

ESPECIALIZACION EN DOCENCIA UNIVERSITARIA

---

## *TRABAJO FINAL INTEGRADOR*

### *Diseño de Intervención Académica*

**TÍTULO:** Diseño de un material didáctico sobre el tema Esfuerzos en Tracción y Compresión para los estudiantes del Curso de Resistencia de Materiales de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Rioja.

**ALUMNO:** Ing. Civil Carlos Jorge Macchi

2018

---

A mi Sra.

Martha

y a mi hija,

Delfina

## Contenido

1 - Introducción .....	1
2 - Identificación del Problema. ....	3
3 – Hipótesis de trabajo .....	6
4 - Justificación de la elección del tema.....	11
4.1- Estudiante .....	11
4.2 - Contenido de Enseñanza.....	12
4.3- Profesor.....	13
5 - Marco Teórico .....	15
6 – Matriz FODA .....	18
7 – Objetivos General y Específicos.....	20
7.1 - Generales. ....	20
7.2 – Específicos. ....	20
8 – Proyecto Psicodidáctico .....	21
8.1 – Título del Proyecto .....	21
8.2 – Área de Conocimiento.....	21
8.3 - Resumen del Proyecto. ....	21
8.4 - Palabras Claves.....	22
8.5 - Plan de Trabajo. ....	22
8.6 - Espacio de la Actividad.....	22
8.7 - Espacio de la Intervención. ....	25
8.1– Instrumento de Evaluación. ....	27
9 – Recursos .....	27
9.1 – Humanos: .....	27
9.2 – Materiales: .....	28
9.3 – Tecnológicos y Medios de Comunicación: .....	28
9.4 – Instrumentos: .....	28
10 – Análisis Crítico de proceso y resultado.....	29
11 – Conclusiones.....	30
12 – Bibliografía.....	33

## 1 - Introducción

Con el presente trabajo se pretende realizar una intervención en la asignatura Resistencia de Materiales que se dicta en la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional La Rioja en el tercer año del curso de grado.

Es una disciplina de la ingeniería mecánica, que se centra en el estudio de la mecánica de los sólidos deformables. Se funda en el estudio de los cuerpos deformables por medio de la construcción de modelos simplificados; idealizados, sobre los que se establecen hipótesis, imponiendo simplificaciones en la geometría y de restricciones con el fin de lograr cálculos que resulten sencillos.

Si bien suele argumentarse que el desarrollo intuitivo acontece sin la necesidad del empleo de análisis o de razonamiento y rigurosidad matemática y la generalización de un método no ocurre sin la comprensión intuitiva; el aprendizaje de esta disciplina demanda de una combinación entre intuición, generalización matemática y observación experimental.

En la resistencia de materiales o mecánica de materiales, confluyen de manera unívoca el estudio de la mecánica por un lado, de carácter intrínsecamente deductivo; en el que habiendo definido algunas variables y estableciendo ciertas premisas básicas (hipótesis), es posible la deducción de relaciones lógicas de las variables, y por otro la ciencia de materiales, eminentemente empírica; en esta, una vez definida las variables las relaciones entre ellas se establecen de manera experimental.

**“la mecánica de materiales sintetiza las relaciones empíricas de los materiales en el marco lógico de la mecánica para producir formulaciones aplicables al diseño de estructuras y otros cuerpos deformables”.** (Vable, 2003, pág. xvii).

A los materiales tradicionales como la madera y los metales; materiales típicos elegidos en el diseño ingenieril, se suman nuevos componentes como cerámicas, plásticos y compuestos de polímeros los que apoyados con nuevas técnicas como el método de elemento finito y de interferometría de uso frecuente

en la actualidad, impulsan un cambio en la forma de abordar la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura.

En resistencia de materiales desde su enfoque teórico, se requiere el trabajo con tensiones y deformaciones, magnitudes originadas por campos tensoriales que se establecen sobre dominios en tres dimensiones y satisfacen complicadas ecuaciones dimensionales.

Sin embargo, ciertas geometrías pueden tratarse unidireccionalmente (vigas pilares, arcos etc.) o bidimensionalmente (placas, laminas, membranas etc.) simplificando su estudio mediante el cálculo de los esfuerzos internos definidos sobre el eje o superficie de la geometría en lugar de trabajar sobre un dominio tridimensional. En consecuencia, para esas geometrías sencillas todo el estudio se puede simplificar y reducir al estudio y análisis de magnitudes alternativas a deformaciones y tensiones.

El esquema teórico de análisis de resistencia de materiales comprende:

- La **hipótesis cinemática**: como serán las deformaciones en un determinado elemento para diferentes tipos de sollicitaciones.
- La **ecuación constitutiva**; se establece entre deformaciones o desplazamientos y las tensiones asociadas.
- Las **ecuaciones de equivalencia estática**: ecuaciones integrales que relacionan tensiones con esfuerzos internos.

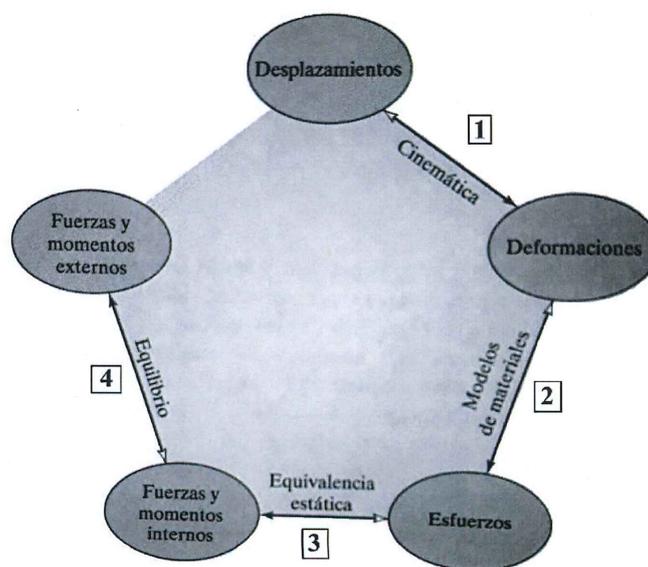


Figura 1

Lógica del análisis descripta en la figura 1.

## **2 - Identificación del Problema.**

Como toda materia que forma parte de la especialidad tiene como uno de sus objetivos particulares integrar los contenidos específicos que se originan en otras materias de la carrera.

En general en la práctica esto no se formaliza por encontrarse los saberes de nuestras materias estructurados según compartimentos aislados, además si bien en las planificaciones se prevé la articulación horizontal y vertical; esta no sucede de forma fluida y frecuente, imposibilitando por lo tanto realizar la síntesis y la práctica deseada.

La presencia de los saberes teóricos por sobre la práctica y la experimentación por un lado construye la idea de la teoría como centro de la enseñanza-aprendizaje de la asignatura; y por otro, la relación pedagógica-didáctica entre estudiante, docente y contenido no se concreta formalmente, porque la práctica de la enseñanza docente en la asignatura está basada en qué, "*se enseña cómo me enseñaron*"; ello lleva a que los estudiantes solo internalizan métodos, desarrollos y memoricen contenidos no pudiendo plasmarlos en prácticas reales.

Lo expresado anteriormente se formaliza en preguntas, cuestionamientos y actitudes como:

- ¿No sé cómo empezar?
- ¿Por dónde empiezo?
- ¿Lo que estamos viendo para que se sirva?;
- ¿Dónde lo uso?
- ¿Como se relaciona este ejercicio con la teoría?
- En la teoría se vio de otro forma.
- Distracción de los estudiantes.

Esta experiencia de datos empíricos que se manifiestan, orientan a comprender que la enseñanza y el aprendizaje de la materia debe mutar dejando la forma tradicional con temas fuera de contexto, integrando la teoría y práctica, abandonando la resolución de problema con resultados únicos y con todos los

datos; para pasar a una enseñanza–aprendizaje en contextos reales con significación social para el estudiante.

Estudios de los intercambios comunicativos entre estudiantes y docentes se constituyen en un campo adecuado para el análisis de los procesos de enseñanza-aprendizaje. La comprensión de estos procesos está centrada en estudiar los modos en que los docentes ayudan y asisten adecuadamente a sus discípulos en el proceso de construcción del conocimiento. (COLL, ONRUBIA, & MAURI, 2008, págs. 33-70)

Importa la comprensión de estos procesos en la comunicación docente–alumno porque permite analizar como los educadores podremos ofrecer ayudar y asistir de manera adecuada a nuestros alumnos en su proceso de construcción de la comprensión.

Corregir se visualiza como otro aspecto que se debe acometer. Del latín corrigêre; según la real academia española, en los dichos de un profesor significa; “**señalar errores en los exámenes o trabajo de sus alumnos**”, esto presupone asumir que en cualquier encuentro entre docente y estudiante, el estudiante comete errores que el docente debe enmendar para mejorar, ocasionando acciones correctivas del docente que llevan al estudiante a adoptar una postura pasiva como así también una actitud proclive a la falta de análisis y reflexión.

Si como propuesta didáctica en lugar de corregir para resolver un problema se realizan observaciones mediadas con el estudiante; el desafío se traslada al éste, que debe tomar la iniciativa trabajando a conciencia para reformular y producir un trabajo adecuado.

Lo subjetivo es otro aspecto que aparece y toma relevancia en esta relación docente - alumno y se revela como aspecto a intervenir.

El conocimiento en el aula se construye según una compleja trama de interrelaciones entre el docente, el estudiante y el conocimiento. A partir de este planteo se visualiza como los actores intervinientes se conciben como sujetos activos que aportan su capacidad, experiencia, sus afectos y su historia social y cultural en la elaboración entendimiento. (Candela, 1999)

El estudiante toma su trabajo como propio por lo que toda sugerencia, juicio o corrección no debe ser interpretada como una crítica a nivel personal. La corrección debe estar dirigida al trabajo, debe ser interpretada como un hecho despersonalizado en la que si bien el estudiante es el artífice de su concreción, sobre él no debe recaer como amonestación y regaño.

Por otro lado enmendar para corregir por parte del docente motiva una intervención en la que este impone no solo su parecer sino que traslada sus déficits y carencias en la enseñanza acentuando la asimetría manifiesta de la relación entre ellos, para instaurarse relaciones de poder entre quien enseña; (el que sabe) y el que aprende. Esta situación acontece de manera cotidiana en el aula y debe transparentarse en especial por parte del docente quien debe asumir una postura crítica.

En el vínculo docente estudiante se generan diferentes interpretaciones; cada actor puede tener diferente entendimiento sobre lo corregido y lo hablado. La cultura, las intencionalidades, la propia experiencia motiva en cada persona esquemas de significaciones y conocimientos que le son propios. Es por lo ello que si la corrección se evidencia por un intercambio de subjetividades por no encontrar sentido a los significados; todo comentario, pauta, sugerencia o indicación se interpretará como un mandato a cumplir.

Lo subjetivo siempre se encuentra presente en el aula; espacio en el que se construye significado y sentido; los estudiante no son recipientes vacíos, inertes y despreocupados de información, sino que ellos construyen sus propios conocimientos y habilidades a partir de los que ya poseen. Esto conlleva a manifestar que los criterios con los cuales se debe relacionar el estudiante y el docente deben estar expresados claramente; las regla de juego deben ser visibles y francas.

Se puede concluir que en la asignatura resistencia de materiales queda relegada de manera evidente la práctica real y la experimentación al discurso y comentarios en ciertos momentos de la clase sin encontrarse articulados de manera efectiva con los contenidos disciplinarios para promover una enseñanza y aprendizaje eficaz.

No se visualiza una práctica en la que se integren los saberes teóricos con experiencias profesionales destacadas. La ejercitación de problemas con resultado único no facilita la oportunidad de pensar en dar un salto sustantivo para que los estudiantes sean artífices de su conocimiento. La falta de prácticas de la especialidad; practicas auténticas, se traducen en la falta de profundización, nulos planteos hacia propuestas alternativas y análisis de problemáticas profesionales.

La asignatura se debe re direccionar por lo que se deben diseñar procesos de enseñanza - aprendizaje orientado a formar sujetos capaces de comprender los fenómenos y problemas que ocurren en la profesión.

### **3 – Hipótesis de trabajo**

El proyecto de intervención intenta reformular la Unidad N°2 Tracción y Comprensión de la asignatura Resistencia de Materiales, con la implementación del método de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPy) situados como estrategia didáctica, originando un cambio sustancial en el modo tradicional de enseñar la disciplina.

La materia se encuentra en la columna vertebradora de las asignaturas de la carrera cuyo ordenamiento curricular se establece en la Ordenanza 1030/04, insertándose en un tronco de asignaturas conectadas por medio de materias integradoras que incluyen contenidos actualizados y necesarios en la formación del ingeniero civil.

La resistencia de materiales se encuentra dentro de ese tronco integrador, en el grupo de asignaturas comunes, dentro del subgrupo designado como asignaturas comunes de especialidad.

La presente intervención pretende lograr relaciones de relevancia en la articulación entre teoría y práctica en la enseñanza y el aprendizaje. Esta correspondencia se trabajará en el aula sobre la tríada de la relación pedagógica-didáctica, de interrelación entre profesor, estudiante y contenido de enseñanza (Fenstermacher & Soltis, 1999).

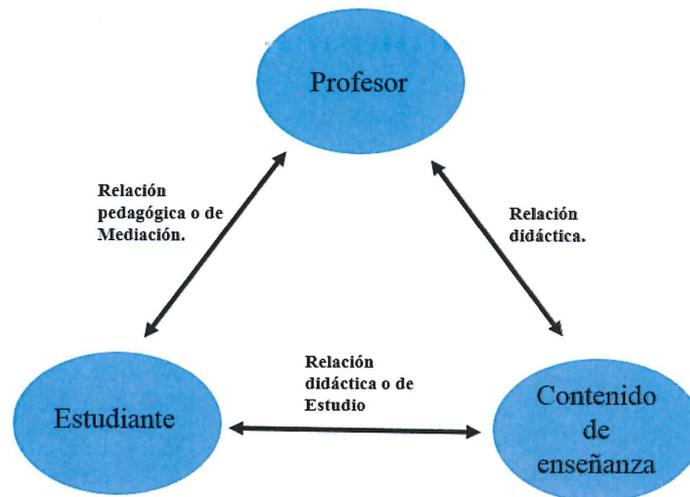


Figura 2

(Fuente: material didáctico - Seminario Didáctica Universitaria. Mgter. Gonzalo Gutierrez).

Se busca trascender la modalidad que se instrumenta de manera habitual; la clase teórica – clase práctica, compartimentalizadas e incomunicadas para proponer un aprendizaje como un proceso centrado en el estudiante con la mediación y el acompañamiento docente, a la vez que busca destacar y fortalecer la interrelación en forma relevante entre la teoría y la práctica en un contexto de trabajo en grupo para consolidar la formación del futuro profesional. (Díaz Barriga Arceo, 2006)

Se propone instrumentar una metodología de enseñanza basada en proyectos (ABPy) situados, sobre la Unidad N° 2 como una manera de modificar las clases tradicionales instituidas en las que los estudiantes son sujetos pasivos dispuestos a recibir los saberes, por clases que posibiliten formar a un estudiante crítico y reflexivo.

Este enfoque facilitará que el docente y el discente se relacionen según un nuevo orden, el cual debe ser superador. Por una parte el docente ya no se debe limitar solo a la trasmisión de los conocimientos como se hacía, siguiendo usos, costumbres y preceptos, sino debe coordinar y regular el cómo se deben transmitir los contenidos, actuando como mediador, permitiendo en el discente

no solo la posibilidad de aprender, sino también de aprehender; el estudiante por tanto debe erigirse en ser partícipe su formación.

Por otro lado el docente debe desplazarse del foco del proceso dejando su función de actor central en la trasmisión de los contenidos de aprendizaje. Se establece un nuevo mandato hacia el educador; en este nuevo estadio debe relegar su posición dominante frente a la clase que ya no le es completamente suya para ser partícipe de una clase que se construye entre docente y discentes.

Como docentes debemos abordar las tareas educativas con el ánimo de dar sentido a esta actividad, haciendo de ella una herramienta que permita la adquisición o desarrollo de capacidades que hagan de hombres y mujeres personas intelectualmente más analíticas, más creativas; en suma, más racionales y socialmente más críticas, más humanas y más libres.

Desde el otro lado el discente debe dejar el sitio en el que fue puesto de manera inconsulta, como partícipe desinteresado de su entendimiento, simple receptor de contenidos; para tomar él también las riendas de su aprendizaje. Deberá ser capaz de recabar información de múltiples maneras; esto es, consultar artículos en la web, bibliografías, blogs, videos de clases de otros profesores subidos en internet, etc. de tal manera que se encontrará con un cúmulo de documentos e información a procesar por lo que tendrá que contar con la disposición para encarar el problema que redundará en la construcción de su aprendizaje. Este discente ha sido movido de su zona de confort, esta nueva situación de "incomodidad" le demandará realizar nuevas actividades que le generarán nuevas competencias y habilidades que le serán propias y de provecho personal.

También debemos pensar que si bien este último análisis estuvo centrado en el docente y el discente respectivamente; en forma individual, no podemos desconocer que ambos se encuentran inmersos en un ámbito más amplio; forman parte de un sistema y son parte constitutiva de un grupo en el que se dará una interrelación hacia adentro que profundizará el aprendizaje en beneficio de cada discente integrante del mismo. Los aportes individuales a realizar en forma grupal potenciarán las capacidades al originar y suscitar nuevas inferencias, lo que dará origen a la gestación de nuevos constructos.

La predisposición y capacidades de los estudiantes en lograr el entendimiento, en circunstancia reales pueden ser favorecidas por medio de dos dimensiones:

1. Relevancia cultural: Instrucción con ejemplos, analogías etc. que sean de importancia para las culturas de que dependen y pretenden pertenecer los estudiantes.
2. Actividad social: Participación mediada por el docente inserto en un ambiente social de colaboración y camaradería para solucionar problemas con debates, con investigación guiada.

En la figura 3 se visualizan seis enfoque instruccionales que varían en función de las dos dimensiones descriptas. (Díaz Barriga Arceo, Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo., 2003)

Se deduce que nuestras prácticas por lo general se encuentran en torno a los cuadrantes 1 y 2; problemas con baja relevancia social.

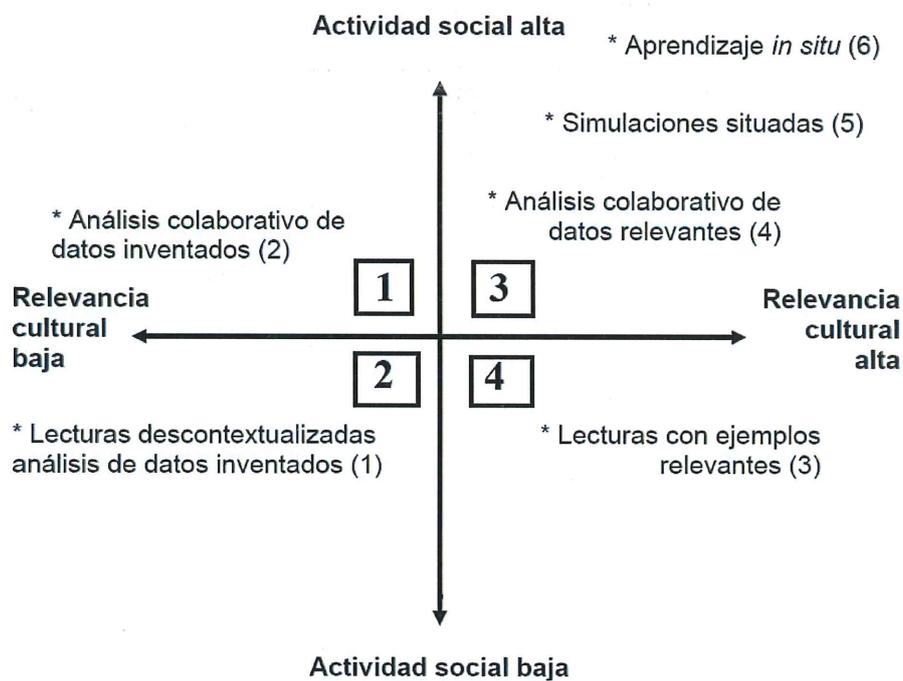


Figura 2

Debemos movernos preferencialmente hacia el cuadrante 3 para realizar una actividad de relevancia social y cultural alta. En ese momento habremos logrado poner a nuestros estudiantes en situación real y con significación.

Estas consideraciones justifican preocuparse por el enriquecimiento de las prácticas docentes implementando nuevas formas de enseñar y aprender; diseñando estrategias.

Una práctica auténtica se encuentra ligada al Aprendizaje significativo para la que se requiere disposición para aprender significativamente por parte del estudiante y una intervención relevante del docente en esa dirección.

La sociedad actual requiere la participación de los profesionales en proyectos innovadores para dar soluciones críticas y constructivas; profesionales insertos en un medio que les demanda establecer interrelaciones cooperativas.

El conocimiento se construye cuando:

- En la memoria se componen de significados.
- Desarrollamos habilidades para resolver problemas en ámbitos disciplinares específicos.
- Construimos en sociedad, pensando en lo que pensamos.

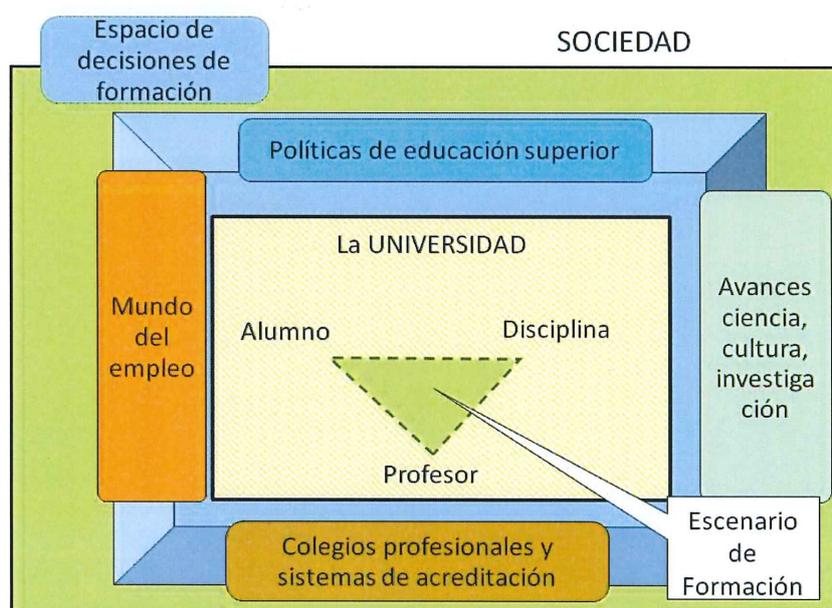


Fig. 3

La figura 3 refleja y ejemplifica esta lógica. (Fuente: Seminario Estrategias de Enseñanza. Dra. Zulma Gangoso FaMAF-UNC).

Los modelos educativos deben reflejar estas necesidades por lo que se debe aprender a manejar proyectos y participar en ellos resulta uno de los aprendizajes más significativos.

**“El aprendizaje por medio de proyectos es un aprendizaje eminentemente experiencial, pues se aprende a hacer y al reflexionar sobre lo que se hace en contextos de prácticas situadas y auténticas”**  
(Díaz Barriga Arceo, 2006, pág. 30)

Esta perspectiva experiencial y situada presupone la organización de la secuencia de contenidos del problema en términos de saberes habilidades que el sujeto debe lograr con la finalidad de poder sortear necesidades que se le presenten.

La propuesta de aprendizaje basado en proyectos situados (APBy), se presenta viable desde el punto de vista de las condiciones de disponibilidad de recursos ya que solo conlleva cambios hacia el interior de la asignatura y en la articulación horizontal y vertical demandando por sobre todas las cosas tiempo y compromiso en el trabajo docente, recursos que se pueden gestionar.

#### **4 - Justificación de la elección del tema.**

El análisis de cada uno de los tres nodos de la triada didáctica pedagógica servirá de base para los argumentos que justificarán la elección temática asumida.

##### **4.1- Estudiante**

El número de estudiantes es con el que se cuenta óptimo, entre 15 y 20 por año por lo que resultan clases poco numerosas en las se puede trabajar en inmejorables condiciones.

Los estudiantes cuentan en su mayoría con 20 a 23 años de edad habiendo incorporado saberes previos en asignaturas precedentes con conocimiento general y de física, estabilidad, algebra y análisis matemático.

Para su actividad se entregan los trabajos prácticos en una guía para todo el año, con una orientación de cómo proceder a la resolución de los problemas.

Se le indica previo al inicio de la resolución de los ejercicios, efectuar una lectura comprensiva, desarrollar esquemas; (diagrama de cuerpo libre), donde se visualice toda la información necesaria para la resolución del problema, verificar el número de incógnitas, plantear las ecuaciones que rigen el fenómeno físico en concordancia con el número de incógnitas, etc. a modo de interpretar el fenómeno físico y proceder a resolverlo.

Se requiere la presentación de una carpeta con todos los ejercicios realizados la que es evaluada por el jefe de trabajos prácticos siguiendo criterios explicitados con anterioridad estableciendo: que se encuentre completa, sea legible, limpia y prolija y los problemas se presenten resuelto en un orden lógico entre otros temas.

En el proceso de ejecución de los ejercicios prácticos se desarrolla trabajo de análisis, abstracción, y reflexión aunque no sobre problemáticas profesionales, sino sobre ejercicios teóricos ya modelados que resultan descontextualizados.

La instancia de aprobación final de la materia resulta después de haber rendido dos (2) parciales con la posibilidad de recuperación de cada uno de ellos al final de cada semestre por medio de la modalidad de resolución de problemas resultando aprobado aquel estudiante que obtuviere una nota mayor o igual a cuatro.

La aprobación final de la materia se logra con un examen final con nota mínima de cuatro (4) puntos después de haber superado primero una instancia práctica; obligatoria, y segundo una instancia de evaluación de tres contenidos teóricos en forma oral o escrita.

#### **4.2 - Contenido de Enseñanza.**

La asignatura se encuentra estructurada en 10 unidades. Se dicta con una carga horaria semanal de 4hs. cátedra de las cuales dos horas corresponde al desarrollo teórico y dos horas a la ejercitación práctica de los contenidos disciplinares impartidos y 128 hs. cátedra anual.

En las dos horas de teoría, la modalidad es impartir una clase magistral *expositiva apoyada por medio de presentaciones Power Point a cargo del profesor adjunto.*

Es oportuno aclarar que los problemas presentados en general en la guía de estudio y que se articulan con contenidos teóricos son de naturaleza “cerrada”; es decir, sus enunciados contienen todos los datos necesarios, de modo que no es preciso introducir hipótesis alguna y el abordaje final es hacia un único resultado, con lo cual el estudiante se limita a “bucear” en su memoria o en libros con el fin de encontrar para aplicar de manera sistemática y sin reflexión alguna, expresiones matemáticas, fórmulas y procedimientos que modelan el fenómeno y utilizarlas con el fin de obtener el resultado correcto. El planteo de problemas cerrados no posibilita superar las prácticas tradicionales y favorecer el desarrollo de otras capacidades en los estudiantes con la mera repetición o recuerdo de algoritmos dados.

Además de los contenidos propios de la disciplina, se trabajan temas específicos de asignaturas anteriores como equilibrio, centros de gravedad, momentos de inercia, etc. provenientes de estabilidad, de física y de análisis matemático entre otros, que se detectan como debilidades con el fin de fortalecer.

#### **4.3- Profesor**

El cuerpo docente se constituye por un adjunto de cátedra y un jefe de trabajos prácticos ambos concursados y un egresado que colabora ad honorem sin formación pedagógica.

En la dinámica de las clases teóricas y prácticas, el docente realiza ejercitaciones a modo de ejemplo y posteriormente dispone que los estudiantes resuelvan los problemas de la guía, inspeccionando el progreso de la resolución interactuando con los estudiantes originando un diálogo entre la teórica y la práctica, realizando correcciones, orientando en la manera de organizar la información según secuencias lógicas, instruyendo en el buen uso del vocabulario técnico entre otros temas.

En la clase de práctica previa una introducción teórica, se pone énfasis en la resolución de problemas insertos en una guía de trabajos prácticos que se entrega al comienzo del año extraídos de la bibliografía básica propuesta para la materia y ejercitaciones propuestas por la cátedra.

Las clases siguen el modelo orador – público. Durante el desarrollo se presentan los contenidos mientras se intenta interactuar activamente con los estudiantes haciendo pausas para presentar ejemplos, e induciendo al razonamiento con el fin de alcanzar el entendimiento. Estas clases, que giran en torno a un monólogo en general largos y fastidiosos del docente se reconocen no oportunas para el logro del aprendizaje.

Investigaciones en diferentes partes del mundo centran sus trabajos en demostrar que en el cerebro no se logra el aprendizaje con base en discursos en general monótonos y cargados de subjetividad; descontextualizados y en los que los estudiantes en su mayor parte del tiempo se limitan a escuchar. Para aprender debe sacarse al cerebro del estudiante de la apatía y la somnolencia de manera de provocar que confluyan elementos que causen sorpresa y novedad, intervenciones que predispongan a los estudiantes a la motivación y generación de trabajo colaborativo; favoreciendo no solo la atención sino la memoria (García Calvo, 2017).

El estudio realizado sobre cada componente involucrado docente, estudiante y contenido, permite inferir la guía que justifica la elección.

Los alumnos de hoy lejos se encuentran de asemejarse a campos yermos en los que los docentes debemos sembrar los conocimientos para que fructifiquen. Debemos desterrar como docentes la concepción de que nuestros estudiantes siguen siendo sujetos pasivos dispuestos a escuchar al docente que tiene la misión de transmitir el conocimiento. Debemos posibilitar, vincular y relacionar los saberes de las ciencias con las dimensiones histórica y social que les pertenece, las que sumadas a las experiencias previas positivas y negativas plasmadas en la memoria con sus implicancias emocionales serán necesarias para concretar la elaboración de constructos que les serán propios (Dr. Páez, 2016), (Verdejo, 2009).

Tradicionalmente la pedagogía se encuentra constituida por conocimientos y valores humanos transmitidos por el docente como verdades absolutas descontextualizadas de las dimensiones social e histórica en la que se desenvuelve el estudiante. La relación profesor-alumno asimétrica y autoritaria, la enseñanza reproductiva y memorística y la evaluación de los aprendizajes

centrada en la calificación del resultado; debe cambiar. Esta concepción se encuentra fundada en la idea del alumno como receptor de información y el docente centro del proceso (Grisell de la C. Gonzáles de la Torre, EDUCACION POR COMPETENCIAS EN LA FORMACION DOCENTE).

Las actuales discusiones sobre aprendizaje en la educación superior concuerdan en concebirla como un proceso centrado en el estudiante con la mediación y el acompañamiento docente. Según esta perspectiva el docente debe desplazarse del sitio central de la escena para adoptar el rol de mediador. El logro del aprendizaje se obtendrá al generar trabajo colaborativo, dirigiendo y orientando a los estudiantes e instrumentando prácticas educativas dentro del marco lógico del conocimiento situado (Díaz Barriga Arceo, 2006).

Las disciplinas involucradas con la educación como la pedagogía, la psicología y la didáctica, reconocen la existencia del cambio acelerado del saber hacia una mayor complejidad. Influenciadas por las exigencias de los constantes cambios y demandas sociales actuales, promueven ingentes esfuerzos y acometen con vigor en dar respuestas a las urgentes necesidades propiciando la investigación de procedimientos para formar de manera eficiente al que aprende (Rodríguez Mena García & García Montero, Año 10 - N° 32 - Mayo - Agosto 2003).

Sumidos en este marco aparecen además las problemáticas propias de las universidades, las facultades y las aulas, con sus demandas particulares, regionales y locales que deben ser atendidas.

Un cambio es necesario y es claramente empujado por exigencias de la sociedad en general y en particular por los espacios de la economía, de la educación y de la política ocasionando la necesidad de propuestas que los contengan (Fernandez Muñiz, Suárez Álvarez, & Álvarez Arregui, 2006).

La educación superior debe encontrarse en línea con estos cambios de manera de configurar una opción palmaria. La implementación de estrategias de enseñanza de aprendizajes que posibiliten el desarrollo de habilidades y destrezas por medio de prácticas situadas en contextos reales se constituye como una necesidad que no debe posponerse.

### **5 - Marco Teórico**

La educación se visualiza como una necesidad en la vida y para la vida es por ello que debe ser encuadrada como una modalidad de acción política. Debe

posibilita reflexionar y valorar las dimensiones sociales, morales, y políticas de la sociedad cumpliendo finalmente una función social (Dewey, 1998). Cada individuo tiene su grupo social de pertenencia por lo tanto la educación se debe adecuar en relación a cada grupo y a cada individuo.

Para Dewey, la planificación requiere de una dinámica de continuo cambio retroalimentándose en prácticas que posibiliten su permanente reconstrucción facilitando un diseño continuo (Díaz Barriga Arceo, 2006).

Ausubel propone que el aprendizaje del estudiante acontece por que la estructura cognitiva previa se vincula con la nueva información, entendiendo por "estructura cognitiva", al conjunto de conceptos, ideas que un individuo detenta en un determinado campo del conocimiento.

Conocer la configuración cognitiva del estudiante, es trascendente en el proceso de orientación del aprendizaje; no solo importa la medida de su información, sino también los conceptos y proposiciones que maneja y que los mismos sean estables.

Los fundamentos en que se basa el aprendizaje permiten definir el marco para diseñar herramientas de metacognición, posibilitando orientar de una manera más eficiente el trabajo educativo.

El estudiante debe relacionar información que posee con información nueva.

**“Las mentes de nuestros discentes distan mucho de parecerse a pizarras limpias, y la concepción constructivista asume este hecho como un elemento central en la explicación de los procesos de aprendizaje y enseñanza en el aula” (Dr. Páez, 2016, pág. 31).**

El aprendizaje no comienza de cero; los estudiantes tienen experiencias y conocimientos que modifican su aprendizaje y pueden ser aprovechados para su beneficio.

Las ciencias cognitivas se preocupan por un abordaje integrado prestando atención a los procesos de la mente por lo que este modelo integra:

**“a los procesos cognitivos en el contexto de unas estructuras de conocimiento y de capacidad práctica” (Dr. Páez, 2016, pág. 52)**

Cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y trascendente resulta el aprendizaje significativo. Por trascendente o sustancial se debe interpretar que las ideas se vinculan con algún aspecto efectivo, específico y relevante de la organización cognitiva del discente; esta será, una representación mental de una imagen, un juicio o una proposición (Ausubel, Novak, & Hanesian, 1983).

Estrictamente en el proceso educativo se ha de pensar que el sujeto sabe de tal y cierta manera; que permite establecer una relación relevante con lo que debe aprender. Este proceso ocurre cuando el estudiante, porta en su estructura cognitiva, ideas y proposiciones permanentes y precisas, lo permite la interacción con la información nueva.

El pensamiento es complejo. El acceso al conocimiento no resulta sencillo. No se recorre por caminos lineales establecidos así como tampoco se admite que existan conocimientos únicos y decretados. (Innova cesal, 2011).

El conocimiento se construye al andar, se construye por medio de constructos y no se completa de manera súbita. Se arriba recorriendo intrincados caminos uniendo y fundiendo ideas, encontrando bifurcaciones que suscitan dilemas, opciones y alternativas, originando nuevas representaciones mentales, nuevos relacionamientos que permitirán la generación de macro - conceptos para arribar a constructos contextualizados que permiten la apropiación de conocimientos nuevos y propios (Morin, Roger Ciurana, & Motta, 2002).

Las investigaciones que dan cuenta de las formas de cognición, se orientan en la necesidad de implementar nuevos procesos de enseñanza – aprendizaje que han de desarrollarse para ser aplicados en escenarios más complejos y bastos en la sociedad del conocimiento y la comunicación (Pérez Sánchez & Salas Madriz, 2009).

Hacia nuestros días las neurociencias y la psicología experimental realizan ingentes aportes de trascendencia vital para el logro del entendimiento y facilitar la comprensión de procesos cognitivos para la enseñanza – aprendizaje.

Desde nuestro nacimiento nos la pasamos aprendiendo, es por esto que adquirir conocimiento se transforma en medular y central; ello hace imperioso comprender qué es, cómo ocurre y como se pueden mejorar los procesos en los individuos y en lo colectivo.

**“Cuando un estudiante interactúa y participa activamente con el conocimiento, la información puede integrarse y consolidarse más fácilmente en los circuitos neuronales de la memoria a largo plazo. Asimismo, las prácticas de enseñanza entre los alumnos, cuando debaten explican, predicen o discuten contenidos, permiten una mayor y mejor comprensión de los conceptos o ideas” (Manes & Niro, 2018, pág. 449).**

La información que manejamos originadas por nuestra cultura, nos permite elaborar significaciones mentales propias del mundo con la finalidad de reflexionar, decidir y actuar.

Otro aspecto que se manifiesta claramente relevante para la propuesta de intervención se encuentra entre lo instituido; esto es, la Resistencia de Materiales se enseña según una estructura de contenidos poco relacionados y con escasa articulación teoría - práctica en la que el estudiante se ubica en el lugar de quien no sabe y debe asumir un rol pasivo para que se les transmitan conocimientos para que aprenda; y lo instituyente que se constituye como la fuerza de cambio que permite instrumentar una propuesta de intervención donde se posibiliten beneficios con potencialidades para los futuros graduados. (Remedi, 2004).

La implementación de tareas encomendadas al estudiante de búsqueda de información; delegar en él actividades deductivas, de organización, intentarán motorizar en el estudiante o grupo de estudiantes mayor independencia en el logro de su aprendizaje.

Revalorizar al rol del estudiante en su aprendizaje cobra un sentido instituyente sobre el carácter instituido de sujeto pasivo.

Incorporar al estudiante en la participación de su aprendizaje se erige en una necesidad estableciéndose como instituyente frente a la pasividad con que se le pide que actúe trabaje habitualmente.

## **6 – Matriz FODA**

### **6.1 - Fortalezas:**

- Tener en cuenta los conocimientos previos, permite valorar al estudiante *como un ser pensante participe en la construcción de su aprendizaje*. Partir de los conocimientos previos, puede fomentar e incorporar el

manejo de nuevas estrategias de aprendizaje, para que el estudiante busque, seleccione, analice y evalúe la información, para apropiarse de nuevos contenidos.

- Romper con el aislamiento de la cátedra al necesitar interactuar y articular con otras, horizontal y verticalmente, para llevar adelante de forma coherente la formación según una enseñanza situada.
- Situar al estudiante en un contexto de verdadera relevancia social y cultural, enfrentándolo desde su preparación a problemas complejos de la vida real o situaciones auténticas.
- Ofrecer al estudiante, la oportunidad de aproximarse al ejercicio de la actividad profesional en un trabajo temporal (proyecto), bajo la tutela del docente que la regula sin la responsabilidad que le confiere la labor profesional como graduado.

#### 6.2 - Oportunidades:

- Vincular las empresas del medio con el ámbito académico podría ser vital para el fortalecimiento y desarrollo de la universidad a partir del desarrollo de proyectos relacionados con problemáticas orientadas a satisfacer demandas regionales y locales.
- Adaptar al estudiante a la demanda laboral que requiere el medio, ajustando al futuro egresado a la cambiante realidad de manera de ofrecer profesionales maleables y flexibles con el futuro entorno profesional.
- Influir sobre la baja del absentismo y la deserción al mutar a una estrategia pensada en el estudiante de manera de conectarlos con la realidad.

#### 6.3 - Debilidades:

- La falta de instrucción y entrenamiento de los docentes y los estudiantes en el universo del sistema universitario para lograr resultados coherentes por el tiempo necesario y la resistencia al cambio.
- La falta de equipos de cátedra que faciliten el desarrollo de problemas.
- La colisión de la planificación de esta asignatura estructurada en base a la enseñanza situada, con las planificaciones de las asignaturas con que

se articula organizadas en base a contenidos, al ser los enfoque totalmente diferentes.

#### 6.4 - Amenazas:

- La resistencia al cambio de los equipos de catedra de las materias con las que se articularan, producto de viejas concepciones de enseñanza arraigadas en el tiempo.
- El desinterés de los docentes de las materias con vinculación horizontal y vertical en cooperar en el desarrollo del proyecto en el área disciplinar que le compete.
- El incremento de la carga horaria necesaria para el abordaje de esta metodología.
- La creciente matrícula que impedirá la implementación de la metodología de ABPy ante la reducida estructura de equipos de cátedras con cargos docentes simples en la mayoría de los casos que presenta la Facultad Regional.

### **7 – Objetivos General y Específicos**

#### **7.1 - Generales.**

1. Desarrollar una propuesta de intervención que permita una articulación significativa entre la teoría y la práctica en la asignatura Resistencia de Materiales por medio de un problema situado centrado en el estudiante y con relevancia profesional.
2. Revalorizar la importancia de vincular los contenidos teóricos, prácticos y la experiencia de campo en la resolución de problemas complejos.
3. Instaurar ajustes en las clases teóricas y prácticas orientándolas hacia clases con más participación del estudiante y mediación docente.

#### **7.2 – Específicos.**

1. Replantear la Unidad N° 2 Esfuerzos en tracción y compresión para ser abordada por medio de la implementación del aprendizaje basado en proyectos situados (ABPy).

2. Comprender la secuencia de análisis para relacionar esfuerzos con fuerzas y momentos externos.
3. Aprender la lógica para relacionar el cambio dimensional con las fuerzas externas.
4. Conocer la descripción cualitativa y cuantitativa de las propiedades mecánicas de los materiales.
5. Lograr habilidad para seleccionar y proyectar diferentes tipologías de vigas reticuladas para la cubierta del futuro gimnasio de deportes de la UTN Facultad Regional La Rioja.
6. Dimensionar y verificar una viga reticulada para la cubierta del futuro gimnasio de deportes de la UTN Facultad Regional La Rioja.
7. Definir y establecer claramente los momentos y situaciones prácticas y de las clases.
8. Intensificar la función de tutoría del equipo de cátedra para planificar tareas, desarrollar y fortalecer la comunicación y orientar en la resolución del problema.
4. Fomentar el trabajo en grupos como una manera de ir formando al estudiante futuro profesional en el trabajo multidisciplinario.

## **8 – Proyecto Psicodidáctico**

### **8.1 – Título del Proyecto**

- Dimensionamiento y verificación de una viga reticulada para el futuro gimnasio de deportes de la UTN Facultad Regional La Rioja.

### **8.2 – Área de Conocimiento.**

- Esfuerzos de tracción y compresión.
- Disciplina: Resistencia de Materiales.

### **8.3 - Resumen del Proyecto.**

- Calculo de esfuerzos
- Elección de Material – Modelo de Material.
- Selección del Tipo de Viga reticulada.

- Dimensionamiento y Verificación de la viga reticulada.

#### **8.4 - Palabras Claves.**

- Elección del material.
- Cálculo de Vigas reticuladas.
- Selección de la viga.
- Cálculo y dimensionamiento.
- Verificación.

#### **8.5 - Plan de Trabajo.**

General:

- Elaborar el proyecto y diseño de una viga reticulada para la cubierta del futuro gimnasio de deportes de la UTN Facultad Regional La Rioja.

Particular:

- Comprender la secuencia de análisis para relacionar esfuerzos con fuerzas y momentos externos.
- Aprender la lógica para relacionar el cambio dimensional con las fuerzas externas.
- Conocer la descripción cualitativa y cuantitativa de las propiedades mecánicas de los materiales.
- Lograr habilidad para seleccionar y proyectar diferentes tipologías de vigas reticuladas para la cubierta del futuro gimnasio de deportes de la UTN Facultad Regional La Rioja.
- Dimensionar y verificar una viga reticulada para el futuro gimnasio de deportes de la UTN Facultad Regional La Rioja.

#### **8.6 - Espacio de la Actividad.**

La forma de trabajo se organizará en grupos de no más de tres estudiantes, los que realizarán y llevarán adelante la resolución del problema.

La implementación de la resolución del problema se llevará adelante en tres instancias distintivas:

**a) del trabajo en equipo:** se entiende que personas diferentes interactúan a partir de una propuesta textual que describe la situación problemática, se identifican los problemas que surgen o derivan de la proposición, se analizan e identifican los contenidos que se deberán investigar y se organiza cómo se distribuirán.

**b) del trabajo individual:** en un primer momento deben recabar el máximo de información e investigar sobre los contenidos que fueron asignados a cada integrante del grupo.

**c) de la socialización de la información:** entendiendo por socialización a un proceso mediante el cual los individuos adquieren y asumen para sí los conocimientos a través de normas y conductas, por lo que en nuestro caso en particular, se implementará las siguientes acciones:

- Exposición verbal de los distintos grupos del caso “Dimensionamiento y verificación de una viga reticulada”, utilizando las herramientas que más cómodas les resulten a los grupos.
- Discusión entre grupos sobre las diferentes exposiciones.
- Se crearán dos tipos foros de discusión, uno hacia el interior de cada grupo para acrecentar la solidaridad y el entendimiento y otro foro entre grupos para compartir información relevante, para mejorar la interrelación entre estudiantes y generar empatía. Para ambos será condición sine qua non formular preguntas inteligentes que movilicen a respuestas interesantes o promover discusión a partir de necesidades concretas entre otros.
- conclusiones.

Esta última instancia es la que no permite generar nuevos constructos, los discentes cuentan con la información y se estará en situación de resolución del problema; caso contrario se deberá proceder nuevamente según un orden recursivo hasta la obtención del resultado.

Como se puede apreciar es una instancia superadora; se da un aprendizaje en pequeños grupos, los estudiantes se procuran la información, con el fin de

comprender el problema y conseguir la solución bajo la atenta mirada del docente que funciona mediando, aportando y validando los contenidos.

Sugiere posibles nuevas líneas de razonamiento, induce a la reflexión sobre diferentes propuestas generando un feedback esto es; una retroalimentación; que procura la convergencia hacia una solución más superadora.

#### 8.1.1 Secuencia didáctica

##### **Del Antes: Prerrequisitos**

- Manejo de las ecuaciones y conceptos de Estabilidad y de Física.
- Empleo de los conceptos de equilibrio.
- Utilización de las variables vectoriales de Algebra y Mecánica Clásica.
- Conocimiento del concepto y del trazado de los diagramas de esfuerzo.
- Tiempo: dos clases.

##### **Del Durante:**

###### **Fase 1:**

- Hilo Conductor: Equilibrio. Calculo de reacciones. Esfuerzos. Propiedad de los materiales. Momentos de inercia. Selección de la viga reticulada. Dimensionamiento y Verificación.
- Distribución de tareas en grupo. Asignación de responsabilidades.
- Pregunta abierta: Que condiciones debe cumplir la viga reticulada con el fin de cumplimentar su propósito.
- Tiempo: Dos clase.

###### **Fase 2:**

- Búsqueda, confrontación y análisis de la información proveniente de la bibliografía de catedra, páginas web, etc.
- Entrevista y visita con el representante y personal de una empresa metalúrgica de envergadura.
- Modelización de la viga.
- Evaluación de alternativas con debates centrados en:
  - Tipología de la viga.
  - Tipos de materiales a emplear.

- Evaluación y elección del tipo de la sección transversal más conveniente.
- Tiempo: Dos clases.

**Fase 3:**

- Redactar un informe con la justificación/es de la viga adoptada.
- Incluir un plan de trabajo.
- Tiempo: una clase.

**Fase 4:**

- Elaborar un documento digital que posibilitará la socialización del trabajo.
- Tiempo: una clase.

**Fase 5:**

- Presentar toda la documentación en soporte digital de todo el material elaborado.
- Tiempo: Una clase.

**Del Después: Logro de habilidades disciplinares; profesionales.**

- Desarrollar capacidad de abstracción para analizar y mensurar la relevancia y trascendencia del logro del proyecto.
- Perfeccionar la búsqueda, elección, organización y análisis de información conveniente y oportuna.
- Aprender a definir criterios de selección de tipología de materiales, vigas, de perfiles y secciones en la obtención de la solución eficaz.
- Desarrollar habilidad en el uso de la terminología técnica de la disciplina.
- Fomentar pericia en el manejo tecnología.
- Generar aptitud ética hacia el grupo.
- Desarrollar disposición para el trabajo grupal y colaborativo.
- Generar interés para desarrollar autoconocimiento.

**8.7 - Espacio de la Intervención.**

- 1- Analizar las variables intervinientes en el proyecto.

- 2- Justificar el diseño de la viga reticulada comparando distintas alternativas.
- 3- Desarrollar experticia en el uso del Software un educacional de mucha relevancia en el entendimiento de la metería.
- 4- Plantear alternativas de solución en relación a tipologías de materiales, vigas, de perfiles y secciones analizando diferentes alternativas.
- 5- Confeccionar el plano, siguiendo las directrices del dibujo técnico.
- 6- Elaborar la Memoria de Cálculo del proyecto de viga reticulada de la mejor alternativa.
- 7- Adjuntar un plan de trabajo.
- 8- El proyecto, se articula:
  - a) Verticalmente con las materias;
    - Estabilidad: Se integra en el área de Estabilidad y Resistencia de Materiales, en el bloque de las tecnologías básicas. Se introducen en ella conceptos de estructuras, cargas acciones y deformaciones. Se comprende a partir de ella el concepto de espacialidad de toda la estructura y los conceptos de equilibrio y estabilidad estructural. Se adquiere habilidad para realizar análisis de cargas, se estudia el equilibrio de sistemas planos y espaciales isostáticos y se adquiere habilidad para determinar esfuerzos en sistemas isostáticos.
    - Tecnología de los Materiales: perteneciente al área de conocimiento de materiales; en el bloque de tecnologías básicas. En ella se conocen conceptualmente las propiedades de las

materiales de construcción y los métodos de control. Se Desarrolla habilidad para interpretar, evaluar y utilizar los resultados de los ensayos de materiales. Finalmente tiene por misión despertar inquietud para investigar las propiedades de los materiales involucrados en las obras civiles así como materiales nuevos.

Ambas asignaturas corresponden al segundo año de la carrera.

b) Horizontalmente, con:

- Tecnología de la Construcción, correspondiente al área integradora, perteneciente al bloque de Tecnologías básicas, donde se desarrollan habilidades para aprender tipos de detalles constructivos y procedimientos; instruyendo además en conocimientos básicos en la evaluación y factibilidad de proyectos.

### **8.1– Instrumento de Evaluación.**

Para la evaluación se implementa una rúbrica. Se indica con un sombreado las casillas de las rubricas que corresponden a los mínimos criterios de evaluación. La misma se encuentra en la página 32.

## **9 – Recursos**

### **9.1 – Humanos:**

- Acuerdo del equipo docente y disponibilidad horaria. Convenio en la realización de reuniones previas o con posterioridad a las clases, como una manera de lograr la optimización de los tiempos y el establecimiento de acuerdos.
- Convocar la participación de los docentes de las materias con las que se articula el proyecto. Invitar a otros docentes especialistas y profesionales destacados.

Establecer el compromiso con los agentes de la empresa metalúrgica convocada.

### **9.2 – Materiales:**

- Se empleará siempre la misma aula para el desarrollo del trabajo.
- Se utilizara computadora y cañón para las charlas en horas corrientes, para las presentaciones de profesionales y para la presentación final del proyecto correspondiente a la etapa de socialización.

### **9.3 – Tecnológicos y Medios de Comunicación:**

- Se empleará la Plataforma virtual, CAMPUS VIRTUAL FACULTAD REGIONAL LA RIOJA (Moodle), cuya dirección de link se adjunta, <http://frrl.cvg.utn.edu.ar/> para trabajar contenidos teóricos, realizar lecturas y donde configurarán los dos foros de discusión.
- Se utilizará el software Mdsolid 3.5 en su versión educacional desarrollado por Tomothi A. Philpot Profesor Asociado de la Universidad Missouri S&T, a bajar del sitio [www.mdsolids.com](http://www.mdsolids.com). Premio Principal a la Educación de la Ingeniería 1998 en U.S.A.
- Documentos colaborativos entre docentes guardados en los sistemas de almacenamiento virtual; “la nube”.
- Enlaces a páginas académicas y blogs de la especialidad que aporten información relevante.

### **9.4 – Instrumentos:**

- Documento general de la cátedra en el que figuran objetivos, criterios, contenidos mínimos, consideraciones sobre el perfil del futuro profesional y su entorno.
- El presente documento en particular el proyecto psicodidáctico con los objetivos, palabras claves, el plan de trabajo, el trabajo que deben realizar los estudiantes, etc.
- Bibliografía básica de la cátedra y complementaria.
- Tablas de perfiles laminados en caliente.
- Tablas de escuadrías de maderas.

- Documentación fotográfica provista con celulares para mostrar avances del trabajo o documentar estructuras observadas para discusión.
- Videos existentes en sitios web de construcción y montaje de vigas reticuladas.

### **10 – Análisis Crítico de proceso y resultado**

La implementación de una nueva práctica en la asignatura por medio de (APBy); situado, genera las incertidumbres lógicas en lo referente a su concreción ceñida al proyecto de intervención.

La falta de entrenamiento tanto de los docentes como de los estudiantes en los que ambos deben desenvolverse cumpliendo un nuevo rol, son aspectos que se visualizan como críticos y que se no se pueden meritarse cabalmente. La falta de adiestramiento configura un elemento generador de imponderables el cual se deberá tener en cuenta realizando en forma previa y posterior a las clases un monitoreo y seguimiento por parte del equipo de cátedra. Se deberán implementar acciones de retroalimentación entre los docentes y entre docentes y estudiantes todo esto a fin de suplir o minimizar posibles equívocos y desvíos. Se puntualizan algunos aspectos que se vislumbran como críticos a ser tenidos en cuenta:

- a) En el espacio de la actividad:
  - Los alumnos se enfrentan a generar preguntas inteligentes.
  - Transformar la información en conocimientos y desarrollar argumentos lógicos para apoyar sus tesis.
  - Conformación de grupos de trabajo. Puede resultar inconveniente si no hay adaptación de los integrantes.
  - Elevada carga de trabajo.
  - Gestión del tiempo.
- b) En el espacio de la Intervención:
  - Organización y evaluación del proyecto.
  - Manejo de la clase. El docente encuentra dificultad para encontrar equilibrio al permitir a los alumnos trabajar por su cuenta y mantener cierto orden.

- El uso de las TIC en el sentido para formar habilidades y no como herramienta de repositorio y de apoyo.
- La evaluación genera conflicto, pues se debe demostrar la adquisición de las habilidades y destrezas y no la memorización de contenidos.
- Elevada carga de trabajo.

Se deberá por tanto concientizar al equipo de cátedra en extremar la necesidad de involucrarse en forma denodada con la labor a realizar y durante el tiempo de ejecución del proyecto, siendo permeables a debatir sobre el tema y manifestar interés en mejorar el trabajo en la clase.

Para la concreción de la intervención el recurso básico y fundamental es el tiempo, que se puede conseguir optimizando:

- Las tareas áulicas fomentando actividades grupales antes que individuales.
- Evitar la recarga de actividades distribuyendo tareas entre los docentes.
- Emplear los momentos de realización de prácticos en clase para tener encuentros cortos de monitoreo y verificar avances.
- Identificar y conversar sobre las dudas para reconocer problemas.
- En forma excepcional se puede solicitar al cuerpo docente tiempo fuera de horario, antes o después de la clase o en horarios previamente acordados con intervenciones utilizando la plataforma de la universidad.

## **11 – Conclusiones**

El (ABPy) situado no solo puede visualizarse como un modo diferente de enseñar, sino como el ingreso a una cultura educativa diferente.

Se configura como superadora toda vez que las actividades involucradas, no se establecen de forma predeterminadas, ni se planifican de manera rígida ni unidireccional, sino por el contrario tienen que estar en acuerdo a una planeación asociativa y negociada entre todos los actores involucrados; aunque de manera principal los docentes y estudiantes.

El aprendizaje basado (ABPy) situado en ofrece:

- Una enseñanza que contribuye al desarrollo de habilidades, destrezas, pericia y experiencia que en oposición con la enseñanza tradicional

posicionan al estudiante en realidades profesionales concretas y relevantes.

- Permite a los estudiantes destacarse al configurarse los hacedores de sus conocimientos desarrollando pericia al llevar adelante debates oportunos y la metodología origina respuestas educativas concretas.
- Estimula al estudiante mejorando su autoestima.
- Favorece y promueve un aprendizaje crítico y activo aprendiendo a pensar.
- Incentiva la implicación y desarrolla su autonomía.

Según (Perrenoud, 2000, págs. 311-321) muchas son las posturas pedagógicas actuales y múltiples las interpretaciones de cómo llevar al aula la metodología de proyectos. Dos vertientes confluyen en su utilización; una como utilización global en la enseñanza que posibilite que el proyecto sea el elemento estructurador y se transforme en la espina dorsal del currículo y la otra como una actividad más entre otras la cual se propone con el fin de hacer más amenos los aprendizajes.

La presente intervención desafía a emplear la primera de las vertientes marcando la diferencia necesaria para que como docentes podamos implementar prácticas educativas auténticas, estructuradas en proyectos.

Rúbrica de Evaluación.

Aspectos a Evaluar		1	2	3	4
Constructos Previos	Representación Gráfica (dibujo)	Al contenido le faltan detalles gráficos, no está acotado correctamente, y no posee escala adecuada	Al contenido le faltan detalles gráficos, no está acotado correctamente, y la escala es la adecuada	El contenido tiene algunos detalles, está acotado correctamente y en escala adecuada	El contenido tiene todos los detalles, está acotado correctamente y la escala es adecuada
	Uso de la Terminología Técnica.	El uso de terminología es inadecuado.	El uso de terminología es pobremente adecuado.	El uso de terminología es parcialmente adecuado.	El uso de terminología es adecuado
	Conocimientos disciplinares: Estabilidad, Equilibrio	Posee conocimientos insuficientes.	Posee conocimientos parciales <sup>3</sup>	Posee conocimientos suficientes.	Posee conocimientos sobresalientes.
Constructos nuevos	Cambio de representación	No interpreta el texto sin información. Esquemas	Mala interpretación textual. Esquemas sin información. Pobres	Construye esquemas poco claros con algunas cotas.	Los esquemas son claros y precisos, acotados
	Manejo y empleo tablas de perfiles	Se evidencia poco conocimientos poca y comprensión del problema	Se evidencia una comprensión parcial del problema	Se evidencia una comprensión del problema	Se evidencia una comprensión total del problema
	Organización del trabajo	Desorganizado. No organiza según secuencias coherentes. No tiene criterio, no categoriza.	Establece órdenes de prioridad elemental lo importante no se considera. Ordena y agrupa con pobre criterio de pertenencia sin categorizar.	Establece órdenes de prioridad. Ordena y agrupa con criterio de pertenencia según categorías.	Establece órdenes de prioridad siguiendo las normas. Ordena y agrupa con muy buen criterio de pertenencia según categorías.
	Cálculo y Dimensionamiento de la Viga Reticulada	No establece relaciones y no identifica lo central.	Es modesto en establecer relaciones. Identifica lo central con esfuerzo.	Establece relaciones sencillas. Identifica medianamente lo central.	Establece relaciones. Identifica lo central.
	Capacidad de análisis y síntesis	Insuficiente capacidad	Regular capacidad	Buena capacidad	Muy buena capacidad
	Confección del informe técnico	Confección mala	Confección Regular.	Confección Buena.	Confección muy buena

## 12 – Bibliografía

- Ausubel, D., Novak, J., & Hanesian, H. (1983). *Psicología Educativa - Un punto de vista cognocitivo*. México: Ed. Trillas.
- Candela, A. (1999). *Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso*. Mexico: Paidós.
- COLL, C., ONRUBIA, J., & MAURI, T. (2008). *Ayudar a aprender en contextos educativos: el ejercicio de la influencia educativa y el análisis de la enseñanza*. *Revista de Educación* Nº 346. [http://www.revistaeducacion.mec.es/re346\\_02.html](http://www.revistaeducacion.mec.es/re346_02.html).
- Dewey, J. (1998). *Democracia y educación*. Madrid: Ediciones Morata.
- Díaz Barriga Arceo, F. (2003). *Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo*. *Revista Electronica de Investigación Educativa - Vol 5, Nº 2.*, 1-11.
- Díaz Barriga Arceo, F. (2006). *ENSEÑANZA SITUADA: Vinculo entre la escuela y la vida*. México D.F.: McGraw-Hill Interamericana.
- Dr. Páez, R. O. (2016). *Perspectivas Actuales de las Teorías del Aprendizaje*. Córdoba.
- Fenstermacher, G., & Soltis, J. (1999). *Enfoques de la enseñanza*. Madrid: Amorrortu/editores.
- Fernandez Muñiz, B., Suárez Álvarez, L., & Álvarez Arregui, E. (2006). *Instituto de Ciencias de la Educación - Universidad de Oviedo* -. Obtenido de El camino hacia el Espacio Europeo de Educación Superior: deficiencias metodológicas y propuestas de mejora desde la perspectiva del alumno.
- García Calvo, I. (30 de 04 de 2017). *CoogniFit - Salud, Cerebro & Neurociencia*. Obtenido de <https://blog.cognifit.com/es/como-aprende-el-cerebro-neuroeducacion/>
- Grisell de la C. González de la Torre. (2010). *EDUCACION POR COMPETENCIAS EN LA FORMACION DOCENTE*.
- Innova cesal. (2011). *Estrategias para el desarrollo de pensamiento complejo y competencias. Sistematización y experiencias de buenas prácticas de docentes Universitarios*. Mexico.
- Manes, F., & Niro, M. (2018). *EL CEREBRO DEL FUTURO. ¿CAMBIARA LA VIDA MODERNA NUESTRA ESENCIA?* Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Grupo Editorial PLaneta S.A.I.C.
- Morin, E., Roger Ciurana, E., & Motta, R. (2002). *EDUCAR EN LA ERA PLANETARIA El pensamiento complejo como Método de aprendizaje en el error y la incertidumbre humana*. Valladolid - España: Gráficas Varona.
- Pérez Sánchez, B., & Salas Madriz, F. (2009). Hallazgos en Investigación sobre el profesorado Universitario y la Integración de las TIC en la Enseñanza. *Revista Electronica "Actualidades Investigativas en Educación"*, Volumen 9 - Numero 1.
- Perrenoud, P. (2000). Aprender en la escuela a través de proyectos: ¿Por que?, ¿cómo? *Revista de Tecnología Educativa (Santiago de Chile)* , 311-321.

- Remedi, E. (2004). La Intervencion educativa. *Conferencia magistral presentada en el marco de la reunion nacional de coordinadores de la licenciatura en Intervencion Educativa*. Mexico D.F.
- Rodríguez Mena García, M., & García Montero, I. (Año 10 - Nº 32 - Mayo - Agosto 2003). APRENDIZAJE PARA EL CAMBIO. PAPEL DE LA EDUCACIÓN. *Convergencia. Revista de Ciencias Sociales. Universidad Autónoma del Estado de México.*, 317 - 335.
- Vable, M. (2003). *MECÁNICA DE MATERIALES*. Mexico: OXFORD UNIVERSITY PRESS.
- Verdejo, P. (2009). *Educacion para el pensamiento complejo y competencias: Diseño de tareas y experiencias de aprendizaje*. Mexico.

## **Breve Presentación de un problema de investigación**

### **Descripción**

Hasta el presente la enseñanza de la asignatura Resistencia de Materiales, se basa en la centralización de los conocimientos, organizados en forma fragmentada y en compartimentos no relacionales, no favoreciendo la comprensión desde una óptica integral y globalizadora demandada en nuestros días. El docente es eje y centro; a él se le debe imitar y seguir; se yergue en trasmisor y garante de los resultados; es basamento y condición del éxito en el proceso educativo.

Según esta metodología de enseñanza-aprendizaje se observa que los estudiantes se encuentran familiarizados con fórmulas que pretenden aplicar de manera mecánica a partir de la presencia de datos específicos que aportarán al resultado esperado, anué de manera irreflexiva, sin reparan en lo que están haciendo; sin saber qué y para qué, hacen lo que hacen.

Los resultados de esta metodología se podrían sintetizar en que:

- Favorece la actitud pasiva de los estudiantes que no son responsables de la construcción de sus conocimientos, obedecen normas establecidas, sin la posibilidad de desarrollar capacidad crítica ni razonamiento.
- Se establece una gran desigualdad y asimetría entre docente y estudiante. El docente es el "Dueño", del saber, de la clase, la maneja con discrecionalidad, y es el que imparte los premios y castigos. El estudiante se limita a cumplir las normas decretadas sin posibilidad de intervención.
- Se impulsa el individualismo lo que genera falta de trabajo colaborativo y participativo. Se desalienta de esta manera la sana competencia fuente de crecimiento personal y grupal.
- Alumnos que no integran los conocimientos.

Lo que resulta en egresados con carácter poco flexible para el ejercicio de la profesión.

Por otro lado en la actualidad se demanda que los procesos de enseñanza-aprendizaje se encuentren centrados en el estudiante, el estudiante sea constructor de su conocimiento con apoyo y mediación docente.

Este otro procedimiento posibilita:

- El aprendizaje del estudiante en forma autónoma.
- Las prácticas tienen carácter crítico, reflexivo y de análisis.
- Se pone en juego la realidad social en la que el sujeto se inserta.
- Se trabaja colaborativamente.
- Prepara al estudiante para insertarse en el medio profesional de su futura actuación.

Estos profesionales a la luz de las demandas y requerimientos podrán insertarse y desarrollar en forma más eficiente la actividad profesional que se les solicita.

La idea se trata de evaluar el grado de adquisición de los conocimientos de los alumnos de una misma asignatura Resistencia de materiales de dos facultades y universidades diferentes; por un lado la Universidad Tecnología Nacional Facultad Regional La Rioja y por el otro la Universidad Nacional de La Rioja – UNLaR; sobre una población homogénea en número de aproximadamente 20 estudiantes.

Se pretende describir como los estudiantes alcanzan el grado de conocimiento al ser expuestos por un lado a una metodología de enseñanza-aprendizaje tradicional “*conductista*”, básicamente la empleada en la actualidad; con clase magistrales y resolución de problemas y por el otro a una metodología de enseñanza enseñanza-aprendizaje basado en problemas centrado en el estudiante.

Para conseguir la terea se medirán los resultados de un instrumento de evaluación que contenga aspectos relacionados con ambas metodologías de enseñanza-aprendizaje.