



LA GESTION CURRICULAR POR EL ENFOQUE DE COMPETENCIAS

Autor Eugenio F. Dattilo ^a; Martín Fernández^b Federico Trejo Ponce

^a U.T.N. Facultad Regional Avellaneda – Avda. Mitre 5050 Avellaneda.

^b U.T.N. Facultad Regional Avellaneda – Avda. Mitre 5050 Avellaneda

^c U.T.N. Facultad Regional Avellaneda – Avda. Mitre 5050 Avellaneda

e-mail del autor efdattilo yahoo.com.ar

Resumen:

La aparición de los lineamientos del nuevo plan de estudios por carreras en la UTN y la aceptación en ellos del concepto de “formación por competencias” que busca consolidar un modelo de aprendizaje centrado en la producción del alumno, nos obliga a pasar de la conceptualización del término a su gestión en las aulas y espacios curriculares y observar cuál será el efecto futuro en cada terminal de Ingeniería en vista a su aplicación efectiva

La “gestión del enfoque por competencias” que aquí se propone tiene como finalidad dirigir los procesos de implementación de modo que este enfoque sea percibido como un cambio deseado y conveniente para la mejora de la calidad educativa de la Ingeniería en la Argentina y la formación de profesionales

Este artículo pretende reflexionar sobre estas cuestiones y la necesidad de plantear un esquema áulico factible y transferible a la cadena de responsabilidades académicas, utilizando para ello experiencias previas asimilables que le den forma y contexto a las propuestas.

En ese sentido en el Departamento de Ingeniería Mecánica de la UTN FRA se han ido desarrollando en diversas cátedras un conjunto de actividades de aproximación al concepto de competencias creándose modelos de trabajo que nos han permitido relevar la problemática y sus dificultades, realizar análisis comparativos de los producidos obtenidos y elaborar primeras conclusiones sobre la factibilidad de aplicación de la formación por competencias de nuestros alumnos y alumnas como metodología efectiva y transformadora de la formación de profesionales de la Ingeniería.

Abstract

The appearance of the guidelines of the new curriculum by careers at the UTN and the acceptance in them of the concept of "training by competencies" that seeks to consolidate a learning model focused on student production, forces us to move from the conceptualization of the term of its management in the classrooms and curricular spaces and observe what the future effect will be in each Engineering terminal in view of its effective application

The purpose of the "management approach by competencies" proposed here is to direct the implementation processes so that this approach is perceived as a desired and convenient change for the improvement of the educational quality of Engineering in Argentina and the training of professionals

This article aims to reflect on these issues and the need to propose a feasible and transferable classroom scheme to the chain of academic responsibilities, using assimilable previous experiences that give shape and context to the proposals.

In this sense, in the Department of Mechanical Engineering of the UTN FRA, a set of activities to approach the concept of competences have been developed in various chairs, creating work models that have allowed us to survey the problem and its difficulties, carry out comparative analyzes of the produced obtained and draw first conclusions on the feasibility of applying competency training to our students as an effective and transformative methodology for the training of engineering professionals.

Palabras clave: Universidad, Ingeniería, Competencias, Aprendizaje



1. INTRODUCCIÓN

El enfoque por competencias se origina -según Ganga, González y Velázquez (2016)- en la década de los sesenta del siglo XX. Deviene de los economistas estadounidenses Teodoro Schultz y Gary Beker que desarrollaron estudios en ámbitos laborales acerca del denominado capital humano y sus hallazgos generaron en la comunidad científica cambios que condujeron al nacimiento del paradigma de la educación como inversión.

Aunque inicialmente este enfoque era economicista y funcionalista, se ha ido enriqueciendo y complementando porque -desde su origen en el ámbito laboral y en el contexto de un mundo cada vez más complejo- surgió el análisis y la discusión acerca de las competencias profesionales que inevitablemente ponen en diálogo al ámbito de la educación superior con el mercado de trabajo.

El estado del arte acerca de esos diálogos es prolifero y han impactado de distinta manera tanto en aspectos de gestión académicos como pedagógicos en las universidades alrededor del mundo. Para enmarcar conceptualmente la experiencia de gestión que relataremos consideramos: la *Declaración de Valparaíso* (2014) de la Asociación Iberoamericana de Entidades de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI), el *Libro Rojo* (2018) del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), la *Propuesta de nuevos estándares para la acreditación de carreras* ante el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN) y los *Lineamientos para un nuevo plan de estudios* en la UTN (2020)

El punto de partida del trabajo realizado en el desarrollo de esta experiencia de gestión -como señalan Barnés y Perrenoud (2008)- fue efectuar un acuerdo inicial acerca de qué significado otorgamos al concepto *competencia*. En este sentido, consideramos la definición enunciada en la Declaración de Valparaíso (2014) de ASIBEI referida a las *Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Iberoamericano* donde se establece que:

“Competencia es la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas, estructuras y valores, permitiendo movilizar

(poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales”

Definición que -según se lee en dicho documento- surge de los aportes de los pedagogos Perrenoud y LeBoterf que consideran que las competencias permiten identificar, interpretar, argumentar, y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer.

Por lo tanto, las competencias comprenden tres dimensiones la cognitiva (el saber), la aplicativa (el saber hacer) y la actitudinal y emocional (el saber ser y estar) todas puestas en juego bajo contextos problemáticos determinados.

Luego, el *Libro Rojo* (2018) del CONFEDI -que sirvió como propuesta de nuevos estándares para la acreditación de carreras ante el CIN- desarrolló el concepto de “Competencias de egreso” estableciéndolas como genéricas o comunes a todas las carreras y específicas o vinculadas a las Actividades Reservadas de cada terminal de Ingeniería definidas en la Resolución Ministerial 1254/18 de la Secretaria de Políticas Universitarias del Ministerio de Educación de la Nación que nos ofreció un contexto para enmarcar el *para qué* de la enseñanza.

A posteriori, los Lineamientos para un nuevo plan de estudios de la UTN (2020) que aprobó el concepto de competencias de egreso en el ámbito de esta institución para su aplicación futura en todas sus Facultades Regionales nos brindó perspectivas para revisar el cómo de la enseñanza

En atención con este marco teórico y debido al cambio del planteo metodológico que debe llevarse adelante en las aulas, un grupo de trabajo conformado por docentes del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Regional Avellaneda (FRA) de la UTN reformulamos un conjunto de planificaciones previas enmarcándolas en el concepto de competencias y focalizándolas en dos cuestiones relevantes: el planteo del contexto problemático y el cumplimiento de las competencias genéricas denominadas *Tecnológicas* bajo los formatos de clases que actualmente se desarrollan



2. DESARROLLO

A fin de ordenar la estrategia de inducción y aplicación del concepto de competencias se decidió aprovechar y orientar experiencias comunes en determinadas materias que mostraban distintas formas de abordar la actividad práctica y la producción del alumno. Para ello se modificó (a nivel experimental) la planificación de estas asignaturas incorporando dos aspectos de guía.

Un objeto general vinculado a las Actividades reservadas de la carrera y las competencias genéricas tecnológicas definidas en el Libro Rojo.

Una estrategia general que identifica la plataforma de producción que se le solicita al alumno.

Para desarrollar la experiencia se tomaron un conjunto de 8 asignaturas o áreas distintas de la carrera de Mecánica, según el orden.

Planificación y complementos de Proyectos Proyecto Final.
Tecnología de Fabricación.
Procesos de Manufactura
Laboratorio de CNC y diseño 3D
Ingeniería Mecánica III
Diseño Mecánico
Calidad, desarrollo e Investigación de producto

La elección de estas cátedras se debe a que, previamente al desarrollo de esta experiencia, en sus planificaciones encontramos propuestas y estrategias de enseñanza que ubican al estudiante en una situación de aprendizaje activo. Las estrategias de enseñanza práctica utilizadas por estas asignaturas son:

Proyectos Integradores
Actividades de Proyecto y Diseño,
Resolución de problemas abiertos de la Ingeniería, reduciéndolos al concepto de “Casos de Ingeniería”.

2.1. El contexto problemático y las competencias genéricas:

Reunidas las tres primeras “competencias genéricas tecnológicas” establecidas en el Libro Rojo (2018), observamos que la enseñanza debe contribuir a que los estudiantes construyan competencias para “Identificar, formular, resolver, concebir diseñar y desarrollar, gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de Ingeniería.”

Consideramos que si el docente concibe y plantea la problemática que debe resolver el estudiante rodeándola de un cierto contexto sin las condiciones de borde real que influyen sobre la toma de decisiones, las competencias genéricas “identificar, formular y concebir” a desarrollar por los alumnos solo pueden construirse en forma parcial e incompleta ya que el contexto problemático que afronta un graduado no estaría presente en forma adecuada.

De igual forma comprendemos que sin el planteo de actividades que recuperen un contexto de aplicación cercano a la realidad profesional existirá un déficit en el desarrollo de las tres dimensiones especialmente la referida al “saber ser y estar” que es un saber que pone en juego otras cuestiones que las meramente resolutivas. Luego, si se pide ejecutar y controlar Proyectos de Ingeniería, entendemos que se sugieren competencias de transferencias al escenario real de la problemática que trae siempre la novedad de una alternativa a lo proyectado.

Estos breves escenarios de factibilidad de aplicación del concepto de competencias como enfoque metodológico exponen el peso que presenta la definición del contexto de la actividad que se presente al estudiante ya que impacta en el nivel de logro de las competencias; puesto que el concepto se ha creado para centrar en el alumno las acciones completas de Ingeniería, abarcando cuestiones de autoaprendizaje ante una necesidad de resolución real, compleja y transferible.

Entendemos entonces que es necesario, especialmente en asignaturas de Tecnologías Aplicadas, plantearnos cómo diseñar la enseñanza incluyendo lo más próximo posible el contexto profesional real como marco que guía la producción del alumno.

Una respuesta para este interrogante, es la experiencia que compartimos donde exponemos cómo la gestión de la enseñanza por el enfoque por competencias permite aprovechar y mejorar

experiencias áulicas previas, ordenándolas de modo de aumentar el nivel de logro esperado, ponerlo en control y mejora y permitiendo la transferencia natural al aula ya que es el mismo docente el que adecua su trabajo.

2.2. Introducción al trabajo de campo:

Luego de dos años en los que se observaron trabajos adecuados al concepto realizamos una primera sistematización de las fuentes de origen del contexto. Esto nos permitió identificar dos modelos posibles de aplicación del contexto profesional a la problemática áulica a fin de desarrollar las competencias genéricas en su conjunto.

Los modelos planteados y sistematizados resultan: “Modelo de Alternativa” “Modelo de Mejora”

Los modelos de “alternativa” consisten en asociar proyectos, productos, o procesos que se realizan en la actualidad, o se han realizado y brindar una alternativa, tal como lo propone la Competencia específica 1.2. del Libro Rojo del CONFEDI asociado a la Actividad Reservada 1 de la Resolución. 1254. Como muestra la figura 1.

ACTIVIDAD RESERVADA	COMPETENCIA ESPECÍFICA
1. Diseñar, proyectar y calcular máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.	1.1. Diseñar y desarrollar proyectos de máquinas, estructuras, instalaciones y sistemas mecánicos, térmicos y de fluidos mecánicos, sistemas de almacenaje de sólidos, líquidos y gases; dispositivos mecánicos en sistemas de generación de energía; y sistemas de automatización y control.
	1.2. Calcular e implementar tecnológicamente una alternativa de solución.

Figura 1 Extracto del libro rojo con Competencias específicas asociadas a las AR.

Este modelo está basado en estudios de Requisitorias públicas o privadas (por ej. Licitaciones) o en la Investigación de productos o procesos. Como muestra el esquema de la figura 2 los productos obtenidos corresponden a:

- Proyectos alternativos.
- Innovaciones de producto.
- Nacionalización y sustitución de Importaciones.
- Ingeniería Inversa.
- Productos de Investigación



Figura 2 Modelos basados en la alternativa

Los modelos de mejora consisten en espacios curriculares que identifican y describen productos y procesos actuales vigentes con el fin de recortar problemas en procesos reales y describir gestión de producto, como muestra el esquema de la figura 3.

Los productos obtenidos por el alumno corresponden a:

Describir e identificar productos y procesos y recortar problemas y oportunidades de mejora. Aplicar Ingeniería temprana sobre producto, mejorando los aspectos de validación, fiabilidad, nivel de riesgo, eficiencia energética, usabilidad entre cuestiones similares. Reelaborar documentos de gestión básicamente en Calidad y Mantenimiento.

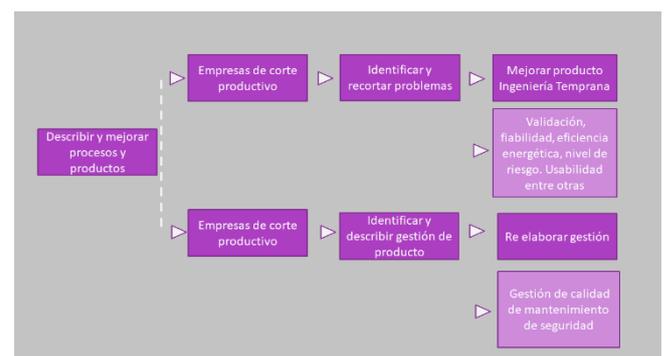


Figura 3 Modelos basados en la mejora

A continuación presentamos algunas experiencias previas, desarrolladas durante los años 2018, 2019 y parcialmente en 2020. que utilizan estos modelos como guía.

2.3 Experiencia de Campo por Asignaturas:

a. Modelo basado en la alternativa, Concebir, formular y resolver Proyectos de Ingeniería” bajo requisitoria pública o privada.

Como ya se estableció en las materias bajo este estudio se modificó la planificación en dos aspectos

- Se introdujo en la planificación una definición estratégica que oriente la producción del alumno en los formatos:
- Se cambio la forma de apreciación del objetivo general de la materia, orientándolo a la producción del alumno vinculada a las funciones y cuerpos de la Ingeniería definidos en la Resolución 1254/18 correspondientes a la carrera de Ingeniería Mecánica y a las competencias genéricas principales que se desarrollan:

Estas inclusiones se hayan interactuadas con documentos externos de referencia; como muestra el esquema de la figura 4, e incluyen las Resoluciones Ministeriales que fijan los nuevos estándares de acreditación y las Actividades Reservadas a cada terminal de Ingeniería junto con el Libro Rojo del CONFEDI que sirve de base para los lineamientos aprobados por la UTN que guían este trabajo.



Figura 4: Interacción entre planificación por competencias y documentos externos

En la materia electiva: Planificación y complementos de Proyectos estas modificaciones en la planificación que le dieron marco a la experiencia resultan:

Estrategia General:

“La materia se organiza alrededor de un Proyecto integrador donde el alumno forma parte de un grupo que estudia una licitación pública referida a una instalación de Planta industrial con sus equipos, recrea y plantea la requisitoria con aprobación de la cátedra, adaptándola al formato de Proyecto integrador, planifica el proyecto y ejecuta gradualmente la solución con presentaciones mensuales del grado de avance,

para resolver de que manera se aplican los conocimientos adquiridos en la carrera.

Objetivo general:

Lograr que el alumno adquiera habilidades y competencias para identificar y plantear problemas de Ingeniería, reelaborar sus requisitorias, resolver aplicando las herramientas teóricas y empírico métricas derivadas de la orientación de la materia, referenciando la toma de decisiones con la alternativa posible y es capaz de entender y aplicar correctamente las normas Internacionales que se utilizan para el diseño y cálculo de equipos e Instalaciones de Planta industrial.

En esta asignatura electiva de V Nivel se ha venido desarrollando un modelo basado en el estudio de licitaciones públicas o documentos de requisitorias similares que han tenido una resolución real.

La asignatura complementa el área de Proyectos en lo que se refiere a Proyecto, cálculo y diseño de Instalaciones de Planta con utilización de Normas Internacionales (ASME – Código API). Normalmente se confeccionan grupos de trabajo de 5 alumnos.

Si bien el docente plantea la Licitación y la adapta a las condiciones de trabajo grupal, es el grupo de alumnos el que tiene que entender qué es una licitación, establecer sus requisitorias y componentes, investigar en lo posible las condiciones de aplicación real (geográfica y física) elaborando el recorte del caso como Proyecto intermedio o diseño básico que presenta y aprueban los docentes (P&I y layout de planta)

Una vez realizada esta primera fase y recortado (concebido) el problema por los alumnos, la etapa de resolver Proyectos por cálculo y diseño de equipos tanques e instrumentación, con uso de Normas ocupa la actividad transversal de la curricula con orientación a cargo de los docentes.

El producido general del alumno resulta de los cálculos de la Instalación y sus planos de desarrollo que toman la característica de “toma de decisiones resolutorias”

El Proyecto integrador debe poder ser transferido a fin de poderse “ejecutar y controlar” como indica la competencia genérica. Para eso en los casos donde esto es factible está previsto visitar la planta licitada terminada o en proceso final, y realizar las observaciones y comparaciones de campo. En el aula se discuten



las opciones que conforman la alternativa, debiendo el grupo entregar un informe comparativo al respecto.

Resumida la experiencia en esta asignatura permite “Diseñar, Proyectar y Calcular Instalaciones de planta equipos y sistemas de conducción y almacenaje de fluidos, implementando tecnológicamente una alternativa de solución” tal como se solicita en la Competencia específica 2 del Libro Rojo para la actividad reservada 1 correspondiente a la carrera de Ingeniería Mecánica establecidas en la RM 1254/18. (ver figura 1).

b. Modelo de Alternativa: Formular, diseñar, desarrollar, resolver Proyectos de Ingeniería, basado en la Investigación de producto:

La curricula de la UTN prevé un tronco integrador con una materia de articulación práctica horizontal en cada uno de los 5 niveles de carrera. Proyecto Final es la integradora del ultimo nivel con una obligación de articular un Proyecto Integrador que plantee la aplicación de todos los saberes de la carrera.

Desde su origen de alta exigencia se identificó la necesidad de desarrollar Proyectos que resolvieran problemas reales y lograr desarrollos transferibles. La solución planteada por los docentes refiere a la “Investigación de producto” de equipos y máquinas del mercado, con una amplia identificación del contexto tecnológico y productivo que lo rodea, considerando la posibilidad de desarrollar innovaciones en esos productos que permitan adecuarlo a exigencias diversas y aplicaciones específicas.

Surgieron así muchos trabajos que pueden consultarse en el Repositorio Institucional Abierto de la UTN (RIA) cuyo objeto es hallar una solución innovadora y adecuada al mercado investigado.

La Investigación de producto permite identificar el contexto tecnológico que rodea al Proyecto normalmente máquinas y equipos de producción o sistemas de fabricación continua con toda la documentación de la Ingeniería de detalle y desarrollo y cálculo, supone una alternativa tecnológica a esos equipos que comprende las innovaciones y la incorporación de nuevas tecnologías como prospectivas de cambios en el diseño, analizándose el impacto que estas innovaciones tienen en el Mercado,

Resumida la experiencia en esta asignatura, resulta: Identificar formular, resolver, concebir

diseñar y desarrollar, máquinas y equipos, sistemas mecánicos, térmicos y de conducción de fluidos, sistemas de transporte y automatización y control considerando una alternativa innovadora a los presentes en el Mercado.

c. Modelo de Mejora: desarrollar, gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de Ingeniería, a través de la Identificación y recortes de problemas en empresas.

La experiencia corresponde a un grupo de dos materias y un Laboratorio de la especialidad. La materia base del trabajo es: Tecnología de Fabricación en IV nivel de carrera, que se resuelve bajo la modalidad práctica de actividades de Proyecto y Diseño, es decir que a medida que se plantean los temas en el aula un grupo ad hoc perteneciente al Laboratorio de CNC y Diseño 3D realiza la tutoría de la actividad práctica incluyendo el proceso de evaluación permanente e individual de cada alumno. La actividad práctica contiene tres aspectos.

Resolución de planteos de cálculo y diseño.

Resolución de actividad experimental en el Laboratorio

Estudio de producto, siguiendo todo el ciclo de Ingeniería inversa que el producto tiene.

Esta última característica le da marco a la formación por competencias en contextos determinados; el grupo de trabajo de alumnos debe tomar un producto de fabricación real, investigar sobre su uso, su nivel de producción (normalmente en serie) realizar un rediseño, si es posible una impresión 3D para observar sus características geométricas y las posibilidades de mejora, y una vez definido el diseño o prototipado físico y virtual desarrollar todos los materiales o utilajes de Ingeniería en cada una de las operaciones de su fabricación, involucrando diseño de matrices, moldes, dispositivos herramientas especiales de control y otros. Este Proyecto se da continuidad en otra asignatura de V nivel (en este caso electiva) que es “Procesos de Manufactura” formando un grupo orientado a la Fabricación, con dos asignaturas y un Laboratorio para el desarrollo.

Resumida la experiencia permite. “diseñar y calcular dispositivos mecánicos (Actividad Reservada 1) Proyectando y dirigiendo la fabricación y operación (Actividad Reservada 2)



certificando el funcionamiento y condición de uso (Actividad reservada 3) de partes de equipos y máquinas, a través de la “ejecución y dirección de Proyectos de Ingeniería, interpretando la funcionalidad y aplicación (Competencias identificadas en el Libro Rojo)

Otras experiencias similares se realizaron en un conjunto adicional de materias, donde se observaron estas y otras competencias. Por ejemplo en la Integradora de tercer Nivel “Ingeniería Mecánica III” se pone en cuestión el trabajo grupal de los alumnos que, a través de un informante de producto fabricado en la actualidad, permita el estudio de fallas potenciales o el tratamiento de desgastes de equipos como “casos de Ingeniería”, cada grupo conformado resuelve sus propios casos que debe identificar y concebir como problemáticos, aplicando metodologías determinadas como las fases del trabajo ingenieril.

3. CONCLUSIONES:

Para efectuar un análisis de estas experiencias y vincularlas con la gestión necesaria para la aplicación efectiva del enfoque por competencias, incorporamos el concepto de “Niveles de logro” normalmente aceptados que comprenden:

Un nivel bajo cuando los logros no suceden por gestión sino que son resultado de acciones dispersas y sin orientación ni objeto final.

Nivel Aceptable cuando determinados liderazgos impulsan directrices orientadas a objetivos concretos y los cumplen.

Nivel Adecuado cuando existe una organización que planifica, acerca recursos y obtiene resultados sustentables en el tiempo con una adecuada formación de los actores principales

Nivel de excelencia cuando se ha logrado sustentar en el tiempo los logros y la organización que los soporta, y se consiguen mejoras continuas y significativas que aportan a la calidad de los logros.

Ubicamos este trabajo en la factibilidad de un nivel aceptable de logro ya que consideramos que se han formalizado liderazgos en la aplicación del concepto de competencias en el Departamento

de Ingeniería Mecánica de la UTN FRA, y se consiguen productos ordenados a los objetivos.

El paso a un nivel superior supone una expansión de esos liderazgos al conjunto de materias de la carrera de Ingeniería Mecánica, la adecuación de las actividades experimentales en orden al objeto de competencias, la formación docente y la gestión de recursos orientados cuando se trate de desarrollos transferibles (por ejemplo prototipado de innovaciones) más la articulación interna entre proyectos. En este nivel de logro potencial se inscribe este proyecto de gestión por el enfoque de competencias.

Luego, los esfuerzos deben enfocarse para alcanzar un nivel de excelencia en la aplicación del concepto de competencias. Para ello, comprendemos que es necesario sostener el cambio del marco tradicional de gestión y de enseñanza y transformar espacios áulicos. A su vez, requiere desarrollar acciones con el fin de promover la articulación Universidad – Empresa, por ejemplo, a través de pasantías o cátedras abiertas, la utilización de tiempos de cursada y la redefinición de las actividades de Laboratorios con otra orientación, ya que son temas a explorar si se desea aprovechar en plenitud la oportunidad de mejora de la enseñanza de la Ingeniería en la Argentina que plantean las competencias.

Formación de liderazgo, gestión de recursos y adecuación de ámbitos son entonces los tres pasos sucesivos que, ordenados en el tiempo a través de un Proyecto común, nos permitirán orientar la curricula al cumplimiento del concepto de Competencias.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración pedagógica y corrección del trabajo a la Lic. Fabiana Cabona y a la Mg. Ana Kozak ambas pertenecientes a la Unidad Académica de la UTN Facultad Regional Avellaneda.

REFERENCIAS

Libros:

- [1] Carrera Barnés y Philippe Perrenuod (2008), “El debate de las competencias en la enseñanza universitaria” en Cuadernos de docencia universitaria, Octaedro Ediciones. Recuperado



<http://www.ub.edu/ice/sites/default/files/docs/qdu/5cuaderno.pdf>

- [2] Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, (2018/9) Libro Rojo de CONFEDI, Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de Ingeniería en la República Argentina, Confedi Argentina
- [3] Ganga, Francisco, González, Adolfo y Smith Velásquez, Claudia (2016) "Enfoque por competencias en la educación superior: algunos fundamentos teóricos y empíricos" en Leyva Cordero, Oswaldo, Ganga Contreras, Francisco, Tejada Fernández, José y Hernández Paz, Abraham (comp.) *La formación por competencias en la educación superior: alcances y limitaciones desde referentes de México, España y Chile*, México, Tirant Humanidades
- [4] Le Boterf, Guy- (2011) Ingeniería de las competencias. Edicions Gestió 2000 España
Perrenoud Philippe (2004) Diez nuevas Competencias para enseñar. Editorial GRAÓ España .

Resoluciones:

- [5] Ministerio de Educación (2018) Res. 1254, Actividades reservadas para las carreras de Ingeniería.
- [6] Ministerio de Educación (2021) Res. 1541, anexo 4 estándares para la acreditación de carreras de Ingeniería Mecánica en la República Argentina.
- [7] Universidad Tecnológica Nacional (2020) Ord. 1753 Lineamientos generales para diseños curriculares de Ingeniería.