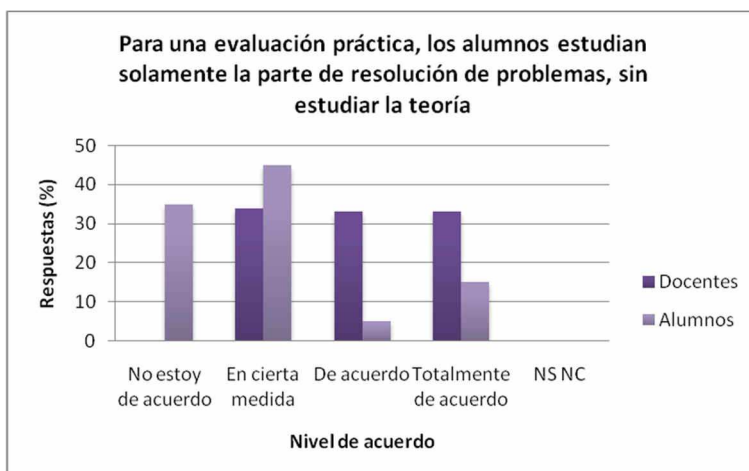


Figura 5.16. Opinión de alumnos y docentes sobre el estudio previo a una evaluación práctica.

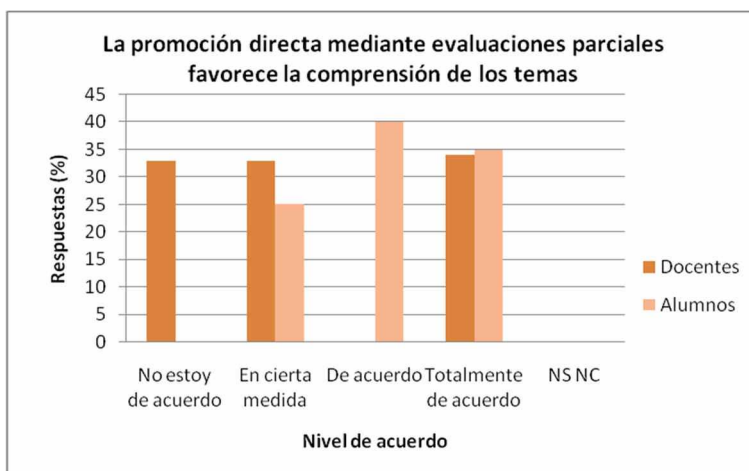


Figura 5.17. Opinión de docentes y alumnos sobre la promoción de contenidos.

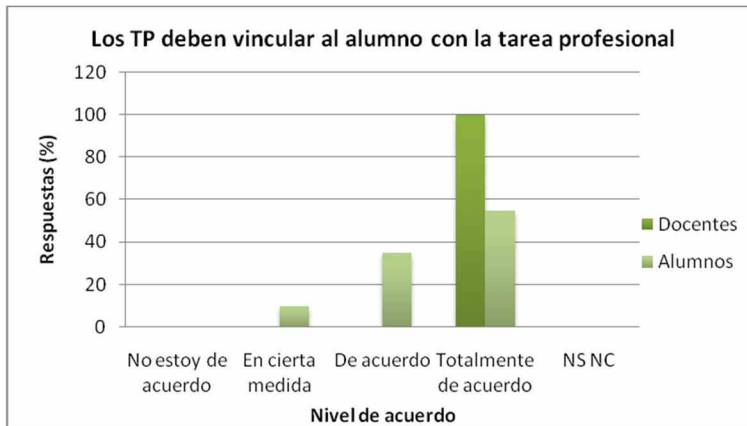


Figura 5.18. Opinión de alumnos y docentes sobre los Trabajos Prácticos en relación con la tarea profesional.

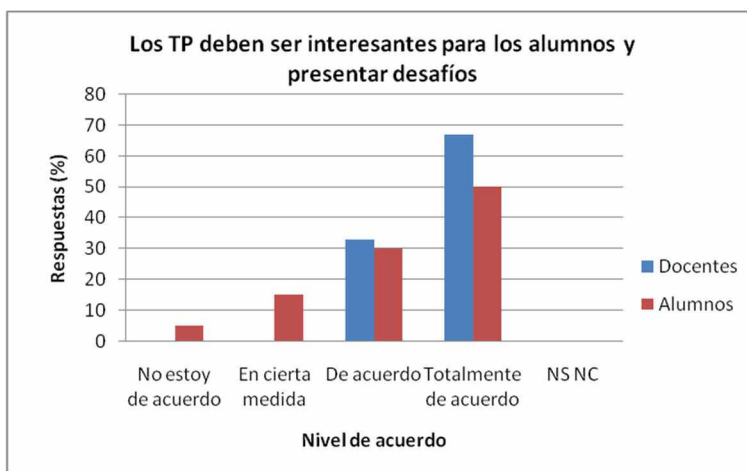


Figura 5.19. Opinión de alumnos y docentes acerca de si los Trabajos Prácticos deben ser interesantes y presentar desafíos.

5.4. Análisis de exámenes parciales

Para analizar los exámenes parciales de práctica de conceptos de equilibrio de estructuras se utiliza la guía presentada en el capítulo 4 (Fig. 4.5). En el cuadro de la figura 5.20 se presentan los resultados del análisis de exámenes parciales, en porcentajes sobre el total de exámenes analizados (10 exámenes de cada curso).

En este cuadro se observa que la mayoría de los alumnos identifican los grados de libertad y las condiciones de vínculo cuando se trata de una chapa. Además, la mayoría plantea correctamente las reacciones de vínculo y los diagramas de cuerpo libre para este caso, aunque dejan graficados los vínculos junto con las reacciones. Se observa que varios alumnos (60%) no llegan al resultado numérico correcto, y se ha detectado que esto ocurre debido, principalmente, a errores en los signos de las proyecciones de las fuerzas.

Aspecto	Sí (%)	No (%)	NS/NC (%)
ANÁLISIS DE LA SUSTENTACIÓN DE UNA CHAPA			
Identifica 3 GL	80	10	10
Identifica 3 CV	80	10	10
CÁLCULO DE REACCIONES DE VÍNCULO			
Hace diagrama de cuerpo libre	80	15	5
Identifica direcciones de las reacciones	80	15	5
Plantea sentidos para las reacciones	75	20	5
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones	75	20	5
Llega al resultado correcto	35	60	5
Grafica los resultados de las reacciones	65	30	5
ANÁLISIS DE CADENA DE CHAPAS			
Identifica la cadena de chapa	60	35	5
Identifica 4 GL en la cadena de dos chapas	55	45	0
Relaciona los GL con las ecuaciones planteadas	40	45	15
Plantea 3 ecuaciones de equilibrio absoluto + 1 ecuación de equilibrio relativo	70	20	10
Plantea 4 ecuaciones de equilibrio absoluto	30	0	70
Justifica vinculación aparente	10	75	15
Justifica correctamente vinculación aparente	0	25	75
Hace diagrama de cuerpo libre	90	10	0
Plantea sentidos para las reacciones	100	0	0
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones	90	0	0
Llega al resultado correcto	70	20	10
Tiene error numérico	10	70	20
ANÁLISIS DE FUERZAS Y MOMENTOS			
Calcula correctamente la resultante de cargas distribuidas	80	10	10
Descompone las cargas inclinadas	75	20	5
Utiliza correctamente seno y coseno para las proyecciones	45	30	25
Calcula correctamente momento respecto a un punto en el plano	60	25	15
Calcula correctamente momento respecto de un eje en el espacio	50	45	5
Identifica la dirección del vector momento	50	35	15
ASPECTOS GENERALES			
Escribe prolijo	75	25	0
Escribe ordenado	85	15	0
Realiza todo lo pedido en el enunciado	20	70	10
Escribe la respuesta a la consigna	50	20	30
Realiza cosas no pedidas en el enunciado	0	5	45
Tiene errores numéricos	65	15	20
Tiene errores de signos	50	15	35
Resuelve el examen completo	20	70	10
Evidencia una resolución mecánica del problema	15	50	35
Evidencia conocimiento de la teoría	30	65	5

Fig. 5.20. Resultado del análisis de exámenes parciales. Respuestas en porcentajes en relación al total de parciales analizados.

Para cadena de dos chapas, la mitad de los alumnos identifican los 4 grados de libertad del sistema y sólo el 40% relaciona los grados de libertad con las ecuaciones a plantear. Asimismo se observa que la mayoría (75%) no justifica por qué no hay vinculación aparente, y el que lo hace, lo hace en forma incorrecta.

Todos los alumnos plantean sentidos para las reacciones de vínculo e interpretan los signos en los resultados.

Respecto al cálculo de momentos en el espacio respecto a un eje, se observa que un 45% no lo calcula correctamente.

Con respecto a cuestiones generales: la mayoría (70%) de los alumnos no llega a completar todo lo pedido en el enunciado y no termina el examen completo. Un 65% tienen errores numéricos y un 50% errores de signos. No se detectan en estos exámenes errores significativos de trigonometría.

5.5. Matriz de categorías e indicadores

Como se describe en el capítulo 4 (Fig. 4.8.), para analizar los resultados de los datos obtenidos se consideran tres categorías principales para el análisis: el modelo didáctico del docente, la participación del alumno en el proceso de aprendizaje y la resolución de problemas por parte de los alumnos.

Dentro de cada una, se consideran aspectos metodológicos y aspectos conceptuales, específicamente para los conceptos de equilibrio de estructuras en los dos cursos de "Estabilidad". Cada categoría posee indicadores relacionados con el problema de investigación planteado y con la información recolectada en la toma de datos.

La matriz presentada en la figura 5.21 posee la valoración que se otorga a cada indicador en base a los resultados obtenidos a partir del análisis de exámenes parciales, encuestas y observaciones de clases.

Para valorar cada uno de los indicadores presentados se observa y analiza detalladamente toda la información presentada en las figuras 5.1 a 5.20 y sus comentarios, para ir otorgando a cada indicador una ponderación de frecuencia según la escala: *1. Nunca, 2. Pocas Veces, 3. A veces, 4. Frecuentemente y 5. Siempre.*

Por ejemplo, para valorar el Indicador: "*Explican problemas*" de la Categoría: *Modelo didáctico del docente – Aspecto: Metodológico*, se analiza por un lado la Fig. 5.1 en la cual se observa que en un 70% de las clases observadas se explican problemas y, por otro lado, la Fig. 5.9 en la cual el 65% de los docentes manifiesta explicar problemas en su actividad de clase. Con estos resultados, se otorga a este indicador una valoración 4 (Frecuentemente).

Categorías	Aspecto	Indicadores	Valor
1. Modelo didáctico del docente	Metodológico	Planifican las clases formalmente	4
		Explican los objetivos de la clase o tema	4
		Recuperan aportes de clases o temas anteriores y conceptos previos	4
		Relacionan los temas con problemas de ingeniería	4
		Manifiestan preocupación por el aprendizaje de los alumnos	4
		Exponen conceptos	4
		Explican problemas	4
		Proponen actividades diferentes en las clases	2
		Explican en forma clara y ordenada	4
		Utilizan presentaciones digitales, pizarra, gráficos 2D y 3D, etc.	4
		Docentes y estudiantes se comunican fuera de clase	5
	Conceptual	Vinculan teoría y práctica	4
		Profundizan lo suficiente en el estudio de los conceptos dados	4
		Realizan suficientes problemas en clase	4
		Implementan Trabajos Prácticos que tienen relación con la tarea profesional	5
		Separan las clases teóricas y las clases prácticas	5
		Coordinan los contenidos teóricos y los prácticos	4
		Resuelven los problemas de "equilibrio" de modos diferentes	3
		Hay actividades en clase que requieren memorización	4
Hay actividades en clase que requieren reflexión de conceptos de "equilibrio"	5		
2. Participación del alumno	Metodológico	Estudian regularmente	2
		Estudian sólo antes del parcial o examen	4
		Participan en clase	4
		Prestan atención en clase	4
		Asisten regularmente a clases de consultas	2
		Trabajan en grupos	4
		Desconocen técnicas de estudio y organización de su tiempo	4
	Conceptual	Tienen el apunte del tema en clase	3
		Cumplen con las tareas propuestas del tema	2
		Estudian mayormente la práctica del tema	3
		Estudian el tema a partir de resúmenes	2
Las tecnologías (Internet, celular, etc.) distraen al alumno del estudio	4		
3. Resolución de problemas	Metodológico	Tienden a resolver los problemas recordando otros similares	4
		Estudian primero la teoría antes de resolver problemas	2
		Interpretan correctamente los resultados	4
		Modelizan correctamente el problema	4
		Comprenden los enunciados	4
		Resuelven el problema completo en una instancia de examen	2
		Tienen errores numéricos	4
		Tienen errores de signos	3
		Tienen conocimientos suficientes de matemática y física básicas	4
		Evidencian conocimiento de la teoría en un examen de práctica	2
	Conceptual	Hacen diagrama de cuerpo libre	4
		Identifican direcciones de las reacciones	4
		Plantean sentidos para las reacciones	4
		Interpretan los signos en el resultado de las reacciones	4
		Llegan al resultado correcto	3
		Grafican los resultados de las reacciones	4
		Identifican la cadena de chapa	3
		Identifican 4 GL en la cadena de dos chapas	3
		Relacionan los GL con las ecuaciones planteadas	3
		Plantean 3 ecuaciones de equilibrio absoluto + 1 ecuación de equilibrio relativo	4
Justifican vinculación aparente	2		
Justifican correctamente vinculación aparente	1		

Fig. 5.21. Matriz de categorías e indicadores. Valoración otorgada a los indicadores relacionados con el problema de investigación.

En el capítulo siguiente se discuten los resultados obtenidos a partir de la matriz de categorías e indicadores (Fig. 5.21) y a partir de la toma de datos, en referencia con el marco teórico presentado en el capítulo 2, para dar conclusión a este estudio y poder responder a las preguntas de investigación planteadas en el capítulo 1.

CAPÍTULO 6: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

6.1. Introducción

La enseñanza y el aprendizaje en el contexto actual de la universidad implican atender a diversos problemas de la enseñanza y a la construcción de diferentes propuestas que permitan actuar para su solución. Estos problemas, que subyacen bajo las temáticas denominadas: método, aprendizaje, formas de examen, modelos didácticos, entre otras, sólo pueden ser interpretados en su justa dimensión en tanto se propicie una comprensión amplia de los mismos. De esta manera, bajo la perspectiva de cuestiones metodológicas, conceptuales y de aprendizaje, subyacen un conjunto de problemas de orden histórico-social, político-económico, institucional y psico-pedagógico.

En las carreras de ingeniería civil y mecánica, los cursos de “Estabilidad” tienen una importante función en el desarrollo de las habilidades cognitivas implicadas en los procesos de conceptualización y formalización. Como se ha señalado en el capítulo 1, en los últimos años los desempeños de los estudiantes en la FRSF-UTN han mostrado debilidades importantes que requieren una revisión de las estrategias y modelos didácticos utilizados, sobre todo en relación con aquellos conceptos básicos que constituyen modos de razonamientos de mayor nivel de abstracción, como son los conceptos relacionados con el equilibrio.

En este trabajo se ha intentado contribuir a profundizar sobre las dificultades de los alumnos en el estudio, la comprensión del tema de equilibrio y su correlación con el modelo didáctico implementado por el docente en sus clases. Se ha partido del supuesto que una de las variables que más influye en el aprendizaje y la comprensión de conceptos es la *forma de enseñarlos*.

Este capítulo contiene las conclusiones y discusiones principales sobre los resultados obtenidos en la investigación. Recordando lo expresado en el capítulo 1, las preguntas de investigación planteadas son:

- ¿Qué metodologías utilizan los docentes para dar sus clases? ¿estas prácticas docentes favorecen la comprensión de los alumnos y su capacidad de pensar significativamente? ¿ayudan al alumno a reflexionar?
- ¿Qué opinan los docentes y los alumnos sobre la división en clases teóricas y prácticas en relación con la comprensión de conceptos de equilibrio de estructuras?
- ¿Qué opinan los docentes y los alumnos sobre los Trabajos Prácticos y la modalidad de las evaluaciones en “Estabilidad”?

- ¿Qué modelo didáctico siguen los docentes de "Estabilidad"?
- ¿Cuáles son las dificultades principales de los alumnos para la comprensión de temas y problemas de equilibrio?
- ¿Cómo influye el modelo docente o las prácticas de enseñanza en las dificultades de comprensión de los alumnos?

Es importante volver a recordar en esta instancia que la cuestión principal a analizar dentro de la situación problemática es la incidencia de las prácticas de enseñanza y el modelo didáctico de los docentes frente a las dificultades de los alumnos.

Analizando estas cuestiones, se intenta en este capítulo dar respuestas a estas preguntas y esbozar conclusiones que permitan una mejora de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en "Estabilidad", tanto para el concepto de equilibrio de estructuras como para otros relacionados.

Se presentan discusiones sobre el modelo didáctico de los docentes y las dificultades de los alumnos, teniendo en cuenta las referencias teóricas planteadas en el capítulo 2, los conceptos presentados en el capítulo 3 y los resultados e indicadores obtenidos en el capítulo 5.

6.2. Primeras conclusiones a partir de los datos recolectados

A continuación se presentan algunas conclusiones importantes derivadas del análisis de resultados presentado en las figuras 5.1 a 5.20, a partir de las observaciones de clases, encuestas a alumnos y a docentes y análisis de exámenes parciales. Los resultados presentados en dichas figuras permiten evidenciar:

- *Cierto grado de pragmatismo en los estudiantes.* Fueron observadas expresiones entre los alumnos que responden a una intención de aprendizaje de los contenidos físicos basada en un criterio pragmático. Por ejemplo, a partir de una encuesta a los alumnos se obtiene la siguiente respuesta: Pregunta: *¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?* – Respuesta: *Siempre* – Comentario: *"Si considero muy aplicable a la realidad sí"*.
- *Aceptación de lo instituido.* La respuesta de los docentes se asienta sobre cuestiones que atienden a recortes de tipo curriculares posicionando la disciplina. Por ejemplo, cuando a un docente se le pregunta: *"La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión"*, responde: *De acuerdo*, y comenta: *"Esta división responde a cuestiones de organización"*. Es decir, este docente está aceptando lo instituido sin cuestionamientos. Los alumnos también manifiestan esta aceptación, ya que en general permanecen pasivos

durante las clases y, si bien participan en las mismas en cierta medida (Fig. 5.4), no cuestionan los contenidos dados. Tal como se menciona en el capítulo 2 (inciso 2.3.) en “Estabilidad” se observa que los contenidos académicos relacionados con el concepto de equilibrio se presentan como verdaderos, como una visión autorizada de la realidad, sin ser cuestionados o puestos en debate.

- *Uso de un modelo didáctico que no atiende a las particularidades cognitivas del sujeto que aprende.* La posición del estudiante es escasamente tenida en cuenta por el docente. En la configuración didáctica de las clases, destinadas al contenido estudiado (equilibrio), no se generan espacios específicos para re significar conceptos en un proceso constructivo de conocimientos. Como se observa en los indicadores de la Fig. 5.21 (categoría: Modelo didáctico del docente – aspecto: Metodológico) los docentes en sus clases exponen conceptos y explican problemas, pero no dedican espacios suficientes y sistemáticos para dar a conocer las particularidades cognitivas de los estudiantes, como sujetos de aprendizaje.

- *La concepción predominante en el tratamiento de los contenidos es operativa.* Se otorga reducido espacio en el desarrollo de las clases para la construcción del significado físico de los conceptos y de expresiones simbólicas asociadas. Los procedimientos en las clases de resolución de problemas se orientan básicamente al cálculo. Si bien se observa que el docente hace referencia y explica la situación física del problema, consultando con los alumnos, no se brindan en clase espacios específicos y reiterados para dar tiempo suficiente a que los alumnos comprendan estas situaciones por ellos mismos. La resolución de problemas-tipo por el docente, como parte del modelo didáctico introducido por la cátedra, es aceptada por los estudiantes como reconocimiento de autoridad de saber (lo cual se relaciona con la característica anterior, de aceptación de lo instituido). Podría decirse que este acuerdo tácito entre docentes y alumnos anula o limita argumentaciones que enriquecerían el significado físico de conceptos de mayor nivel de abstracción como, por ejemplo, el de equilibrio de estructuras.

- *Los alumnos poseen dificultades para estudiar los contenidos de equilibrio.* En este sentido se observa en los indicadores metodológicos de las categorías 2-Participación del alumno y 3-Resolución de problemas (Fig. 5.21) que los alumnos no estudian en forma regular, no estudian en profundidad la teoría para los exámenes parciales de práctica y no conocen (o no manejan) estrategias y técnicas de estudio adecuadas. Esto, combinado con

la concepción operativa de la cátedra, se cree que influye considerablemente en el grado de comprensión de los temas dados.

6.3. Modelo didáctico implementado en las cátedras de “Estabilidad”

En esta sección se analizan las tres categorías presentadas en la matriz 5.21 y los indicadores de los aspectos metodológico y conceptual en relación con el modelo didáctico implementado en las cátedras de “Estabilidad”, relacionando también los indicadores con todos los resultados presentados en el capítulo 5 y en contraste con lo expuesto en los capítulos 1, 2 y 3.

6.3.1. Análisis de los indicadores de la categoría: Modelo didáctico del docente

En este apartado se presenta el primer análisis acerca del modelo didáctico implementado en las prácticas de enseñanza de los docentes de “Estabilidad”, teniendo en cuenta la clasificación en dos modelos, según lo presentado en el inciso 2.4:

- Modelo centrado en el docente
- Modelo centrado en el alumno

Fundamentalmente a partir los indicadores de la categoría *1-Modelo didáctico del docente* de la matriz 5.21 se pueden obtener algunas conclusiones importantes sobre este aspecto.

En cuanto a lo metodológico, los indicadores (Fig. 5.21) muestran que los docentes de “Estabilidad” frecuentemente planifican formalmente sus clases, explican los objetivos de la clase, recuperan aportes de clases anteriores, relacionan los temas de equilibrio con problemas de ingeniería, manifiestan preocupación por el aprendizaje de los alumnos, en sus clases exponen conceptos mediante presentaciones digitales y uso del pizarrón con gráficos y textos, y explican la resolución de problemas - tipo, en forma clara y ordenada.

Por otro lado, como se menciona en el apartado 6.2, se observa una concepción operativa en los docentes de “Estabilidad” al configurar sus clases, como así también una aceptación de lo instituido por parte de docentes y alumnos, que hace que perpetúen en el tiempo las mismas metodologías, los mismos contenidos y los mismos recursos. Además, el modelo implementado no atiende a las particularidades cognitivas de los sujetos que aprenden, sino que es un modelo de enseñanza masivo y estandarizado.

Se observa, además, que los docentes pocas veces proponen actividades diferentes en las clases, sino que siempre dan sus clases de la misma manera, a la manera tradicional (Fig. 5.1 de observación de clases y 5.9 de encuestas a docentes). El docente habla, expone, presenta

contenidos y formas de resolución, y los alumnos escuchan y, en algunos casos, toman apuntes o participan parcialmente.

En cuanto a lo conceptual referido al equilibrio de estructuras, según los indicadores presentados en la matriz 5.21, los docentes tienen separadas sus clases en clases de teoría y clases de práctica, aunque se observa que vinculan ambas cuando explican. Los docentes profundizan lo suficiente en el estudio del tema, brindando conceptos, teorías y resolución de problemas representativos. Las actividades en clase requieren memorización y reflexión sobre los conceptos de equilibrio. Sin embargo, según muestra la investigación en el inciso 5.2, en las cátedras de "Estabilidad" no se dedican tiempos en todas las clases para que los alumnos trabajen; por lo tanto las reflexiones sobre los conceptos *quedan a cargo del docente*. El docente es quien hace la reflexión y da las conclusiones a los alumnos, ya que las clases de "Estabilidad" son principalmente expositivas. Como se expresa en el inciso 5.2, si bien en una clase de práctica el JTP va chequeando durante la clase si los alumnos entienden las resoluciones o si se necesitan nuevas explicaciones, no se propone ni se da tiempos y espacios (en clase) a los alumnos para que ellos piensen, razonen y reflexionen sobre los temas. Además, como el modelo no atiende a las particularidades de todos los sujetos, lo que el JTP puede llegar a saber durante la clase es alguna información sobre los alumnos que sí participan y se animan a consultar. Otros alumnos no se animan a hacerlo, tal como lo expresa un estudiante en su encuesta: "(...) cuesta pedir ayuda por "miedo" a preguntar cualquier cosa".

El pensamiento predominante en estas cátedras es el repetitivo, bajo un modelo: recepción-repetición, observándose poco desarrollo, en las clases, de pensamientos de orden superior como los mencionados en el marco teórico en el apartado 2.3: crear, evaluar, razonar conceptos, innovar, brindar alternativas, resolver problemas complejos, todos pensamientos que involucran la comprensión de conceptos.

En conclusión, poniendo los aspectos mencionados en contraste con lo descrito en el inciso 2.4 del marco teórico, las cátedras de "Estabilidad" se posicionarían dentro de un *modelo didáctico centrado en el docente*, ya que toda la actividad de construcción de conocimientos y reflexiones está centrada en el profesor, que es quien explica los conceptos teóricos y los problemas - tipo a resolver para aplicar las teorías dadas, y el alumno permanece *pasivo* durante el proceso de cursado de la asignatura, es decir, permanece recibiendo información que el docente expone y tratando de estudiarla (memorizarla) en un espacio extra-áulico.

6.3.2. Análisis de los indicadores de la categoría: Participación del alumno

Analizando los indicadores de la matriz 5.21 correspondientes a la categoría *2-Participación del alumno*, pueden destacarse algunos aspectos importantes de los alumnos en “Estabilidad”:

- En general no estudian regularmente, sino que lo hacen sólo antes de un examen.
- Desconocen técnicas de estudio y organización de sus tiempos.
- Las tecnologías distraen al alumno del estudio.

El primer aspecto está relacionado con lo que se expone en el inciso anterior (6.3.1) sobre el modelo didáctico presente en la cátedra, en el cual el docente es el centro de la actividad. Al ubicarse los alumnos dentro de este modelo y ser frecuentemente pasivos, el estudio queda relegado sólo a las instancias de evaluación parcial. Es decir, los alumnos van estudiando la materia “a medida que necesitan”, es decir, cuando se acerca el parcial.

La falta de estudio regular representa una dificultad importante desde el punto de vista de la comprensión de conceptos, ya que para lograr comprender es necesario estudiar y darse tiempo para entender los conceptos. El tiempo es un factor importante, y fundamental, que influye en la comprensión, y si los alumnos estudian sólo antes del parcial y, además, no profundizan en la teoría y no realizan frecuentemente actividades de comprensión (como se analiza en el inciso 6.3.3), el resultado es un pensamiento meramente repetitivo y mecánico.

Pensando sobre esto y en relación a lo expuesto en el capítulo 2 (inciso 2.2) sobre los supuestos fundamentales del sistema educativo actual, se observa en los cursos de “Estabilidad” que la teoría y la práctica están dadas en forma separada y lineal, como puede corroborarse en los resultados del capítulo 5. Esto hace que los alumnos la vean también así, como dos cosas separadas que tienen alguna relación.

Además, como las teorías no tienen para el estudiante-aprendiz, en la mayoría de los casos, la significación auténtica que pueden tener para el investigador, científico o experto, el aprendizaje teórico, declarativo, se convierte por lo general en una mera reproducción verbal de adquisiciones memorísticas sin sentido, sin valor de uso, que el aprendiz intercambia por notas, calificaciones o acreditaciones, pero que en raras ocasiones iluminan u orientan la práctica.

(Pérez Gómez, 2010, p.40)

Sin embargo, al consultar a los docentes y estudiantes su opinión acerca de si la división en clases teóricas y prácticas favorece la comprensión, la mayoría está de acuerdo con esa afirmación

(Fig. 5.11). Probablemente, esto se manifieste porque tanto alumnos como docentes están acostumbrados a la metodología de división de clases en teoría y práctica, es lo que conocen, y por la aceptación de lo instituido que se menciona en el inciso 6.2. Por eso, es fundamental que los docentes estén capacitados en diferentes metodologías de enseñanza y acordes al contexto actual y a los procesos de pensamiento de los alumnos.

Un aspecto que llama la atención en los resultados obtenidos (Fig. 5.16) es que los docentes manifiestan que los alumnos no estudian (suficiente) teoría antes de los exámenes. Sin embargo, los alumnos manifiestan que sí lo hacen (no se aclara el grado de profundidad con el cual estudian la teoría). Esto podría indicar que los alumnos estudian teoría (o intentan hacerlo) pero luego, por algunas razones, no lo manifiestan satisfactoriamente en los resultados de los parciales. Se estima que esas razones pueden tener que ver con algunas de estas cuestiones:

- La falta de significación que tiene la teoría para los alumnos.
- El grado de profundidad con el que los alumnos estudian la teoría.
- La capacidad de conceptualización que logren adquirir los alumnos mediante la relación teoría–práctica.
- Las cuestiones emocionales que influyen en los alumnos a la hora de “rendir un examen”.
- La forma en que están dados los contenidos (y las consignas de los exámenes), como parte del modelo centrado en el docente, en el cual el alumno “recibe” el conocimiento, pero no lo “construye”, no lo discute, no tiene lugar la duda o la incertidumbre, ni la reflexión.
- La falta de “desafíos” o actividades de comprensión de manera regular e incorporada al desarrollo de las clases.
- La falta de técnicas de estudio apropiadas y problemas en la gestión de los tiempos de estudio, por parte de los alumnos.
- Las distracciones frecuentes con que cuentan los alumnos debido a las tecnologías.

En este último aspecto, es importante mencionar que los alumnos manifiestan que frecuentemente las tecnologías (internet, celular, etc.) los distraen del estudio (Fig. 5.6 e indicador correspondiente en la matriz 5.21). Al respecto, un alumno escribe en su encuesta: pregunta: “*¿Las tecnologías (...) dificultan su concentración para estudiar?*” – respuesta: “*Sí*” – comentario: “*De hecho lo trato en terapia*”.

Probablemente esto ocurra, como se menciona en el inciso 2.2 del marco teórico, debido a la coexistencia de los dos modelos culturales: la cultura tradicional de la escuela y la cultura net-

web, como señala Temporetti (2002). Mientras la primera está más en relación con el ámbito físico y se sustenta en la ciencia positiva, los libros y la razón; la otra, fundada en el campo virtual, desarrolla una forma de pensamiento en relación a la escritura hipertextual, marcado por la interconexión no secuencial de ideas en un sistema dinámico e interactivo, en el que la actividad pensante se complejiza.

La cultura de Internet incorpora gran cantidad de información multimedia, ofreciendo múltiples posibilidades de interacción, de forma que el receptor se transforma en un sujeto activo adoptando también el rol de emisor. De esta manera, cambian las relaciones entre las personas y, en la Universidad, cambia la relación docente-alumno.

La velocidad de las comunicaciones se enfrenta al lento ritmo conservado en las prácticas educativas de los cursos de “Estabilidad”, basadas en el recurso de la biblioteca tradicional. Los modos de escritura y lectura están marcados también por la velocidad. El formato del hipertexto “acorta” los tiempos, porque presenta una organización de la información caracterizada por la simultaneidad. Los textos presentados son generalmente breves y la gran proliferación de información exige practicar una rápida lectura que permita seleccionar la información deseada. Por eso los alumnos de “Estabilidad” manifiestan que las tecnologías los distraen del estudio (basado en libros) ya que presentan una capacidad de atención más reducida. Para captar la atención de los sujetos frente a tanta información disponible, la web propone una innovación constante y el espacio universitario de la UTN-FRSF contrasta con este contexto.

Por lo tanto, este indicador en los alumnos referido a la distracción del estudio debido a las tecnologías es muy importante para considerar cambios en la metodología de enseñanza. Por un lado, porque las tecnologías disminuyen la atención de los alumnos al estudio basado en libros o apuntes y, por otro lado, porque las tecnologías no están incorporadas como parte de los procesos de enseñanza y de aprendizaje en estas cátedras, sino que se incorporan en forma aislada y puntual.

6.3.3. Análisis de los indicadores de la categoría: Resolución de problemas

Si se observan los indicadores de la categoría: *3-Resolución de problemas* de la matriz 5.21, puede verse que los alumnos resuelven en general satisfactoriamente el examen, ya que *frecuentemente* hacen los diagramas de cuerpo libre, identifican las direcciones de las reacciones de vínculo, plantean sentidos para las reacciones, interpretan los resultados, grafican los resultados de las reacciones y plantean las ecuaciones de equilibrio; aunque la mayoría de los alumnos no termina el examen completo y no llegan a los resultados (numéricos) correctos, como se observa en la figura 5.20 y en el apartado 5.4. Como se expone en ese apartado, los alumnos que no llegan al resultado numérico correcto tienen problemas, principalmente, en los signos de las proyecciones

de las fuerzas. Para poder resolver satisfactoriamente las proyecciones de las fuerzas es necesario que el alumno pueda formar el concepto de fuerza y de proyección respecto de un eje, mediante el conocimiento de la teoría correspondiente (relacionada con los conceptos previos vistos en el inciso 3.3); en este aspecto se evidencia una falencia en la conceptualización y representación de las fuerzas y sus proyecciones respecto a los ejes coordenados, conceptos que influyen directamente en el planteo del equilibrio.

Además, como se observa en el último aspecto de la Fig. 5.20, el 65% de los alumnos no evidencia un conocimiento profundo de la teoría, ya que presentan una falta de conceptualización de la situación problemática y una falta de profundidad en las explicaciones realizadas. Por ejemplo, en un problema de cadena de dos chapas (problema 1 - Fig. 4.6; problema 3 - Fig. 4.7), varios alumnos plantean la ecuación necesaria de rigidez interna de un reticulado ($b=2n-3$) para la cadena de chapa en su conjunto (lo cual es incorrecto, ya que esta ecuación se aplica por chapa). Esto muestra que no presentan un conocimiento profundo o conceptual de la teoría, sino que han estudiado “la fórmula” (en este caso) pero sin saber bien cuándo se aplica.

Respecto a los diagramas de cuerpo libre (DCL), se observa en los exámenes analizados que la mayoría de los alumnos los plantean bien, pero al graficarlos dejan dibujados los vínculos y, sobre ellos, evidencian las reacciones. Esto conceptualmente es incorrecto, ya que el “diagrama de cuerpo libre”, como se menciona en el inciso 3.4, es el esquema del cuerpo con todas sus cargas activas y reactivas, sin los vínculos. Es decir, para hacer un DCL se “sacan” los vínculos y en su lugar se colocan las reacciones, y los alumnos dejan los vínculos y arriba de ellos grafican las reacciones. Queda la duda sobre si los alumnos realmente entienden el concepto de DCL y si serían capaces de trasladarlo a alguna situación nueva diferente a las planteadas en los problemas - tipo (y exámenes) de “Estabilidad”.

Por otro lado, si se observan las consignas de los exámenes parciales de práctica de “Estabilidad” y “Estabilidad I” presentados en las figuras 4.6 y 4.7 puede observarse que los enunciados y problemas que se dan implican, en general, una resolución mecánica o de repetición de contenidos. Se utilizan verbos tales como: calcular, analizar, indicar, plantear; los cuales implican realizar una tarea más bien mecánica. Lo mismo ocurre con los problemas - tipo propuestos en la Guía de Trabajos Prácticos del tema “Equilibrio de cuerpos libres y vinculados”, que son trabajados durante las clases (ver anexo).

Ya sea en los enunciados de exámenes o en los problemas propuestos en clase, no se utilizan consignas con verbos como: comparar, conjeturar, evaluar, crear, diseñar, justificar, opinar, ensayar, etc., los cuales implicarían una comprensión de los contenidos. Como se menciona en el inciso 2.3 del marco referencial, si un estudiante comprende, no solo sabe, sino que también puede pensar a partir de lo que sabe. “La comprensión se presenta cuando la gente puede pensar y actuar

con flexibilidad a partir de lo que sabe. Por contraste, cuando un estudiante no puede ir más allá de la memorización y el pensamiento y la acción rutinarios, esto indica falta de comprensión” (Stone Wiske, 1999, p.5). Según este autor, es necesario realizar desempeños de comprensión, es decir, actividades que obliguen al alumno a ir más allá de lo que sabe: explicar, justificar, extrapolar, vincular, comparar, entre otras aplicaciones que vayan más allá del conocimiento y las habilidades rutinarias.

Retomando lo expresado anteriormente, las actividades propuestas (en los exámenes parciales y en las clases de “Estabilidad”) por los docentes no son en general actividades de comprensión, sino que son actividades y problemas de resolución principalmente mecánica.

Cabe destacar que el examen, en cuanto a instancia final, es sólo un indicador relativo de aprendizaje. En alguna medida evidencia lo que fue sucediendo en el aula, pero puede no evidenciar el desarrollo del pensamiento analítico, creativo y crítico, que conlleva otros tiempos de maduración. De hecho, estos procesos de pensamiento no pueden aparecer súbitamente en un examen, por lo que el cambio fundamental debe darse en el escenario metodológico.

Tampoco se observa en los exámenes de las figuras 4.6 y 4.7 (y en las clases observadas, Fig. 5.1) actividades o consignas que pongan a prueba un conocimiento profundo y significativo de la teoría. Esto podría influir en que los alumnos tengan dificultades para razonar en forma significativa y comprender los conceptos de equilibrio, ya que el mismo modelo didáctico implementado no se los está enseñando, sino que se están dando los temas en forma repetitiva y memorística, en forma de transmisión de conocimientos, y el alumno recibe y repite (o trata de repetir).

Reforzando esto, puede observarse en los indicadores de la categoría *3-Resolución de problemas*, en el *aspecto metodológico*, que los alumnos tienden a resolver los problemas recordando otros similares. Así lo expresan los mismos alumnos en las encuestas (Fig. 5.12 y 5.13) y los docentes también están de acuerdo con ello (Fig. 5.14).

Para corroborar lo dicho, se observa en el penúltimo aspecto de la Fig. 5.20 que un 15% del total evidencia una *resolución mecánica del problema*, es decir, se observa que resuelve el problema “imitando otros similares”, poniendo fórmulas que no tienen relación con el problema, aplicando ecuaciones que no corresponden o no se relacionan con lo que se dijo antes. Por ejemplo, para uno de los problemas de cadena de dos chapas (problema 1 - Fig. 4.6; problema 3 - Fig. 4.7), un alumno no identifica las dos chapas en el análisis de la sustentación y dice que la estructura es hiperestática (lo cual es incorrecto, según conceptos vistos en 3.4); luego, en el cálculo de las reacciones de vínculo, sí plantea 3 ecuaciones de equilibrio absoluto más 1 ecuación de equilibrio relativo, lo cual sí corresponde con una cadena de dos chapas (pero antes no se dió cuenta que lo

era). Por lo tanto, esta resolución evidencia que el alumno realizó el cálculo de reacciones de vínculo recordando otros problemas similares, es decir, en forma mecánica.

Por otro lado, parecería ser que algunos alumnos “especulan” sobre su estudio en función de lo que se toma en los exámenes, como expresa un estudiante en su examen (textual): “(...) *no me alcanzó el tiempo. Lo dejé para lo último porque supuse que es lo que menos valía*”. Esto reafirma que algunos alumnos estudian sólo para aprobar (como se describe en el inciso 5.3.1), entendiendo “aprobar” como “lograr cierta nota o calificación”. Sin embargo, otros alumnos intentan estudiar para comprender, como puede observarse en el comentario de la encuesta de un alumno: “*Estudio para comprender lo dado en clase, la nota es relativa*”.

Finalmente se observa que las consignas de los exámenes de “Estabilidad” referidas a cadenas de chapas y a justificación de vinculación aparente sí requieren que el alumno “piense un poco más allá” (Perkins, 1995), es decir, que realmente comprenda el contenido y pueda conceptualizar; y justamente en esas consignas se evidencian varias dificultades en los alumnos. Por ejemplo, para el indicador (matriz 5.20): *Justifica vinculación aparente*, la valoración da: *2-Pocas veces*; para el indicador: *Justifica correctamente vinculación aparente*, la valoración da: *1-Nunca*. Para poder responder exitosamente a estas preguntas, los alumnos deben poder conceptualizar el problema y para ello deben conocer con profundidad la teoría y los conceptos presentados en el inciso 3.4.

6.3.4. El Trabajo Práctico Integrador como una actividad de comprensión

Según lo analizado en el inciso 4.3.2 en la organización de las cátedras de “Estabilidad”, puede observarse el esfuerzo e interés de los docentes por favorecer la comprensión de los alumnos, mediante la propuesta de realización del Trabajo Práctico Integrador –TPI- (Fig. 4.1 y Anexo).

Al ser este trabajo un caso similar a la realidad, con un problema abierto (que involucra muchos factores, posibilidades de soluciones distintas y aplicación de criterios), representa una actividad de comprensión, un desempeño flexible del pensamiento, que obliga al alumno a pensar a partir de lo que sabe.

Frente a los Trabajos Prácticos en “Estabilidad”, tanto docentes como alumnos manifiestan (Fig. 5.18 y 5.19) que los mismos deben ser interesantes, presentar desafíos y vincular al alumno con la actividad profesional. Y así lo reflejan las consignas del Trabajo Práctico Integrador.

Esta actividad responde más a un *modelo didáctico centrado en el alumno*, como se describe en el inciso 2.4, ya que implica considerar al alumno como un sujeto *activo* en el proceso.

El rol del profesor en el TPI pasa a ser el de tutor, guía y facilitador del aprendizaje. Se utiliza una metodología de trabajo grupal, donde cada alumno puede aprender en contacto y discusión con los demás. Esto es favorable ya que los mismos alumnos manifiestan buena predisposición al trabajo grupal (Fig. 5.5).

Sin embargo el TPI tiene el inconveniente, importante, de que no es implementado en las clases de “Estabilidad”, sino que es una actividad extra-áulica, con lo cual no es el centro del proceso de enseñanza. La realidad es que, generalmente, los trabajos extra-clase los alumnos terminan realizándolos a último momento, para cumplir con la entrega, sin dedicarles el tiempo que requiere comprender las temáticas, perdiendo así gran parte del desafío que este trabajo representa.

6.3.5. Conclusiones sobre el modelo didáctico

Como conclusión del apartado 6.3. *Modelo didáctico implementado en las cátedras de “Estabilidad”*, puede decirse que el modelo implementado por los docentes en el dictado de la asignatura es fundamentalmente un *modelo centrado en el docente*, con un alumno pasivo. Sólo se propone una actividad en la que el alumno es realmente activo, y ésta es el Trabajo Práctico Integrador.

Los alumnos en sus exámenes repiten lo mismo que han visto en clase, aunque también se evidencia una falta de estudio regular y conceptual por parte de los estudiantes, sumado a una actitud generalizada de aceptación de lo instituido, sin cuestionamientos. Se cree que estos motivos podrían influir en que los docentes “detecten” que a los alumnos les cuesta pensar en forma significativa y razonar los conceptos.

En cuanto a la comprensión del concepto de equilibrio en “Estabilidad”, se considera que no es suficiente que el docente “diga” (exprese, exponga) a sus alumnos que tienen que pensar, razonar y comprender, sino que es necesario que el docente les enseñe a sus alumnos cómo hacerlo, mediante actividades que *pongan en juego* los procesos mentales de comprensión y los estados más profundos de pensamiento.

Lo expuesto no quiere decir que en “Estabilidad” no se desarrolle en absoluto la comprensión, sino que no es el centro o foco de la enseñanza, como se presenta en el inciso 2.4 del marco referencial, en el modelo didáctico centrado en el docente *predominan los datos por sobre los conceptos*, y se da poca importancia a la actividad participativa.

Los docentes de los cursos de “Estabilidad” manifiestan preocupación e interés por el aprendizaje de sus alumnos, eso se evidencia en los datos recolectados (Fig. 5.1 y 5.9). Sin embargo, su formación como Ingenieros ha sido centrada en el modelo recepción-reproducción de la información y en sus prácticas docentes repiten este modelo. Esto también se observa en otras

investigaciones, tal como se presenta en el inciso 1.6 (estado de conocimiento del tema), Rodríguez Garrido (2015) ha investigado que los docentes poseen pocas fundamentaciones conceptuales sobre el aprendizaje de los alumnos. Asimismo, en ese mismo apartado puede verse que Kabusch (2011) menciona que los docentes universitarios tienen poca o nula formación en didáctica universitaria.

Si bien se considera fundamental para las cátedras de “Estabilidad” que los docentes sean Ingenieros (ya que de esta manera manejan muy bien las cuestiones conceptuales y técnicas, y pueden brindar ejemplos sobre la experiencia profesional) es importante que el docente cuente, además, con conocimientos referidos a la enseñanza y al aprendizaje, y al contexto actual de sus alumnos, para poder adaptar su configuración didáctica (Litwin, 2000) a las particularidades cognitivas de los sujetos que aprenden favoreciendo la comprensión de los contenidos.

Asimismo, como se describe en el inciso 2.3 del marco teórico, en el contexto de la enseñanza para la comprensión el docente tiene el rol de facilitador, guía, diseñador del proceso, por lo cual se requiere cierta flexibilidad en el docente para asumir estos roles. El docente es quien planifica los desempeños de comprensión para los alumnos y luego los va ayudando a que los puedan realizar. “Aunque un docente que actúe de esta manera bien puede, de vez en cuando, dar una clase expositiva o una prueba, éstas son actividades de apoyo, no centrales” (Stone Wiske, 1999, p.11).

6.4. Consideraciones finales

Para resumir y plasmar las principales conclusiones sobre la investigación a partir de las discusiones realizadas en el inciso 6.3, puede observarse la figura 6.1. En ella puede verse una síntesis de los resultados principales discutidos para cada una de las categorías analizadas en la matriz 5.21, relacionados con el modelo didáctico de los docentes y la comprensión de conceptos de equilibrio.

Por otro lado es importante destacar que, según lo mencionado en el inciso 6.2, en las cátedras de “Estabilidad” se cumplen los supuestos fundamentales del sistema educativo actual enunciados en el marco teórico (2.3) para la enseñanza de los conceptos relacionados con el equilibrio:

- Existe una relación lineal entre la teoría y la práctica.
- La práctica es una mera y directa aplicación de la teoría.
- El conocimiento se presenta como contenidos cerrados, los cuales hay que aceptar, memorizar y repetir.

- El conocimiento se sitúa principalmente entre los pensamientos de orden inferior: datos y habilidades mecánicas, que se dominan mediante ejercicio y repetición.

Estos resultados sugieren que el modelo educativo vigente en las cátedras de “Estabilidad” de la UTN-FRSF requiere cambios urgentes e importantes. Y el primer cambio comienza por los docentes, quienes deben ser capaces de adaptarse a esta situación y modificar flexiblemente sus prácticas de enseñanza y modelos didácticos. El segundo cambio, no menor, debiera venir por parte de los alumnos, quienes tienen que asumir su nuevo rol activo dentro del sistema.

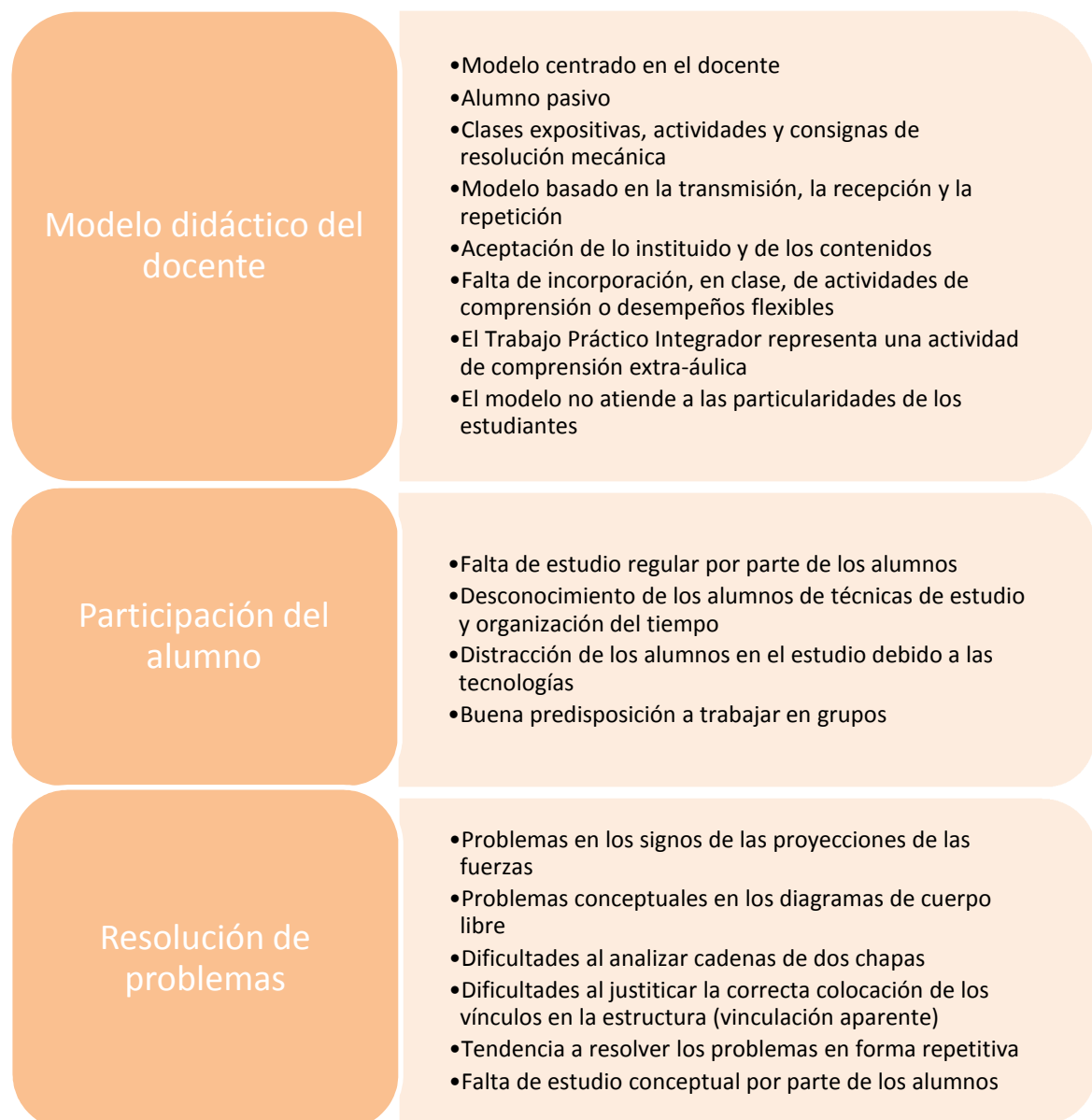


Fig. 6.1. Principales conclusiones

La comprensión se demuestra poniendo en práctica la propia comprensión. Para ello es necesario aplicar desempeños flexibles y actividades de comprensión. En nuestro sistema, los alumnos frecuentemente pierden el tiempo en tareas que están muy poco vinculadas con lo que los docentes esperan que ellos dominen (Perkins, 1995). Asimismo, la tendencia registrada en los alumnos de “Estabilidad” guarda coherencia con lo señalado por Ausubel y otros (1991), quien expresa que “las teorías y métodos de enseñanza válidos deben estar relacionados con la naturaleza del proceso de aprendizaje en el salón de clases y con los factores cognoscitivos, afectivos y sociales que lo influyen” (Ausubel y otros, 1991, p.503).

A menudo, son los mismos docentes quienes fomentan el tipo de pensamiento “mecanicista” en sus alumnos, ya que repiten en sus prácticas esquemas anteriores con los que han sido educados. Promueven el esquema de repetición de contenidos, de memorización de fórmulas, de resolver problemas “copiando” lo que explican en clase, a través de problemas-tipo, en vez de potenciar el pensamiento reflexivo o significativo en los estudiantes.

Para poder lograr desempeños de comprensión efectivos, se puede tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Deben vincularse con *metas de comprensión*, es decir, con lo que se quiere que los alumnos lleguen a comprender.
- Aplicar la comprensión por medio de la práctica.
- Utilizar múltiples estilos de aprendizaje y formas de expresión.
- Involucrar el compromiso de los alumnos en tareas que representan un desafío pero que ellos son capaces de resolver.

Según Pérez Gómez (2010), se aconseja:

- Partir de cuestiones abiertas y problemas reales.
- Utilizar fuentes primarias de información.
- Cuestionar las propias concepciones de los alumnos.
- Experimentar la práctica y utilizar el conocimiento en otros contextos.
- Fomentar la cooperación, la sinergia y el debate.

Concretamente en las cátedras de “Estabilidad”, como propuestas de mejora, se podrían incorporar actividades similares al Trabajo Práctico Integrador en el desarrollo de las clases, para favorecer desempeños flexibles de comprensión en los alumnos. Es decir, analizar estructuras “reales” desde el punto de vista del equilibrio, analizando el recorrido de las cargas (fuerzas), los esquemas estructurales de cálculo, los diagramas de cuerpo libre de las partes de la estructura, las

reacciones de vínculo, etc. Estas actividades representan problemas abiertos y reales, con diferentes soluciones, planteos y utilización de criterios.

Asimismo, podrían incorporarse actividades de comprensión mediante problemas más complejos que los problemas - tipo. Además, se pueden presentar a los alumnos preguntas teórico-conceptuales (como desafíos) que los hagan pensar, y darles el tiempo en clase (y extra) para que las piensen, las discutan, las debatan y expongan las respuestas.

Para adaptarse al ritmo actual y las tecnologías, se podrían utilizar videos para explicar algunos temas e incluir cuestionarios online de autoevaluación de los mismos, con preguntas que obliguen al alumno a desarrollar y poner en juego la comprensión.

Además, se pueden incluir evaluaciones de seguimiento a lo largo de todo el cursado, con retroalimentación permanente, para ayudar al alumno a ir estudiando regularmente la materia y facilitar al docente el conocimiento y la atención adecuada de las particularidades cognitivas de los estudiantes.

En definitiva, la propuesta principal para las cátedras de “Estabilidad” sería tender a un *modelo centrado en el alumno*, focalizando la enseñanza en las *metas de comprensión* (objetivos) más que en los contenidos (como mínimo se deben cumplir los contenidos que establecen los Diseños Curriculares). Según este modelo, visto en el inciso 2.4, los docentes de “Estabilidad” deberían planificar y organizar sus asignaturas atendiendo a lo que ellos creen que sus alumnos deberían comprender al finalizar el cursado, transformando las clases en “encuentros” donde los alumnos tengan que trabajar en equipos, con un seguimiento y una evaluación continua, con retroalimentación constante y la presencia de actividades que pongan en juego la comprensión. El docente debería pasar a ser un tutor, guía, diseñador del proceso, facilitador, consultor, y el alumno debería pasar a ser un sujeto *activo* y crítico sobre su propio aprendizaje.

Este cambio requiere que los docentes planifiquen y diseñen las actividades para los estudiantes, tendiendo a que representen *desafíos de comprensión*. Asimismo, este nuevo modelo es fundamental para poder lograr que los alumnos estudien regularmente y de manera profunda y significativa, implementando además recursos adecuados al contexto actual (virtual, online, multimedios, etc.).

Finalmente, como los resultados obtenidos en esta investigación son promisorios, se hace necesario desarrollar otras investigaciones que amplíen la confiabilidad de los resultados expuestos a otros contenidos de las asignaturas de “Estabilidad”.

Asimismo, esta tesis puede dar lugar al desarrollo de futuros proyectos de investigación en los cuales se investiguen, diseñen y apliquen propuestas didácticas más específicas que favorezcan la comprensión de conceptos de equilibrio en las cátedras de “Estabilidad”, y que puedan servir para otros conceptos y otras asignaturas también.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ander-Egg, E. (1995). *Técnicas de investigación social*. Buenos Aires: Lumen.
- Aranda, A. (2011). *Estrategia por descubrimiento guiado*. Buenos Aires: Libro de actas JEIN.
- Argudin, M. (2007). <http://hadoc.azc.uam.mx/enfoques/menu.htm>
- Ausubel, D., Novak, J. & Hanesian, H., (1991). *Psicología Educativa: Un punto de vista cognoscitivo*. México: Trillas.
- Beltrán, J. (2002). *Procesos, estrategias y técnicas de aprendizaje*. Madrid: Síntesis.
- Bertolé, E. y otro (2013). *Una propuesta para acercar la Ingeniería a los estudiantes de Ingeniería. Algunas experiencias en la Cátedra de "Estabilidad"*. Bahía Blanca: Libro de actas JEIN.
- Bloom, B. (Ed.) (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals: Handbook I, cognitive domain*. New York ; Toronto: Longmans, Green.
- Bruner J. (1997). *Cultura, mente y educación*. En: *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor.
- Bruner, J. (1997) *Cultura, mente y educación*. En: *La educación, puerta de la cultura*. Madrid: Visor.
- Burbules, N.; Callister, T. (2008). *Educación: Riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la Información*. Buenos Aires: Granica.
- Caligaris, M. y otros (2012). *Estudio de los estilos de aprendizaje de los alumnos de ingeniería pertenecientes a dos facultades de la UTN*. San Nicolás: Libro de actas JEIN.
- Camilloni, A. y otros (1996) *Corrientes didácticas contemporáneas*. Buenos Aires: Paidós.
- Castro-García, D.; Olarte Dussán, F.; Corredor, J. (2016). *Technology for Communication and Problem Solving in the Classroom. Effects on Meaningful Learning*. *Digital Education Review*, (30), 207-219.
- Celis, M. y otros (2015). *Experiencia Áulica para la Comprensión del Lenguaje Matemático*. San Nicolás: Libro de actas EMCI.
- Colás Bravo, M.; Buendía, E. (1998). *Investigación Educativa. Capítulo II y III*. Madrid: Alfar.
- Cortés Cortés, M., Iglesias León, M., (2004). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación*. Campeche, México: Universidad Autónoma del Carmen.
- Craveri, A. y otros (2012). *Un análisis de los Estilos de Aprendizaje de alumnos universitarios*. San Nicolás: Libro de actas JEIN.
- Edelstein, G. (1993). *Nuevos debates en las estrategias metodológicas del currículum universitario*. En: *Revista argentina de educación*. Año XI – Nº 19.

- Edelstein, G. (2005) *Enseñanza, políticas de escolarización y construcción didáctica*. En: Educar: ese acto político.
- Edwards, V. (1988) *El conocimiento escolar como lógica particular de apropiación y alienación*. México: IISUE
- Etcheverry, N. y otros (2015). *Propuesta Metodológica usando la Modelización Matemática*. San Nicolás: Libro de actas EMCI.
- Gómez, G. y otros (2013). *Estimulando la creatividad en la formación de los Ingenieros*. Bahía Blanca: Libro de actas JEIN.
- Gómez, M. (2006). *Introducción a la metodología de la investigación científica*. Córdoba: Brujas.
- Gómez-Moliné, M., Sanmartí Puig, N. (2002). *El aporte de los obstáculos epistemológicos*. Revista Educación Química, 13(1), p. 61- 68
- Granado Peralta, S. y otros (2013). *El aprendizaje y la enseñanza en el contexto actual*. Bahía Blanca: Libro de actas JEIN.
- Hammer, M. R. (1989). *Intercultural communication competence*. In M. K. Asante & W. B. Gudykunst (Eds.), *Handbook of international and intercultural communication* (p. 247-260). Newbury Park.
- Henao Álvarez, O. (1998) *Título multimedial "Escuela, Cultura, y Vida"*. IV Congreso RIBIE, Brasilia.
- http://www.ifisica.uaslp.mx/~givan/images/METNUM2016/self_centered_learning.pdf
- Huitt, W. (2011). *Bloom et al.'s taxonomy of the cognitive domain*. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta, GA: Valdosta State University.
- Kabusch, A. (2011). *Las prácticas de la enseñanza en la universidad: algunas reflexiones*. Buenos Aires: Libro de actas JEIN.
- Litwin, E. (2000). *Las configuraciones didácticas. Una nueva agenda para la enseñanza superior*. Buenos Aires: Paidós.
- Martínez Bonafe, J. (1998) *Trabajar en la escuela. Profesorado y reformas en el umbral del siglo XXI*. Madrid: Miño y Dávila.
- Morgade, C. y otros (2013). *Lectura comprensiva, comunicación del saber, resolución de problemas, y aprendizaje significativo, habilidades relacionadas*. Bahía Blanca: Libro de actas JEIN.
- Ñaupas Paitán y otros (2014) *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá: Ediciones de la U.

- Pérez Gómez, A. (2010). *Aprender a educar. Nuevos desafíos para la formación de docentes*. En: Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado, p.37-60, Departamento de Didáctica y Organización Escolar, Universidad de Málaga, ISSN 0213-8646
- Perkins, D. (1995). *La escuela inteligente*. Barcelona: Gedisa.
- Rodríguez Garrido, E. (2015). *Factores asociados al aprendizaje exitoso*. VII Encuentro Internacional sobre Aprendizaje Significativo - V Encuentro Iberoamericano sobre Investigación en Enseñanza de las Ciencias, Burgos, España.
- Rodríguez Gómez, G.; Gil Flores, J.; García Giménez, E. (1996). *Metodología de la Investigación Cualitativa*. Archidona: Aljibe
- Rodríguez Palmero, M. (2004). *La teoría del aprendizaje significativo, Concept Maps: Theory, Methodology, Technology, Proc. of the First Int. Conference on Concept Mapping*. Pamplona, España
- Santamaría, J. (2013) *Paradigmas de Investigación Educativa*. En: Revista ENTELEQUIA - Núm. 16. Castilla-La Mancha.
- Sautu, R. (2005) *La construcción del marco teórico en la investigación social*. Buenos Aires: CLACSO.
- Scancich, M. (2012) *La integración conceptual en la resolución de problemas para un aprendizaje significativo de los principios de Newton en el nivel universitario básico. Un estudio comparativo de una situación abordada como problema de lápiz y papel y como actividad experimental*. Tesis de Maestría en Docencia Universitaria. Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Rosario.
- Sottano, M. y otros (2011). *Creencias epistemológicas en alumnos de ingeniería en la UTN Facultad Regional Mendoza, su influencia en el proceso de aprendizaje*. Buenos Aires: Libro de actas JEIN.
- Stone Wiske, M. (comp.) (1999). *La enseñanza para la comprensión. Vinculación entre la investigación y la práctica*. Barcelona: Paidós.
- Taco, J.; Espinosa, A. (2003). *Definición de una metodología para realizar planificación estratégica de tecnología de información en congresos: Caso de estudio: congreso del Ecuador*. Tesis. Ecuador: Universidad Tecnológica Equinoccial.
- Taylor, S.; Bogdan, R. (1986). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación. La búsqueda de significados*. Buenos Aires: Paidós.
- Temporetti, F. (2002). *El modelo Internet. La clase ha muerto; viva la clase*. En: Menin O.: *Pedagogía y Universidad. Currículum, didáctica y evaluación*. Rosario: Homo Sapiens.

- Temporetti, F. (2006). *Prácticas educativas: entre lo individual y lo sociocultural. Breve ensayo sobre los conocimientos psicológicos en la enseñanza*. En: Itinerarios educativos. La revista del INDI. FHUC. Año 1, número 1. Santa Fe, Argentina. Ediciones UNL.
- Temporetti, F. (2007). *Teorías psicológicas. Los proyectos de Psicología*. Documento. Seminario Teorías del Aprendizaje. Maestría en Docencia Universitaria. Facultad de Humanidades y Ciencias. UNL.
- Zabalza Beraza, M.A. (2007). *La Didáctica Universitaria*. Revista Bordón 59 (2-3), 2007, 489-509, ISSN: 0210-5934
- Zanetta, A. (2012). *Guía de apoyo didáctico del Módulo 1: Sistemas de Fuerzas*. UTN-FRSF

ANEXO – Tesis

**LAS PRÁCTICAS DE ENSEÑANZA Y LA COMPRENSIÓN DE
CONCEPTOS EN LA ASIGNATURA "ESTABILIDAD"
EN CARRERAS DE INGENIERÍA DE LA UTN-FRSF**

Tesista: Ing. Romina Ferrando

Directora: Dra. Gloria Alzugaray

Santa Fe, junio de 2019

CONTENIDO

Guía de Trabajos Prácticos

Planificaciones de cátedra

Trabajo Práctico Integrador

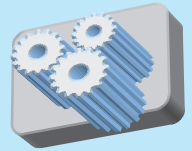
Observaciones de clases

Encuestas a alumnos

Encuestas a docentes

Análisis de exámenes parciales

Guía de Trabajos Prácticos



ESTABILIDAD I

GUÍA DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Nº 2



SISTEMAS VINCULADOS

Profesor :

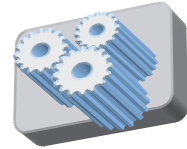
Ing. HECTOR RUFFO

Jefe de T.P. :

Ing. ROMINA FERRANDO

Ayud. de T.P. :

Ing. EXEQUIEL ROMERO



* MÓDULO 2 *

SISTEMAS VINCULADOS

TRABAJOS PRÁCTICOS

OBJETIVOS :

Al finalizar este Trabajo Práctico el alumno podrá :

- 1.- Realizar el análisis cinemático y analítico de la sustentación de sistemas vinculados espaciales y planos
- 2.- Determinar, mediante métodos analíticos, las reacciones de vínculo externo e interno de estructuras espaciales vinculadas.-
- 3.- Hallar las reacciones de vínculo externo e interno correspondientes a sistemas vinculados planos, utilizando procedimientos :
 - * Analíticos clásicos.-
 - * Planteos matriciales.



BIBLIOGRAFÍA:

Análisis Estructural	R. C. Hibbeler	1997 -Prentice Hall - Hispano - Americana SA - México
Estática Ingeniería Mec.	R. C. Hibbeler	1994 -Prentice Hall - Hispano - Americana SA - México
Mecánica para Ingeniería	Antony Bedford - Wallace Fowler	1996 -Addison Wesley Iberoamericana - Argentina
Análisis de Estructuras	H. H. West	1984 - Continental SA - México
Análisis Elemental de Estructuras	Norris y Wilbur	1973 - McGraw-Hill - México
Análisis Estructural	J. J. Tuma	1974 - Mc Graw – Hill - México
Cálculo Matricial de Estructuras	Mario Gradowczyk	1966 - EUDEBA – Buenos Aires
Estática – Mecánica para Ingenieros	Bedford Fowler	1996 – Addison Werler – E. Unidos
Estática - Primer Curso	E. D. Fliess	1980 - Kapelus - Buenos Aires
Mecánica I	J. L. Meriam	1965 - Reverté S.A.- Barcelona
Mecánica Vectorial para Ingenieros	P. Beer E. - Rusell Johnston, Jr.	1990 - McGraw-Hill - México
Mecánica Vectorial para Ingenieros	H. R. Nara	1976 - Limusa - México

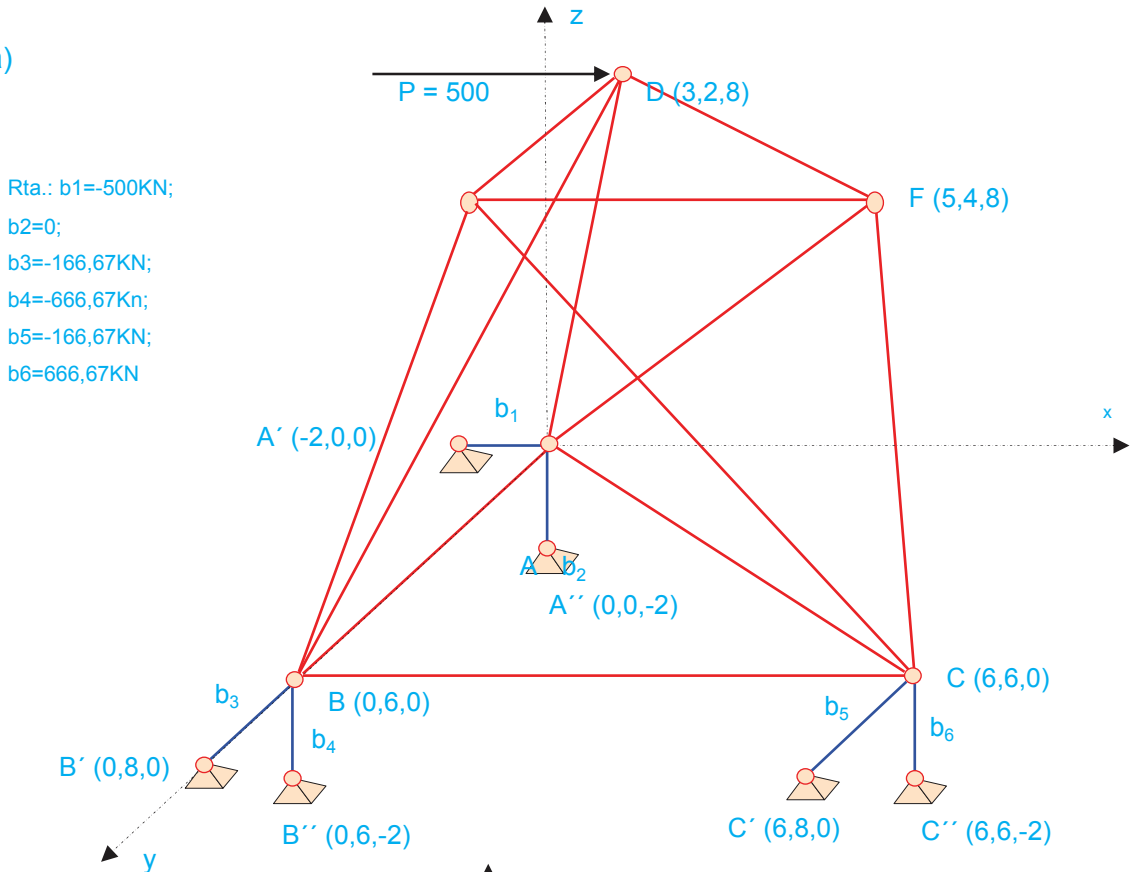


MOD 2

PROBLEMAS PROPUESTOS

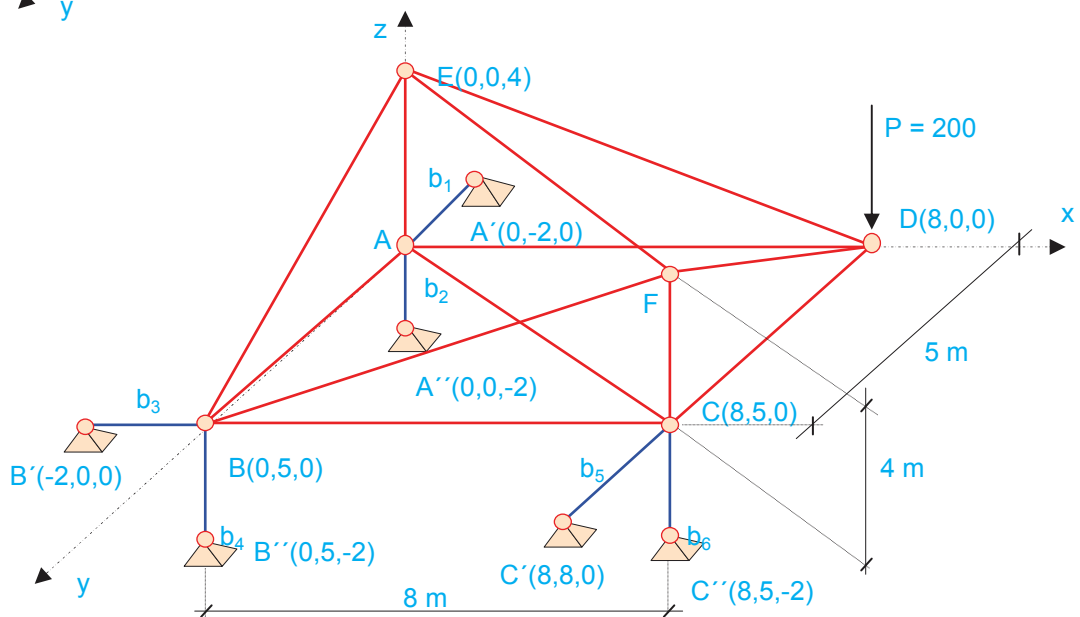
2.1. Para los reticulados espaciales que se indican en las figuras, realizar el análisis cinemático de la sustentación y calcular las reacciones de vínculo.
Unidades: longitudes en [m] - fuerzas en [kN]

Figura (a)



Rta.: $b_1 = -500 \text{ kN}$;
 $b_2 = 0$;
 $b_3 = -166,67 \text{ kN}$;
 $b_4 = -666,67 \text{ kN}$;
 $b_5 = -166,67 \text{ kN}$;
 $b_6 = 666,67 \text{ kN}$

Figura (b)





MOD
2

PROBLEMAS PROPUESTOS

2.2. Para las estructuras que se indican en las figuras, calcular las reacciones de vínculo.

Unidades: longitudes: [m] - fuerzas: [kN] - fuerzas distribuidas: [kN/m] - Pares: [kN.m]

Figura (c)

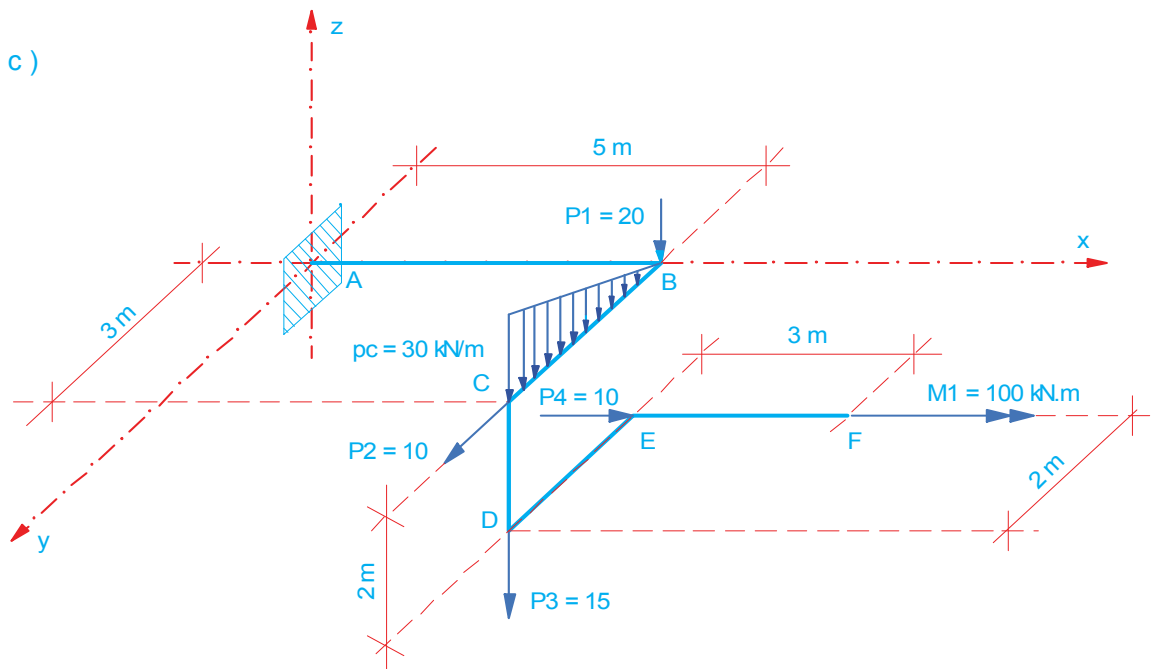
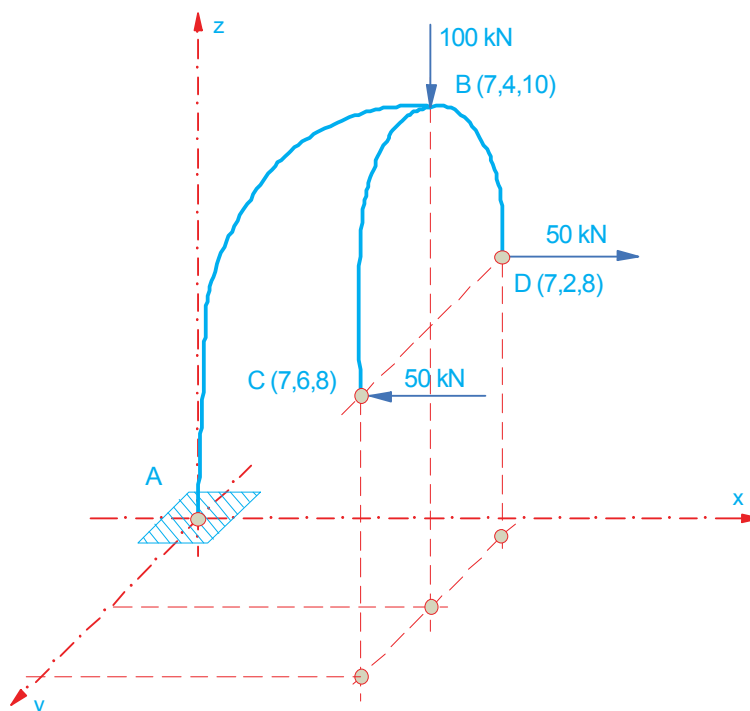


Figura (d)



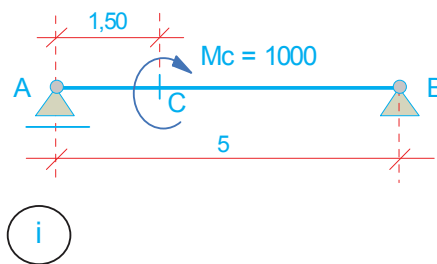
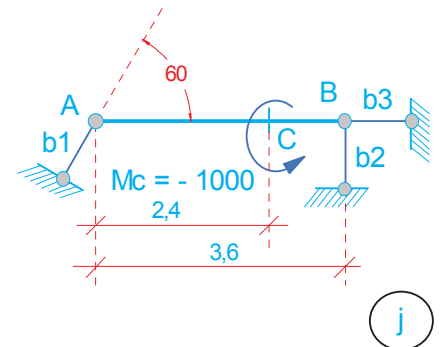
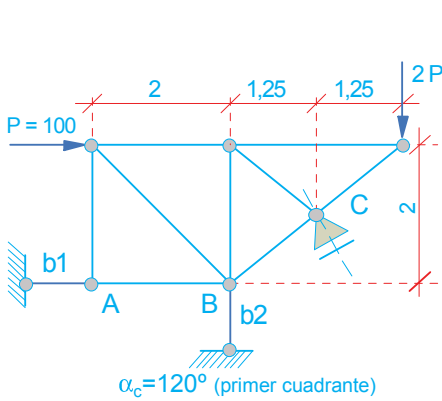
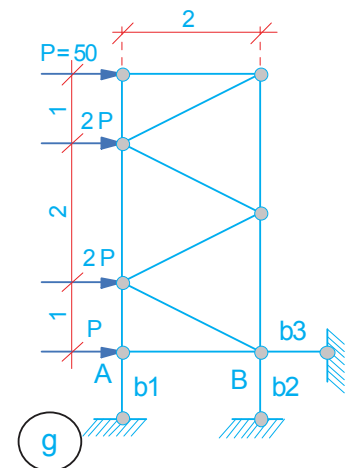
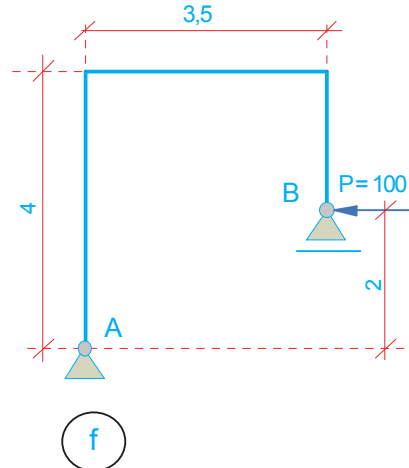
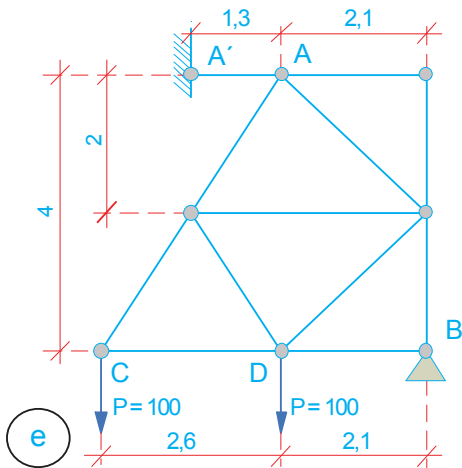


MOD
2

PROBLEMAS PROPUESTOS

2.3. Hacer el análisis cinemático de la sustentación y determinar analíticamente las reacciones de vínculo en las estructuras indicadas en las figuras

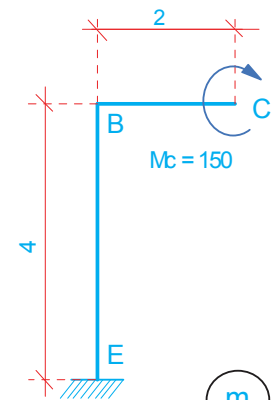
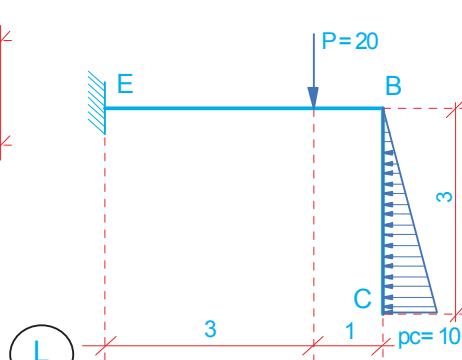
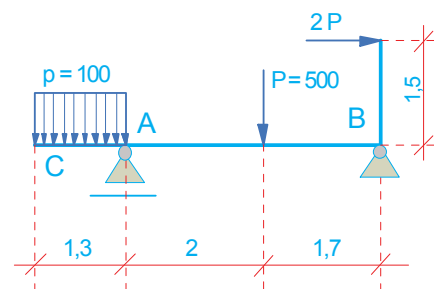
Unidades: longitudes: [m] - fuerzas: [kN] - fuerzas distribuidas: [kN/m] - Pares: [kN.m]



h

i

j



k

L

m

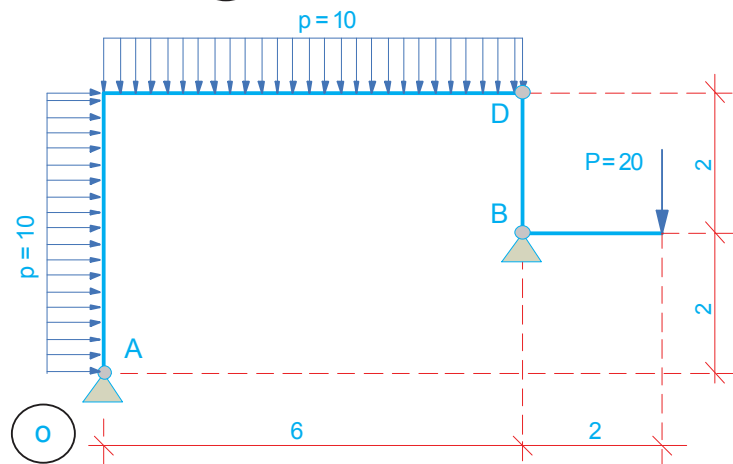
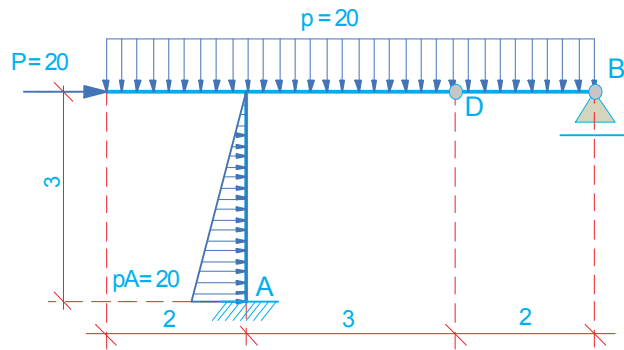
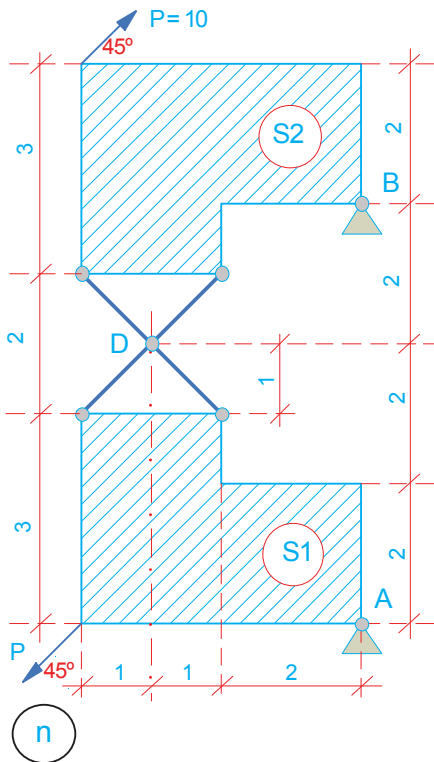


MOD 2

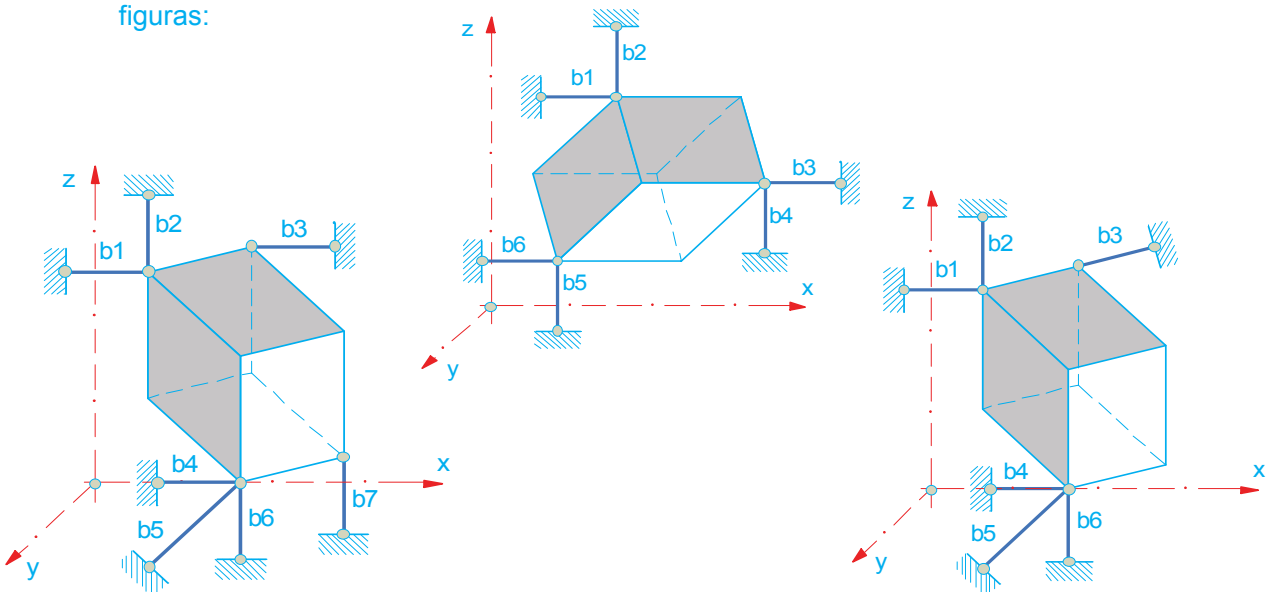
PROBLEMAS PROPUESTOS

2.4. Hacer el análisis cinemático de la sustentación y determinar analíticamente las reacciones de vínculo en las estructuras indicadas en las figuras

Unidades: longitudes: [m] - fuerzas: [kN] - fuerzas distribuidas: [kN/m] - Pares: [kN.m]



2.5. Hacer el análisis cinemático de la sustentación en las estructuras indicadas en las figuras:



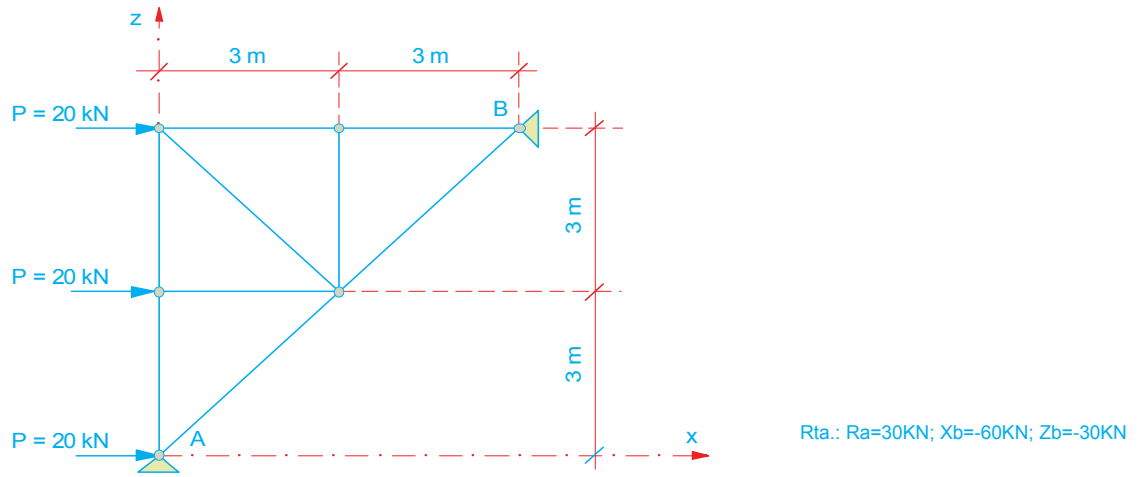


MOD
2

PROBLEMAS PROPUESTOS

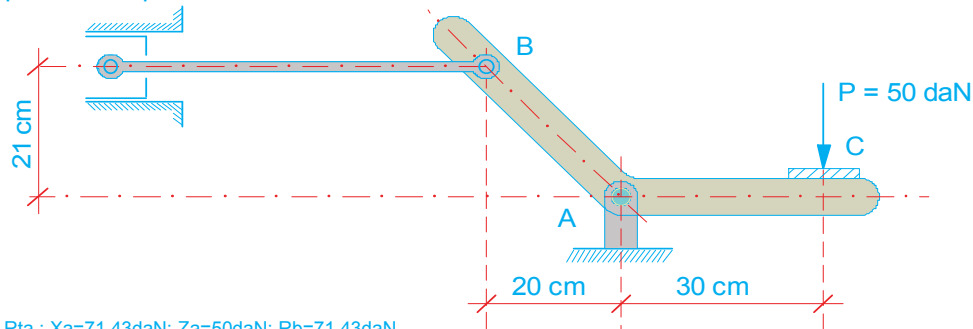
2.6.

Calcular analíticamente las reacciones de vínculo en el reticulado que se indica en la figura.



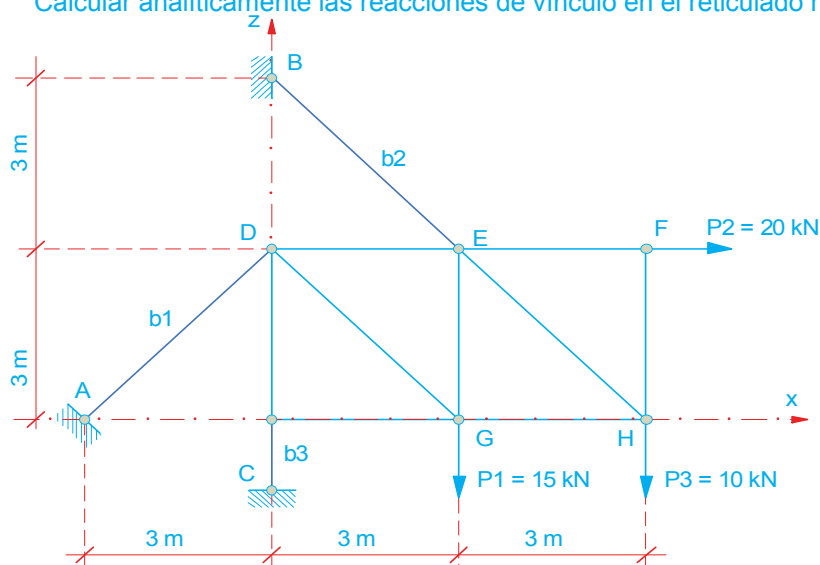
2.7.

En el pedal que se indica en la figura, hallar las reacciones de vínculo que se originan en la articulación A (componentes horizontal y vertical) y en la barra horizontal aplicada en B, producidas por la fuerza vertical P actuando en C.



2.8.

Calcular analíticamente las reacciones de vínculo en el reticulado representado en la figura



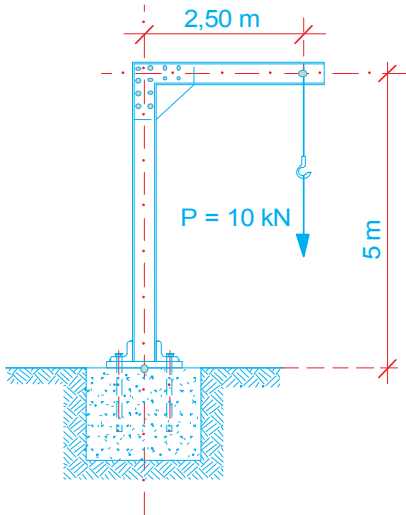
Rta.: $b_1=21,24\text{KN}; b_2=-49,53\text{KN}; b_3=-25\text{KN}$



MOD
2

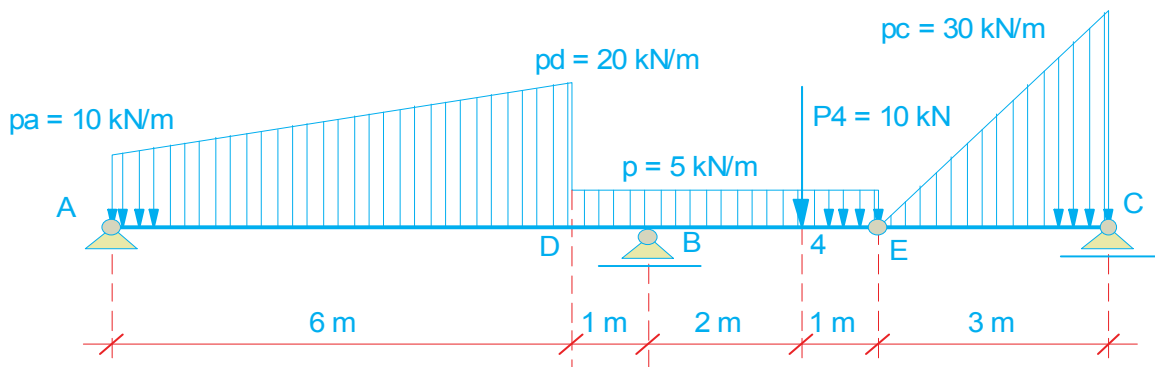
PROBLEMAS PROPUESTOS

2.9. Calcular analíticamente las reacciones de vínculo de la siguiente estructura:



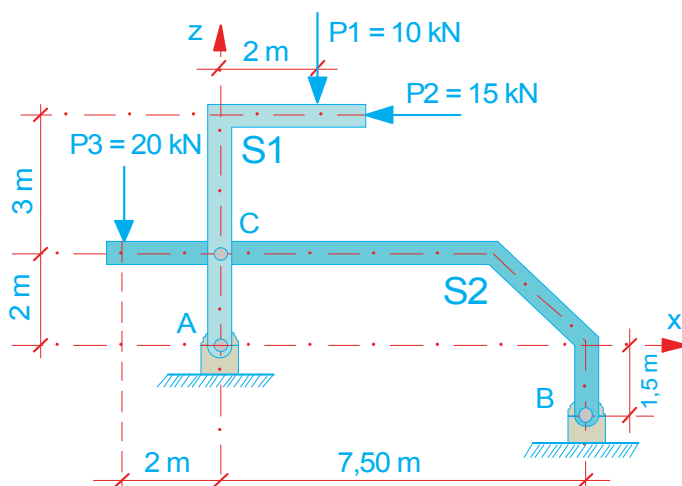
Rta.: $X_e=0$; $Z_e=10\text{KN}$; $M_e=-25\text{KNm}$

2.10. Hacer el análisis cinemático de la sustentación y calcular las reacciones de vínculo externas e internas, en la viga Gerber representada en la figura



Rta.: Externas: $X_a=0$; $Z_a=35\text{KN}$; $R_b=100\text{KN}$; $R_c=30\text{KN}$ / Internas: $X_e=0$; $Z_e=15\text{KN}$

2.11. Hacer el análisis cinemático de la sustentación y calcular las reacciones de vínculo externas e internas:

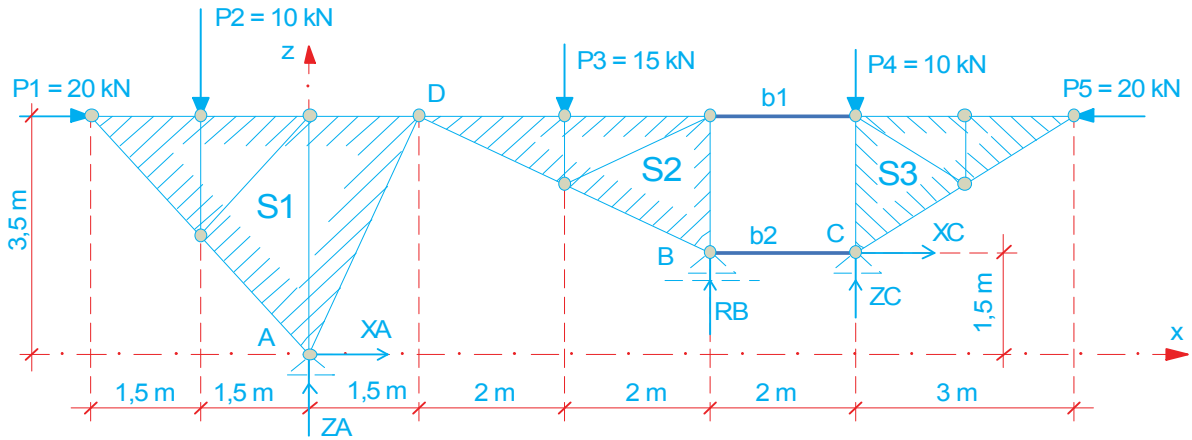


Rta.: Externas: $X_a=-12,5\text{KN}$; $Z_a=48,17\text{KN}$; $X_b=27,5\text{KN}$; $Z_b=-18,17\text{KN}$ / Internas: $X_c=27,5\text{KN}$; $Z_c=-38,17\text{KN}$



2.14.

PROBLEMAS RESUELTOS



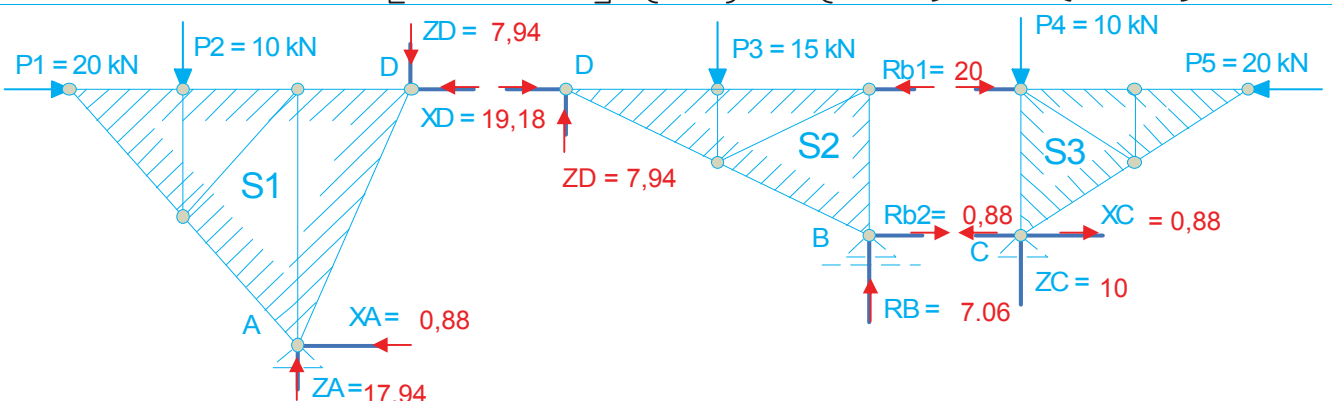
Reacciones de vínculo externo:

Las condiciones de equilibrio absoluto y relativo del sistema dan:

Equilibrio absoluto	$\sum X = 0 \Rightarrow$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} X_A \\ Z_A \\ R_B \\ X_C \\ Z_C \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 0 \\ 35 \\ -112,5 \\ 30 \\ 10 \end{Bmatrix}$
	$\sum Z = 0 \Rightarrow$	$\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	
	$\sum M^A = 0 \Rightarrow$	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & -5,5 & 1,5 & -7,5 \end{bmatrix}$	
Equilibrio relativo	$\sum M^D_{[S1]} = 0 \Rightarrow$	$\begin{bmatrix} -3,5 & 1,5 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$	
	$\sum Z_{[S3]} = 0 \Rightarrow$	$\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$	
		$\begin{Bmatrix} X_A \\ Z_A \\ R_B \\ X_C \\ Z_C \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} -0,132 & 0,485 & 0,088 & -0,324 & 0,1765 \\ -0,309 & 1,132 & 0,206 & -0,088 & 0,4118 \\ 0,309 & -0,132 & -0,206 & 0,088 & -1,4118 \\ 1,132 & -0,485 & -0,088 & 0,324 & -0,1765 \\ 0,000 & 0,000 & 0,000 & 0,000 & 1,000 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} 0 \\ 35 \\ -112,5 \\ 30 \\ 10 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -0,88 \\ 17,94 \\ 7,06 \\ 0,88 \\ 10 \end{Bmatrix}$	

Reacciones de vínculo interno

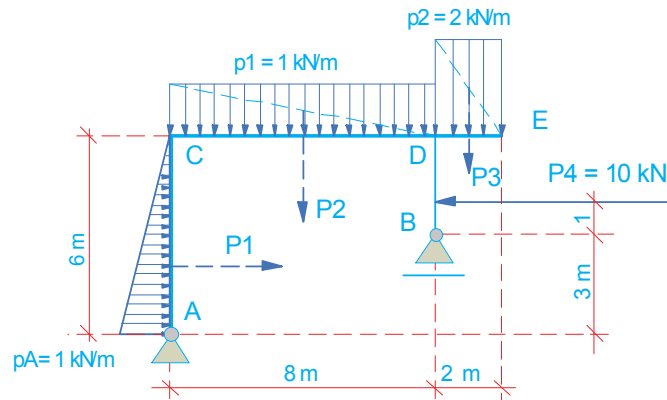
Equilibrio S1	$\sum = 0 \Rightarrow$	$\begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} X_D \\ Z_D \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} -19,178 \\ -7,941 \end{Bmatrix} \Rightarrow \begin{Bmatrix} -19,18 \\ -7,94 \end{Bmatrix}$
	$\sum = 0 \Rightarrow$		
Equilibrio S3	$\sum = 0 \Rightarrow$	$\begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 0 & 2 \end{bmatrix}$	$\begin{Bmatrix} R_{b1} \\ R_{b2} \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 40,00 \\ 1,76 \end{Bmatrix} \Rightarrow \begin{Bmatrix} -20,0 \\ 0,88 \end{Bmatrix}$
	$\sum = 0 \Rightarrow$		





2.15. PROBLEMAS RESUELTOS

Cálculo analítico de las reacciones de vínculo en el pórtico representado en la figura.



b) Solución analítica.-

Las condiciones de equilibrio dan:

$$\begin{aligned} \sum X = 0 &\Rightarrow X_A + R_B \cos \varphi_B + P_1 \cos \varphi_1 + P_2 \cos \varphi_2 + P_3 \cos \varphi_3 + P_4 \cos \varphi_4 = 0 \\ \sum Z = 0 &\Rightarrow Z_A + R_B \sin \varphi_B + P_1 \sin \varphi_1 + P_2 \sin \varphi_2 + P_3 \sin \varphi_3 + P_4 \sin \varphi_4 = 0 \\ \sum M^O = 0 &\Rightarrow X_A \cdot z_A - Z_A \cdot x_A + R_B (\cos \varphi_B \cdot z_B - \sin \varphi_B \cdot x_B) + P_1 \cos \varphi_1 \cdot z_1 - P_1 \sin \varphi_1 \cdot x_1 + \\ &+ P_2 \cos \varphi_2 \cdot z_2 - P_2 \sin \varphi_2 \cdot x_2 + P_3 \cos \varphi_3 \cdot z_3 - P_3 \sin \varphi_3 \cdot x_3 + P_4 \cos \varphi_4 \cdot z_4 - P_4 \sin \varphi_4 \cdot x_4 = 0 \end{aligned}$$

$$1) X_A + 3 - 10 = 0 \quad \Rightarrow X_A = 10 - 3 = 7 \quad ; \quad X_A = 7,00 \text{ [kN]} (\rightarrow)$$

$$2) Z_A + R_B - 8 - 4 = 0$$

$$3) -8R_B + 3 \cdot 2 - (-8) \cdot 4 - (-4) \cdot 9 - 10 \cdot 4 = 0 \quad \Rightarrow R_B = \frac{6 + 32 + 36 - 40}{8} = \frac{34}{8} \quad ; \quad R_B = 4,25 \text{ [kN]} (\uparrow)$$

$$Z_A = -R_B + 12 \quad \Rightarrow Z_A = -4,25 + 12 = 7,75 \quad ; \quad Z_A = 7,75 \text{ [kN]} (\uparrow)$$

$$R_A = \sqrt{7^2 + (7,75)^2} = 10,44 \quad ; \quad R_A = 10,44 \text{ [kN]}$$

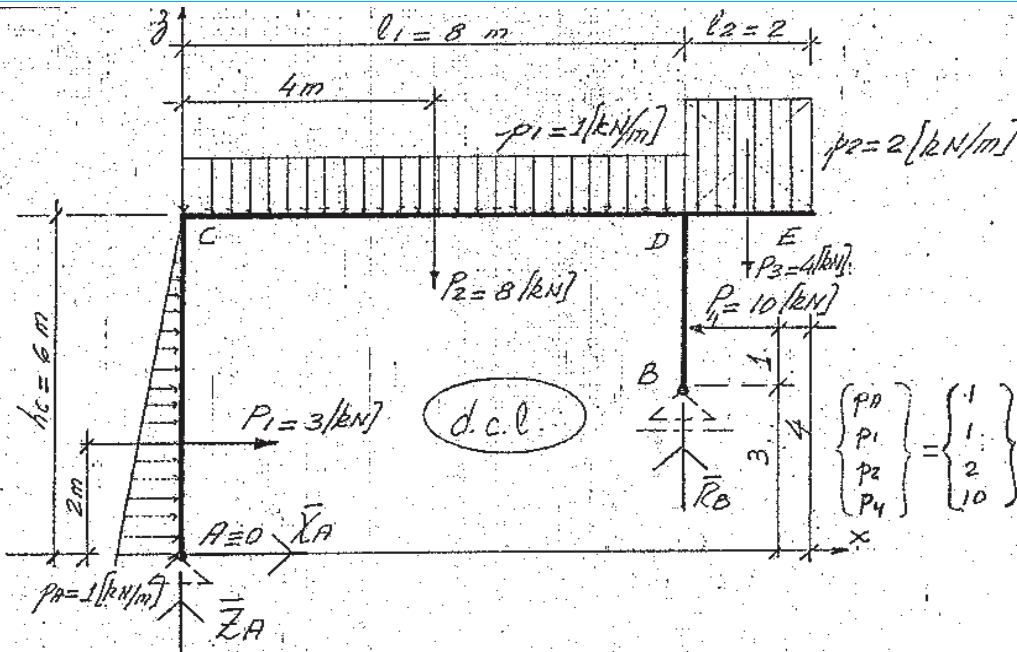
$$\varphi_A = \text{arc tg} \frac{Z_A}{X_A} = \text{arc tg} \frac{7,75}{7,00}$$

$$\varphi_A = 47^\circ 54'$$



2.16. PROBLEMAS RESUELTOS

Realizar el análisis de la sustentación, hallar analíticamente las reacciones de vínculo para el reticulado que se indica en la figura



En forma matricial el sistema de ecuaciones de equilibrio es:

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & -8 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} X_A \\ Z_A \\ R_B \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 7 \\ 12 \\ -34 \end{Bmatrix} ; \text{ o también: } [A] \cdot \begin{Bmatrix} X_A \\ Z_A \\ R_B \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 7 \\ 12 \\ -34 \end{Bmatrix}$$

Calculada la matriz inversa A^{-1} , resulta:

$$\begin{Bmatrix} X_A \\ Z_A \\ R_B \end{Bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1/8 \\ 0 & 0 & -1/8 \end{bmatrix} = \begin{Bmatrix} 7 \\ 12 \\ -34 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 7,00 \\ 7,75 \\ 4,25 \end{Bmatrix} \begin{matrix} (\rightarrow) \\ (\uparrow) \\ (\uparrow) \end{matrix} \quad [kN]$$

Si se utiliza la matriz estática [Est.], se tiene:

$$\{R\} = [Est.] \cdot \{P\}$$

$$\begin{Bmatrix} X_A \\ Z_A \\ R_B \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} -3 & 0 & 0 & 1 \\ -3/4 & 4 & -1/4 & 1/2 \\ 3/4 & 4 & 9/4 & -1/2 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \\ 10 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 7,00 \\ 7,75 \\ 4,25 \end{Bmatrix} \begin{matrix} (\rightarrow) \\ (\uparrow) \\ (\uparrow) \end{matrix} \quad [kN]$$

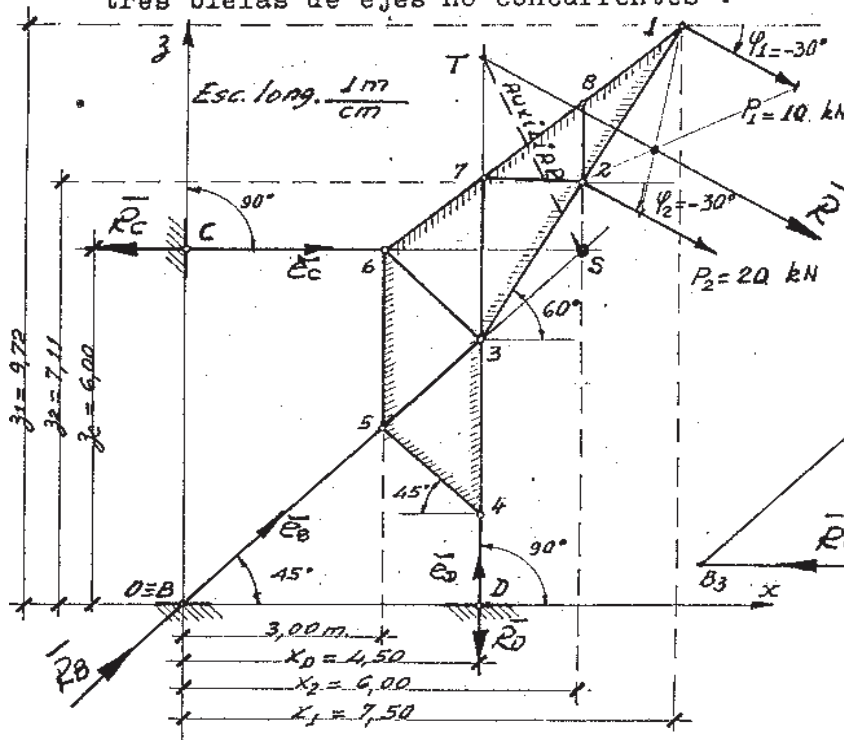
La matriz estática puede hallarse calculando los elementos de cada columna en base a las reacciones de vínculo inducidas por los respectivos valores unitarios de las cargas activas asociadas; por ejemplo: los elementos de la 4ª columna son los valores de las reacciones originadas por $P_4 = 1$.



2.17. PROBLEMAS RESUELTOS

Realizar el análisis de la sustentación, hallar gráfica y analíticamente las reacciones de vínculo para el reticulado que se indica en la figura

a) Análisis de la sustentación : el reticulado está isostáticamente sustentado mediante tres bielas de ejes no concurrentes .-

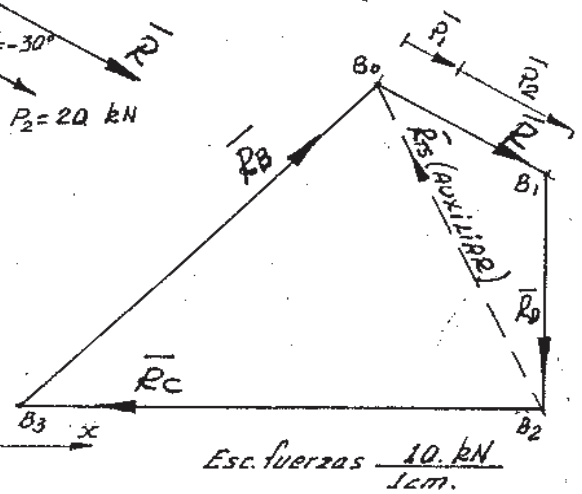


b) SOLUCION GRAFICA

$$R_B = 7,70[\text{cm}] \cdot \frac{10 \text{ kN}}{\text{cm}} = 77 [\text{kN}]$$

$$R_C = 8,05[\text{cm}] \cdot \frac{10 \text{ kN}}{\text{cm}} = 80,5 [\text{kN}]$$

$$R_D = 3,95[\text{cm}] \cdot \frac{10 \text{ kN}}{\text{cm}} = 39,5 [\text{kN}]$$



c) SOLUCION ANALITICA .-

Las condiciones de equilibrio dan:

$$\begin{cases} \sum X = 0 \Rightarrow R_B \cos \varphi_B + R_C \cos \varphi_C + R_D \cos \varphi_D + P_1 \cos \varphi_1 + P_2 \cos \varphi_2 = 0 \\ \sum Z = 0 \Rightarrow R_B \sin \varphi_B + R_C \sin \varphi_C + R_D \sin \varphi_D + P_1 \sin \varphi_1 + P_2 \sin \varphi_2 = 0 \\ \sum M^O = 0 \Rightarrow R_B(\cos \varphi_B \cdot z_B - \sin \varphi_B \cdot x_B) + R_C(\cos \varphi_C \cdot z_C - \sin \varphi_C \cdot x_C) + R_D(\cos \varphi_D \cdot z_D - \sin \varphi_D \cdot x_D) + \\ + P_1(\cos \varphi_1 \cdot z_1 - \sin \varphi_1 \cdot x_1) + P_2(\cos \varphi_2 \cdot z_2 - \sin \varphi_2 \cdot x_2) = 0 \end{cases}$$

Adoptamos $\vec{e}_B \Rightarrow \varphi_B = 45^\circ$; $\vec{e}_C \Rightarrow \varphi_C = 0^\circ$; $\vec{e}_D \Rightarrow \varphi_D = 90^\circ$

$$\begin{cases} (1) \quad 0,71 R_B + R_C + 0 R_D = -26,10 \\ (2) \quad 0,71 R_B + 0 R_C + R_D = 15,00 \\ (3) \quad 0 R_B + 6 R_C - 4,5 R_D = -305,78 \end{cases}$$

Restando: (1)-(2) $\Rightarrow R_C = R_D - 41,10$ (4)

Sustituyendo (4) en (3) $\Rightarrow 6(R_D - 41,10) - 4,5 R_D = -305,78 \Rightarrow R_D = -39,5 [\text{kN}] (\downarrow)$

Sustituyendo R_D en (2) $\Rightarrow 0,71 R_B - 39,5 = 15 \Rightarrow R_B = 76,8 [\text{kN}] (\uparrow)$

Sustituyendo R_B en (1) $\Rightarrow 0,71 \cdot 76,8 + R_C = -26,1 \Rightarrow R_C = -80,6 [\text{kN}] (\leftarrow)$

Utilizando la inversa de la matriz de los coeficientes, resulta:

$$\begin{Bmatrix} R_B \\ R_C \\ R_D \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 5,6338 & -4,2253 & -0,9390 \\ -3 & 3 & 0,6667 \\ -4 & 4 & 0,6667 \end{bmatrix} \cdot \begin{Bmatrix} -26,10 \\ 15 \\ -305,78 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 76,8 (\uparrow) \\ -80,6 (\leftarrow) \\ -39,5 (\downarrow) \end{Bmatrix} [\text{kN}]$$



2.18. PROBLEMAS RESUELTOS

Realizar el análisis de la sustentación y hallar las reacciones de vínculo

Esc. de long. $\frac{1m}{1cm}$
Esc. de fuerzas $\frac{10kN}{1cm}$

Fig. (a)

1.- Gráficamente.-
 $R_A = R = 3,6cm \times \frac{10kN}{1cm} = 3,6 [kN]$
 $P_A = 3,6 [kN] \rightarrow (P_A, \text{sentido contrario al de } \vec{R})$
 $M_A = 7 (cm) \times h (cm) \times \text{Esc. FUERZAS} \times \text{Esc. LONG.}$
 $M_A = 4cm \times 2cm \times \frac{10kN}{1cm} \times \frac{1m}{16cm} = 80 [kNm] (\text{NEGATIVO})$

2.- Analíticamente.-
 (1) $X_A + P_2 = 0$
 (2) $Z_A + P_1 = 0$
 (3) $M_A + (-P_1 \cdot x_1) + P_2 \cdot 32 = 0$
 (1) $X_A + 10 = 0 \Rightarrow X_A = -10 [kN]$
 (2) $Z_A - 30 = 0 \Rightarrow Z_A = 30 [kN]$
 (3) $M_A - (30) \cdot 2 \times 10 \cdot 2 = 0 \Rightarrow M_A = -80 [kNm]$
 $R_A = \sqrt{X_A^2 + Z_A^2} = \sqrt{(-10)^2 + 30^2} = 3,6 [kN]$
 OTRO CAMINO: LA ECUACIÓN (3) PUEDE EXPRESARSE SE DANDO SIGNO A LOS MOMENTOS CONFORME A LA CONVENCION ADOPTADA:
 $M_A + P_1 \cdot \frac{L}{2} + P_2 \cdot h = 0$
 $M_A = -30 \cdot 2 - 10 \cdot 2 = -80 [kNm]$

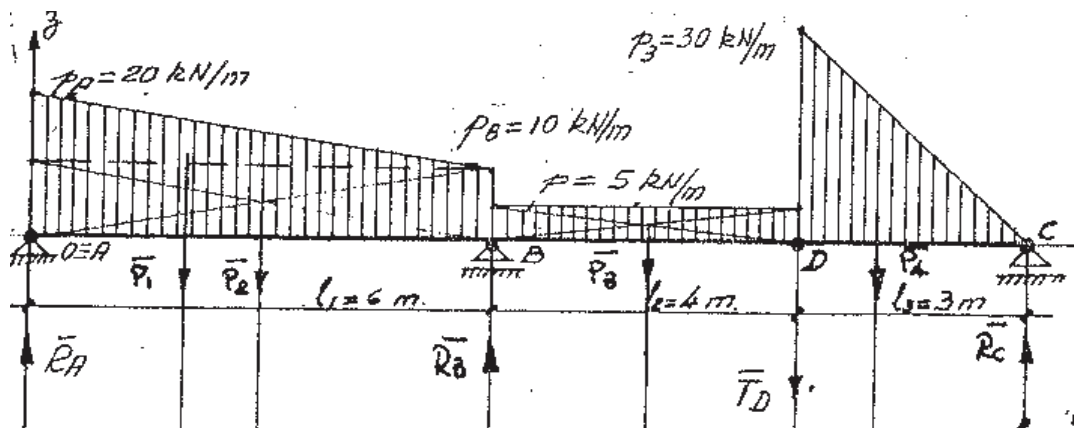
1.- Analíticamente.-
 $P_1 = p \cdot l_1 = 1 t/m \cdot 2m = 2t$
 $P_2 = p \cdot l_2 = 1 t/m \cdot 3m = 3t$
 $\begin{cases} X_A + P_2 = 0 \\ Z_A + P_1 + P_2 = 0 \\ M_A + P_1 \cdot 3 - P_1 \cdot x_1 - P_2 \cdot x_2 = 0 \end{cases}$
 $X_A - 4 = 0 ; X_A = 4t$
 $Z_A - 2 - 3 = 0 ; Z_A = 5t$
 $M_A + (-4) \cdot 1 - (-2) \cdot (-1) - (-3) \cdot 1,5 = 0$
 $M_A = 4 + 2 - 4,5 = 1,5 tm$
 OTRO CAMINO:
 DANDO SIGNOS A LOS MOMENTOS CONFORME A LA CONVENCION ADOPTADA
 $M_A - P_1 \cdot h_1 - P_1 \cdot \frac{l_1}{2} + P_2 \cdot \frac{l_2}{2} = 0$
 $M_A = 4 \cdot 1 + 2 \cdot 1 - 3 \cdot 1,5 = 1,5 tm$

Fig. (b)



2.19. PROBLEMAS RESUELTOS

Calcular analíticamente las reacciones de vínculo en la viga Gerber representada en la figura



Solución

Las ecuaciones de equilibrio del sistema exterior de fuerzas dan:

$$\begin{aligned} (1) \quad \sum Z = 0 &\Rightarrow R_A + R_B + R_C + P_1 + P_2 + P_3 + P_4 = 0 \\ (2) \quad \sum M^o = 0 &\Rightarrow 0 \cdot R_A - R_B \cdot x_B - R_C \cdot x_C - P_1 \cdot x_1 - P_2 \cdot x_2 - P_3 \cdot x_3 - P_4 \cdot x_4 = 0 \\ (3) \quad \sum M_{(FE)DC}^D = 0 &\Rightarrow -R_C(x_C - x_D) - P_4(x_4 - x_D) = 0 \end{aligned}$$

Solución del sistema (a.)

$$(a) \begin{cases} R_A + R_B + R_C = 155 \\ 0 \cdot R_A - 6 R_B - 13 R_C = -895 \\ 0 \cdot R_A + 0 R_B - 3 R_C = -45 \end{cases} \quad \begin{aligned} R_A &= 23,33 \text{ [kN]} (\uparrow) \\ R_B &= 116,67 \text{ [kN]} (\uparrow) \\ R_C &= 15,00 \text{ [kN]} (\uparrow) \end{aligned}$$

Solución matricial

$$\begin{Bmatrix} R_A \\ R_B \\ R_C \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0,1667 & -0,3889 \\ 0 & -0,1667 & 0,7222 \\ 0 & 0 & -0,3333 \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} 155 \\ -895 \\ -45 \end{Bmatrix} = \begin{Bmatrix} 23,33 \\ 116,67 \\ 15,00 \end{Bmatrix} \text{ [kN]} (\uparrow)$$

Para obtener columna (1), de $A^{-1} \Rightarrow$

- (1) \Rightarrow
- (2) \Rightarrow
- (3) \Rightarrow



2.20. PROBLEMAS RESUELTOS

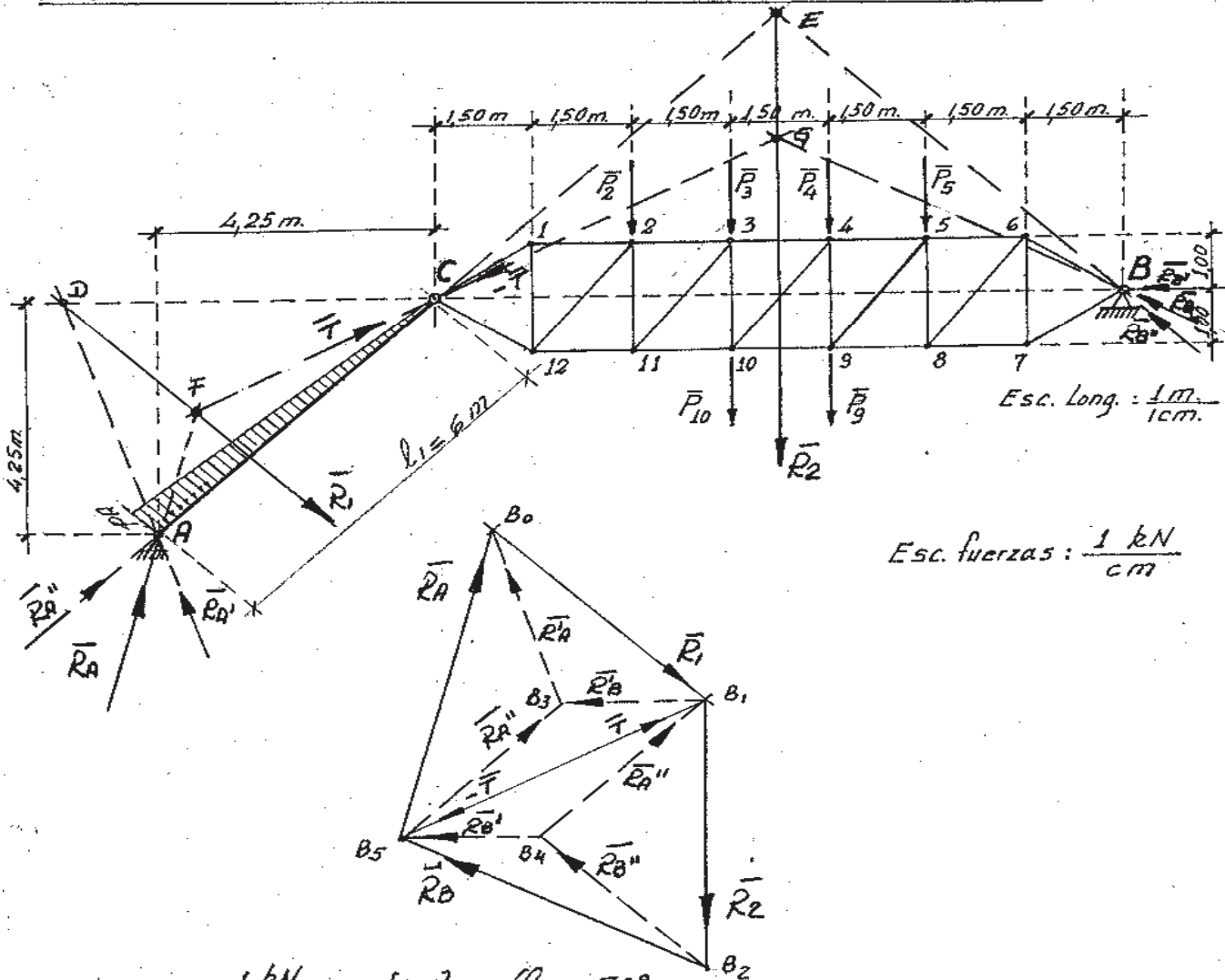
Realizar el análisis cinemático de la sustentación, y calcular gráfica y analíticamente las reacciones de vínculo en el arco de tres articulaciones que se indica en la figura.

DATOS : $P_2 = P_3 = P_4 = P_5 = 1 \text{ [kN]}$; $P_9 = P_{10} = 0,5 \text{ [kN]}$
 $p_a = 1,5 \text{ [kN/m.]}$

a.-) ANALISIS DE LA SUSTENTACION .-

Grados de libertad del sistema : $G.L. = n + 2 = 4$ \triangleleft C.V. = G.L.
Condiciones de vínculo externo : C.V. = 4
Distribución de condiciones de vínculo : 2 en c/ chapa \triangleleft correcta .-
Además , como las articulaciones A , B y C no están alineadas ,
no hay vinculación aparente . En consecuencia , el sistema es
ESTABLE y se encuentra ISOSTATICAMENTE SUSTENTADO .-

b.-) DETERMINACION GRAFICA DE LAS REACCIONES DE VINCULO .-



$$R_A = 5,9 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ kN}}{\text{cm}} = 5,9 \text{ [kN]} ; \varphi_A = 76^\circ$$

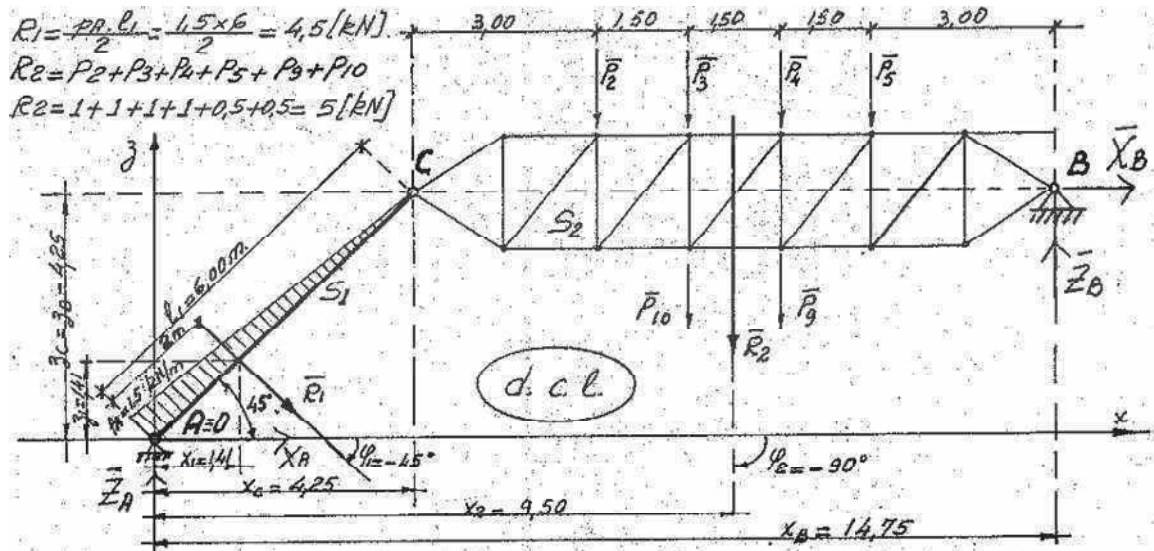
$$R_B = 5,2 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ kN}}{\text{cm}} = 5,2 \text{ [kN]} ; \varphi_B = 152^\circ$$

$$T = 5,25 \text{ cm} \cdot \frac{1 \text{ kN}}{\text{cm}} = 5,25 \text{ [kN]} ; \varphi_T = 28^\circ$$



2.21. PROBLEMAS RESUELTOS

Realizar el análisis cinemático de la sustentación, y calcular gráfica y analíticamente las reacciones de vínculo en el arco de tres articulaciones que se indica en la figura.
c) Solución analítica



$$R_1 = \frac{P_1 \cdot l_1}{2} = \frac{1,5 \times 6}{2} = 4,5 \text{ [kN]}$$

$$R_2 = P_2 + P_3 + P_4 + P_5 + P_9 + P_{10}$$

$$R_2 = 1 + 1 + 1 + 1 + 0,5 + 0,5 = 5 \text{ [kN]}$$

Datos				φ_i ($^\circ$)	$\cos \varphi_i$	$\sin \varphi_i$	$X_i = R_i \cos \varphi_i$ [kN]	$Z_i = R_i \sin \varphi_i$ [kN]	$X_i \cdot z_i$ [kNm]	$Z_i \cdot x_i$ [kNm]	
i	R_i [kN]	x_i [cm]	z_i [cm]								
1	4,50	1,41	1,41	-45	0,71	-0,71	3,19	-3,19	4,50	-4,50	
2	5,00	9,50	-	-90	0	-1,00	0,00	-5,00	0,00	-47,50	
							$\sum_{i=1}^n$	3,19	-8,19	4,50	-52,00
										$\sum X_i z_i = \sum Z_i x_i$	56,50

Las condiciones de equilibrio dan:

$$\begin{cases} \sum X = 0 \Rightarrow X_A + X_B + \sum_{i=1}^n X_i = 0 \\ \sum Z = 0 \Rightarrow Z_A + Z_B + \sum_{i=1}^n Z_i = 0 \\ \sum M^A = 0 \Rightarrow X_B \cdot z_B - Z_B \cdot x_B + \sum_{i=1}^n X_i z_i - \sum_{i=1}^n Z_i x_i = 0 \\ \sum M^C_{(FE)S_2} = 0 \Rightarrow X_B(z_B - z_C) - Z_B(x_B - x_C) + X_2(z_2 - z_C) - Z_2(x_2 - x_C) = 0 \end{cases}$$

$$(a) \begin{cases} X_A + 0 Z_A + X_B + 0 Z_B = -3,19 \\ 0 X_A + Z_A + 0 X_B + Z_B = 8,19 \\ 0 X_A + 0 Z_A + 4,25 X_B - 14,15 Z_B = -56,50 \\ 0 X_A + 0 Z_A + 0 X_B - 10,5 Z_B = -26,25 \Rightarrow Z_B = 2,5 \text{ [kN]} \quad (+) \\ Z_A = 8,19 - 2,5 \Rightarrow Z_A = 5,69 \text{ [kN]} \quad (-); X_B = \frac{-56,50 + 14,15 \times 2,5}{4,25} \Rightarrow X_B = -4,62 \text{ [kN]} \quad (-) \end{cases}$$

$$X_A = -3,19 - (-4,62) \Rightarrow X_A = 1,43 \text{ [kN]} \quad (-)$$

$$R_A = \sqrt{(1,43)^2 + (5,69)^2} = 5,87 \text{ [kN]}; \varphi_A = \arctg \frac{Z_A}{X_A} \Rightarrow \varphi_A = 75^\circ 53' 34''$$

$$R_B = \sqrt{(-4,62)^2 + (2,5)^2} = 5,25 \text{ [kN]}; \varphi_B = \arctg \frac{Z_B}{X_B} \Rightarrow \varphi_B = 151^\circ 34' 52''$$

Equilibrio de S_2 :

$$\begin{cases} X_T + X_B + X_2 = 0 \Rightarrow X_T = 4,62 \text{ [kN]} \\ Z_T + Z_B + Z_2 = 0 \Rightarrow Z_T = 2,5 \text{ [kN]} \end{cases}$$

$$T = \sqrt{(4,62)^2 + (2,5)^2} = 5,25 \text{ [kN]}; \varphi_T = 28^\circ 51' 08''$$

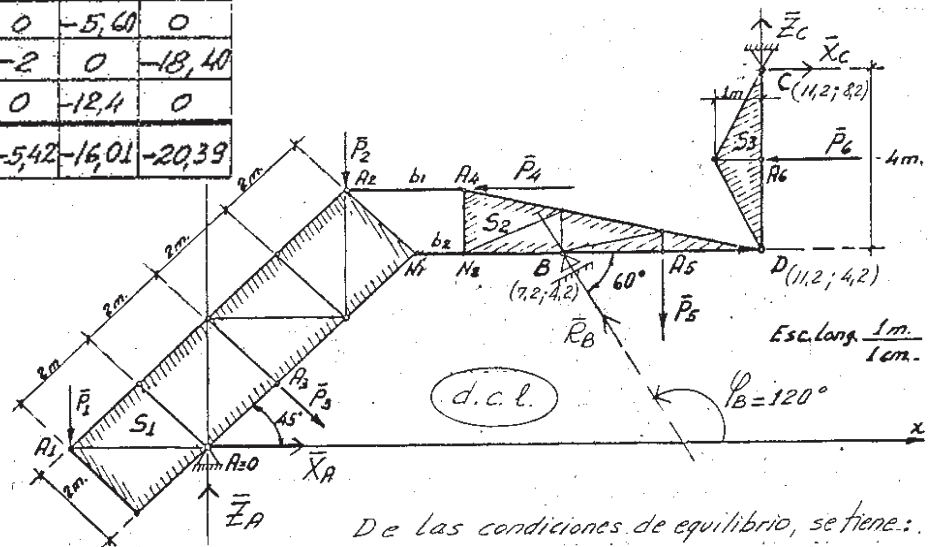


2.22. PROBLEMAS RESUELTOS

Calcular analíticamente las reacciones de vínculo en la cadena cinemática de tres chapas que se indica en la figura.

i	P _i kN	x _i (m)	z _i (m)	φ _i (°)	cos φ _i	sen φ _i	X _c (kN)	Z _c (kN)	X _{ic} (kNm)	Z _{ic} (kNm)	
1	1	2,8	0	-90	0	-1	0	-1	0	2,80	
2	1	2,8	5,6	-90	0	-1	0	-1	0	-2,80	
3	2	1,4	1,4	-45	0,71	-0,71	1,42	-1,42	1,99	-1,99	
4	1	5,2	5,6	180	-1	0	-1	0	-5,60	0	
5	2	9,2	4,2	-90	0	-1	0	-2	0	-18,40	
6	2	11,2	6,2	180	-1	0	-2	0	-12,4	0	
Σ							-1,58	-5,42	-16,01	-20,39	

A		B		C		D		N ₁		N ₂	
X _A	Z _A	X _B	Z _B	X _C	Z _C	X _D	Z _D	X _{N1}	Z _{N1}	X _{N2}	Z _{N2}
0	0	7,2	4,2	11,2	8,2	11,2	4,2	4,2	4,2	5,2	4,2



De las condiciones de equilibrio, se tiene:

$$\begin{aligned} \Sigma X=0 &\Rightarrow 1 X_A + 0 Z_A - 0,5 R_B + 1 X_C + 0 Z_C = 1,58 & (1) \\ \Sigma Z=0 &\Rightarrow 0 X_A + 1 Z_A + 0,867 R_B + 0 X_C + 1 Z_C = 5,42 & (2) \\ \Sigma M^A=0 &\Rightarrow 0 X_A + 0 Z_A - 8,342 R_B + 8,2 X_C - 11,2 Z_C = -4,38 & (3) \\ \Sigma \vec{Z}_{(FE)S_1}=0 &\Rightarrow 0 X_A + 1 Z_A + 0 R_B + 0 X_C + 0 Z_C = 3,42 & (4) \\ \Sigma M^D_{(FE)S_3}=0 &\Rightarrow 0 X_A + 0 Z_A + 0 R_B + 4 X_C + 0 Z_C = 4,00 & (5) \end{aligned}$$

de la (4) $\Rightarrow Z_A = 3,42 [kN] (\uparrow)$; de la (5) $\Rightarrow X_C = 1 [kN] (\rightarrow)$
de la (3) $\Rightarrow R_B = 1,508 - 1,343 Z_C$; sust. en (2) $\Rightarrow Z_C = -4,22 [kN] (\uparrow)$
sust. en (3) $\Rightarrow R_B = 7,18 [kN] (\nwarrow)$; sust. en (1) $\Rightarrow X_A = 4,17 [kN] (\rightarrow)$
 $R_A = \sqrt{X_A^2 + Z_A^2} = 5,39 [kN]$; $\varphi_A = \arctg \frac{Z_A}{X_A} \Rightarrow \varphi_A = 39^\circ 21' 24''$
 $R_C = \sqrt{X_C^2 + Z_C^2} = 4,34 [kN]$; $\varphi_C = \arctg \frac{Z_C}{X_C} \Rightarrow \varphi_C = -76^\circ 40' 07''$

Equilibrio chapa S₁ :

$$\Sigma M^B=0 \Rightarrow T_{b1} \times 1,4 - 7 \times 4 - 1,4 \times 3,15 = 0$$

$$T_{b1} = 11,10 [kN] (\rightarrow)$$

$$\Sigma M^A=0 \Rightarrow T_{b2} \times 1,4 - 5,6 \times 4 - 13,78 = 0$$

$$T_{b2} = -16,69 [kN] (\leftarrow)$$

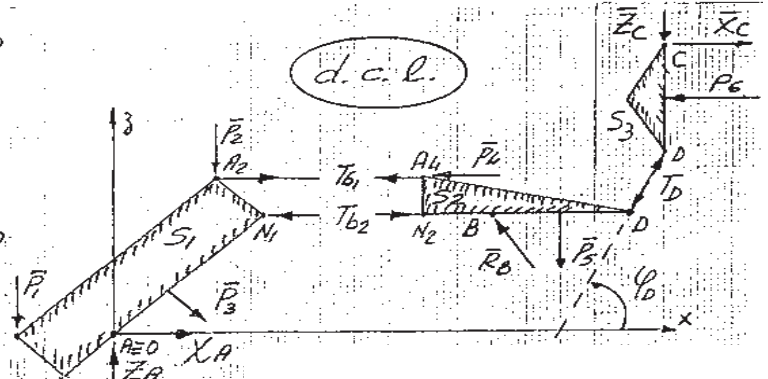
Verific. $\Sigma X=0 \Rightarrow X_A + X_3 + T_{b1} + T_{b2} = 0$
 $4,17 + 1,42 + 11,10 - 16,69 = 0$

Equilibrio chapa S₃ :

$$\Sigma X=0 \Rightarrow X_D = 2 - 1 = 1 [kN] (\rightarrow)$$

$$\Sigma Z=0 \Rightarrow Z_D = 4,22 [kN] (\uparrow)$$

$$T_D = \sqrt{1^2 + (4,22)^2} = 4,34 [kN]$$
 ; $\varphi_D = \arctg 4,22 \Rightarrow \varphi_D = 76^\circ 40'$
Verificación equilibrio chapa S₂ : $\Sigma X=0 \Rightarrow$
 $-16,1 + T_{b2} - P_4 - R_B \cos \varphi_B - X_D = 0$; $-11,10 + 16,69 - 1 - 3,59 - 1 = 0$



Planificaciones de cátedra

PLANIFICACIÓN DE CÁTEDRA

Para obtener ayuda presione **F1** posicionándose en el campo a llenar.

Asignatura: ESTABILIDAD

Ciclo académico: 2015

Departamento: Ingeniería Civil

Carreras: Ing. Civil
 Ing. Eléctrica
 Ing. en Sistemas de Información
 Ing. Industrial
 Ing. Mecánica

Planes de Estudio: 2005

Área/UDB: ESTABILIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Director de Área/UDB: ING. OSCAR E. MAGGI

Carga horaria semanal de la asignatura: 5 hs Cátedra.

Carga horaria total de la asignatura: 160 hs. Cátedra.

Dictado: 1er Cuatrimestre 2do Cuatrimestre Anual

Distribución de las tareas del Equipo docente:

Comisiones

Carrera	Comisión	Jerarquía	Dedicación	Apellido y Nombre (consignar un docente/auxiliar por fila)
Ing. Civil	1	Prof. Adjunto	Exclusiva	Maggi, Oscar
Ing. Civil	1	JTP	Simple	Ferrando, Romina
Ing. Civil	1	Ay. de 2da	Simple	Carrera, Gonzalo
				"Hacer doble click aquí para agregar"

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

(Máx. 1000 caracteres)

Todo Ing. Civil al incorporarse al mercado laboral debe conocer el comportamiento de las estructuras, su diseño y cálculo. Para ello, la tecnología informática existente, que día a día se actualiza, plantea un cambio en el enfoque con el cual deben enseñarse asignaturas como Estabilidad. Es por ello, que a partir del desarrollo de los conceptos básicos fundamentales, se debe pasar al análisis de estructuras tridimensionales, para analizar el comportamiento de las mismas en su integridad, buscando las mejores soluciones, relacionadas con los aspectos técnicos, estéticos y económicos. En tal sentido desde el inicio del dictado, se exige que el alumno además de adquirir conocimientos, aprenda a actuar como ingeniero, o sea, pueda resolver situaciones ingenieriles reales donde deberá ver las estructuras con el ojo crítico de quién no sólo las debe proyectar y calcular, sino también ejecutar, utilizando en forma racional los materiales y las tecnologías existentes en la región.

OBJETIVOS

Objetivos generales (máx. 500 caracteres):

Conocer los primeros conceptos fundamentales relacionados con el análisis estructural, es decir el comportamiento básico de las estructuras, que cargas actúan sobre ellas, como fijarlas y equilibrarlas, y a partir de ello, que esfuerzos internos se presentan.

Objetivos específicos (máx. 1000 caracteres):

- ☐ Conocer los conceptos de estructura, cargas, acciones y deformaciones.
 - ☐ Comprender el concepto de espacialidad de toda la estructura y los conceptos de equilibrio y estabilidad.
 - ☐ Demostrar habilidades para realizar análisis de cargas y acciones, estudiar el equilibrio de sistemas planos y espaciales isostáticos, determinar solicitaciones en sistemas isostáticos, incluidos cables.
 - ☐ Despertar curiosidad por los problemas estructurales generales y por los métodos prácticos de resolución mediante el uso de herramientas computacionales.
-

CONTENIDOS**a) Por ejes temáticos:**

- **MODULO 1. MOMENTOS DE 1ER Y 2DO ORDEN**

1.1 Baricentro. Momento de primer orden

Definiciones. Centro de masas. Sistemas continuos de masas. Determinación de baricentros de volúmenes, superficies y líneas planas. Procedimientos por integración y por subdivisión en partes. Métodos computacionales.

1.2 Momentos de segundo orden de superficies

Definiciones. Transformaciones para ejes paralelos y girados. Radio de giro. Ejes y momentos principales de inercia. Círculo de Mohr. Determinación de momentos de segundo orden de superficies simples y compuestas. Métodos computacionales.

- **MODULO 2. SISTEMAS DE FUERZAS**

2.1. Conceptos fundamentales.

Principios básicos de la estática. Proyecciones y coordenadas cartesianas de una fuerza. Momento de una fuerza, expresiones vectoriales y analíticas. Equivalencia. Par de fuerza. Sistema de fuerzas generalizadas. Métodos computacionales.

2.2. Sistemas espaciales de fuerzas.

Operaciones de equivalencia con sistemas de fuerzas generalizadas. Reducción. Equivalencia. Condiciones de equilibrio. Problemas de fuerzas con incógnitas, descomposición. Casos particulares, fuerzas concurrentes en puntos propio e impropio (paralelas). Métodos computacionales.

2.3 Sistemas planos de fuerzas.

Reducción. Condiciones de equilibrio. Descomposición. Métodos computacionales.

2.4 Fuerzas distribuidas.

Sobre volumen y superficies. Fuerza específica. Sistema equivalente distribuido sobre una línea. Curva funicular. Cargas que actúan sobre las estructuras, tipos y análisis. Métodos computacionales.

- **MÓDULO 3. EQUILIBRIO DE CUERPOS LIBRES Y VINCULADOS**

Grados de libertad. Condiciones de vínculo. Clasificación cinemática. Reacciones de vínculos externo e interno. Cadenas cinemáticas. Determinación analítica de las reacciones de vínculo, planteo Matricial. Reacciones interna. Métodos computacionales.

- **MÓDULO 4. SISTEMAS DE RETICULADO.**

Definición. Reticulados planos y espaciales. Hipótesis simplificadoras. Esfuerzos primarios y secundarios. Condición de rigidez. Determinación analítica de esfuerzos en las barras de reticulados planos y espaciales, planteo matricial. Métodos computacionales.

- **MÓDULO 5. SISTEMAS DE ALMA LLENA.**

Esfuerzos internos, definiciones. Sistemas isostáticos: vigas, pórticos y arcos planos, pórticos simples espaciales, cables. Determinación de los esfuerzos internos. Trazado de diagramas. Solución Matricial. Métodos computacionales.

- **MÓDULO 6. LÍNEAS DE INFLUENCIA.**

Principio de los Trabajos Virtuales. Aplicación para la resolución de problemas estáticos: vigas y máquinas. Concepto de Línea de Influencia. L. de I. para vigas estáticamente determinadas. Aplicación del desplazamiento y trabajo virtual para obtener L. de I. en vigas estáticamente determinadas. Métodos computacionales.

- **MÓDULO 7. ESTADOS TENSIONALES.**

Tensión en un punto según un plano. Tensiones normales y tangenciales. Estados de tensión. Tensiones tangenciales máximas. Tensiones octaédricas. Ecuaciones indefinidas de equilibrio. Estado plano de tensión. Estado simple de tensión.

- **MÓDULO 8. ESTADOS DEFORMACIONALES.**

Deformaciones específicas en el punto de un continuo. Alargamiento específico. Distorsión. Estado de deformación. Alargamientos específicos principales. Distorsiones máximas. Estados planos de deformación.

- **MÓDULO 9. CABLES.**

Introducción, ejemplos de su uso en ingeniería. Cable sometido a cargas concentradas. Cables con carga uniformemente distribuida. Deformaciones de los cables. Uso de los cables en puentes colgantes.

b) Por proyectos (si corresponde):

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS¹

a) Estrategias de enseñanza (máx. 1000 caracteres):

La metodología básica del proceso de enseñanza-aprendizaje será la siguiente:

- Se expondrán mediante el uso del pizarrón y cañón, los conceptos teóricos fundamentales de c/módulo. En conjunto, se irán planteando, desarrollando y discutiendo aplicaciones prácticas de c/tema. En todos los casos la cátedra indicará la correspondiente bibliografía y entregará el material didáctico necesario para facilitar la participación activa de los alumnos.

- Durante el desarrollo de los contenidos prácticos, las estrategias utilizadas consistirán en 1) la resolución de “problemas tipo” en el pizarrón en conjunto entre los docentes y los alumnos, 2) trabajos cuya resolución se realizará en la computadora haciendo uso de softwares, trabajando en grupo de alumnos.

Esta metodología permite ir evaluando a los alumnos en forma continua. También servirá a la cátedra para ajustar aspectos didácticos relacionados con el material preparado para los desarrollos teóricos y las aplicaciones prácticas.

b) Modalidad de agrupamientos (máx. 1000 caracteres):

El dictado de la asignatura se realiza con exposiciones generales de los conceptos teóricos y el planteo de ejercicios/problemas que los alumnos deben desarrollar individualmente. A tales fines se les propone la conformación de grupos de trabajo, en general de no más de 3 integrantes, lo cual permite una mejor discusión de las problemáticas que cada ejercicio plantea. Luego se les otorga un plazo de

¹ “Las asignaturas de la carrera deben presentar distintas estrategias didácticas, basadas en la programación de actividades que estimulen la expresión oral y escrita, la creatividad, el desarrollo de la capacidad de síntesis, abstracción y participación. Se recomienda el uso de audiovisuales, aulas interactivas, desarrollo de proyectos, prácticas de laboratorio con participación de alumnos” (CONFEDI).

tiempo razonable para su planteo y resolución, y al finalizar el mismo, se efectúa una puesta común donde el equipo docente expone la resolución final y se profundizan las respuestas a los planteos/inconvenientes/dudas efectuadas por los alumnos.

c) Consultas (máx. 1000 caracteres):

Durante todo el dictado de la asignatura, en cada clase y adicionalmente en el horario destinado a consulta, fuera del horario de dictado de clase, los alumnos disponen de un tiempo importante para realizar consultas sobre los contenidos teóricos desarrollados al iniciar cada tema, y fundamentalmente sobre el desarrollo de los ejercicios/problemas que se plantean como parte de las actividades prácticas de la asignatura. Asimismo, en dichas instancias y particularmente en las clases específicas previstas al efecto, los alumnos tienen la oportunidad para plantear las dudas e inconvenientes surgidos en el desarrollo del Trabajo Práctico Globalizador.

d) Organización de espacios dentro y fuera del ámbito universitario (máx. 1000 caracteres):

El dictado de la asignatura está previsto en 160 hs anuales, utilizándose para el desarrollo de los contenidos teóricos el 40% de la carga horaria y para la parte práctica el 60% restante. El desarrollo de los contenidos teóricos de cada tema, son los mínimos y sirven de base para poder rápidamente pasar a la resolución de problemas prácticos. Esta situación exige del alumno la disponibilidad de tiempo extra al de cursado, en el cual el mismo debe profundizar los conceptos teóricos mediante bibliografía y completar el desarrollo de los problemas planteados en clase. Adicionalmente a esta ocupación de los tiempos, el alumno desde el inicio del cursado debe destinar tiempo extra a la realización del T.P. Globalizador, requisito fundamental para obtener la regularidad, y que en realidad constituye la herramienta más importante para acercarlos a una situación real, en la cual deben realizar el cálculo de una estructura.

e) Materiales curriculares (máx. 1000 caracteres):

Para cada módulo de la asignatura, la cátedra ha elaborado el siguiente material de apoyo:

- ☐ Guías de Apoyo Didáctico. Incluyen conceptos teóricos y cuestionarios de autoevaluación.
- ☐ Guías de Trabajos Prácticos. Incluyen tablas, resúmenes de fórmulas, problemas resueltos y problemas propuestos para resolver

FORMACIÓN PRÁCTICA²

(Consignar la carga horaria total dedicada a la formación práctica vinculada a los cuatro grupos que se indican a continuación.)

a) Formación experimental³

Ámbito de realización (máx. 200 caracteres): Laboratorio LIM (Laboratorio Industrial Metalúrgico)

Disponibilidad de infraestructura y equipamiento: Máquina para ensayos de barras a tracción.

Actividades a desarrollar: Las actividades experimentales que se realizan en el marco de la asignatura están relacionadas con los módulos 7 “Tensiones” y 8 “Deformaciones”. Anualmente se planifica la realización de un ensayo a tracción con barras de acero utilizado en estructuras de hormigón (acero liso o nervurado) en donde los alumnos pueden visualizar el comportamiento de este tipo de elementos en lo relativo a estados tensionales y deformacionales

Tiempo (en horas cátedra): 5,00 hs. cátedra.

² Las cargas horarias deben estar dentro de la carga horaria de la asignatura. En casos como proyectos donde los alumnos trabajan fuera del horario de clase, se podrán contemplar horarios de consultas sobre los mismos, siempre que se desarrollen dentro del horario de clases y no en consultas fuera de los mismos. “(...) Esta carga horaria no incluye la resolución de problemas de las materias básicas y de ingeniería. Una mayor dedicación a actividades de formación práctica, sin descuidar la profundidad y rigurosidad de la fundamentación teórica, se valora positivamente y debe ser adecuadamente estimulada” (CONEAU, 2001).

³ “(...) trabajo en laboratorio y/o campo que permita desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados.” (Anexo III – Criterios de Intensidad de la Formación Práctica - Res. ME Nº 1232/01, 1054/02 y 786/09).

Evaluación (*de seguimiento y final - máx. 500 caracteres*): Esta actividad persigue que el alumno entienda conceptualmente el contenido de los módulos 7 y 8 - Estados Tensionales y Estados Deformacionales. La evaluación de esta actividad se visualiza por intermedio del grado de participación de los alumnos en los ensayos que se realizan, y en los cuestionamientos que efectúan durante el desarrollo de los mismos.

b) Resolución de problemas de ingeniería⁴

Ámbito de realización (*máx. 200 caracteres*): Esta actividad se realiza en el aula de clases, a lo largo de todo el desarrollo de la asignatura.

Actividades a desarrollar: Consiste en la resolución de “problemas tipo” de los temas fundamentales de los módulos de la asignatura, los cuales serán seleccionados y desarrollados por los docentes a cargo.

Asimismo, a lo largo de todo el año, el alumno deberá desarrollar un Trabajo Práctico Integrador sobre una estructura a definir por la cátedra al comienzo del año. El mismo abarcará aspectos prácticos de los principales temas tratados y será basado en una simplificación de una estructura real. Dicho Trabajo Práctico, así como los trabajos prácticos y problemas realizados en clase durante el año, estarán referidos a casos reales de la ingeniería, y facilitarán al alumno las siguientes tareas, entre otras:

- ☐ reconocer problemas
- ☐ detectar datos e incógnitas
- ☐ comparar alternativas
- ☐ proponer y discutir soluciones
- ☐ establecer controles

Tiempo (*en horas cátedra*): 96 hs. cátedra.

Evaluación (*de seguimiento y final - máx. 500 caracteres*): La evaluación de los alumnos se realiza en la base al Trabajo Práctico Integrador presentado. A tal fin, se contemplan entregas parciales predefinidas por la cátedra, de manera de ir trabajando durante todo el ciclo académico en los temas tratados. Dichas entregas serán corregidas por el equipo docente y devueltas a los alumnos para su posterior corrección, atendiendo a una mejora continua en todo el proceso de trabajo.

c) Actividades de proyecto y diseño⁵

Ámbito de realización (*máx. 200 caracteres*): no se prevén actividades de proyecto y diseño.

Actividades a desarrollar:

Tiempo (*en horas cátedra*): hs. cátedra.

Evaluación (*de seguimiento y final - máx. 500 caracteres*):

EVALUACIÓN⁶

Momentos (*máx. 500 caracteres*):

Durante el año se tomarán 4 parciales, c/parcial se realizará al finalizar el dictado de los módulos que incluye. La fecha será definida por la cátedra con el acuerdo de los alumnos. Las evaluaciones se realizarán por escrito y podrán ser fuera de los horarios normales de clase.

Al finalizar el año, y habiéndose tomado los 4 parciales, se podrán recuperar 2 parciales para regularizar o para promocionar. Los 2 recuperatorios se tomarán en día y horario a definir por la cátedra.

⁴ “(...) situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías. Todo programa debe incluir al menos en las tecnologías básicas y aplicadas 150 horas para esta actividad y constituye la base formativa para que el alumno adquiera las habilidades para encarar diseños y proyectos.” (Anexo III – Criterios de Intensidad de la Formación Práctica - Res. ME N° 1232/01, 1054/02 y 786/09).

⁵ “(...) actividades que empleando ciencias básicas y de la ingeniería llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles.” (Anexo III – Criterios de Intensidad de la Formación Práctica - Res. ME N° 1232/01, 1054/02 y 786/09).

⁶ “La evaluación del aprendizaje de los alumnos debe contemplar de manera integrada la adquisición de conocimientos, la formación de actitudes, el desarrollo de la capacidad de análisis, de destrezas y habilidades para encontrar información y para resolver problemas reales” (CONFEDI).

Actividades (máx. 500 caracteres):

La evaluación es individual y continua, su propósito será no sólo el de calificar a los alumnos, sino también realizar diagnósticos que permitan al docente efectuar oportunas correcciones en el proceso enseñanza-aprendizaje, a partir de una planificación abierta y flexible de las actividades a desarrollar en clases.

Instrumentos (máx. 500 caracteres):

Los 4 parciales que se realizan incluyen los siguientes temas:

1º PARCIAL: Baricentros. Momentos de primer y segundo orden / Sistemas de fuerzas

2º PARCIAL: Sistemas vinculados / Sistemas de reticulado

3º PARCIAL: Sistemas de alma llena

4º PARCIAL: Estados tensionales / Líneas de influencia / Cables

Los contenidos evaluados en los parciales serán de práctica.

Los contenidos teóricos se evalúan mediante un examen final individual (5 preguntas de cada tema), en las fechas de los exámenes finales .

Criterios de:**a) Regularidad** (máx. 500 caracteres):

Para lograr la regularidad en la asignatura el alumno deberá cumplir las siguientes condiciones:

☐ Aprobar con un mínimo de 4 c/u de los parciales, con posibilidad de recuperar 2 parciales a fin de año. La nota de un recuperatorio reemplaza a la del parcial correspondiente.

☐ Presentar y aprobar cada una de las entregas del Trabajo Práctico Integrador

☐ Cumplir con los requisitos de asistencia exigidos por la Ordenanza Nº 908, es decir cumplir con el 75 % de asistencia a clases.

b) Promoción (máx. 500 caracteres):

Se podrán promocionar los contenidos prácticos , cumpliendo:

☐ Aprobación con más de 8 de c/u de los parciales, con la posibilidad de recuperar 2 al final del año para lograr dicha nota. La nota de un recuperatorio reemplaza a la del parcial.

☐ Aprobación del T.P. Integrador

Los alumnos que hayan obtenido en los parciales entre 6,50 y 8, podrán promocionar realizando un último Parcial Globalizador.

Los contenidos teóricos se promocionan con una eval. final en las fechas de exámenes.

ARTICULACIÓN

a) Asignaturas o conocimientos con que se vincula (máx. 500 caracteres):

Esta cátedra constituye la primer cátedra de conocimientos técnicos específicos dentro de la carrera, y en conjunto con Ing. Civil I y II, integran el grupo de Tecnología Básicas, de allí que particularmente esta cátedra utilice y se vincule con las cátedras que conforman el grupo de Ciencias Básicas, haciendo uso de los conocimientos fundamentalmente, de formación matemática otorgados por dichas cátedras (Análisis Mat. I y II, Álgebra y Geom. Analítica, Ftos. de Informática, y Física)

b) Actividades de coordinación horizontal y vertical (máx. 500 caracteres):

Estabilidad es la primera asignatura del Área “Estabilidad y Resistencia de Materiales”, por lo cual aporta los contenidos que serán utilizados por la cátedras del Área que se ubican en los niveles superiores de la carrera (Resistencia de Materiales y Elasticidad y Plasticidad), como así también con las cátedras del Área “Estructuras” (Análisis Estructural I, Construcciones Metálicas y de Madera, Estructuras de Hormigón, Análisis Estructural II)

c) Articulación docencia-investigación-extensión (máx. 500 caracteres):

Esta asignatura, del 2do nivel, en la cual se desarrollan contenidos básicos del análisis estructural, no realiza actividades específicas de investigación, no obstante por ser esta la 1ra en la carrera en abordar la temática estructural, se integra a las asignaturas del Área Estructuras, participando en las actividades de investigación que desarrollan los alumnos en el marco de esta Área, particularmente en el ámbito del Grupo de Inv. GIMNI-UTN (Grupo de Investigación en Métodos Numericos)

CRONOGRAMA

(organización de los tiempos de dictado)

Unidad / Tema / Contenido	Tiempo (Hs. cátedra semanas)
MÓDULO 1 - MOMENTOS DE 1ER. Y 2DO. ORDEN	18,00
MÓDULO 2 - SISTEMAS DE FUERZAS	23,00
MÓDULO 3 - EQUILIBRIO DE CUERPO LIBRE Y VINCULADOS	17,00
MÓDULO 4 - SISTEMAS RETICULADOS	22,00
MÓDULO 5 - SISTEMAS DE ALMA LLENA	25,00
MÓDULO 6 - PTV Y LINEAS DE INFLUENCIAS	18,00
MÓDULO 7 - ESTADOS TENSIONALES	15,00
MÓDULO 8 - ESTADOS DEFORMACIONALES	5,00
MÓDULO 9 - CABLES	17,00
	"Hacer doble click aquí para agregar"

BIBLIOGRAFÍA**a) Básica u obligatoria:****Libros**

Título:	Ingeniería mecánica: estática
Autor/es:	Boresi, Arthur Peter ; Schmidt, Richard J.
Editorial:	Thomson
ISBN:	970-686-077-0
Nº Edición/Año:	2001
Título:	ANALISIS ESTRUCTURAL
Autor/es:	R.C. HIBBELER
Editorial:	PHH
ISBN:	9789701700471
Nº Edición/Año:	3era - 1997
Título:	Mecánica para ingeniería: estática
Autor/es:	Bedford, Anthony; Fowler, Wallace
Editorial:	Addison-Wesley
ISBN:	0-201-65367-2
Nº Edición/Año:	1996
Título:	Ingeniería mecánica: estática
Autor/es:	Hibbeler, Russell Charles
Editorial:	Prentice Hall
ISBN:	968-880-601-3
Nº Edición/Año:	1era en español - 1996
Título:	Análisis de estructuras

Autor/es:	Harry H. West
Editorial:	Compañía Editorial Continental
ISBN:	9682604419, 9789682604416
Nº Edición/Año:	1984
Título:	Análisis elemental de estructuras
Autor/es:	Charles Head Norris; John Benson Wilbur
Editorial:	McGraw-Hill (México)
ISBN:	9684512287, 9789684512283
Nº Edición/Año:	1973
Título:	Teoría y problemas de análisis estructural avanzado
Autor/es:	Tuma, Jan J.; Munshi, R. K.
Editorial:	McGraw-Hill
ISBN:	0070919216, 9780070919211
Nº Edición/Año:	1974
Título:	Cálculo Matricial de Estructuras
Autor/es:	Mario Gradowczyk
Editorial:	EUDEBA
ISBN:	--
Nº Edición/Año:	1966
Título:	Estabilidad; primer curso
Autor/es:	Fliess, Enrique D.
Editorial:	Kapelusz
ISBN:	----
Nº Edición/Año:	1965
Título:	Estabilidad. Segundo curso
Autor/es:	Fliess, Enrique D.
Editorial:	Kapelusz
ISBN:	---
Nº Edición/Año:	1974
Título:	Mecánica, T. 1: Estática
Autor/es:	Meriam, James L.
Editorial:	Reverte
ISBN:	----
Nº Edición/Año:	1965
Título:	Mecánica vectorial para ingenieros: estática
Autor/es:	Beer, Ferdinand Pierre ; Russell Johnston, E.
Editorial:	McGraw-Hill
ISBN:	968-422-564-4
Nº Edición/Año:	5ta Edición - 1990
Título:	Mecánica vectorial para ingenieros: Parte I: Estática
Autor/es:	Nara, Harry R.
Editorial:	Limusa
ISBN:	---
Nº Edición/Año:	1964
Título:	Resistencia de materiales
Autor/es:	Ortiz Berrocal, Luis
Editorial:	McGraw-Hill
ISBN:	84-481-3353-6
Nº Edición/Año:	2da. Edición - 2002

Título:	RESISTENCIA DE MATERIALES
Autor/es:	M. KERGUIGNAS; G. CAIGNAERT
Editorial:	REVERTE
ISBN:	9788429148367
Nº Edición/Año:	1980
	"Hacer doble click aquí para agregar"

Revistas

Título:	
Autor/es:	
Nombre de la Revista:	
Año:	
Página inicial:	
ISSN:	
	"Hacer doble click aquí para agregar"

Sitios web

Autor/es:	
Dirección URL:	
Fecha último acceso:	
	"Hacer doble click aquí para agregar"

b) Complementaria:**Libros**

Título:	
Autor/es:	
Editorial:	
ISBN:	
Nº Edición/Año:	
	"Hacer doble click aquí para agregar"

Revistas

Título:	
Autor/es:	
Nombre de la Revista:	
Año:	
Página inicial:	
ISSN:	
	"Hacer doble click aquí para agregar"

Sitios web

Título:	
Autor/es:	
Dirección URL:	
Fecha último acceso:	
	"Hacer doble click aquí para agregar"

Otros materiales que considere necesario mencionar:

Adicionalmente a la documentación bibliográfica, se dispone de software de uso didactico AV-WIN, TRICAL, AUTOCAD, EXCEL, es decir herramientas informática que permiten la resolución de ejercicios practicos. Además como medio de comunicación con los alumnos se dispone del CAMPUS VIRTUAL mediante el cual se publicarán las novedades, los temas a tratar y cualquier comunicación necesaria entre alumnos y docentes. Asimismo, se utilizará el correo electrónico para este mismo fin.

Otra información:

En esta asignatura la promoción de los contenidos prácticos es optativa y su validez responde a lo establecido en la Resolución Nº 231/03 de C.D., “Reglamento para la Evaluación y Aprobación Parcial de Cátedras mediante Exámenes Parciales” . Los alumnos que no adhieran a esta normativa, o que no hayan alcanzado las condiciones para su promocion, dispondran de la alternativa de aprobación final que establece el reglamento de estudio, evaluación teorico-practica en las fechas que establece la facultad.

Lugar y fecha: Noviembre de 2014

Firma

PLANIFICACIÓN DE CÁTEDRA

Para obtener ayuda presione **F1** posicionándose en el campo a llenar.

Asignatura: Estabilidad I

Ciclo académico: 2015

Departamento: Ingeniería Mecánica

Carreras:

- Ing. Civil
- Ing. Eléctrica
- Ing. en Sistemas de Información
- Ing. Industrial
- Ing. Mecánica

Planes de Estudio: 1994 Área/UDB: Mecánica

Director de Área/UDB: Luis Urch

Carga horaria semanal de la asignatura: 5 hs Cátedra.

Carga horaria total de la asignatura: 160 hs. Cátedra.

Dictado: 1er Cuatrimestre 2do Cuatrimestre Anual

Distribución de las tareas del Equipo docente:

Comisiones

Carrera	Comisión	Jerarquía	Dedicación	Apellido y Nombre <i>(consignar un docente/auxiliar por fila)</i>
Ing. Mecánica	A	Prof. Asociado	Simple	Héctor Marcelo Ruffo
Ing. Mecánica	A	JTP	Simple	Romina Ferrando
Ing. Mecánica	A	Ay. de 1ra	Simple	Exequiel Romero
				"Hacer doble click aquí para agregar"

FUNDAMENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

(Máx. 1000 caracteres)

El perfil del ingeniero mecánico que se pretende obtener, plantea la necesidad de generar profesionales adecuadamente preparados para desarrollar acciones que resuelvan las variadas actividades del hombre y de la comunidad desde el punto de vista de la ingeniería mecánica.

Estabilidad I es una de las materias básicas del cálculo estructural y de elementos de máquinas. En ella se pretende desarrollar capacidades intelectuales, procedimentales y aptitudinales vinculadas con la resolución de los problemas básicos que debe resolver el ingeniero mecánico en lo relativo al diseño, cálculo y verificación de dichos elementos.

La preparación del alumno será orientada a resolver situaciones ingenieriles reales analizando las estructuras y las piezas mecánicas con el ojo crítico de quién no sólo las debe proyectar, verificar y calcular, sino también ejecutar, utilizando para ello, en formas racionales y adecuadas, los materiales y las tecnologías disponibles.

OBJETIVOS

Objetivos generales (máx. 500 caracteres):

Comprender y aplicar las leyes que rigen el equilibrio de los sistemas mecánicos.
Introducir al alumno en las bases de la resistencia de materiales.

Objetivos específicos (máx. 1000 caracteres):

Ubicar baricentros de líneas, superficies y cuerpos; determinar ejes principales y calcular momentos de primer y segundo orden de figuras planas.

Conocer los conceptos de estructura, cargas, acciones y deformaciones.

Demostrar habilidades para realizar análisis de cargas y acciones, estudiar equilibrio de sistemas planos y espaciales isostáticos y determinar solicitaciones en sistemas isostáticos.

Comprender las leyes que gobiernan el estado elasto-resistente de los elementos mecánicos

Aplicar las leyes anteriores a los distintos estados simples y compuestos.

Despertar curiosidad por los problemas estructurales mecánicos y por los métodos prácticos de resolución mediante el uso de herramientas computacionales.

CONTENIDOS

a) Por ejes temáticos:

ESTÁTICA

Modulo 1 - Sistemas de fuerzas (13 horas)

Principios básicos de la estática. Proyecciones y coordenadas cartesianas de una fuerza. Momento de una fuerza, expresiones vectoriales y analíticas. Equivalencia. Par de fuerza. Sistema de fuerzas generalizadas. Operaciones de equivalencia con sistemas de fuerzas generalizadas. Reducción. Equivalencia. Condiciones de equilibrio. Problemas de fuerzas con incógnitas, descomposición. Casos particulares, fuerzas concurrentes en puntos propio e impropio (paralelas). Sistemas planos. Reducción. Condiciones de equilibrio. Descomposición. Fuerzas distribuidas. Sobre volumen y superficies. Fuerza específica. Sistema equivalente distribuido sobre una línea.

Módulo 2 - Equilibrio de cuerpos libres y vinculados (10 horas)

Grados de libertad. Condiciones de vínculo. Clasificación cinemática. Reacciones de vínculos externo e interno. Cadenas cinemáticas. Determinación analítica de las reacciones de vínculo, planteo matricial. Reacciones internas.

Módulo 3 - Sistemas de reticulado (15 horas)

Definición. Reticulados planos y espaciales. Hipótesis simplificadoras. Esfuerzos primarios y secundarios. Condición de rigidez. Determinación analítica de esfuerzos en las barras de reticulados planos y espaciales, planteo matricial.

Módulo 4 - Sistemas de alma llena (27 horas)

Esfuerzos internos, definiciones. Sistemas isostáticos: vigas, pórticos y arcos planos, pórticos simples espaciales, cables. Determinación de los esfuerzos internos. Trazado de diagramas. Solución matricial. Uso de programas computacionales.

Módulo 5 - Líneas de influencia (3 horas)

Concepto de Línea de Influencia. L. de I. para vigas estáticamente determinadas. Aplicación del desplazamiento y trabajo virtual para obtener L. de I. en vigas estáticamente determinadas.

Módulo 6 - Baricentro. Momentos de primer y segundo orden (12 horas)

Momentos de primer orden. Definiciones. Determinación de baricentros, procedimiento por subdivisión en partes. Momentos de segundo orden. Definiciones. Determinación de momentos de segundo orden de superficies simples y compuestas. Transformaciones para ejes paralelos y girados. Radio de giro. Ejes y momentos principales de inercia. Círculo de Mohr. Determinación de momentos de segundo orden de superficies simples y compuestas.

RESISTENCIA DE MATERIALES

Módulo 7 - Introducción. Hipótesis Básicas (3 horas)

Concepto de mecánica de los cuerpos deformables. Sistemas estructurales. Sólido ideal y sólido real. Fuerzas exteriores e interiores.

Módulo 8 - Estática del continuo. Estado de Tensión (5 horas)

Concepto de tensión. Régimen de tensiones en un punto. Tensiones normales y tangenciales. Ecuaciones de equilibrio interno. Ley de reciprocidad de las tensiones tangenciales o de Cauchy. Estado plano de tensiones.

Módulo 9 - Estado de deformación (3 horas)

Desplazamientos y deformaciones. Deformaciones lineales y angulares. Estado plano de deformación.

Módulo 10 - Relación entre tensiones y deformaciones (5 horas)

Relación entre tensiones y deformaciones. Ley de Hooke. Constantes elásticas. Generalización de la ley de Hooke. Relación entre E G y m.

Módulo 11 - Comportamiento Mecánico de los Materiales (5 horas)

Diagrama de tensión-deformación. Acero. Características mecánicas. Coeficientes de seguridad, criterios para su fijación. Tensión admisible, criterios para su fijación.

Módulo 12 - Solicitación axial (8 horas)

Hipótesis. Tensiones. Deformaciones. Fórmulas de dimensionamiento y verificación. Barras de sección variable. Acción del peso propio. Tubos de pared delgada sometidos a presión. Deformación radial y circunferencial. Tensiones en conductos cerrados. Esfuerzos producidos por variación de temperatura. Casos estáticamente indeterminados.

Módulo 13 - Solicitación por Corte (6 horas)

Conceptos generales. Estado tensional y deformacional en solicitaciones de corte puro. Módulo de elasticidad transversal. Cálculos prácticos por cizallamiento: juntas simples, roblonadas, abulonadas y soldadas.

Módulo 14 - Solicitación por Torsión (12 horas)

Torsión en barras de sección circular y anular. Planteo general del problema. Hipótesis de Coulomb. Distribución de tensiones. Ángulo de torsión. Cálculo de las tensiones y deformaciones. Fórmulas para dimensionamiento y verificación de secciones. Dimensionado en función de la potencia y del número de revoluciones. Tensiones principales. Solicitación determinante de falla. Energía de deformación. Barras de sección tubular de pared delgada. Solución de Bredt.

Módulo 15 - Solicitación por Flexión (12 horas)

Conceptos generales. Flexión pura. Flexión plana. Definiciones. Hipótesis. Plano, línea y eje neutro. Determinación de las tensiones normales en flexión pura. Fórmula de Navier. Tensiones máximas. Módulo resistente. Dimensionado y verificación de secciones. Criterios. Formas de secciones más convenientes. Barras con momento de inercia variable. Sólido de igual resistencia a flexión.

Flexión y corte. Tensiones tangenciales en los planos longitudinales. Teoría de Juravski. Tensiones tangenciales en la sección rectangular y en la circular. En otras secciones I, T, U. Flexión en un plano principal que no es de simetría. Centro de corte, su determinación en secciones sencillas.

Tensiones principales en la flexión. Criterios para el dimensionado o verificación de secciones en piezas solicitadas por flexión y corte.

Flexión simple oblicua. Determinación de las tensiones normales. Posición del eje neutro. Verificación y dimensionado.

Módulo 16 - Deformación de barras flexionadas (4 horas)

Deformaciones en la flexión pura plana. Rotación relativa de las secciones. Elástica de deformación. Ecuación diferencial de la línea elástica. Resolución mediante método analítico de integración. Método de la viga conjugada. Deformación de las vigas de momento de inercia variable. Influencia del esfuerzo de corte en la deformación de las vigas.

Módulo 17 - Teoría de la falla (3 horas)

Introducción. Concepto de falla. Necesidad y propósito de las teorías de la falla. Teorías: de la máxima tensión tangencial (Rankine), de la máxima tensión de corte (Guest), de la máxima dilatación (Saint-Venant). Teoría relacionada con el trabajo de deformación (Beltrami-Huber V. M). Teoría de Mohr. Comparación de los resultados de las distintas teorías.

Módulo 18 - Solicitaciones compuestas (14 horas)

Piezas sometidas a solicitaciones de flexión y tracción (o compresión), o de compresión (o tracción) excéntrica. Determinación de las tensiones máximas. Diagramas de tensiones. Posición del eje neutro. Núcleo central. Limitación de la excentricidad para impedir tracciones. Barras solicitadas a esfuerzos combinados de torsión y tracción (o compresión). Criterios de resistencia. Barras solicitadas a esfuerzos combinados de torsión y flexión, con o sin esfuerzo normal. Criterios de resistencia. Torsión y corte. Introducción al comportamiento mecánico de un resorte.

b) Por proyectos (si corresponde):

ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS¹

a) Estrategias de enseñanza (máx. 1000 caracteres):

La metodología básica del proceso de enseñanza-aprendizaje será la siguiente:

Se expondrán, en la pizarra, o utilizando aulas interactivas dotadas de “cañón” y computadoras, los temas teóricos fundamentales de cada módulo. En forma conjunta se plantearán los aspectos teóricos de cada módulo y resolverán y discutirán los trabajos prácticos respectivos. Esta metodología permitirá ir evaluando a los alumnos en forma continua. También servirá a la

¹ “Las asignaturas de la carrera deben presentar distintas estrategias didácticas, basadas en la programación de actividades que estimulen la expresión oral y escrita, la creatividad, el desarrollo de la capacidad de síntesis, abstracción y participación. Se recomienda el uso de audiovisuales, aulas interactivas, desarrollo de proyectos, prácticas de laboratorio con participación de alumnos” (CONFEDI).

cátedra para ajustar aspectos didácticos relacionados con el material preparado para los desarrollos teóricos y las aplicaciones prácticas.-

b) Modalidad de agrupamientos (máx. 1000 caracteres):

Se trabaja con una sola comisión para el dictado de clases teóricas y prácticas de alrededor de 90 alumnos. Para la resolución de trabajos prácticos dentro del aula se proponen trabajos en grupo de 4 a 5 alumnos de forma de generar un debate sobre la resolución de los mismos. Para el trabajo integrador, los grupos no serán de más de 4 alumnos.

c) Consultas (máx. 1000 caracteres):

Se establecerá un horario de consulta semanal. Además estarán disponibles los medios de consulta a través del Campus Virtual (correo o chat)

d) Organización de espacios dentro y fuera del ámbito universitario (máx. 1000 caracteres):

Para el dictado de las clases se utiliza una sola aula. Fuera del ámbito universitario se plantea la posibilidad de debates en foros del Campus Virtual.

e) Materiales curriculares (máx. 1000 caracteres):

En todos los casos la cátedra indicará la correspondiente bibliografía disponible en biblioteca, entregará Guías de Apoyo Didáctico y de Trabajos Prácticos que facilitarán la participación activa de los alumnos, principalmente de aquellos que opten por el sistema de promoción.

FORMACIÓN PRÁCTICA²

(Consignar la carga horaria total dedicada a la formación práctica vinculada a los cuatro grupos que se indican a continuación.)

a) Formación experimental³

Ámbito de realización (máx. 200 caracteres):

Disponibilidad de infraestructura y equipamiento:

Actividades a desarrollar:

Tiempo (en horas cátedra): hs. cátedra.

Evaluación (de seguimiento y final - máx. 500 caracteres):

b) Resolución de problemas de ingeniería⁴

Ámbito de realización (máx. 200 caracteres): La resolución de problemas se llevará a cabo en clase en las aulas de dictado. El alumno también deberá resolver problemas fuera de los horarios de clase.

Actividades a desarrollar: Resolución de problemas de forma individual y/o grupal. Resolución de un trabajo integrador a lo largo del año de forma grupal, fuera del horario de dictado, con clases de consulta semanales.

Tiempo (en horas cátedra): 80 hs. cátedra.

Evaluación (de seguimiento y final - máx. 500 caracteres): La parte práctica relacionadas con problemas de ingeniería se evalúa de forma continua con las presentaciones parciales del trabajo práctico integrador. Además se toman parciales con problemas relacionados con los temas dictados. Se evalúan todas las unidades agrupadas en 4 evaluaciones parciales distribuidas a lo largo del año.

² Las cargas horarias deben estar dentro de la carga horaria de la asignatura. En casos como proyectos donde los alumnos trabajan fuera del horario de clase, se podrán contemplar horarios de consultas sobre los mismos, siempre que se desarrollen dentro del horario de clases y no en consultas fuera de los mismos. "(...) Esta carga horaria no incluye la resolución de problemas de las materias básicas y de ingeniería. Una mayor dedicación a actividades de formación práctica, sin descuidar la profundidad y rigurosidad de la fundamentación teórica, se valora positivamente y debe ser adecuadamente estimulada"³ (CONEAU, 2001).

³ "(...) trabajo en laboratorio y/o campo que permita desarrollar habilidades prácticas en la operación de equipos, diseño de experimentos, toma de muestras y análisis de resultados." (Anexo III – Criterios de Intensidad de la Formación Práctica - Res. ME N° 1232/01, 1054/02 y 786/09).

⁴ "(...) situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías. Todo programa debe incluir al menos en las tecnologías básicas y aplicadas 150 horas para esta actividad y constituye la base formativa para que el alumno adquiera las habilidades para encarar diseños y proyectos." (Anexo III – Criterios de Intensidad de la Formación Práctica - Res. ME N° 1232/01, 1054/02 y 786/09).

c) Actividades de proyecto y diseño⁵

Ámbito de realización (máx. 200 caracteres):

Actividades a desarrollar:

Tiempo (en horas cátedra): hs. cátedra.

Evaluación (de seguimiento y final - máx. 500 caracteres):

EVALUACIÓN⁶**Momentos** (máx. 500 caracteres):

Se realizarán evaluaciones continuas durante el año. Las mismas serán por escrito haciendo hincapié en el planteo y resolución de problemas. Podrán ser fuera del horario normal de clases. Se toman 2 evaluaciones en el primer semestre (una en abril y otra en junio) y 2 evaluaciones en el segundo semestre (una en octubre y otra en noviembre)

Actividades (máx. 500 caracteres):

Las evaluaciones prácticas continuas se basan principalmente en el planteo y resolución de problemas de temas que ya fueran dictados en clases anteriores. Los mismos se resolverán por escrito y de forma individual. Para las evaluaciones finales se divide el examen en una parte práctica y una teórica. La parte práctica se evalúa mediante la resolución de problemas. Para la parte teórica se plantean 3 temas a desarrollar por el alumno. Los mismos los debe presentar de forma oral al docente.

Instrumentos (máx. 500 caracteres):

Resolución de problemas. Cuestionarios teóricos conceptuales. Exposición oral de conceptos.

Criterios de:**a) Regularidad** (máx. 500 caracteres):

- Aprobar con un mínimo de 4 (cuatro) cada uno de los parciales, con posibilidad de recuperar 2 parciales a fin de año para lograr dicha aprobación. La nota de un recuperatorio reemplaza a la del parcial correspondiente.
- Presentar y aprobar cada una de las entregas del Trabajo Práctico Integrador, cuyas pautas serán discutidas en clase.
- Cumplir con los requisitos de asistencia exigidos el reglamento de estudio de la carrera.

b) Promoción (máx. 500 caracteres):

Promoción directa de los contenidos prácticos de la materia:

- Aprobar con un mínimo de 7 (siete) cada uno de los parciales, con posibilidad de recuperar 2 parciales a fin de año para lograr dicha aprobación.
- Aprobación del Trabajo Práctico Integrador.
- Cumplir con los requisitos de asistencia exigidos en el reglamento de estudio de carrera.

La promoción de los contenidos prácticos es optativa y durará hasta el llamado de mayo del año próximo al cursado.

ARTICULACIÓN**a) Asignaturas o conocimientos con que se vincula** (máx. 500 caracteres):

⁵ "(...) actividades que empleando ciencias básicas y de la ingeniería llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles." (Anexo III – Criterios de Intensidad de la Formación Práctica - Res. ME N° 1232/01, 1054/02 y 786/09).

⁶ "La evaluación del aprendizaje de los alumnos debe contemplar de manera integrada la adquisición de conocimientos, la formación de actitudes, el desarrollo de la capacidad de análisis, de destrezas y habilidades para encontrar información y para resolver problemas reales" (CONFEDI).

Nivel anteriores: Ingeniería Mecánica I (materia Integradora), Álgebra y Cálculo Numérico, Análisis Matemático I, Física I,

Nivel Horizontal: Ingeniería Mecánica II (integradora), Análisis Matemático II, Física II

Niveles superiores: Asignaturas Integradoras, Estabilidad II, Ensayos de Materiales. Elementos de Máquinas y todas aquellas materias que requieran cálculos de elementos estructurales.

b) Actividades de coordinación horizontal y vertical (máx. 500 caracteres):

Ensayos de tracción con el Laboratorio Industrial Metalúrgico (LIM)

Con Análisis Matemático I, la realización de Trabajos Prácticos que contemplen la resolución de integrales definidas aplicadas a la determinación de momentos estáticos y de 2º orden de figuras simples.

Con las asignaturas Integradoras de todos los niveles, se brindarán los apoyos didácticos correspondientes a aquellos trabajos encarados por los alumnos que requieran cálculos específicos de elementos estructurales o de máquinas.

c) Articulación docencia-investigación-extensión (máx. 500 caracteres):

CRONOGRAMA

(organización de los tiempos de dictado)

Unidad / Tema / Contenido	Tiempo (Hs. cátedra semanas)
Sistema de fuerzas	0,25
Equilibrio de cuerpos libres y vinculados	2,0
Sistemas reticulados	3,0
Sistemas de alma llena	5,5
Líneas de influencia	0,5
Baricentro. Momento de 1er y segundo orden	2,5
Introducción a la resistencia de materiales. Hipótesis básicas.	0,5
Estática del continuo. Estado de tensión.	1,0
Estado de deformación.	1,0
Relación entre tensiones y deformaciones.	1,0
Comportamiento mecánico de los materiales.	1,0
Solicitación axial.	1,5
Solicitación por corte.	1,0
Solicitación por torsión.	2,5
Solicitación por flexión. Deformación de barras flexionadas.	3,5
Teoría de falla.	1,0
Solicitaciones compuestas.	2,0
	"Hacer doble click aquí para agregar"

BIBLIOGRAFÍA

a) Básica u obligatoria:

Libros

Título:	Ingeniería Mecánica - Estática
Autor/es:	Arthur P Boresi – Richard J. Schmidt

Editorial:	Thomson –Learnig
ISBN:	
Nº Edición/Año:	2003
Título:	Mecánica de Materiales
Autor/es:	James M. Gere
Editorial:	Thomson –Learnig
ISBN:	
Nº Edición/Año:	2003
Título:	Estática – Ing. Mecánica
Autor/es:	R. C. Hibbeler
Editorial:	Prentice Hall Hispano
ISBN:	
Nº Edición/Año:	1996
Título:	Resistencia de Materiales
Autor/es:	Seely - Smith
Editorial:	Hispano-Americana SA
ISBN:	
Nº Edición/Año:	1986
	"Hacer doble click aquí para agregar"

Revistas

Título:	
Autor/es:	
Nombre de la Revista:	
Año:	
Página inicial:	
ISSN:	
	"Hacer doble click aquí para agregar"

Sitios web

Autor/es:	
Dirección URL:	
Fecha último acceso:	
	"Hacer doble click aquí para agregar"

b) Complementaria:**Libros**

Título:	Análisis Estructural - 3ª Edición
Autor/es:	R. C. Hibbeler
Editorial:	Prentice Hall Hispano
ISBN:	
Nº Edición/Año:	1997
Título:	Mecánica para Ingeniería - Estática
Autor/es:	Antony Bedford – Wallace Fowler
Editorial:	Addison Wesley – Iberoamericana
ISBN:	
Nº Edición/Año:	1996

Título:	Estática - Primer Curso
Autor/es:	E. D. Fliess
Editorial:	Kapelusz
ISBN:	
Nº Edición/Año:	1980
Título:	Resistencia de Materiales I y II
Autor/es:	S. Timoshenko
Editorial:	Espasa-Calpes S. A.
ISBN:	
Nº Edición/Año:	1972
Título:	Resistencia de Materiales
Autor/es:	Ortiz Berrocal, Luis
Editorial:	McGraw – Hill
ISBN:	
Nº Edición/Año:	1997
Título:	Mecánica Vectorial para Ingenieros
Autor/es:	Ferdinand P. Beer E. - Rusell Johnston, Jr.
Editorial:	McGraw-Hill
ISBN:	
Nº Edición/Año:	1990
Título:	Resistencia de Materiales
Autor/es:	Fitzgerald
Editorial:	Alfa Omega
ISBN:	
Nº Edición/Año:	1996
Título:	Análisis Estructural - 3ª Edición
Autor/es:	R. C. Hibbeler
Editorial:	Prentice Hall Hispano
ISBN:	
Nº Edición/Año:	1997
	"Hacer doble click aquí para agregar"

Revistas

Título:	
Autor/es:	
Nombre de la Revista:	
Año:	
Página inicial:	
ISSN:	
	"Hacer doble click aquí para agregar"

Sitios web

Título:	
Autor/es:	
Dirección URL:	
Fecha último acceso:	
	"Hacer doble click aquí para agregar"

Otros materiales que considere necesario mencionar:

Carrera Académica

RES CD Nº 412/13 Anexo II - A
Planificación de Cátedra

Otra información:

El cronograma está expresado en cantidad de semanas por unidad.

Lugar y fecha: Santa Fe, 10 de octubre de 2014

Firma

Trabajo Práctico Integrador

TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR 2015**Introducción y objetivos**

Este trabajo consiste en analizar y calcular algunos elementos de la estructura de un puente de ferrocarril. La estructura dada es un modelo simplificado de la realidad, adaptada para trabajar en nuestra asignatura.

Los objetivos del trabajo son: favorecer la comprensión de los temas de la materia, que el alumno pueda relacionarse con una estructura similar a una de la realidad, que pueda brindar soluciones a los problemas que aparezcan, que realice el cálculo de elementos de una estructura y analice e interprete resultados, que se acerque a la tarea profesional, que incorpore el uso de softwares y tecnologías que complementan sus actividades, que desarrolle la capacidad de escritura de textos en el ámbito académico, que pueda trabajar en equipo y aprender a buscar en diferentes fuentes de información.

El TP se realizará en grupos, desarrollándose en forma gradual a lo largo del año, y constará de entregas parciales según se detalla al final de las consignas.

1. Relevamiento previo – Análisis de la estructura dada

¿Conozco la estructura con la que voy a trabajar? ¿Qué características tiene? ¿Para qué se usa? ¿Cómo funciona?

¿Por qué tiene ese diseño? ¿Algo me llama la atención de esta estructura?

1.1. Realizar una recopilación fotográfica, con fotos propias y de otras fuentes, de estructuras similares y explicar brevemente cada una. Elaborar un texto donde expliquen con sus palabras de qué se trata la estructura dada y respondan las preguntas anteriores (y otras que el grupo se plantee). Pueden incluirse gráficos, fotos y citas textuales (indicando las fuentes), diagramas, tablas, croquis, planos, etc.

2. Análisis de propiedades, cargas y reacciones de vínculo

¿Qué cargas actúan en esta estructura? ¿Cómo se sustenta?

¿Cómo puedo dividir la estructura en subsistemas más simples (isostáticos)? ¿Cuáles serían esos sistemas?

¿Cómo se transmite la carga al suelo? ¿Cuál es el "camino" de las fuerzas?

2.1. Explicar los interrogantes planteados, incluyendo gráficos que complementen la explicación. Fundamentar las respuestas.

2.2. Analizar y calcular qué cargas actúan en los elementos estructurales: rigidizador superior (sólo peso propio), viga longitudinal, viga transversal y viga reticulada lateral. Trabajar con los subsistemas isostáticos analizados en el inciso anterior. Suponer que circula por el puente una locomotora (ver datos) y que su peso se distribuye uniformemente sobre el riel.

2.3. Calcular las propiedades geométricas de la sección transversal del cordón superior: área, momentos de inercia centrales, indicando los ejes, y radios de giro centrales.

2.4. Calcular las reacciones de vínculo verticales A y B de una viga reticulada lateral mediante métodos de cálculo manual (1). Verificar el cálculo utilizando el planteo matricial en Excel (2). Comparar los procedimientos de cálculo (1) y (2) y anotar conclusiones.

3. Análisis de esfuerzos internos

¿Qué esfuerzos aparecen en los elementos estructurales? ¿Por qué aparecen?

¿Para qué es importante conocer dichos esfuerzos?

3.1. Responder las preguntas planteadas, dando ejemplos para la estructura dada.

3.2. Determinar el esfuerzo en cuatro barras del reticulado del inciso 2.4: una del cordón superior, una del cordón inferior, un montante y una diagonal mediante métodos de cálculo manual (1). Luego, determinar el esfuerzo en todas las barras del reticulado mediante software de cálculo de estructuras (2). Comparar los procedimientos de cálculo (1) y (2) y anotar conclusiones.

3.3. Determinar los esfuerzos internos en una viga transversal inferior y realizar sus correspondientes diagramas.

3.4. Trazar la línea de influencia del esfuerzo interno en una diagonal del reticulado, para una carga (P) unitaria móvil. Relacionar la carga P con el peso de la locomotora y obtener la posición para la cual el esfuerzo en la diagonal es máximo.

4. Conclusiones

¿Para qué les sirvió realizar este trabajo? ¿Qué grado de dificultad encontraron al realizarlo?

¿Cómo resultó el trabajo en equipo? ¿Tuvieron –y dedicaron– suficiente tiempo para resolverlo?

¿Cómo compararían los cálculos mediante softwares con las resoluciones manuales?

Redactar un breve texto expresando sus conclusiones más importantes. Pueden ser personales o grupales.

Pautas para las entregas:

* El trabajo puede ser realizado en grupos de no más de 5 integrantes cada uno

* Las entregas serán en formato papel, presentando una carpeta por grupo con carátula que contenga los nombres de los integrantes, el nombre del TP y la materia, la carrera y el año de cursado (como mínimo)

* El trabajo debe estar pasado en computadora (textos, cálculos, gráficos, etc.). Pueden incluirse al final manuscritos con croquis, gráficos, diagramas, cálculos auxiliares, etc.

* Cuidar que la presentación se realice en forma prolija, clara y ordenada

* Al final del trabajo agregar la bibliografía consultada, incluyendo libros y páginas web

* **Primera entrega:** incisos 1.1. a 2.4. (lunes 07/09/15)

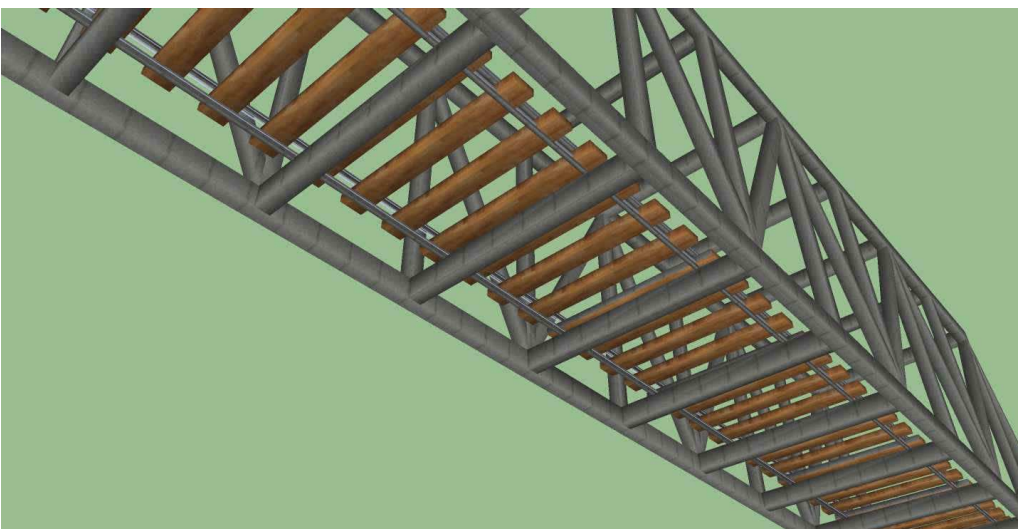
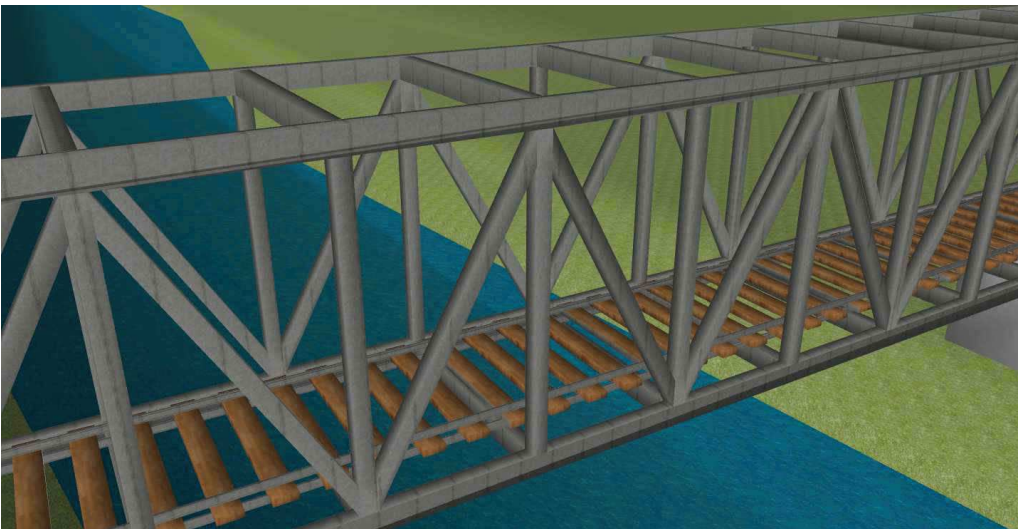
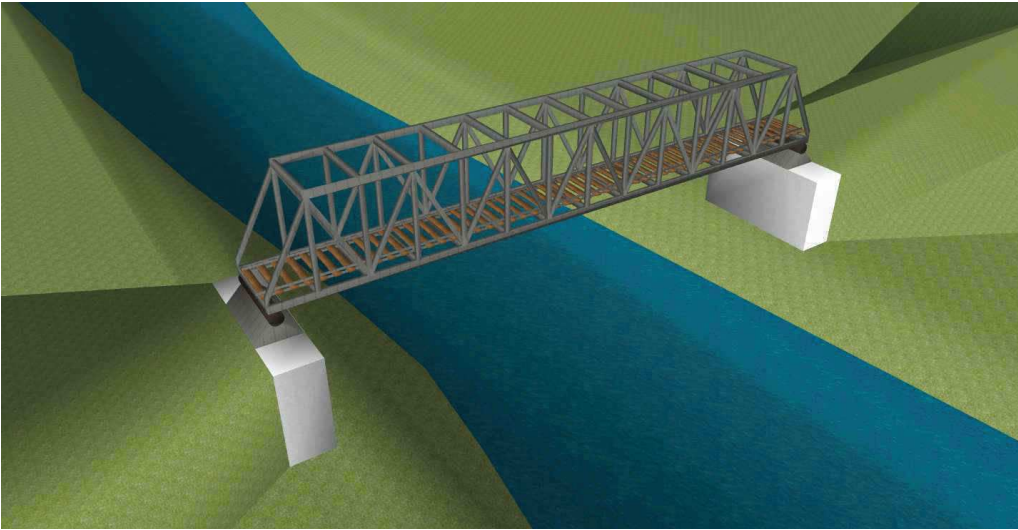
* **Entrega final:** todo el Trabajo Práctico (lunes 16/11/15)

Datos:

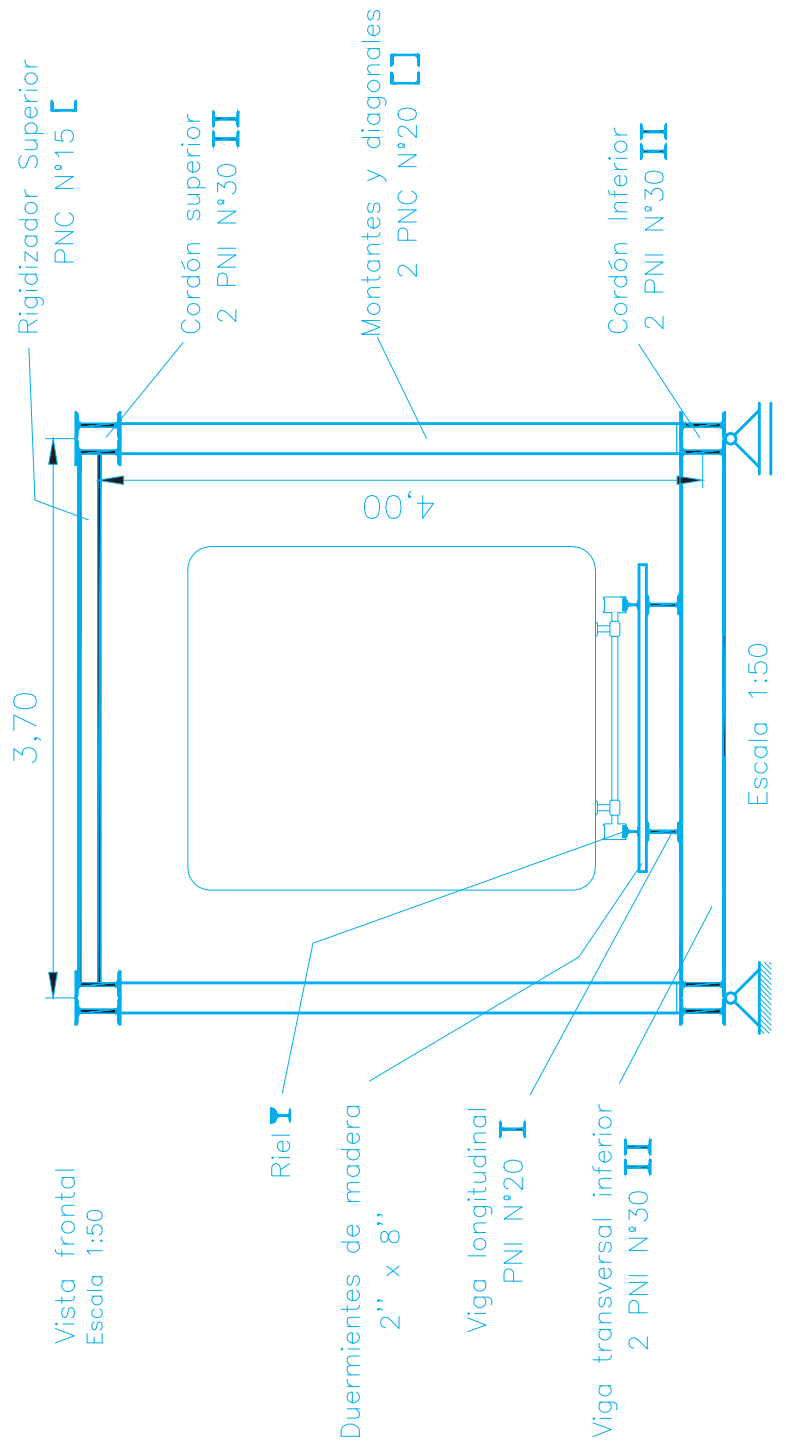
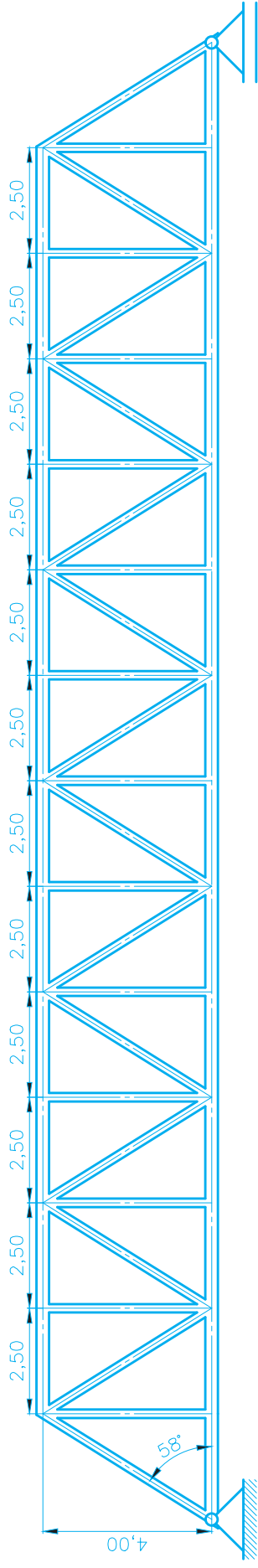
* Peso locomotora: 100 Tn. Longitud: 15 m. Ancho: 1,676 m (ancho de trocha ancha - ferrocarril nuevo central argentino).

* Peso propio de los elementos: obtenerlos de tablas de perfiles.

Imágenes de la estructura:



Vista lateral
Escala 1:150



TRABAJO PRÁCTICO INTEGRADOR 2015**Introducción y objetivos**

Este trabajo consiste en analizar y calcular algunos elementos de la estructura de un elevador para lanchas. La estructura dada es un modelo simplificado de la realidad, adaptada para trabajar en nuestra materia.

Los objetivos del trabajo son: favorecer la comprensión de los temas de la materia, que el alumno pueda relacionarse con una estructura similar a una de la realidad, que pueda brindar soluciones a los problemas que aparezcan, que realice el cálculo de elementos de una estructura y analice e interprete resultados, que se acerque a la tarea profesional, que incorpore el uso de software y tecnologías que complementan sus actividades, que desarrolle la capacidad de escritura de textos en el ámbito académico, que pueda trabajar en equipo y aprender a buscar en diferentes fuentes de información.

El TP se realizará en grupos, en forma gradual a lo largo del año, y constará de entregas parciales según se detalla al final de las consignas.

1. Relevamiento previo – Análisis de la estructura dada

*¿Conozco la estructura con la que voy a trabajar? ¿Qué características tiene? ¿Para qué se usa?
¿Cómo funciona? ¿Por qué tiene ese diseño? ¿Algo me llama la atención de esta estructura?*

1.1. Realizar una **recopilación fotográfica** de estructuras similares a la dada y explicar brevemente cada foto (pueden incluirse fotos propias o de otras fuentes). No necesariamente deben ser fotos de elevadores de lanchas, sino que pueden incluirse otras estructuras similares como reticulados, puentes grúa, etc.

1.2. **Elaborar un texto** donde expliquen **con sus palabras** de qué se trata la estructura dada y respondan las preguntas anteriores (y otras que el alumno se plantee). Pueden incluirse gráficos, fotos y citas textuales (indicando las fuentes), diagramas, tablas, croquis, planos, etc.

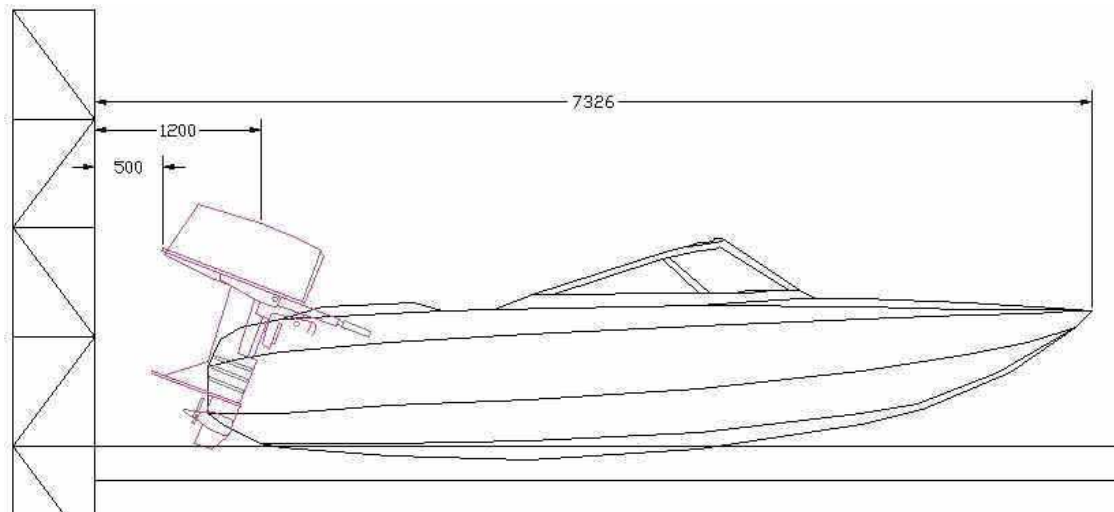
2. Análisis estructural

*¿Qué cargas actúan en esta estructura? ¿Cómo se sustenta?
¿Cómo puedo dividir la estructura en subsistemas más simples (isostáticos)? ¿Cuáles serían esos sistemas?
¿Cómo se transmite la carga al suelo? ¿Cuál es el "camino" de las fuerzas?*

2.1. **Explicar** los interrogantes planteados, **incluyendo gráficos** que complementen la explicación. Plantear claramente el "**camino de las fuerzas**" y los **sistemas isostáticos** adoptados. Considerar que la lancha está ubicada sobre una viga quebrada que apoya en los nudos del reticulado:



2.2. **Calcular las cargas** que actúan en la estructura. Trabajar con el "camino de las fuerzas" analizado en el inciso anterior. Para determinar las cargas partir de una lancha tipo con un peso de motor de 1,50 Ton. en popa y un peso máximo del casco de 1 Ton. (aplicados en el centro de cada parte). Mayorar todas las cargas con un coeficiente de 1,30 para considerar el efecto de carga dinámica.



Medidas en (mm)

2.3. Esquematizar el **diagrama de cuerpo libre** de la estructura, modelando la misma como una **chapa plana**. Determinar las **reacciones** de la viga testera sobre la viga carrilera mediante métodos de cálculo manual. Verificar el cálculo de las reacciones planteando la solución mediante matrices en Excel. **Analizar** los resultados y **proponer una solución** de vinculación entre la viga testera y la carrilera.

2.4. Modelando la columna como un **reticulado plano**, calcular el **esfuerzo** en: una barra diagonal, una barra horizontal (montante) y una barra vertical (cordón), mediante métodos de cálculo manual (1). Luego, determinar el esfuerzo en todas las barras del reticulado plano mediante el software de cálculo de estructuras RISA 2D (2). Comparar los procedimientos de cálculo (1) y (2) y anotar conclusiones.

2.5. Para la viga quebrada (ver esquema inciso 2.1.) que soporta la lancha y apoya en el reticulado: trazar los **diagramas de esfuerzos internos**.

3. Análisis de tensiones y deformaciones. Dimensionamiento de elementos

*¿Qué solicitaciones aparecen en los elementos estructurales? ¿Por qué aparecen?
¿Qué tipo de tensiones originan las solicitaciones en la estructura? ¿Cómo se deformará cada sistema estructural?
¿Por qué? ¿De qué depende la forma y dimensiones de los elementos estructurales?*

3.1. Responder las preguntas planteadas, nombrando ejemplos para la estructura dada.

3.2. Dimensionar las barras de los cordones laterales, las diagonales y los montantes de la columna reticulada plana calculada en el inciso 2.4., adoptando la sección conveniente (uniforme para todas las barras del mismo tipo) y la calidad del material a utilizar. Tensión admisible acero = 1500 kg/cm^2

3.3. Calcular por corte la longitud de los **cordones de soldadura** de la unión entre la viga testera y la viga carrilera. Además, **verificar los bulones** que unen ambas vigas, al corte y al aplastamiento (ver esquema de la unión en los planos adjuntos).

Material de aporte de soldadura $\tau_{adm} = 700 \text{ kg/cm}^2$

Acero de bulones $\tau_{adm} = 1000 \text{ kg/cm}^2$

Tensión admisible aplastamiento = 1500 kg/cm^2

3.4. Dimensionar el eje motriz del carro de traslación (ver plano 3), accionado por un motor reductor eléctrico que transmite la potencia mediante un mecanismo de piñones y cadena y una relación de transmisión 3:1.

Características Motor eléctrico: Marca WEG / RPM: 1200 / Potencia: 5.5 hp

Material Eje: SAE 1045 / Tensión máxima admisible 800 kg/cm^2 / Coeficiente seguridad 1.5

3.5. Calcular las **máximas tensiones** que se producen por flexión en la **viga testera** y calcular el **descenso máximo** de la **viga carrilera** de 8m de longitud indicada en los planos.

4. Conclusiones

*¿Para qué les sirvió realizar este trabajo? ¿Qué grado de dificultad encontraron al realizarlo?
¿Cómo resultó el trabajo en equipo? ¿Tuvieron –y dedicaron- suficiente tiempo para resolverlo?
¿Cómo compararían los cálculos mediante softwares con las resoluciones manuales?
¿El trabajo ayudó en la comprensión de los temas dados?*

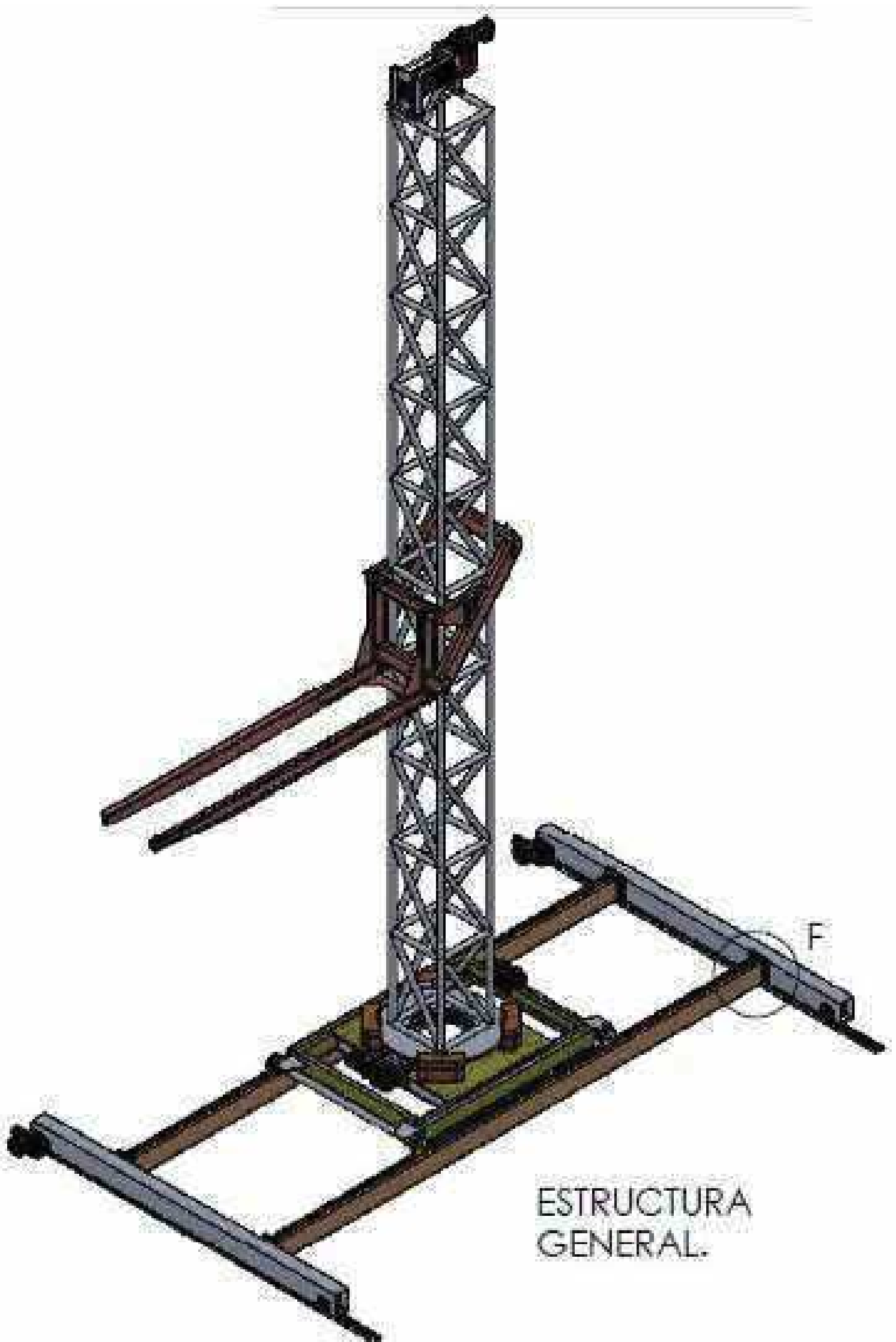
Redactar un breve texto expresando sus conclusiones más importantes. Pueden ser personales o grupales.

Pautas para las entregas:

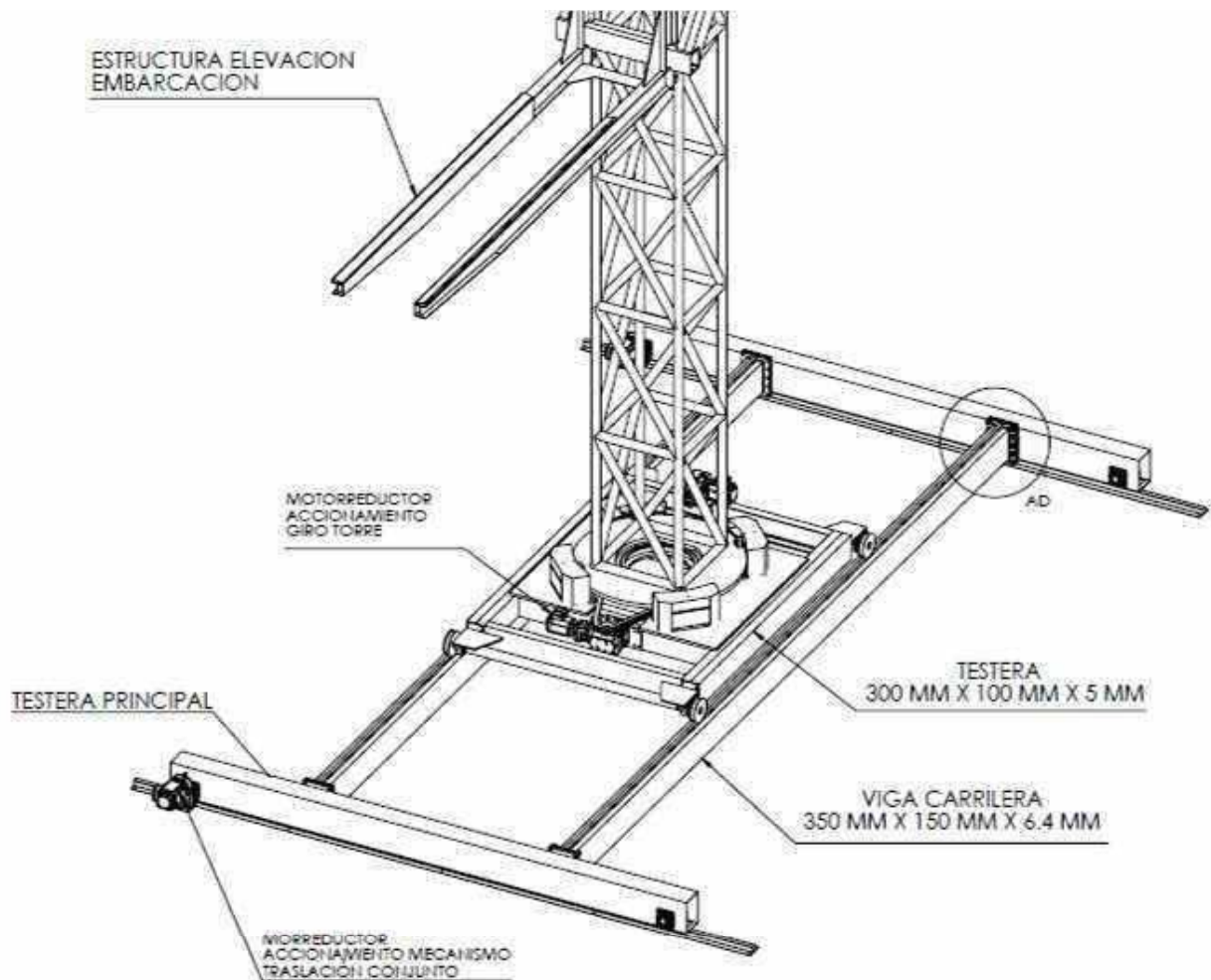
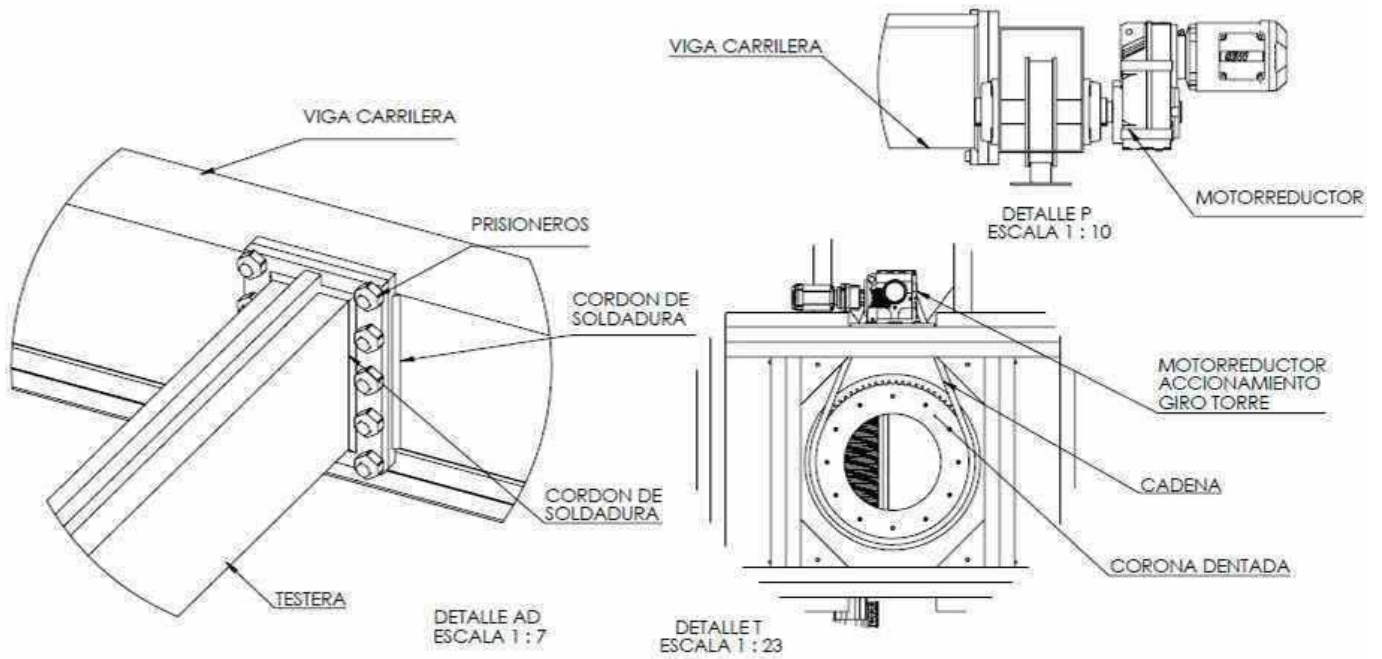
- * El trabajo se realizará en grupos de 4 integrantes
- * Las entregas serán en formato papel, presentando una carpeta por grupo con carátula que contenga los nombres de los integrantes, el nombre del TP y la materia, la carrera y el año de cursado (como mínimo).
- * Los archivos de Excel y RISA se entregan en digital por el campus virtual.
- * El trabajo debe estar pasado en computadora (textos, cálculos, gráficos, etc.). Pueden incluirse al final manuscritos con croquis, gráficos, diagramas, cálculos auxiliares, etc.
- * Cuidar que la presentación se realice en forma prolija, clara y ordenada
- * Al final del trabajo colocar la bibliografía consultada, incluyendo libros y páginas web
- * **Primera entrega:** incisos 1.1. a 2.4. (3 de agosto)
- * **Segunda entrega:** incisos 1.1. a 3.4. (25 de septiembre)
- * **Entrega final:** todo el Trabajo Práctico (13 de noviembre)

Planos adjuntos:

- N°1: Esquema general, vistas, planta, 3d
- N°2: Detalles I
- N°3: Detalles II
- N°4: Viga carrilera
- N°5: Viga testera principal (mecanismos)



ESTRUCTURA
GENERAL.



Observaciones de clases

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES:

Fecha: 08-06-15
 Asignatura: ESTABILIDAD
 Horario de clase: 19.00hs a 21.15h
 Horario de observación:
 Observador: → MAGGI, OSCAR → FERRAUDO ROMILDA
 Docente: → Sistemas Vinculados -- Tema 3
 Tema: →
 Cantidad de alumnos al comienzo de la observación: 31
 Cantidad de alumnos al final de la observación: 31

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
El docente					
¿Tiene planificada la clase formalmente?		X			
¿Explica los objetivos de la clase o tema?		X			
¿Manifiesta claridad en el tratamiento de los temas?	X				
¿Alcanza a trabajar los contenidos para la consecución de los objetivos propuestos?	X				
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?	X				
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?	X				
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?	X				
¿Relaciona los conceptos con otras materias?	X				
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	X				
¿Manifiesta preocupación por los aprendizajes de los alumnos/as?	X				
¿Expone conceptos?	X				
¿Explica problemas?	X				
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?	X				
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?	X				
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra	X	X			
¿Utiliza presentaciones digitales?	X				
¿Utiliza el pizarrón en forma clara y ordenada?	X				
¿Utiliza los apuntes de clase?	X				
¿Utiliza libros?	X				
¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?	X				
¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?	X				
¿Utiliza fórmulas?	X				
¿Comenta experiencias personales?	X				
¿El docente verifica durante la clase si los alumnos van aprendiendo?	X				
¿Promueve la autoevaluación?					
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?					

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No sabe / No contesta	Comentarios
Las actividades					
¿Facilitan la participación de los alumnos?	X	X			
¿Vinculan teoría y práctica?	X				
¿Invitan al alumno a pensar y reflexionar?	X	X			
¿Tienen relación con la tarea profesional?			X		
¿Requieren memorización?	X				
¿Requiere reflexión de conceptos?	X				
¿Requieren conceptos previos?	X				
Tiempo y espacio					
¿Existe a lo largo del encuentro un aprovechamiento adecuado del tiempo?	X				
¿Las características y distribución del espacio físico favorecen la enseñanza y el aprendizaje?	X				
Los docentes y estudiantes ¿se comunican extra-clase?					
Los alumnos					
¿Prestan atención al docente?	X				
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?		X			
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		X			
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		X			
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?	X				
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide	X				
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide		X			
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?		X			
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)		X			
¿Utilizan el celular durante la clase?		X			
¿Permanecen atentos durante la clase completa?		X			


 Dr. Oscar Maza

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES:

Fecha: 20/05/15
 Asignatura: Estabilidad I
 Horario de clase: 18 a 20:15
 Horario de observación: 18 a 20:15
 Observador: Romina Ferrando
 Docente: Héctor Ruffo
 Tema: Sistemas de alma llena - Teoría
 Cantidad de alumnos al comienzo de la observación: 55
 Cantidad de alumnos al final de la observación: 40

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
El docente					
¿Tiene planificada la clase formalmente?	X				
¿Explica los objetivos de la clase o tema?	X				
¿Manifiesta claridad en el tratamiento de los temas?	X				
¿Alcanza a trabajar los contenidos para la consecución de los objetivos propuestos?	X				
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?	X				
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?		X			
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?	X				
¿Relaciona los conceptos con otras materias?	X				
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	X				
¿Manifiesta preocupación por los aprendizajes de los alumnos/as?	X				
¿Expone conceptos?	X				
¿Explica problemas?	X				
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?	X				
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?			X		
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra			X		
¿Utiliza presentaciones digitales?	X				Power Point y video.
¿Utiliza el pizarrón en forma clara y ordenada?		X			El fibrah es muy claro. No se ve bien desde atrás.
¿Utiliza los apuntes de clase?	X				
¿Utiliza libros?			X		
¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?	X				
¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?	X				
¿Utiliza fórmulas?			X		
¿Comenta experiencias personales?		X			
¿El docente verifica durante la clase si los alumnos van aprendiendo?		X			
¿Promueve la autoevaluación?			X		
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?				X	

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
Las actividades					
¿Facilitan la participación de los alumnos?	X	X			
¿Vinculan teoría y práctica?		X			
¿Invitan al alumno a pensar y reflexionar?	X				
¿Tienen relación con la tarea profesional?	X				
¿Requieren memorización?	X				
¿Requiere reflexión de conceptos?	X				
¿Requieren conceptos previos?					
Tiempo y espacio					
¿Existe a lo largo del encuentro un aprovechamiento adecuado del tiempo?	X				
¿Las características y distribución del espacio físico favorecen la enseñanza y el aprendizaje?	X	X			Para el tipo de clase puede ser Campos virtual, mail, facebook
Los docentes y estudiantes ¿se comunican extra-clase?					
Los alumnos					
¿Prestan atención al docente?		X			Algunos hacen otra cosa en su banco *
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?		X			
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		X			No toman apuntes, en general. Si responden al profesor.
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		X			Muchos no tienen el apunte en su banco
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?				X	
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide				X	
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide				X	
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?		X			
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)		X			
¿Utilizan el celular durante la clase?			X		
¿Permanecen atentos durante la clase completa?	X				Los que quedaron sí atienden.

⊗ Están haciendo ejercicios porque en 3 días es el primer parcial de Estabilidad I. Son unos 5 alumnos.

⊕ La infraestructura de la UTU-BRSF tiene varias fallencias (falta de cañones, borradores, ventiladores, etc).

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES:

Fecha: 05/06/15

Asignatura: ESTABILIDAD I

Horario de clase: 17:15 a 18:45

Horario de observación: 18 a 18:45

Observador: HECTOR BUENO

Docente: ROSALVA FERRANDO

Tema: POLITICOS PLANOS

Cantidad de alumnos al comienzo de la observación: 55

Cantidad de alumnos al final de la observación: 50

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
El docente					
¿Tiene planificada la clase formalmente?	✓				
¿Explica los objetivos de la clase o tema?	✓				
¿Manifiesta claridad en el tratamiento de los temas?	✓				
¿Alcanza a trabajar los contenidos para la consecución de los objetivos propuestos?	✓				
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?	✓				
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?	✓				
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?	✓				
¿Relaciona los conceptos con otras materias?	✓				
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	✓				
¿Manifiesta preocupación por los aprendizajes de los alumnos/as?	✓				
¿Expone conceptos?	✓				
¿Explica problemas?	✓				
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?	✓			✓	
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?	✓				
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra	✓				
¿Utiliza presentaciones digitales?	✓				
¿Utiliza el pizarrón en forma clara y ordenada?	✓				
¿Utiliza los apuntes de clase?	✓		✓		
¿Utiliza libros?	✓				
¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?	✓				
¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?	✓				
¿Utiliza fórmulas?	✓				
¿Comenta experiencias personales?	✓		✓		
¿El docente verifica durante la clase si los alumnos van aprendiendo?	✓				
¿Promueve la autoevaluación?				✓	
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?				✓	
					Explica problema de portfolio como parte de un tiempo.
					Use también modelos de escuela.

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
Las actividades					
¿Facilitan la participación de los alumnos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Vinculan teoría y práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Invitan al alumno a pensar y reflexionar?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Tienen relación con la tarea profesional?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Requieren memorización?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Requiere reflexión de conceptos?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Requieren conceptos previos?	<input checked="" type="checkbox"/>				
Tiempo y espacio					
¿Existe a lo largo del encuentro un aprovechamiento adecuado del tiempo?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Las características y distribución del espacio físico favorecen la enseñanza y el aprendizaje?	<input checked="" type="checkbox"/>				
Los docentes y estudiantes ¿se comunican extra-clase?	<input checked="" type="checkbox"/>				
Los alumnos					
¿Prestan atención al docente?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?		<input checked="" type="checkbox"/>			SE OBSERVO, ESTO EN UN 20/30% DE LOS ALUMNOS
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Utilizan el celular durante la clase?	<input checked="" type="checkbox"/>				VARIOS ALUMNOS ESTÁN PENDIENTES DE PIST.
¿Permanecen atentos durante la clase completa?		<input checked="" type="checkbox"/>			

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES:

Fecha: 08/06/15
 Asignatura: Estabilidad
 Horario de clase: 19 a 21:15
 Horario de observación: 19 a 20
 Observador: Romina Ferrando
 Docente: Oscar Maggi
 Tema: Sistemas vinculados
 Cantidad de alumnos al comienzo de la observación: 30
 Cantidad de alumnos al final de la observación: 30

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
El docente					
¿Tiene planificada la clase formalmente?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Explica los objetivos de la clase o tema?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Manifiesta claridad en el tratamiento de los temas?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Alcanza a trabajar los contenidos para la consecución de los objetivos propuestos?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?					
¿Relaciona los conceptos con otras materias?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Manifiesta preocupación por los aprendizajes de los alumnos/as?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Expone conceptos?					
¿Explica problemas?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Utiliza presentaciones digitales?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Utiliza el pizarrón en forma clara y ordenada?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Utiliza los apuntes de clase?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Utiliza libros?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Utiliza gráficos 2D que complementan las explicaciones?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Utiliza gráficos 3D que complementan las explicaciones?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Utiliza fórmulas?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Comenta experiencias personales?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿El docente verifica durante la clase si los alumnos van aprendiendo?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Promueve la autoevaluación?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?		<input checked="" type="checkbox"/>			

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
Las actividades					
¿Facilitan la participación de los alumnos?		✓			
¿Vinculan teoría y práctica?	✓				
¿Invitan al alumno a pensar y reflexionar?	✓				
¿Tienen relación con la tarea profesional?	✓				
¿Requieren memorización?		✓			
¿Requiere reflexión de conceptos?	✓				
¿Requieren conceptos previos?	✓				
Tiempo y espacio					
¿Existe a lo largo del encuentro un aprovechamiento adecuado del tiempo?	✓				
¿Las características y distribución del espacio físico favorecen la enseñanza y el aprendizaje?		✓			
Los docentes y estudiantes ¿se comunican extra-clase?	✓				campus virtual, e-mail
Los alumnos					
¿Prestan atención al docente?		✓			
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?			✓		
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		✓			unos 10 alumnos toman apuntes
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		✓			" " " tienen los apuntes ⊗
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?				✓	
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide				✓	
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide				✓	
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?		✓			
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)		✓			
¿Utilizan el celular durante la clase?		✓			alumnos observados con el celular
¿Permanecen atentos durante la clase completa?		✓			Se distraen en algún momento

⊗ Muchos no tienen nada en el banco.

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES:

Fecha: 12-06-15
 Asignatura: ESTABILIDAD I
 Horario de clase: 17:15 a 18:45
 Horario de observación: 17:30 a 18:30
 Observador: Romina Ferrando
 Docente: Exequiel Romero
 Tema: Sist. de alma llena
 Cantidad de alumnos al comienzo de la observación: 40
 Cantidad de alumnos al final de la observación: 48

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
El docente					
¿Tiene planificada la clase formalmente?	✓				
¿Explica los objetivos de la clase o tema?	✓				
¿Manifiesta claridad en el tratamiento de los temas?	✓				
¿Alcanza a trabajar los contenidos para la consecución de los objetivos propuestos?	✓				
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?	✓	✓			
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?	✓				
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?	✓				
¿Relaciona los conceptos con otras materias?	✓				
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	✓				
¿Manifiesta preocupación por los aprendizajes de los alumnos/as?	✓				
¿Expone conceptos?	✓				
¿Explica problemas?	✓				
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?		✓			
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?		✓			
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra			✓		
¿Utiliza presentaciones digitales?			✓		
¿Utiliza el pizarrón en forma clara y ordenada?	✓				
¿Utiliza los apuntes de clase?	✓				
¿Utiliza libros?			✓		
¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?	✓				
¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?	✓				
¿Utiliza fórmulas?			✓		
¿Comenta experiencias personales?				✓	
¿El docente verifica durante la clase si los alumnos van aprendiendo?	✓				
¿Promueve la autoevaluación?				✓	
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?				✓	

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
Las actividades					
¿Facilitan la participación de los alumnos?		✓			
¿Vinculan teoría y práctica?	✓				
¿Invitan al alumno a pensar y reflexionar?	✓				
¿Tienen relación con la tarea profesional?	✓				
¿Requieren memorización?	✓				
¿Requiere reflexión de conceptos?	✓				
¿Requieren conceptos previos?	✓				
Tiempo y espacio					
¿Existe a lo largo del encuentro un aprovechamiento adecuado del tiempo?	✓				
¿Las características y distribución del espacio físico favorecen la enseñanza y el aprendizaje?	✓				
Los docentes y estudiantes ¿se comunican extra-clase?	✓				
Los alumnos					
¿Prestan atención al docente?	✓				
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?		✓			
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		✓			
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		✓			
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?		✓			
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide				✓	
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide			✓		
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?		✓			
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)		✓			
¿Utilizan el celular durante la clase?			✓		
¿Permanecen atentos durante la clase completa?		✓			

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES:

Fecha: 15-06-15
 Asignatura: ESTADÍSTICA
 Horario de clase: 19.00hs a 21.15hs
 Horario de observación:
 Observador: OSCAR E. MAGGI
 Docente: ROMINA FERREIRO
 Tema: SISTEMAS Y VINCULADOS - TOME 3
 Cantidad de alumnos al comienzo de la observación: 47
 Cantidad de alumnos al final de la observación: 47

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
El docente					
¿Tiene planificada la clase formalmente?		X			
¿Explica los objetivos de la clase o tema?		X			
¿Manifiesta claridad en el tratamiento de los temas?	X				
¿Alcanza a trabajar los contenidos para la consecución de los objetivos propuestos?	X				
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?		X			
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?	X				
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?					
¿Relaciona los conceptos con otras materias?	X				
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	X				
¿Manifiesta preocupación por los aprendizajes de los alumnos/as?	X	X			Al inicio de la clase se evaluando si los alumnos van comprendiendo los conceptos.
¿Expone conceptos?	X				
¿Explica problemáticas?	X				
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?					
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?					
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra	X				
¿Utiliza presentaciones digitales?	X	X			Cuando la temática es propia
¿Utiliza el pizarrón en forma clara y ordenada?	X				
¿Utiliza los apuntes de clase?	X				
¿Utiliza libros?	X		X		En gran medida utiliza apuntes (se bibliografía se citan los apuntes)
¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?	X				
¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?	X				
¿Utiliza fórmulas?	X				
¿Comenta experiencias personales?		X			Cuando el tema lo permite
¿El docente verifica durante la clase si los alumnos van aprendiendo?	X				Mediante preguntas a los alumnos de g
¿Promueve la autoevaluación?				X	
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?		X			



Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
Las actividades					
¿Facilitan la participación de los alumnos?	X				
¿Vinculan teoría y práctica?	X				
¿Invitan al alumno a pensar y reflexionar?	X				
¿Tienen relación con la tarea profesional?		X			
¿Requieren memorización?		X			
¿Requiere reflexión de conceptos?	X				
¿Requieren conceptos previos?	X				
Tiempo y espacio					
¿Existe a lo largo del encuentro un aprovechamiento adecuado del tiempo?	X				
¿Las características y distribución del espacio físico favorecen la enseñanza y el aprendizaje?		X			
Los docentes y estudiantes ¿se comunican extra-clase?	X				
Los alumnos					
¿Prestan atención al docente?	X				
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?		X			
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		X			
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?	X				
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?		X			
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide	X				
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide	X				
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?		X			
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)		X			
¿Utilizan el celular durante la clase?		X			
¿Permanecen atentos durante la clase completa?		X	X		A veces se ve que lo utilizan pero otras veces no, y se retienen de clase para atender



 Prof. Oscar Meza

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES:

Fecha: 03/06/15
 Asignatura: ESTABILIDAD I
 Horario de clase: 18:00 a 20:15
 Horario de observación: 18:15 a 19:30
 Observador: HECTOR BUENO
 Docente: KATINA FERNANDO
 Tema: PORTICOS PLAJOS
 Cantidad de alumnos al comienzo de la observación: 53
 Cantidad de alumnos al final de la observación: 60

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
El docente					
¿Tiene planificada la clase formalmente?	✓				
¿Explica los objetivos de la clase o tema?	✓				
¿Manifiesta claridad en el tratamiento de los temas?	✓				
¿Alcanza a trabajar los contenidos para la consecución de los objetivos propuestos?	✓			✓	
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?	✓				
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?	✓				
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?	✓				LOS PROBLEMAS PLAJADOS SON DE INGENIERIA.
¿Relaciona los conceptos con otras materias?	✓				
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	✓				SIEMPRE PIDE RETORNO A LOS ALUMNOS.
¿Manifiesta preocupación por los aprendizajes de los alumnos/as?	✓				
¿Expone conceptos?	✓				
¿Explica problemas?	✓				
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?	✓				
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?	✓				
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra	✓		✓		EN OTRAS CLASES SI LO HA HECHO
¿Utiliza presentaciones digitales?	✓		✓		
¿Utiliza el pizarrón en forma clara y ordenada?	✓				
¿Utiliza los apuntes de clase?	✓		✓		
¿Utiliza libros?	✓				
¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?	✓				
¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?	✓				
¿Utiliza fórmulas?	✓				
¿Comenta experiencias personales?	✓				
¿El docente verifica durante la clase si los alumnos van aprendiendo?				✓	
¿Promueve la autoevaluación?				✓	
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?					

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
Las actividades					
¿Facilitan la participación de los alumnos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Vinculan teoría y práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Invitan al alumno a pensar y reflexionar?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Tienen relación con la tarea profesional?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Requieren memorización?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Requiere reflexión de conceptos?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Requieren conceptos previos?	<input checked="" type="checkbox"/>				
Tiempo y espacio					
¿Existe a lo largo del encuentro un aprovechamiento adecuado del tiempo?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Las características y distribución del espacio físico favorecen la enseñanza y el aprendizaje?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
Los docentes y estudiantes ¿se comunican extra-clase?	<input checked="" type="checkbox"/>				
Los alumnos					
¿Prestan atención al docente?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?		<input checked="" type="checkbox"/>			UN 20/30% DE LA CLASE
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Utilizan el celular durante la clase?	<input checked="" type="checkbox"/>				ESTÁN PENDIENTES DE MENSAJES.
¿Permanecen atentos durante la clase completa?		<input checked="" type="checkbox"/>			

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES:

Fecha: 10/06/15
 Asignatura: ESTABILIDAD I
 Horario de clase: 18:00 A 20:15
 Horario de observación: 18:30 A 19:30
 Observador: HEctor WFFO
 Docente: ROMINA FERRANDO
 Tema: ALTA LLEVA - 3D
 Cantidad de alumnos al comienzo de la observación: 60
 Cantidad de alumnos al final de la observación: 60

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
El docente					
¿Tiene planificada la clase formalmente?	✓				
¿Explica los objetivos de la clase o tema?				✓	NO PREDECIE EL INICIO DE LA CLASE.
¿Manifiesta claridad en el tratamiento de los temas?	✓				
¿Alcanza a trabajar los contenidos para la consecución de los objetivos propuestos?	✓				
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?	✓				
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?	✓				
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?	✓				SON PROBLEMAS DE INGENIERIA
¿Relaciona los conceptos con otras materias?	✓	✓			SON CLASES PRACTICAS MUY ESPECIFICAS
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	✓				
¿Manifiesta preocupación por los aprendizajes de los alumnos/as?	✓				
¿Expone conceptos?	✓				
¿Explica problemas?	✓				
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?	✓				
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?	✓				
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra	✓				
¿Utiliza presentaciones digitales?			✓		
¿Utiliza el pizarrón en forma clara y ordenada?	✓				ALGUNAS FIBRAS NO MARCAN CON SUFICIENTE FUERZA.
¿Utiliza los apuntes de clase?	✓				
¿Utiliza libros?			✓		
¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?	✓				
¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?	✓				
¿Utiliza fórmulas?	✓				
¿Comenta experiencias personales?		✓			
¿El docente verifica durante la clase si los alumnos van aprendiendo?	✓				
¿Promueve la autoevaluación?	✓				
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?	✓				

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
Las actividades					
¿Facilitan la participación de los alumnos?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			EL DOCENTE SIEMPRE PIDE LA PARTICIPACION DE LOS ALUMNOS.
¿Vinculan teoría y práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Invitan al alumno a pensar y reflexionar?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Tienen relación con la tarea profesional?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Requieren memorización?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Requiere reflexión de conceptos?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Requieren conceptos previos?	<input checked="" type="checkbox"/>				
Tiempo y espacio					
¿Existe a lo largo del encuentro un aprovechamiento adecuado del tiempo?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Las características y distribución del espacio físico favorecen la enseñanza y el aprendizaje?	<input checked="" type="checkbox"/>				
Los docentes y estudiantes ¿se comunican extra-clase?					
Los alumnos					
¿Prestan atención al docente?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?			<input checked="" type="checkbox"/>		EN MUY POCOS ALUMNOS SE OBSERVA ESTO.
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?					UN GRUPO CUANDO LO HACE.
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?			<input checked="" type="checkbox"/>		SE HABIA SOLICITADO UNA MAQUETA Y NO SE HIZO.
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Utilizan el celular durante la clase?		<input checked="" type="checkbox"/>			HAY ALUMNOS QUE OBTUSQUEAN
¿Permanecen atentos durante la clase completa?		<input checked="" type="checkbox"/>			

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES:

Fecha: 01/06/15
 Asignatura: Estabilidad
 Horario de clase: 20:15 a 21:15
 Horario de observación: 20:15 a 21:30
 Observador: Romina Ferrando
 Docente: Oscar Hogg
 Tema: Sistemas Vinculados - Teoría
 Cantidad de alumnos al comienzo de la observación: 30
 Cantidad de alumnos al final de la observación: 27

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
El docente					
¿Tiene planificada la clase formalmente?	X		X		Sigue el apunte de clase
¿Explica los objetivos de la clase o tema?	X				Del tema
¿Manifiesta claridad en el tratamiento de los temas?	X			X	
¿Alcanza a trabajar los contenidos para la consecución de los objetivos propuestos?	X				
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?	X				
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?	X				
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?	X	X			
¿Relaciona los conceptos con otras materias?	X				
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	X				
¿Manifiesta preocupación por los aprendizajes de los alumnos/as?	X				
¿Expone conceptos?	X				
¿Explica problemas?			X		no hay consignas
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?				X	
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?			X		
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra		X			Proyecta el archivo PDF (apunte de cotedno)
¿Utiliza presentaciones digitales?				X	no utilizo el pizarrón
¿Utiliza el pizarrón en forma clara y ordenada?	X				
¿Utiliza los apuntes de clase?			X		
¿Utiliza libros?			X		
¿Utiliza gráficos 2D que complementan las explicaciones?			X		
¿Utiliza gráficos 3D que complementan las explicaciones?			X		
¿Utiliza fórmulas?		X			
¿Comenta experiencias personales?		X			
¿El docente verifica durante la clase si los alumnos van aprendiendo?			X		
¿Promueve la autoevaluación?			X		
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?					

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
Las actividades					
¿Facilitan la participación de los alumnos?		X			
¿Vinculan teoría y práctica?		X			
¿Invitan al alumno a pensar y reflexionar?	X				
¿Tienen relación con la tarea profesional?	X				
¿Requieren memorización?	X				
¿Requiere reflexión de conceptos?	X				
¿Requieren conceptos previos?	X				
Tiempo y espacio					
¿Existe a lo largo del encuentro un aprovechamiento adecuado del tiempo?		X			
¿Las características y distribución del espacio físico favorecen la enseñanza y el aprendizaje?		X			
Los docentes y estudiantes ¿se comunican extra-clase?	X				
Los alumnos					
¿Prestan atención al docente?	X				
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?		X			
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		X			
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?			X		
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?				X	
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide				X	
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide				X	
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?	X				
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)	X				
¿Utilizan el celular durante la clase?					
¿Permanecen atentos durante la clase completa?			X		

no son actividades, sino una exposición

Para el tipo de clase sí
Campus virtual, e-mail

no toman apuntes

Juegan, chatean
Cada tanto se distraen, algunos se van

GUÍA PARA LA OBSERVACIÓN DE CLASES:

Fecha: 05/06/15
 Asignatura: Estabilidad
 Horario de clase: 15:30 a 17: (comentó 15:50)
 Horario de observación: 15:30 a
 Observador: Romina Ferrando
 Docente: Oscar Maggi
 Tema: Sistemas vinculados
 Cantidad de alumnos al comienzo de la observación: 15 ⊗
 Cantidad de alumnos al final de la observación: 14

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
El docente					
¿Tiene planificada la clase formalmente?		X			
¿Explica los objetivos de la clase o tema?		X			
¿Manifiesta claridad en el tratamiento de los temas?	X				
¿Alcanza a trabajar los contenidos para la consecución de los objetivos propuestos?		X		X	
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?					
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?	X				
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?	X				
¿Relaciona los conceptos con otras materias?	X				
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	X				
¿Manifiesta preocupación por los aprendizajes de los alumnos/as?	X				
¿Expone conceptos?			X		
¿Explica problemas?					
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?				X	
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?				X	
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra			X		
¿Utiliza presentaciones digitales?		X			
¿Utiliza el pizarrón en forma clara y ordenada?	X				
¿Utiliza los apuntes de clase?	X				
¿Utiliza libros?			X		
¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?	X				
¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?	X				
¿Utiliza fórmulas?	X				
¿Comenta experiencias personales?	X				
¿El docente verifica durante la clase si los alumnos van aprendiendo?		X			
¿Promueve la autoevaluación?			X		
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?		X			

Utiliza los apuntes de clase y los proyecta

Proyecta los apuntes PDF

En el mismo apunte hay, también en 3D
 Busco fotos de estructuras en su PC y las mostro

⊗ al día siguiente los alumnos rinden un parcial de esta materia

Aspecto a observar	Sí	En cierta medida	No	No Sabe / No Contesta	Comentarios
Las actividades					
¿Facilitan la participación de los alumnos?		X			
¿Vinculan teoría y práctica?	X				
¿Invitan al alumno a pensar y reflexionar?	X				
¿Tienen relación con la tarea profesional?	X				Sobre todo a partir de las fotos de estructuras
¿Requieren memorización?	X	X			
¿Requiere reflexión de conceptos?	X				
¿Requieren conceptos previos?	X				
Tiempo y espacio					
¿Existe a lo largo del encuentro un aprovechamiento adecuado del tiempo?		X			
¿Las características y distribución del espacio físico favorecen la enseñanza y el aprendizaje?		X			Para el tipo de clase sí
Los docentes y estudiantes ¿se comunican extra-clase?	X				Campus virtual, e-mail, sobre todo lo usan los docentes *
Los alumnos					
¿Prestan atención al docente?	X				
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?				X	
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		X			No toman apuntes
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		X			Menos de la mitad de los alumnos
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?				X	
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide				X	
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide				X	
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?		X			
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)		X			
¿Utilizan el celular durante la clase?		X			
¿Permanecen atentos durante la clase completa?			X		Se distraen en algún momento.

* Los alumnos en general no acceden al campus. Escriben por mail cuando tienen alguna consulta. O sólo acceden una vez para bajar los apuntes.

Encuestas a alumnos

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	4	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	4	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	3	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	1	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	1	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	Ellos saben que nos dan para resolver.
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas	3	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	3	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	3	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría	4	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	2	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	4	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	4	

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	3	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	2	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	3	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	4	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	2	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	2	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	2	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas:	2	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	3	
Las evaluaciones deben ser individuales	3	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos:	2	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría:	4	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	2	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	4	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	4	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: *Estabilidad I*
 Fecha: *24/06/15*
 Carrera: *Ingeniería Técnica*

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		X			
¿Permanece atento durante la clase completa?			X		
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		X			
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		X			
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide				X	
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?	X				
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura				X	
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?			X		
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?	X				
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?		X			
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?			X		
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide			X		
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?				X	
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?		X			
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?	X				
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?	X				
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?			X		
¿Estudia para aprobar el examen?	X				
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?		X			
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?		X			
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?		X			
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?		X			
¿Asiste regularmente a clases de consultas?		X			
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?			X		
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?			X		
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?				X	
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?		X			
¿Comprende los enunciados?					
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?		X			
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?		X			
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?					
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?				X	
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?				X	
¿Tiende a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?				X	
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?		X			

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	3	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	2	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	1	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	3	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	2	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	2	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	2	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	3	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas:	4	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos:	4	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos:	4	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría:	2	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	2	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	4	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	4	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: *Estadística I*

Fecha: *24/06/15*

Carrera: *Neurociencia*

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

En clases:	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
¿Presta atención?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Permanece atento durante la clase completa?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide		<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura			<input checked="" type="checkbox"/>		
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Estudia para aprobar el examen?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Asiste regularmente a clases de consultas?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?		<input checked="" type="checkbox"/>			
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Comprende los enunciados?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Tiende a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.

Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	2	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	1	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	4	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	1	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	2	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	2	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas:	2	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos:	4	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos:	4	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría:	2	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	2	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	4	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	4	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: **ESTABILIDAD I**

Fecha: **24/06/15**

Carrera: **MECANICA**

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		X			
¿Permanece atento durante la clase completa?		X			
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?			X		
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?	X				
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide	X				
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?		X			
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura		X			
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?			X		
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?		X			
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?			X		
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?		X			
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	X				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?			X		
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?			X		
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?	X				
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?	X				
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?			X		
¿Estudia para aprobar el examen?	X				
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?	X				
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?			X		
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?			X		
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?			X		
¿Asiste regularmente a clases de consultas?				X	
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?		X			
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?	X				
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?	X				
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?		X			
¿Comprende los enunciados?		X			
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?			X		
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?					
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?	X				
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?			X		
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?			X		
¿Tiene a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?		X			
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?		X			

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	3	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	1	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	3	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	1	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	3	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	2	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	2	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas:	4	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	4	
Las evaluaciones deben ser individuales	3	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos:	4	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría:	2	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	2	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	4	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	4	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: **Estabilidad I**
 Fecha: **24/6/15**
 Carrera: **Mecánica**

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Permanece atento durante la clase completa?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura				<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Me parece desubicado</i>
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?				<input checked="" type="checkbox"/>	<i>Nunca asisto solo por la asistencia</i>
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Estudia para aprobar el examen?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Asiste regularmente a clases de consultas?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?				<input checked="" type="checkbox"/>	
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Comprende los enunciados?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Tiene a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?	<input checked="" type="checkbox"/>				

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones. De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente. Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	1	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	3	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	1	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	3	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	3	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	2	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas:	4	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	4	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	3	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría:	1	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	2	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	4	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	4	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: **Ebtabilidad I**
 Fecha: **24/06/19**
 Carrera: **Ing. Mecánica**

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?	X				
¿Permanece atento durante la clase completa?		X			
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		X			
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?	X				
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide				X	
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?		X			
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura			X		
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?		X			
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?			X		
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?	X				
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?			X		
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	X				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?					
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?		X			
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?		X			
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?					NO
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?	X				
¿Estudia para aprobar el examen?					
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?	X				
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?		X			
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?				X	
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?			X		
¿Asiste regularmente a clases de consultas?		X			
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?				X	
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?		X			
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?		X			
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?	X				
¿Comprende los enunciados?		X			
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?		X			
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?			X		
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?				X	
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?			X		
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?		X			
¿Tiende a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?			X		
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?	X				

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.

Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	1	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	2	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	1	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	3	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	2	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	1	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas:	3	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	4	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	4	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría	1	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	2	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	4	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	4	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: *Estabilidad*

Fecha: *26/6/15*

Carrera: *Ingeniería Civil*

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Permanece atento durante la clase completa?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura		<input checked="" type="checkbox"/>			
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Estudia para aprobar el examen?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Asiste regularmente a clases de consultas?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?	<input checked="" type="checkbox"/>				
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Comprende los enunciados?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?					
¿Tiene a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?		<input checked="" type="checkbox"/>			

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	1	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	1	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	2	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	1	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	4	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	2	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	3	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	2	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas:	3	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos:	2	
Las evaluaciones deben ser individuales	3	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	2	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría:	1	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	3	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	4	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	4	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: *Estadística*
 Fecha: *24/06/2015*
 Carrera: *Ing. Mecánico*

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Permanece atento durante la clase completa?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura			<input checked="" type="checkbox"/>		
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Se siente interesado y motivado en el examen?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Estudia para aprobar el examen?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?					
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Asiste regularmente a clases de consultas?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?	<input checked="" type="checkbox"/>				
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Comprende los enunciados?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Tiene a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?	<input checked="" type="checkbox"/>				

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	3	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	4	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	4	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	1	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	3	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	1	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	2	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	3	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas:	4	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	2	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	4	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría:	4	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	4	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	4	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	4	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: *Est. I*

Fecha: *24 / 6*

Carrera: *Meccánica*

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		X			
¿Permanece atento durante la clase completa?		X			
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?			X		
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		X			
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide	X				
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?	X				
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura			X		
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?			X		<i>Cuando es necesario</i>
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?					
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?	X				
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?	X				
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	X				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?	X				
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?		X			
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?		X			
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?			X		
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?	X				
¿Estudia para aprobar el examen?	X				
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?	X				
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?		X			
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?				X	
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?				X	
¿Asiste regularmente a clases de consultas?				X	
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?				X	
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?		X			<i>NO</i>
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?				X	
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?		X			
¿Comprende los enunciados?	X				
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?	X				
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?	X				
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?				X	
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?				X	
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?			X		
¿Tiende a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?				X	
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?	X				

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones. De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.

Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	1	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	1	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	3	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	4	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	2	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	1	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	1	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas:	2	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	4	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	3	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría	2	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	4	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	4	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	4	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: ESTADÍSTICA
 Fecha: 26/06/15
 Carrera: Civil

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		X			
¿Permanece atento durante la clase completa?			X		
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		X			
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?			X		
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide				X	
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?			X		
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura		X			
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?			X		
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?		X			
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?			X		
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?				X	
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide		X			
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?				X	
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?			X		
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?		X			
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?		X			
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?	X				
¿Estudia para aprobar el examen?		X			
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?	X				
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?		X			
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?				X	
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?			X		
¿Asiste regularmente a clases de consultas?				X	
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?				X	
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?		X			
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?		X			
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?			X		
¿Comprende los enunciados?		X			
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?		X			
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?		X			
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?				X	
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?				X	
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?			X		
¿Tiende a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?		X			
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?		X			

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	3	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	1	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	2	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	1	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	3	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	2	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas	3	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	2	
Las evaluaciones deben ser individuales	3	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	2	
Para una evaluación práctica, estudio solo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría	2	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	1	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	3	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	4	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: Estabilidad
 Fecha: 26-6-15
 Carrera: Ing. Civil

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		X			
¿Permanece atento durante la clase completa?		X			
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?			X		
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?			X		
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide				X	
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?		X			
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura		X			
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?			X		
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?			X		
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?			X		
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?		X			
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	X				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?				X	
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?		X			
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?		X			
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?	X				
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?			X		
¿Estudia para aprobar el examen?		X			
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?		X			
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?		X			
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?	X				
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?			X		
¿Asiste regularmente a clases de consultas?		X			
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?			X		
¿Cuándo estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?			X		
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?			X		
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?		X			
¿Comprende los enunciados?		X			
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?			X		
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?		X			
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?			X		
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?			X		
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?		X			
¿Tiene a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?		X			
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?			X		

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	3	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	2	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	2	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	3	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	3	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	3	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	2	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	2	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas:	3	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos:	3	
Las evaluaciones deben ser individuales	3	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	3	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría:	2	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	3	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	3	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	2	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: *Estabilidad*

Fecha: *26/6/15*

Carrera: *Ing. Civil*

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?	X				
¿Permanece atento durante la clase completa?	X				
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		X			
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?	X				
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide					
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?		X			
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura			X		
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?	X				
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?		X			
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?		X			
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?					
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide			X		
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?					
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?		X			
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?	X				
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?		X			
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?					
¿Estudia para aprobar el examen?					
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?					
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?		X			
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?	X				
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?			X		
¿Asiste regularmente a clases de consultas?		X			
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?					
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?		X			
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?		X			
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?			X		
¿Comprende los enunciados?		X			
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?		X			
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?	X				
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?			X		
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?			X		
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?	X				
¿Tiende a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?		X			
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?	X				

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	1	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	1	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	1	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	1	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	4	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	2	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	2	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas	2	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	3	
Las evaluaciones deben ser individuales	3	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	4	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría	2	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	4/3	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	3	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	2	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: *Estabilidad*
 Fecha: *06/06/15*
 Carrera: *C.V.I.D.*

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		X			
¿Permanece atento durante la clase completa?		X			
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?			X		
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		X			
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide			X		
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?			X		
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura		X			
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?				X	
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?		X			
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?			X		
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?		X			
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	X				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?				X	
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?		X			
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?		X			
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?		X			
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?			X		
¿Estudia para aprobar el examen?		X			
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?		X			
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?			X		
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?	X				
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?			X		
¿Asiste regularmente a clases de consultas?		X			
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?				X	
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?		X			
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?		X			
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?		X			
¿Comprende los enunciados?			X		
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?		X			
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?		X			
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?			X		
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?			X		
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?		X			
¿Tiene a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?		X			
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?		X			

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones. De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente. Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	2	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	2	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	3	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	1	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	3	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	2	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	2	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas:	3	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos:	4	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	3	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría:	2	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	2	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	4	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	3	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: **ESTABILIDAD**

Fecha: **26/6/2015**

Carrera: **CIVIL**

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		X			
¿Permanece atento durante la clase completa?				X	
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?			X		
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?				X	
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide		X			
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?		X			
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura	X				
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?			X		
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?	X				
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?		X			
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?			X		
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	X				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?				X	
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?				X	
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?	X				
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?		X			
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?				X	
¿Estudia para aprobar el examen?	X				
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?		X			
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?			X		
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?		X			
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?				X	
¿Asiste regularmente a clases de consultas?			X		
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?				X	
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?					
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?	X				
	X				
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?			X		
¿Comprende los enunciados?		X			
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?			X		
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?		X			
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?			X		
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?			X		
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?	X				
¿Tiende a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?	X				
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?	X				

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	3	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	4	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	2	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	3	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	1	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	2	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas	4	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	3	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	3	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría	1	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	1	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	3	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	3	

CUESTIONARIO PARA ALUMINOS:

Asignatura: ESTABILIDAD

Fecha: 26/10/06

Carrera: Ingeniería Civil

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		X			
¿Permanece atento durante la clase completa?		X			
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		X	X		
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		X			
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide		X		X	NO SPORTE EN CLASE
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?		X			
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura		X			
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?				X	
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?		X			
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?		X			
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?			X		
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	X				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?				X	
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?			X		
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?		X			
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?		X			
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?			X		
¿Estudia para aprobar el examen?	X				
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?					
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?			X		
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?			X		
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?			X		
¿Asiste regularmente a clases de consultas?				X	
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?				X	
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?			X		
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?		X			
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?	X				
¿Comprende los enunciados?		X			
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?		X			
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?			X		
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?			X		
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?			X		
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?		X			
¿Tiene a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?		X			
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?		X			

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	Por abordar materias anteriores
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	2	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	1	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	3	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	2	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	2	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	2	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	2	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas	2	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	3	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	4	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría	1	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	1	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	3	
Los IP deben vincular al alumno con la tarea profesional	3	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: Estabilidad
 Fecha: 26/06/15
 Carrera: Ing. Civil

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		X			
¿Permanece atento durante la clase completa?		X			
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		X			
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		X			
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide	X				
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?		X			
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura			X		
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?			X		
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?			X		
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?			X		
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?		X			
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	X				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?				X	
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?		X			
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?		X			
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?	X				
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?	X				
¿Estudia para aprobar el examen?		X			
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?	X				
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?	X				
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?		X			
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?			X		
¿Asiste regularmente a clases de consultas?			X		
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?			X		
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?		X			
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?			X		
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?			X		
¿Comprende los enunciados?		X			
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?		X			
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?		X			
¿Tiene dificultad para modelar el problema?			X		
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?			X		
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?	X				
¿Tiene a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?		X			
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?	X				

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	2	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	1	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	4	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	2	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	1	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	2	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas	4	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	4	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	4	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría	2	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	2	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	3	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	3	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: *Estabilidad I*
 Fecha: *24/6/15*
 Carrera: *Ing Mecánica*

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Permanece atento durante la clase completa?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura				<input checked="" type="checkbox"/>	
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?					<i>Nunca</i>
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Estudia para aprobar el examen?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?					
¿Asiste regularmente a clases de consultas?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Cuándo estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?				<input checked="" type="checkbox"/>	
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Comprende los enunciados?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Tiene a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?		<input checked="" type="checkbox"/>			

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	1	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	2	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	1	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	2	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	3	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	2	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas	3	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	1	
Las evaluaciones deben ser individuales	1	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	2	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría	2	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	2	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	3	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	3	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: *ESPOSICION I*

Fecha: *24/6/2015*

Carrera: *PSICOLOGIA*

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Permanece atento durante la clase completa?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?					
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?	<input checked="" type="checkbox"/>			<input checked="" type="checkbox"/>	<i>con apoyo de clases de apoyo</i>
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Estudia para aprobar el examen?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Asiste regularmente a clases de consultas?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?	<input checked="" type="checkbox"/>				
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?	<input checked="" type="checkbox"/>				
¿Comprende los enunciados?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?		<input checked="" type="checkbox"/>			
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?			<input checked="" type="checkbox"/>		
¿Tiene a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?				<input checked="" type="checkbox"/>	
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?		<input checked="" type="checkbox"/>			

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones. De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente. Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	1	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	3	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	1	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	3	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	1	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	1	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	2	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas:	3	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	4	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos:	3	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría:	1	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	2	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	3	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	3	

CUESTIONARIO PARA ALUMNOS:

Asignatura: **ESTABILIDAD**

Fecha: **26/6/15**

Carrera: **ING. CIVIL**

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En clases:					
¿Presta atención?		X			
¿Permanece atento durante la clase completa?		X			
¿Participa tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		X			
¿Sigue la exposición / explicación del docente con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?			X		
¿Pasa al pizarrón? Cuando se le pide				X	
¿Sale de cada clase sintiendo que comprendió los temas?		X			
¿Utiliza el celular durante clase? Para temas no relacionados con la asignatura		X			
Sobre su dedicación a la asignatura:					
¿Estudia o repasa semanalmente extra-clase?			X		
¿Estudia solamente antes del parcial o examen?				X	
¿Estudia teoría si tiene que rendir un parcial exclusivo de práctica?				X	
¿Cumple con las tareas propuestas por los docentes?			X		
¿Trabaja en grupos? Cuando se le pide	X				
¿Asiste a clases sólo por la asistencia?				X	
¿Dedica tiempo suficiente al estudio?		X			
¿Se siente interesado y motivado en esta asignatura?	X				
¿Se siente interesado y motivado en la carrera?	X				
¿Estudia para obtener un "10" en el examen?	X				
¿Estudia para aprobar el examen?	X				
¿Estudia para aprender y ser un buen profesional?	X				
¿Puede organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel?	X				
¿Se pone muy nervioso durante una situación de examen individual?			X		
¿Consulta varias bibliografías para estudiar?				X	
¿Asiste regularmente a clases de consultas?		X			
¿Estudia de resúmenes que le pasan otros alumnos avanzados?				X	
¿Cuando estudia relaciona todos los temas de la asignatura entre sí?		X			
¿Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan su concentración para estudiar?	X				
En la resolución de problemas:					
¿Lee o estudia primero la teoría antes de resolver problemas?			X		
¿Comprende los enunciados?		X			
¿Identifica los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema?	X				
¿Reconoce los datos expresados en forma no numérica?		X			
¿Tiene dificultad para modelizar el problema?				X	
¿Tiene dificultad para interpretar los resultados?				X	
¿Tiene tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares?		X			
¿Tiene a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas?			X		
¿Siente que cuenta con el docente para pedirle ayuda en la resolución?	X				

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.
 Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre su desempeño como alumno:		
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	1	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	1	
Desconocimiento de las posibles estrategias de organización y uso del tiempo	1	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión de los temas	3	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión de los temas	4	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	2	
Alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	2	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	2	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los temas:	4	
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	4	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	4	
Para una evaluación práctica, estudio sólo la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría:	1	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	2	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	3	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	3	

Encuestas a docentes

CUESTIONARIO PARA DOCENTES:

Fecha: 16-06-15
 Estabilidad: ESTABILIDAD
 Especialidad: ING. CIVIL
 Profesión: INGENIERO / DOCENTE
 Cargo docente: DOCENTE ADJUNTO ORDINARIO
 Antigüedad en la cátedra: MAS DE 25 años

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En su actividad como docente:					
¿Planifica sus clases formalmente?		X			
¿Explica los objetivos de la clase o tema?	X				
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?	X				
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?	X				
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?	X		X		
¿Relaciona los conceptos con otras materias?	X				
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	X				
¿Se preocupa por los aprendizajes de los alumnos/as?	X				
¿Expone conceptos?	X				
¿Explica problemas?	X				
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?		X			
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?			X		
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra			X		
¿Utiliza presentaciones digitales?		X			
¿Utiliza el pizarrón?		X			
¿Utiliza los apuntes de clase?		X			
¿Utiliza libros?			X		
¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?		X			
¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?		X			
¿Utiliza fórmulas?	X				
¿Comenta experiencias personales?		X			
¿Verifica durante la clase si los alumnos van comprendiendo?		X			
¿Promueve la autoevaluación?					
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?			X		
¿Vincula teoría y práctica?		X			
¿Invita al alumno a pensar y reflexionar?		X			
¿Se comunica con sus alumnos extra-clase? Por ejemplo, por correo electrónico			X		

En general, sus alumnos:					
¿Prestan atención durante las clases?				X	
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?				X	
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?				X	
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?	X				
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?				X	
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide	X				
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide				X	
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?				X	
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)					
¿Utilizan el celular durante la clase?					X
¿Permanecen atentos durante la clase completa?				X	

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.
De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.

Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas por parte de los alumnos	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre los alumnos:		
Escaso esfuerzo personal	2	
Escasa motivación e interés personal	2	
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas		
Dificultad en la comprensión de los enunciados de los problemas	2	En algunos casos ✓
Dificultad para identificar los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema	2	✓
Dificultad para reconocer los datos expresados en forma no numérica	2	
Dificultad para modelizar el problema	2	
Dificultad para interpretar los resultados	2	
Tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares	3	
Escaso tiempo destinado a la comprensión de la situación problemática planteada	2	
Tendencia a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas	3	
Escasa o insuficiente dedicación personal al estudio	2	
Falta de material de estudio en la clase	1	El material de estudio se da el 1er día de clase (lo tienen disponible en el Campus)
Incumplimiento de las tareas asignadas	2	
No saben organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel	3	
Prestan poca atención durante las clases	1	En una parte atención
Asisten a clase sólo por la asistencia	1	En qué demuestran interés en las clases (más en las de prácticas)
Se ponen muy nerviosos durante una situación de examen individual	3	
Los alumnos no consultan varias bibliografías para estudiar	3	
No asisten regularmente a clases de consultas	3	No más de 50% de alumnos realiza consultas
Estudian antes del examen, no regularmente	3	Escasamente

Old

Estudian de resúmenes que les pasan otros alumnos avanzados			
Los alumnos estudian para obtener un "10" en el examen			3
Los alumnos estudian para aprobar el examen			1
Cuando estudian relacionan todos los temas de la asignatura entre sí			3
Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan la concentración para estudiar			2
			3
Otros factores:			
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión			2
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión			3
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio			1
Dificultad intrínseca debido al alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura			1
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente			2
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas			4
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas			1
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas			2
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases			2
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):			
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los alumnos			4
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos			4
Las evaluaciones deben ser individuales			3
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos			3
Los alumnos estudian solamente la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría			2
Se debe evaluar teoría y práctica juntas			3
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura			4
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional			4

Suelen circular entre los alumnos resúmenes
 En que este no es el objetivo de la asignatura.
 En que el objetivo es probar
 El dictado este planificado para ello

Por lo que no debería dificultar el aprendizaje
 Este dictado responde a cuestiones de org.

No necesariamente, pero puede ser puntivo


 Prof. Oscar Maggi

CUESTIONARIO PARA DOCENTES:

Fecha: 17/06/15
 Asignatura: ESTABILIDAD I
 Especialidad: INGENIERÍA ESTRUCTURAL
 Profesión: ING. CIVIL
 Cargo docente: PROF. ASOCIADO ORDINARIO
 Antigüedad en la cátedra: 4 AÑOS.

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En su actividad como docente:					
¿Planifica sus clases formalmente?	✓				
¿Explica los objetivos de la clase o tema?	✓				
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?		✓			
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?	✓				
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?		✓			
¿Relaciona los conceptos con otras materias?	✓	✓			
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	✓				
¿Se preocupa por los aprendizajes de los alumnos/as?	✓	✓			
¿Expone conceptos?			✓		
¿Explica problemas?			✓		
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?			✓		
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?			✓		
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra				✓	
¿Utiliza presentaciones digitales?	✓				
¿Utiliza el pizarrón?	✓				
¿Utiliza los apuntes de clase?	✓				
¿Utiliza libros?			✓		
¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?		✓			
¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?			✓		
¿Utiliza fórmulas?	✓				
¿Comenta experiencias personales?			✓		
¿Verifica durante la clase si los alumnos van comprendiendo?		✓			
¿Promueve la autoevaluación?		✓		✓	
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?		✓			
¿Vincula teoría y práctica?		✓			
¿Invita al alumno a pensar y reflexionar?		✓			
¿Se comunica con sus alumnos extra-clase? Por ejemplo, por correo electrónico	✓				ESTA DISPONIBLE EL CANAL DE WHATSAPP Y FACEBOOK DE LA CÁTEDRA.

En general, sus alumnos:						
¿Prestan atención durante las clases?	✓					
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?					✓	
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		✓				
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?		✓				
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?	✓					EN GENERAL NO PROPONGO TAREAS
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide		✓				
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide				✓		
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?				✓		
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)				✓		
¿Utilizan el celular durante la clase?				✓		VARIOS ALUMNOS MUESTRAN FRECUENTEMENTE
¿Permanecen atentos durante la clase completa?		✓				

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.

De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.

Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas por parte de los alumnos	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre los alumnos:		
Escaso esfuerzo personal	3	
Escasa motivación e interés personal	2	
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	2	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	2	
Dificultad en la comprensión de los enunciados de los problemas	2	
Dificultad para identificar los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema	3	
Dificultad para reconocer los datos expresados en forma no numérica	2	
Dificultad para modelizar el problema	3	
Dificultad para interpretar los resultados	2	
Tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares	3	
Escaso tiempo destinado a la comprensión de la situación problemática planteada	3	
Tendencia a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas	3	
Escasa o insuficiente dedicación personal al estudio	3	
Falta de material de estudio en la clase	2	
Incumplimiento de las tareas asignadas	2	
No saben organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel	2	
Prestan poca atención durante las clases	1	
Asisten a clase sólo por la asistencia	1	
Se ponen muy nerviosos durante una situación de examen individual	2	
Los alumnos no consultan varias bibliografías para estudiar	3	
No asisten regularmente a clases de consultas	3	
Estudian antes del examen, no regularmente	4	

Estudian de resúmenes que les pasan otros alumnos avanzados	3	
Los alumnos estudian para obtener un "10" en el examen	1	
Los alumnos estudian para aprobar el examen	3	
Cuando estudian relacionan todos los temas de la asignatura entre sí	2	
Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan la concentración para estudiar	3	
Otros factores:		
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión	2	
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión	3	
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	2	
Dificultad intrínseca debido al alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	1	
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1	
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	1	
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1	
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1	
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1	
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):		
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los alumnos	2	DEPENDIENDO DE LA DEDICACION DEL ALUMNO FUERA DE CLASE.
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	3	
Las evaluaciones deben ser individuales	4	EN ESTA ASIGNATURA AL MENOS
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	3	
Los alumnos estudian solamente la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría	3	
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	3	
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	4	
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	4	

CUESTIONARIO PARA DOCENTES:

Fecha: 17-6-15
 Asignatura: Estabilidad
 Especialidad: Ing. Civil - Ing. Mecánica
 Profesión: Ing. Civil
 Cargo docente: JTP ordinario
 Antigüedad en la cátedra: 7 años

Por favor, complete el siguiente cuestionario según la escala de valoración: S: Siempre; F: Frecuentemente; AV: A veces; PV: Pocas veces
 De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea convenientes.

	S	F	AV	PV	Comentarios adicionales
En su actividad como docente:					
¿Planifica sus clases formalmente?		✓			
¿Explica los objetivos de la clase o tema?		✓			
¿Pregunta sobre los conocimientos antes de explicar o proponer una actividad?		✓			
¿Recupera aportes de clases o temas anteriores?		✓			
¿Relaciona los conceptos con problemas de ingeniería?		✓	✓		
¿Relaciona los conceptos con otras materias?		✓			
¿Tiene una relación respetuosa y afectuosa con los alumnos?	✓				
¿Se preocupa por los aprendizajes de los alumnos/as?	✓				
¿Expone conceptos?	✓				
¿Explica problemas?	✓				
¿Da tiempo a los alumnos para que piensen las consignas?		✓	✓		
¿Resuelve los problemas de modos diferentes?		✓			
¿Propone actividades diferentes? Como trabajos en grupos, tareas, problemas extra		✓			
¿Utiliza presentaciones digitales?				✓	
¿Utiliza el pizarrón?	✓				
¿Utiliza los apuntes de clase?	✓		✓		
¿Utiliza libros?					
¿Utiliza gráficos 2D que complementen las explicaciones?	✓	✓			
¿Utiliza gráficos 3D que complementen las explicaciones?		✓			
¿Utiliza fórmulas?		✓			
¿Comenta experiencias personales?			✓		
¿Verifica durante la clase si los alumnos van comprendiendo?	✓				
¿Promueve la autoevaluación?			✓		
¿Modifica sus estrategias en función a los resultados obtenidos?			✓		
¿Vincula teoría y práctica?	✓				
¿Invita al alumno a pensar y reflexionar?	✓				
¿Se comunica con sus alumnos extra-clase? Por ejemplo, por correo electrónico	✓				

En general, sus alumnos:					
¿Prestan atención durante las clases?	✓				
¿Manifiestan haber estudiado o repasado en sus casas?		✓			
¿Participan tomando apuntes, preguntando, opinando y aportando?		✓			
¿Siguen la exposición / explicación con los apuntes y/o bibliografía de la cátedra?			✓		
¿Cumplen con las tareas propuestas por el docente?				✓	
¿Trabajan en grupos? Cuando se les pide	✓				
¿Pasan al pizarrón? Cuando se les pide			✓		
¿Manifiestan comprensión de los temas dados en la clase?			✓		
¿Poseen conocimientos de base adecuados? (conceptos previos)			✓		
¿Utilizan el celular durante la clase?			✓		
¿Permanecen atentos durante la clase completa?		✓			

Por favor, establezca su nivel de acuerdo con las siguientes proposiciones.

De ser necesario, agregue los comentarios adicionales que crea conveniente.

Nivel de acuerdo: 1. No estoy de acuerdo; 2. En cierta medida; 3. De acuerdo; 4. Totalmente de acuerdo

Factores relacionados con la comprensión y resolución de problemas por parte de los alumnos	Nivel	Comentarios adicionales
Sobre los alumnos:		
Escaso esfuerzo personal	2	
Escasa motivación e interés personal	2	
Conocimiento insuficiente de matemática y física básicas	3	
Desconocimiento de las posibles estrategias de resolución de problemas	3	
Dificultad en la comprensión de los enunciados de los problemas	3	
Dificultad para identificar los principios y leyes generales que permiten organizar la solución del problema	3	
Dificultad para reconocer los datos expresados en forma no numérica	4	
Dificultad para modelizar el problema	4	
Dificultad para interpretar los resultados	3	
Tendencia a resolver el problema recordando otros que parecen similares	4	
Escaso tiempo destinado a la comprensión de la situación problemática planteada	3	
Tendencia a buscar recetas para aplicar en la resolución de problemas	4	
Escasa o insuficiente dedicación personal al estudio	3	
Falta de material de estudio en la clase	2	
Incumplimiento de las tareas asignadas	4	
No saben organizarse para estudiar y cumplir con todas las exigencias del nivel	3	
Prestan poca atención durante las clases	1	
Asisten a clase sólo por la asistencia	2	
Se ponen muy nerviosos durante una situación de examen individual	3	
Los alumnos no consultan varias bibliografías para estudiar	4	
No asisten regularmente a clases de consultas	4	
Estudian antes del examen, no regularmente	4	

Estudian de resúmenes que les pasan otros alumnos avanzados	3
Los alumnos estudian para obtener un "10" en el examen	1
Los alumnos estudian para aprobar el examen	3
Cuando estudian relacionan todos los temas de la asignatura entre sí	1
Las tecnologías (internet, celular, facebook, etc.) dificultan la concentración para estudiar	3
Otros factores:	
La división entre clases teóricas y prácticas dificulta la comprensión	2
La división entre clases teóricas y prácticas favorece la comprensión	1
Escaso tiempo asignado a la asignatura en el plan de estudio	2
Dificultad intrínseca debido al alto nivel de abstracción conceptual de la asignatura	1
Excesiva complejidad de los problemas propuestos por el docente	1
Escasa profundización de los contenidos de las clases teóricas	2
Escasa preparación del profesor en la enseñanza de la resolución de problemas	1
Falta de coordinación entre los contenidos teóricos y las clases de resolución de problemas	1
Falta de desarrollo de situaciones problemáticas en clases	1
Sobre la evaluación y trabajos prácticos (TP):	
La promoción directa mediante evaluaciones parciales favorece la comprensión de los alumnos	1
Los TP deben ser interesantes para los alumnos y presentar desafíos	4
Las evaluaciones deben ser individuales	2
Las evaluaciones parciales teórico-prácticas ayudan al alumno a estudiar todos los conceptos	4
Los alumnos estudian solamente la parte de resolución de problemas, sin estudiar la teoría	4
Se debe evaluar teoría y práctica juntas	4
Los TP deben integrar los conocimientos de la asignatura	4
Los TP deben vincular al alumno con la tarea profesional	4

Análisis de exámenes parciales

Estabilidad - Ing. Civil - P1. 2016.

ANÁLISIS DE EXÁMENES PARCIALES

Aspecto	Sí										COMENTARIOS
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
ANÁLISIS DE LA SUSTENTACIÓN DE UNA CHAPA											no se pide
Identifica 3 GL											
Identifica 3 CV											
Justifica vinculación aparente											
Justifica correctamente vinculación aparente											
CÁLCULO DE REACCIONES DE VÍNCULO											Enunciado: calcular equilibrante.
Hace diagrama de cuerpo libre	X	X	X	X		X	X	X	X		Utilizan la fig. del enunciado (*)
Identifica direcciones de las reacciones	X	X	X	X		X	X	X	X		
Plantea sentidos para las reacciones	X	X		X	X	X	X	X			Incorrectos.
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones	X	X		X		X	X	X			
Llega al resultado correcto	X					X					
Grafica los resultados de las reacciones	X	X	X	X		X	X	X			
ANÁLISIS DE CADENA DE CHAPAS											
Identifica la cadena de chapa	X	X				X		X	X	X	6
Identifica 4 GL en la cadena de dos chapas	X		X			X		X	X	X	6
Relaciona los GL con las ecuaciones planteadas reacciones de vinc.	X					X		X	X		4
Plantea 3 ecuaciones de equilibrio absoluto + 1 ecuación de equilibrio relativo											
Plantea 4 ecuaciones de equilibrio absoluto											
Justifica vinculación aparente						X		X	X		3
Justifica correctamente vinculación aparente						X					1
Hace diagrama de cuerpo libre											
Plantea sentidos para las reacciones											
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones											
Llega al resultado correcto											
Tiene error numérico											
Plantea correctamente reacciones de vínculo interno											
ANÁLISIS DE FUERZAS Y MOMENTOS											
Calcula correctamente la resultante de cargas distribuidas											no se pide
Descompone las cargas inclinadas		X	X	X	X	X	X	X	X	X	9
Utiliza correctamente seno y coseno para las proyecciones		X			X	X		X	X	X	5
Calcula correctamente momento respecto a un punto en el plano	X			X		X	X	X	X	X	6
Calcula correctamente momento respecto de un eje en el espacio	X	X		X		X		X	X	X	7
Identifica la dirección del vector momento	X	X		X		X		X	X	X	6
ASPECTOS GENERALES											
Explica claramente los pasos realizados											
Escribe prolijo	X	X	X	X		X	X	X	X	X	9
Escribe ordenado	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	10
Realiza todo lo pedido en el enunciado		X						X			2
Escribe la respuesta a la consigna		X		X		X		X	X		5
Realiza cosas no pedidas en el enunciado											
Tiene errores numéricos	X	X	X	X	X	X			X	X	8
Tiene errores de signos		X	X	X	X	X			X	X	7
Tiene errores de trigonometría											
Tiene errores algebraicos											
Resuelve el examen completo		X				X		X			3
Evidencia una resolución mecánica del problema					X						
Evidencia conocimiento de la teoría	X		X			X	X	X			5

(*) No eliminan los vínculos.

ANÁLISIS DE EXÁMENES PARCIALES

Aspecto	NO										COMENTARIOS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ANÁLISIS DE LA SUSTENTACIÓN DE UNA CHAPA												
Identifica 3 GL												
Identifica 3 CV												
Justifica vinculación aparente												
Justifica correctamente vinculación aparente												
CÁLCULO DE REACCIONES DE VÍNCULO												
Hace diagrama de cuerpo libre					X					X		2
Identifica direcciones de las reacciones					X				X	X		2
Plantea sentidos para las reacciones			X						X	X		Plantea mal los sentidos (x3) 3
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones			X		X				X	X		4
Llega al resultado correcto		X	X	X	X		X	X	X	X		Error de signo en mto. 8
Grafica los resultados de las reacciones					X				X	X		Plantea mal los ac. (x3) 3
ANÁLISIS DE CADENA DE CHAPAS												
Identifica la cadena de chapa			X	X	X		X					4
Identifica 4 GL en la cadena de dos chapas		X		X	X		X					4
Relaciona los GL con las ecuaciones planteadas		X		X	X		X					4
Plantea 3 ecuaciones de equilibrio absoluto + 1 ecuación de equilibrio relativo												
Plantea 4 ecuaciones de equilibrio absoluto												
Justifica vinculación aparente	X	X	X	X	X		X			X		7
Justifica correctamente vinculación aparente		X		X				X	X			4
Hace diagrama de cuerpo libre												
Plantea sentidos para las reacciones												
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones												
Llega al resultado correcto												
Tiene error numérico												
Plantea correctamente reacciones de vínculo interno												
ANÁLISIS DE FUERZAS Y MOMENTOS												
Calcula correctamente la resultante de cargas distribuidas												
Descompone las cargas inclinadas	X											1
Utiliza correctamente seno y coseno para las proyecciones	X		X	X			X		X			5
Calcula correctamente momento respecto a un punto en el plano		X	X	X								3
Calcula correctamente momento respecto de un eje en el espacio			X	X		X						no lo hace. 3
Identifica la dirección del vector momento			X	X		X		X				no lo hace. 4
ASPECTOS GENERALES												
Explica claramente los pasos realizados												
Escribe prolijo					X							1
Escribe ordenado												
Realiza todo lo pedido en el enunciado	X	X	X	X	X	X			X			7
Escribe la respuesta a la consigna	X		X						X			3
Realiza cosas no pedidas en el enunciado									X			1
Tiene errores numéricos						X		X				2
Tiene errores de signos						X		X				2
Tiene errores de trigonometría												
Tiene errores algebraicos												
Resuelve el examen completo			X	X	X		X		X	X		6
Evidencia una resolución mecánica del problema	X			X		X		X				4
Evidencia conocimiento de la teoría	X		X	X					X	X		Plantea $b=2n-3$ por 2 diapas. 5

(x) en relación a los cálculos.

- mal lo ec. $b=3n-6$ para el plano. no resuelve espacial completo.
- muchos cosas incompletas.

Justas. (x3)

Civil

ANÁLISIS DE EXÁMENES PARCIALES

Aspecto	105/106										COMENTARIOS
ANÁLISIS DE LA SUSTENTACIÓN DE UNA CHAPA											
Identifica 3 GL											
Identifica 3 CV											
Justifica vinculación aparente											
Justifica correctamente vinculación aparente											
CÁLCULO DE REACCIONES DE VÍNCULO											
Hace diagrama de cuerpo libre											
Identifica direcciones de las reacciones											
Plantea sentidos para las reacciones											
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones											
Llega al resultado correcto											
Grafica los resultados de las reacciones											
ANÁLISIS DE CADENA DE CHAPAS											
Identifica la cadena de chapa											
Identifica 4 GL en la cadena de dos chapas											
Relaciona los GL con las ecuaciones planteadas											
Plantea 3 ecuaciones de equilibrio absoluto + 1 ecuación de equilibrio relativo											
Plantea 4 ecuaciones de equilibrio absoluto											
Justifica vinculación aparente											
Justifica correctamente vinculación aparente											
Hace diagrama de cuerpo libre											
Plantea sentidos para las reacciones											
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones											
Llega al resultado correcto											
Tiene error numérico											
Plantea correctamente reacciones de vínculo interno											
ANÁLISIS DE FUERZAS Y MOMENTOS											
Calcula correctamente la resultante de cargas distribuidas											
Descompone las cargas inclinadas											
Utiliza correctamente seno y coseno para las proyecciones											
Calcula correctamente momento respecto a un punto en el plano											
Calcula correctamente momento respecto de un eje en el espacio											
Identifica la dirección del vector momento											
ASPECTOS GENERALES											
Explica claramente los pasos realizados											
Escribe prolijo											
Escribe ordenado											
Realiza todo lo pedido en el enunciado											
Escribe la respuesta a la consigna											
Realiza cosas no pedidas en el enunciado											
Tiene errores numéricos											
Tiene errores de signos											
Tiene errores de trigonometría											
Tiene errores algebraicos											
Resuelve el examen completo											
Evidencia una resolución mecánica del problema											
Evidencia conocimiento de la teoría											

NO, PORQUE:

- Plantea mal los signos de proyecciones y momentos.
- Plantea mal los signos de las proyecc.
- Plantea mal las direcciones de los bridas (toma en x y en y)
- Toma mal 1 signo de proyección.
- Toma mal 2 signos de proyecciones.
- no lo hace.
- Toma mal 1 signo de proyección.

Estabilidad I - Ing. Mecánica - P1-2016 -

ANÁLISIS DE EXÁMENES PARCIALES

Aspecto	Sí										COMENTARIOS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ANÁLISIS DE LA SUSTENTACIÓN DE UNA CHAPA												
1 Identifica 3 GL		X	X	X	X	X	X	X	X			8
2 Identifica 3 CV		X	X	X	X	X	X	X	X			8
3 Justifica vinculación aparente												En mec. no se pide.
4 Justifica correctamente vinculación aparente												
CÁLCULO DE REACCIONES DE VÍNCULO												
5 Hace diagrama de cuerpo libre		X		X	X	X	X	X	X	X		8
6 Identifica direcciones de las reacciones		X		X	X	X	X	X	X	X		8
7 Plantea sentidos para las reacciones		X		X	X	X	X	X	X	X		8
8 Interpreta los signos en el resultado de las reacciones		X	X	X	X	X	X	X	X	X		8
9 Llega al resultado correcto		X	X					X	X	X		9
10 Grafica los resultados de las reacciones			X	X	X			X	X	X		5
ANÁLISIS DE CADENA DE CHAPAS												
11 Identifica la cadena de chapa		X	X		X		X	X	X			6
12 Identifica 4 GL en la cadena de dos chapas		X	X		X		X	X				5
13 Relaciona los GL con las ecuaciones planteadas			X		X		X	X				4
14 Plantea 3 ecuaciones de equilibrio absoluto + 1 ecuación de equilibrio relativo	X		X		X	X		X	X	X		7
15 Plantea 4 ecuaciones de equilibrio absoluto												
16 Justifica vinculación aparente		X										1
17 Justifica correctamente vinculación aparente												
18 Hace diagrama de cuerpo libre	X		X	X	X	X	X	X	X	X		9
19 Plantea sentidos para las reacciones	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		10
20 Interpreta los signos en el resultado de las reacciones	X		X	X	X	X	X	X	X	X		9
21 Llega al resultado correcto	X		X	X	X	X	X	X	X	X		7
22 Tiene error numérico			X									1
23 Plantea correctamente reacciones de vínculo interno												En mec. no se pide.
ANÁLISIS DE FUERZAS Y MOMENTOS												
24 Calcula correctamente la resultante de cargas distribuidas		X	X	X	X		X	X	X	X		8
25 Descompone las cargas inclinadas	X	X	X	X	X					X		6
26 Utiliza correctamente seno y coseno para las proyecciones	X	X	X							X		4
27 Calcula correctamente momento respecto a un punto en el plano		X	X	X			X	X	X			6
28 Calcula correctamente momento respecto de un eje en el espacio		X	X							X		3
29 Identifica la dirección del vector momento	X	X	X							X		4
ASPECTOS GENERALES												
30 Explica claramente los pasos realizados												
31 Escribe prolijo					X	X	X	X	X	X		6
32 Escribe ordenado	X				X	X	X	X	X	X		7
33 Realiza todo lo pedido en el enunciado	X		X									2
34 Escribe la respuesta a la consigna	X		X				X	X	X			5
35 Realiza cosas no pedidas en el enunciado												
36 Tiene errores numéricos			X	X	X	X	X					5
37 Tiene errores de signos				X		X	X					3
38 Tiene errores de trigonometría												
39 Tiene errores algebraicos												
40 Resuelve el examen completo				X								1
41 Evidencia una resolución mecánica del problema	X	X								X		3
42 Evidencia conocimiento de la teoría				X								(X2)

⊛ sin identificar los chapas. Dice que es hiperestático.

⊙ porque planteó 2 ec. con 3 incógnitas.

DE EXÁMENES PARCIALES

Categoría	NO										COMENTARIOS	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
ANÁLISIS DE LA SUSTENTACIÓN DE UNA CHAPA												
Identifica 3 GL										X		1
Identifica 3 CV										X		1
Justifica vinculación aparente												
Justifica correctamente vinculación aparente												
CÁLCULO DE REACCIONES DE VÍNCULO												
Hace diagrama de cuerpo libre			X									1
Identifica direcciones de las reacciones			X									1
Plantea sentidos para las reacciones			X									1
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones												
Llega al resultado correcto				X	X	X	X					4
Grafica los resultados de las reacciones		X				X	X					3
ANÁLISIS DE CADENA DE CHAPAS												
Identifica la cadena de chapa	X					X				X		3
Identifica 4 GL en la cadena de dos chapas	X			X		X	X			X		5
Relaciona los GL con las ecuaciones planteadas	X	X		X		X				X		Puro 5 GL y planteó bien los ec. 5
Plantea 3 ecuaciones de equilibrio absoluto + 1 ecuación de equilibrio relativo		X					X					Plantea 3 ec. y resuelve 3 inc. 2
Plantea 4 ecuaciones de equilibrio absoluto												
Justifica vinculación aparente	X		X	X	X	X	X			X	X	8
Justifica correctamente vinculación aparente		X										1
Hace diagrama de cuerpo libre		X										1
Plantea sentidos para las reacciones												
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones												
Llega al resultado correcto			X							X		No resuelve porque no tuvo tiempo (x) 2
Tiene error numérico	X			X	X	X	X	X		X		7
Plantea correctamente reacciones de vínculo interno												
ANÁLISIS DE FUERZAS Y MOMENTOS												
Calcula correctamente la resultante de cargas distribuidas						X						1
Descompone las cargas inclinadas						X		X	X			3
Utiliza correctamente seno y coseno para las proyecciones								X				1
Calcula correctamente momento respecto a un punto en el plano					X	X						2
Calcula correctamente momento respecto de un eje en el espacio	X			X	X	X			X	X		No lo hace (2) 6
Identifica la dirección del vector momento				X	X				X			3
ASPECTOS GENERALES												
Explica claramente los pasos realizados												
Escribe prolijo	X	X	X	X								4
Escribe ordenado		X	X	X								3
Realiza todo lo pedido en el enunciado		X			X	X	X	X	X	X		7
Escribe la respuesta a la consigna						X						1
Realiza cosas no pedidas en el enunciado												
Tiene errores numéricos	X											1
Tiene errores de signos	X											1
Tiene errores de trigonometría	X											
Tiene errores algebraicos												
Resuelve el examen completo	X	X			X	X	X	X	X	X		8
Evidencia una resolución mecánica del problema			X	X	X		X	X	X			6
Evidencia conocimiento de la teoría	X	X	X	X		X	X		X	X		Plantea ual $b=2n-3$ ① 8

"(...) no me alcanzó el tiempo."

(*) textual: "Lo dejé para lo último porque supuse que es lo que menos valía"

① justifica ual V.A.

② Pone $b=2(n-2)$ ② escribe: isoestático (x2)

} hacen $b=2n-3$ para toda la cadena

③ Tiene cosas incompletas. No justifica.

Mecánica:

DE EXÁMENES PARCIALES

Objeto	NOTAS										COMENTARIOS
ANÁLISIS DE LA SUSTENTACIÓN DE UNA CHAPA											
Identifica 3 GL											
Identifica 3 CV											
Justifica vinculación aparente											
Justifica correctamente vinculación aparente											
CÁLCULO DE REACCIONES DE VÍNCULO											
Hace diagrama de cuerpo libre											
Identifica direcciones de las reacciones											
Plantea sentidos para las reacciones											
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones											
Llega al resultado correcto											
Grafica los resultados de las reacciones											
ANÁLISIS DE CADENA DE CHAPAS											
Identifica la cadena de chapa											
Identifica 4 GL en la cadena de dos chapas											
Relaciona los GL con las ecuaciones planteadas											
Plantea 3 ecuaciones de equilibrio absoluto + 1 ecuación de equilibrio relativo											
Plantea 4 ecuaciones de equilibrio absoluto											
Justifica vinculación aparente											
Justifica correctamente vinculación aparente											
Hace diagrama de cuerpo libre											
Plantea sentidos para las reacciones											
Interpreta los signos en el resultado de las reacciones											
Llega al resultado correcto											
Tiene error numérico											
Plantea correctamente reacciones de vínculo interno											
ANÁLISIS DE FUERZAS Y MOMENTOS											
Calcula correctamente la resultante de cargas distribuidas											
Descompone las cargas inclinadas											
Utiliza correctamente seno y coseno para las proyecciones											
Calcula correctamente momento respecto a un punto en el plano											
Calcula correctamente momento respecto de un eje en el espacio											
Identifica la dirección del vector momento											
ASPECTOS GENERALES											
Explica claramente los pasos realizados											
Escribe prolijo											
Escribe ordenado											
Realiza todo lo pedido en el enunciado											
Escribe la respuesta a la consigna											
Realiza cosas no pedidas en el enunciado											
Tiene errores numéricos											
Tiene errores de signos											
Tiene errores de trigonometría											
Tiene errores algebraicos											
Resuelve el examen completo											
Evidencia una resolución mecánica del problema											
Evidencia conocimiento de la teoría											

NO, PORQUE:

- Tiene algún error al calcular
- Plantea mal algunos signos del mto.
- Plantea mal resultante de carga distribuida y su momento.
- Plantea mal distancia para momento.