

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA MATANZA

ESCUELA DE POSGRADO

Maestría en Gestión de la Educación Superior

Análisis del currículo de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de La Matanza, considerando la evaluación por competencias.

Ing. Vivian Paula Jeandet

Directora de tesis: Magister Mabel Zanga

San Justo

2023

Índice del proyecto:

Índice de ilustraciones	3
Tabla de abreviaturas	4
Agradecimientos	5
Dedicatorias	6
Resumen	7
Capítulo I. Introducción:	8
1. Planteamiento del problema	8
3. Palabra clave:	9
4. Objetivo general	9
5. Objetivos específicos:	9
Capítulo II	11
Marco Teórico	11
Capítulo III	39
1. Análisis de investigaciones previas.	39
Capítulo IV	46
1. Elaboración y análisis de datos	46
1.1. Competencias de universidades extranjeras y nacionales en la actualidad	46
1.2. Antecedentes de Ing. Civil en la UNLaM	51
1.3. Entrevista a miembro de la comisión curricular:	53
1.4. Estado Actual de ingeniería civil en UNLaM	53
1.5. Entrevista a jefes de cátedra:	67
Capítulo V	81
Conclusiones	81
Fuente de referencia	82

Índice de tablas:

<i>Tabla 1 Fuente: Miguel A. Zabalza, Las competencias. Una aproximación a la formación desde el perfil profesional.</i>	<i>14</i>
<i>Tabla 2 Fuente María Elena Barrera Bustillos Consejo de acreditación de enseñanza de la ingeniería, México, 2018</i>	<i>37</i>
<i>Tabla 3 Asignaturas, códigos y descriptores.....</i>	<i>59</i>
<i>Tabla 4 Diferencia entre Anexo I de Resolución Ministerial y Libro Rojo.....</i>	<i>61</i>
<i>Tabla 5 Competencias.....</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 6 estrategias</i>	<i>63</i>

Índice de ilustraciones:

<i>Ilustración 1 Fuente: Representación del cambio. Manel Poblete Ruiz y Ana García Olalla</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 2 Fuente: Estructura de los estándares de competencias - De Asís Blas Francisco</i>	<i>13</i>
<i>Ilustración 4 Fuente: Rodrigo Ospina Duque, ¿Cómo evaluar competencias?, Bogotá, noviembre de 2004.....</i>	<i>15</i>
<i>Ilustración 5 Fuente Mg. Mariela Delauro 2019 - Relación de la rúbrica y las tareas a desarrollar</i>	<i>38</i>

Tabla de abreviaturas

Abreviatura	Definición
UNLaM	Universidad Nacional de La Matanza
CONEAU	Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación
CONFEDI	Consejo General de Decanos de Ingeniería
CIN	Consejo Interuniversitario Nacional
CRUP	Consejo de Rectores de Universidades Privadas de Argentina
UD	Universidad Deusto
ESDAI	Universidad Panamericana de México
MPI	Modelo pedagógico Integral
UPIITA	Universidad Profesional Interdisciplinaria en Tecnologías Avanzadas
IPN	Instituto Politécnico Nacional
IAC	Índice de adecuación de competencia
IDC	Índice de desarrollo de competencia
UNLZ	Universidad Nacional de Lomas de Zamora
TFG	Trabajo final de grado

Agradecimientos

A la Universidad Nacional de la Matanza que me abrió sus puertas. Me siento orgullosa de ser parte como docente, investigadora y alumna de la Maestría de Gestión en la Educación Superior.

A mi directora de tesis, la Mg. Mabel Zanga que no dudó en brindarme su apoyo y acompañarme en este proyecto con su sabiduría y dedicación.

Al Mg. Daniel Oscar Diaz que con gran generosidad compartió sus valiosos conocimientos siendo el precursor de la carrera de ingeniería Civil en esta alta casa de estudios.

A mis amigos que son mi amorosa fuente de energía.

Dedicatorias

A mi madre que ya no está en este plano, pero fue quien me impulsó desde muy joven a desarrollarme profesionalmente y a enorgullecerme de la labor docente.

A mis estudiantes que respeto y acompaño en su desarrollo con profunda dedicación, pues gracias a ellos puedo realizar una de las actividades que más disfruto.

A mis hijos que acompañan mis logros y me dan la fortaleza para nunca bajar los brazos.

Resumen:

La carrera de ingeniería Civil de la Universidad Nacional de la Matanza se crea en el año 2010. En el año 2016 se presenta al proceso de acreditación, obteniendo en el año 2017 la acreditación por 6 (seis) años.

A partir del libro rojo elaborado por CONFEDI en el año 2018, se comienza a analizar el proceso de la evaluación por competencias dentro de la carrera de Ingeniería Civil del Departamento de Ingeniería e Investigaciones Tecnológicas de la Universidad Nacional de la Matanza.

En el año 2021 con la resolución N.º 1549/21 del Ministerio de Educación se establecen los nuevos estándares para la carrera de Ingeniería Civil, por medio de los cuales la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación evaluará las próximas acreditaciones.

El presente trabajo analiza si el Plan de estudios actual de la carrera de Ingeniería Civil, cumple con los nuevos estándares en relación con los descriptores y la evaluación por competencias.

Capítulo I. Introducción:

1. Planteamiento del problema

La carrera de Ingeniería Civil se crea en el año 2010 en la Universidad Nacional de La Matanza (UNLaM), como carrera de interés público, art 43 de la ley de Educación Superior, ley N° 24.521. Debe presentarse en los procesos de acreditación de la CONEAU (Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación), siguiendo la normativa vigente.

En el año 2010 se presenta como proyecto de carrera nueva en la CONEAU, respetando los estándares de la Res. 1232/01 del Ministerio de Educación, y es aprobado el proyecto de CONEAU.

En el año 2016 se presenta al proceso de acreditación, obteniendo la misma por 6 (seis) años.

En el año 2021, se promulga la Resolución del Ministerio de Educación N° 1549/21, donde se establecen los nuevos estándares de acreditación de la carrera de Ingeniería Civil en la República Argentina.

Estos nuevos estándares nos piden la evaluación por competencias. Esto significa, que el estudiante no sólo tenga conocimiento teórico, o sea erudito, “el saber”, sino también aplicación de ese conocimiento en la práctica, “el saber hacer”. Las competencias desarrollan las capacidades de los estudiantes para resolver problemas concretos de aplicación en su profesión.

La carrera de Ingeniería Civil cuenta con asignaturas en las cuales se incentiva el desarrollo de competencias, una de ellas es Práctica Profesional Supervisada, donde los estudiantes avanzados, trabajan en organizaciones o empresas, públicas y, o privadas. Esta asignatura exige una duración mínima de 200 (doscientas) horas y un docente a cargo que hace un seguimiento. Por otro lado, se realizan las prácticas de laboratorio y en varias cátedras se llevan a cabo actividades de proyecto y diseño, los estudiantes desarrollan un trabajo donde aplican todos los conocimientos adquiridos con presentación y defensa.

En esta tesis se analizará el cumplimiento de los nuevos estándares en el plan de estudio actual, en particular las evaluaciones por competencias.

2. Preguntas de la investigación:

¿Las asignaturas correspondientes a las tecnologías aplicadas, tecnologías básicas y, o complementarias responden a los nuevos estándares, en especial a la evaluación por competencias?

¿Qué conocimientos tienen los docentes de Ingeniería Civil sobre el estudio por competencias?

¿Qué instrumentos necesitan los docentes del departamento de Ingeniería Civil para enseñar y evaluar por competencias?

¿Cuáles son los aspectos a tener en cuenta para aplicar el estudio y evaluación por competencias en la carrera de Ingeniería Civil?

¿Cuáles serán las competencias y formas de evaluarlas?

3. Palabra clave:

Evaluación por competencias – Ingeniería Civil – Estándares de acreditación.

4. Objetivo general

Observar el currículo actual de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de La Matanza, en relación con los nuevos estándares de acreditación y la evaluación por competencias.

5. Objetivos específicos:

- Analizar asignaturas de la carrera de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de la Matanza, en especial las correspondientes a las tecnologías aplicadas, tecnologías básicas y, o, complementarias, en relación con los nuevos estándares y su evaluación por competencias.

- Identificar los conocimientos sobre el estudio por competencias que poseen los docentes de Ingeniería Civil.
- Determinar los instrumentos que poseen los docentes, para la implementación del estudio por competencia de Ingeniería Civil.
- Describir los aspectos a tener en cuenta para la aplicación del estudio por competencias en la carrera de ingeniería civil.

6. **Hipótesis**

El Plan de estudio de la carrera de ingeniería civil de la Universidad Nacional de la Matanza contempla los nuevos estándares de acreditación basados en el estudio por competencias.

Capítulo II

Marco Teórico

El 13 de mayo de 2021, el Ministerio de Educación de la Nación emite la Resolución 1549/2021 y anexos, donde establece los nuevos estándares para la carrera de Ingeniería Civil, basados en éstos nuevos estándares se mantienen las evaluaciones por conocimiento y se agregan las evaluaciones por competencias.

El Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI), establece en el Libro Rojo, Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina (2018): “Hay consenso en cuanto que el ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer. El saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos, sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc. que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo” (p.9).

En la currícula se deben agregar nuevas asignaturas, y en algunas asignaturas existentes, se deben evaluar las competencias. Estos estándares serán evaluados por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU).

Las competencias desarrollan las capacidades de los estudiantes para resolver problemas precisos de aplicación en su profesión poniendo en práctica todos sus saberes.

Una competencia es una capacidad que se demuestra. Un sujeto competente debe poder analizar una situación, revisar los esquemas de actuación aprendidos, aplicar el esquema y manejar los saberes de manera integrada, siempre con ética profesional y respeto por la multiculturalidad.

El desafío es analizar la implementación de las competencias en las Universidades de Argentina, caracterizadas por una educación basada sólo en el conocimiento, teniendo en cuenta la cantidad de estudiantes, y el horario de la oferta, debido a que, en muchas Universidades de nuestro país, la cursada es principalmente en el turno noche, posibilitando a los alumnos la actividad laboral.

Los cambios en la carrera serán a nivel de plan de estudio, incorporación de la evaluación por competencias, adecuación, planificación de cada materia y capacitación docente para evaluar por competencias.

Las competencias no son un trabajo de cada docente de manera solitaria. Hay que sumar fuerzas. Si bien algunos docentes de la carrera ya vienen trabajando en la enseñanza por competencias, debe haber una comunicación entre todas las partes. Es muy importante saber que como profesores estamos en un proceso de cambio y la coordinación es fundamental. Tener en cuenta que no se modifican los objetivos sino la forma de lograrlos. Autoridades, docentes y alumnos somos un equipo.

Delors (1996) plantea: “la educación debe estructurarse en torno a cuatro aprendizajes fundamentales: aprender a conocer, aprender a hacer, aprender a vivir juntos y aprender a ser” (p. 96).

Zabalza (2005) dice: “existen cuatro momentos en el diseño curricular, que van del marco institucional (adaptarlo a la realidad geográfica, económica, social, y cultural) al marco del aula, donde se hacen explícitos los objetivos formativos, los contenidos, las metodologías de aprendizaje y la evaluación”.

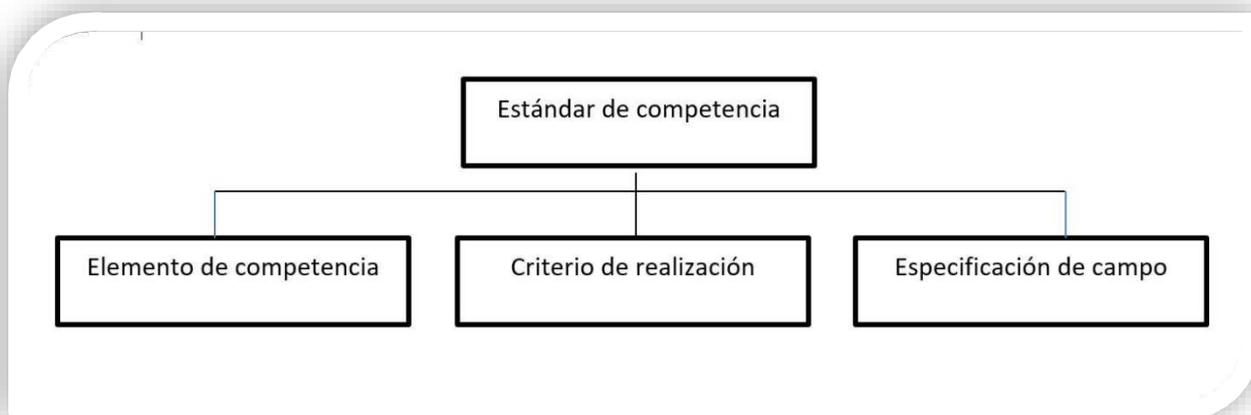
Desde los años ochenta, cada vez más sistemas formativos reconocen a las competencias profesionales como el principal referente para el diseño de sus currículos formativos. Numerosos departamentos de recursos humanos (RRHH) han incorporado a su vocabulario técnico ordinario términos tales como «gestión por competencias», «selección por competencias», «formación en competencias», «evaluación y, o, acreditación de competencias», «sistemas de promoción y de incentivos por competencias», «desempeño de competencias», «identificación de las competencias específicas de la propia empresa» De Asís Blas (2007). Competencias profesionales en la formación profesional. [Sinopsis].

Manuel Poblete Ruiz y Ana García Olalla (2007) en su libro Desarrollo de competencias y créditos transferibles nos hablan de la experiencia multidisciplinar en el contexto universitario. Para ello grafican un árbol que representa la visión global del cambio que debe efectuarse para adaptar la enseñanza a las Competencias. En su analogía, las ramas, frutos y flores son el organigrama, la estructura, los responsables y los recursos. El tronco el apoyo en este caso, dar a los docentes y no docentes la información adecuada con planes de formación, actualización, reuniones, trabajo en equipo, asistencia a congresos y jornadas...Las raíces, la institución con su cultura, profundidad, fortaleza y salud.



Ilustración 1 Fuente: Representación del cambio. Manel Poblete Ruiz y Ana García Olalla

Viso Alonso, José María (2010) dice: “El alumno competente es un alumno capaz, muy capaz. Para ser capaz es necesario adquirir continuamente nuevos aprendizajes o reestructurar aprendizajes anteriores. Nunca se deja de aprender, porque nunca se es del todo capaz y porque la realidad es cambiante”. (p, 11).



1 Fuente: Estructura de los estándares de competencias - De Asís Blas

De Asís Blas Francisco (2007) expresa: “Un estándar de competencia describe tanto los comportamientos o acciones que se espera que realice un sujeto como los resultados que se espera que se deriven de dichos comportamientos o acciones”. (p,47).

Momentos en el Diseño Curricular

<p>1. Sentido Materia y Objetivos formativos</p> <p>Relaciona la materia con el perfil profesional.</p> <p>¿Qué ganancias formativas se espera obtener como consecuencia de este curso?</p> <p>Se determinan los objetivos relacionados con los conocimientos - habilidades de la materia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Objetivos relacionados con el dominio de ciertas herramientas de aprendizaje o de formación general (competencias genéricas). - Objetivos vinculados con valores o actitudes importantes en función de la materia y/o de su sentido en el Plan de Estudios. 	<p>2. Contenidos</p> <ul style="list-style-type: none"> - Competencias específicas para desarrollar. - Competencias generales para trabajar. - Operaciones didácticas con las competencias: <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar las competencias. • Llenarlas de contenidos. • Secuenciarlas. • Ubicarlas en el currículum: <p>Atribuirles a profesores, materias o Departamentos.</p>
<p>3. Metodología de Aprendizaje</p> <p>La docencia basada en el aprendizaje</p> <p>Las coreografías de la enseñanza:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coreografía externa: Metodología y recursos. • Coreografía interna: Aprendizaje de los alumnos. 	<p>4. Evaluación:</p> <p>Las competencias requieren estrategias distintas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluación por productos. • Evaluación por procesos. • Autoevaluación (metacognitiva). • Competencias axiológicas que son difíciles de evaluar. • Nuevas metodologías de evaluación. • Dossieres; portafolios. • La condición de coherencia y validez. • La informatividad de la evaluación. • Información previa y feed – back.

Tabla 1 Fuente: Miguel A. Zabalza, *Las competencias. Una aproximación a la formación desde el perfil profesional*.

En la educación superior, el criterio de acreditado o no acreditado se relaciona con los elementos mínimos que dan cuenta de la adquisición de las competencias. Ospina Duque (2004) enfatiza el logro de un nivel de criterios de desempeño que se consolida a través de las evidencias proyectadas por las competencias educativas de la institución.

Evaluación de Competencias:

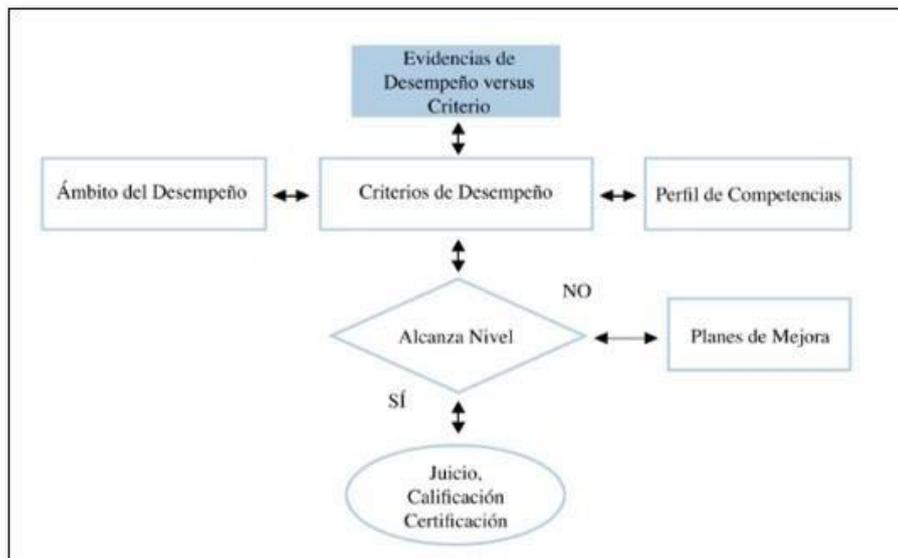


Ilustración 2 Fuente: Rodrigo Ospina Duque, ¿Cómo evaluar competencias?, Bogotá, noviembre de 2004

La UNESCO plantea que toda la educación debe enfocarse a partir de las competencias, ya que la elección de la competencia como principio organizador del currículum es una forma de trasladar la vida real al aula. Esto significa que la Educación a través de Competencias es la que mejor responde a la realidad de la sociedad en la era digital.

El concepto de competencia es el pilar del desarrollo curricular y el incentivo tras el proceso de cambio. Se define como “el desarrollo de las capacidades complejas que permiten a los estudiantes pensar y actuar en diversos ámbitos [...]. Consiste en la adquisición de conocimiento a través de la acción, resultado de una cultura de base sólida que puede ponerse en práctica y utilizarse para explicar qué es lo que está sucediendo” (Cecilia Braslavsky).

La ONU ha decidido que el 15 de julio sea el «Día Internacional de las Competencias para la Juventud». Alertada por la baja capacitación de las nuevas generaciones y porque la tasa de desempleo juvenil triplica la de otras edades, considera fundamental concentrar los esfuerzos

en la Educación con Competencias. Es la forma más directa y eficaz de preparar a los jóvenes para el futuro.

La Declaración de Bolonia en el año 1999, firmada por 29 (veintinueve) países europeos, genera en la mayoría de los países de Europa una transformación, esta se da a través del proyecto TUNING-Europa, el cambio no se centra en los sistemas educativos sino en las estructuras y el contenido de los estudios. Hoy en día son más de 175 (siento setenta y cinco) universidades en Europa trabajando en un espacio europeo de educación superior.

En base a la experiencia europea nace en el año 2004 TUNING-América Latina, con 19 (diecinueve) países, entre ellos la Argentina, representada en sus comienzos por la Universidad Nacional de La Plata. Ha sido concebido como un espacio de reflexión de actores comprometidos con la educación superior, que, a través de la búsqueda de consenso, contribuye para avanzar en el desarrollo de titulaciones fácilmente comparables y comprensibles, de forma articulada en América Latina.

Tuning, es una metodología con pasos bien diseñados, y una perspectiva dinámica que permite la adaptación a los diferentes contextos. La metodología tiene un objetivo claro: construir titulaciones compatibles, comparables, relevantes para la sociedad y con niveles de calidad y excelencia, preservando la valiosa diversidad que viene de las tradiciones de cada uno de los países. Esta metodología se ha desarrollado alrededor de tres ejes: el primero es el del perfil de la titulación, el segundo es el del programa de estudios y el tercero es el de las trayectorias del que aprende. Dentro de lo que es el segundo eje uno de los componentes más importantes es como aprender, enseñar y evaluar las competencias.

En el Proyecto Tuning, (2011-2013) Innovación Educativa y Social: Competencias genéricas de América Latina. Busca "afinar" las estructuras educativas de América Latina iniciando un debate cuya meta es identificar e intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior para el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia. Es un proyecto independiente, impulsado y coordinado por Universidades de distintos países, tanto latinoamericanos como europeos.

Al finalizar la titulación de Ingeniería Civil los egresados deben tener la capacidad de:

1. Aplicar conocimientos de las ciencias básicas y ciencias de la Ingeniería Civil.
2. Identificar, evaluar e implementar las tecnologías más apropiadas para su contexto.
3. Crear, innovar y emprender para contribuir al desarrollo tecnológico.

4. Concebir, analizar, proyectar y diseñar obras de Ingeniería Civil.
5. Planificar y programar obras y servicios de Ingeniería Civil.
6. Construir, supervisar, inspeccionar y evaluar obras de Ingeniería Civil.
7. Operar, mantener y rehabilitar obras de Ingeniería Civil.
8. Evaluar el impacto ambiental y social de las obras civiles.
9. Modelar y simular sistemas y procesos de Ingeniería Civil.
10. Dirigir y liderar recursos humanos.
11. Administrar los recursos materiales y equipos.
12. Comprender y asociar los conceptos legales, económicos y financieros para la toma de decisiones, gestión de proyectos y obras de Ingeniería Civil.
13. Abstracción espacial y representación gráfica.
14. Proponer soluciones que contribuyan al desarrollo sostenible.
15. Prevenir y evaluar los riesgos en las obras de Ingeniería Civil.
16. Manejar e interpretar información de campo.
17. Utilizar tecnologías de la información, software y herramientas para la Ingeniería Civil.
18. Interactuar con grupos multidisciplinarios y dar soluciones integrales de Ingeniería Civil.
19. Emplear técnicas de control de calidad en los materiales y servicios de Ingeniería Civil.

El meta-perfil es la representación de las estructuras de las áreas y las combinaciones de competencias (genéricas y específicas) que dan identidad al área disciplinar. Para poder analizar las competencias establecen 4 (cuatro) dimensiones: Cognitiva, Social, Interpersonal, Tecnológica e Internacional.

En la dimensión cognitiva se pueden ver competencias como: Abstraer, analizar y sintetizar. Representar gráficamente. Aplica los conocimientos de las ciencias básicas y ciencias de la Ingeniería. Concebir, analizar, proyectar y diseñar obras de Ingeniería Civil. Construir, supervisar, inspeccionar y evaluar obras de Ingeniería Civil entre otras.

En la dimensión Social, las competencias son actuar éticamente, Considerar el impacto ambiental y social de las obras de Ingeniería Civil, proponer soluciones que contribuyan al desarrollo sostenible entre otras.

En la dimensión Tecnológica e Internacional, las competencias solicitadas son tener habilidad para el uso de las tecnologías de información y comunicación, utilizar tecnologías de la información, software y herramientas para la Ingeniería Civil, formular y gestionar proyectos, entre otras. Las competencias de esta dimensión están muy relacionadas con la cognición. Beneitone Pablo, González Julia, Wagenaar Robert y otros (2014)

La ley N.º 24.521 de Educación Superior del año 1995 establece en su artículo 43: Cuando se trate de títulos correspondientes a profesiones reguladas por el Estado, cuyo ejercicio pudiera comprometer el interés público poniendo en riesgo de modo directo la salud, la seguridad, los derechos, los bienes o la formación de los habitantes, se requerirá que se respeten, además de la carga horaria a la que hace referencia el artículo anterior, los siguientes requisitos:

- a. Los planes de estudio deberán tener en cuenta los contenidos curriculares básicos y los criterios sobre intensidad de la formación práctica que establezca el Ministerio de Cultura y Educación, en acuerdo con el Consejo de Universidades.
- b. Las carreras respectivas deberán ser acreditadas periódicamente por la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria o por entidades privadas constituidas con ese fin debidamente reconocidas.
- c. El Ministerio de Cultura y Educación, determina con criterio restrictivo, en acuerdo con el Consejo de Universidades, la nómina de tales títulos, así como las actividades profesionales reservadas exclusivamente para ellos.

La Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria, CONEAU, es un organismo descentralizado que funciona en jurisdicción del Ministerio de Educación de la Nación. Fue creada con la finalidad de contribuir al mejoramiento de la educación universitaria. Su misión institucional es asegurar y mejorar la calidad de las carreras e instituciones universitarias que operan en el sistema universitario argentino por medio de actividades de evaluación y acreditación de la calidad de la educación universitaria.

La CONEAU, es la encargada de la acreditación de carreras que se encuentran dentro del artículo 43 de la Ley N.º 24.521 de Educación superior, para ello se fijan estándares de acreditación para cada carrera en particular. El Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), formado por los Rectores de Universidades Nacionales, y la del consejo de rectores de universidades privadas (CRUP), proponen los estándares al Ministerio de Educación y este último emite resoluciones indicando los correspondientes a cada carrera.

Con respecto a las carreras de ingeniería el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) asesora al CIN para la propuesta de estándares.

En el año 1996, el CONFEDI publica lo que se llamó el Libro Azul, y es “La Unificación Curricular en las Enseñanzas de las Ingenierías en la República Argentina”, en el mismo se establecen las distintas áreas que deben tener las ingenierías, como así también contenidos mínimos y realización de prácticas de las distintas carreras incluidas la de Ingeniería Civil, la finalidad es homogeneizar los contenidos de las distintas carreras.

En el año 2001, se promulga la resolución N°1232 del Ministerio de Educación, donde se establecen los estándares para la acreditación de varias carreras de Ingeniería, incluida la de Ingeniería Civil, dentro del estándar establecen contenidos mínimos, cantidad de horas mínimas y también cantidad de horas de prácticas mínimas.

Reitero lo dicho antes: La carrera de Ingeniería Civil de la Universidad de la Matanza nace en el año 2010, con lo cual se presenta en CONEAU el proyecto de carrera y el mismo es aprobado en marzo del 2012. En el año 2016, la carrera se presenta a acreditación, y se obtiene la misma en el año 2017, por el plazo máximo que es de 6 (seis) años, la aprobación de carrera y su acreditación se hacen bajo la Resolución del Ministerio de Educación N° 1232.

En el año 2018, el CONFEDI elabora el Libro Rojo “Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina”, dentro de estos nuevos estándares que se proponen, cambian los contenidos mínimos por descriptores y aparece la evaluación de competencias.

A principios del año 2005, el CONFEDI concluye que “Hay consenso en cuanto que el ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer. El saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos, sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades y destrezas que requieren ser reconocidas expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las

actividades que permitan su desarrollo”. A partir de esta propuesta del Libro Rojo, surgen los nuevos estándares para la carrera de Ingeniería Civil, promulgados en la Resolución del Ministerio de Educación N° 1549 y anexos del año 2021. Dentro del mismo se contempla el nuevo estándar para acreditación que debe cumplir las carreras de Ingeniería Civil de la Argentina y cobra relevancia la evaluación de competencias.

Está formado por los siguientes anexos:

- Anexo I: Contenidos Curriculares básicos
- Anexo II: Carga Horaria
- Anexo III: Criterios de Intensidad de la Formación Práctica
- Anexo IV: Estándares para la acreditación

Esta Resolución y anexos están basados en el libro rojo del CONFEDI (2018), pero posee algunos cambios.

Análisis de cada uno de los anexos:

- Anexo I:

Establece los contenidos curriculares básicos, están clasificados conceptualmente en 4 (cuatro) bloques, podrán distribuirse libremente a lo largo del plan de estudios de la carrera, de forma tal que contribuyan a desarrollar las competencias mínimas e indispensables para el correcto ejercicio de las Actividades Reservadas al título.

Los bloques del conocimiento son: Ciencias Básicas de la Ingeniería - Tecnologías Básicas - Tecnologías Aplicadas - Ciencias y Tecnologías Complementarias. Los descriptores de conocimiento correspondientes a las Tecnologías Aplicadas incluyen enunciados multidimensionales y transversales. Los mismos requieren la articulación de conocimientos y de prácticas y fundamentan el ejercicio profesional. No involucran una referencia directa a una disciplina o asignatura del plan de estudios.

El plan de estudio 2017 cumple con esta exigencia, ya que los descriptores se encuentran en la currícula, no es muy diferente de lo solicitado en el anterior estándar.

También este anexo establece que, en el curso de los distintos bloques, y de manera transversal de acuerdo con las decisiones de cada carrera, se desarrollará la formación relacionada con los siguientes ejes:

- Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería civil.
- Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería civil.
- Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería civil.
- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería civil.
- Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.
- Fundamentos para una comunicación efectiva.
- Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.
- Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.
- Fundamentos para el aprendizaje continuo.
- Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.

– Anexo II:

Establece carga horaria mínima, como duración de la carrera 5 (cinco) años, carga horaria mínima de la carrera: 3.600 horas, y la cantidad de horas mínimas dedicadas a los distintos bloques: Ciencias Básicas de la Ingeniería, Tecnologías Básicas, Tecnologías Aplicadas y Ciencias y Tecnologías Complementarias.

– Anexo III:

La formación práctica debe estar orientada a desarrollar en el ingeniero, gradualmente, las competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas en el contexto descrito del ejercicio profesional.

Las carreras podrán reconocer la contribución al desarrollo y fortalecimiento de estas competencias necesarias para el cumplimiento de las Actividades Reservadas logrado a través

de actividades, prácticas realizadas fuera de los espacios académicos; en el campo laboral, o bien en el marco de actividades universitarias extracurriculares, o solidarias, o de actuación ciudadana, entre otras.

El plan de estudios debe incluir instancias supervisadas de formación práctica para todos los alumnos. Las actividades de formación práctica pueden distribuirse libremente a lo largo de la carrera. La formación práctica puede realizarse en diferentes espacios físicos (aula, laboratorio, campo u otros), propios o no, y con diferentes medios (instrumental físico, virtual, remoto o simulación).

La carrera deberá cumplir con un mínimo de 750 horas de formación práctica, incluyendo un Proyecto Integrador e instancias de Práctica Profesional Supervisada, que podrán integrarse en una misma actividad curricular.

Estas 750 horas de formación práctica están incluidas y distribuidas, en la carga horaria total mínima especificada en los Bloques de Conocimiento.

– Anexo IV:

Establece los estándares para la acreditación de las carreras de ingeniería civil, indicando que aspectos se van a evaluar, como:

1. Condiciones Curriculares.
2. Condiciones para la actividad Docente tales como ingreso y permanencia del docente, la cantidad y la dedicación del cuerpo académico son acordes a las actividades de formación de la carrera, la planta docente reúne el nivel de cualificación requerido, se especifican las actividades de investigación y/o desarrollo tecnológico, extensión y transferencia en las que participa el cuerpo académico, etc.
3. Condiciones para la actividad de los Estudiantes.
4. Condiciones de Evaluación, no en cuanto a parciales, sino cuales son los mecanismos de evaluación de las actividades académicas y sobre el trayecto de sus estudiantes. La carrera, por sí misma o como parte de una unidad mayor, realiza actividades de seguimiento de graduados, entre otras.

En la nueva acreditación aparece este parámetro que es la evaluación de competencias, si bien dentro de la carrera algunas asignaturas promueven el desarrollo de competencias, por medio de actividades de proyecto y diseño, problemas abiertos o trabajos de laboratorio, las mismas reciben una evaluación genérica, pero no se evalúan taxativamente las competencias propuestas en el nuevo estándar como pueden ser: identificar, formular y resolver problemas de Ingeniería Civil, concepción, diseño y desarrollo de proyectos de Ingeniería Civil, gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de Ingeniería Civil, utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la Ingeniería Civil, la generación de desarrollos tecnológicos y, o, innovaciones tecnológicas, fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo y fundamentos para una comunicación efectiva.

Análisis de las Competencias:

Para desarrollar las características de las competencias profesionales se toman como base los aportes de Perrenoud y LeBoterf: “Competencia es la capacidad de articular eficazmente un conjunto de esquemas (estructuras mentales) y valores, permitiendo movilizar (poner a disposición) distintos saberes, en un determinado contexto con el fin de resolver situaciones profesionales.” Confedi (2014). Competencias en ingeniería. (P.16)

Esta definición nos señala que las competencias:

- Aluden a capacidades complejas e integradas.
- Están relacionadas con saberes (teórico, contextual y procedimental).
- Se vinculan con el saber hacer (formalizado, empírico, relacional).
- Están referidas al contexto profesional, entendido como la situación en que el profesional debe desempeñarse o ejercer.
- Están relacionadas al desempeño profesional que se pretende, es decir, la manera en que actúa un profesional técnicamente competente y socialmente comprometido.
- Permiten incorporar la ética y los valores.

El tema competencias aparece en el anexo I y III, dentro de lo que se denomina formación práctica, contamos con Prácticas de proyecto y diseño, Anteproyecto y Proyecto Final que están dedicadas casi exclusivamente a la formación práctica.

Se deben desarrollar las capacidades no sólo en las asignaturas mencionadas, teniendo en cuenta que se deben evaluar con nota y que dicha evaluación incida en la nota final de la materia.

Las habilidades para desarrollar son las que figuran en el anexo I:

1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería civil.
2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería civil.
3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería civil.
4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería civil.
5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.
7. Fundamentos para una comunicación efectiva.
8. Actuación con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
9. Fundamentos para el aprendizaje continuo.
10. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.

Significado de cada una de las competencias y lo que tenemos que evaluar:

1. Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería civil.

1.1. Capacidad para identificar y formular problemas:

1.1.1. Ser capaz de identificar una situación presente o futura como problemática.

1.1.2. Ser capaz de identificar y organizar los datos pertinentes al problema.

1.1.3. Ser capaz de evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis.

1.1.4. Ser capaz de delimitar el problema y formularlo de manera clara y precisa.

1.2. Capacidad para realizar una búsqueda creativa de soluciones y seleccionar criteriosamente la alternativa más adecuada:

1.2.1. Ser capaz de generar diversas alternativas de solución a un problema ya formulado.

1.2.2. Ser capaz de desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar la más adecuada en un contexto particular.

1.2.3. Ser capaz de valorar el impacto sobre el medio ambiente y la sociedad, de las diversas alternativas de solución.

1.3. Capacidad para implementar tecnológicamente una alternativa de solución, puede implicar:

1.3.1. Ser capaz de realizar el diseño de la solución tecnológica, incluyendo el modelado.

1.3.2. Ser capaz de incorporar al diseño las dimensiones del problema (tecnológica, temporal, económica, financiera, medioambiental, social, etc.) que sean relevantes en su contexto específico.

1.3.3. Ser capaz de planificar la resolución (identificar el momento oportuno para el abordaje, estimar los tiempos requeridos, prever las ayudas necesarias, etc.).

1.3.4. Ser capaz de optimizar la selección y uso de los materiales y/o dispositivos tecnológicos disponibles para la implementación.

1.3.5. Ser capaz de elaborar informes, planos, especificaciones y comunicar recomendaciones.

1.3.6. Ser capaz de controlar el proceso de ejecución.

1.4 Capacidad para controlar y evaluar los propios enfoques y estrategias para abordar eficazmente la resolución de los problemas:

1.4.1. Ser capaz de controlar el propio desempeño y saber cómo encontrar los recursos necesarios para superar dificultades.

1.4.2. Ser capaz de establecer supuestos, de usar técnicas eficaces de resolución y de estimar errores.

1.4.3. Ser capaz de monitorear, evaluar y ajustar el proceso de resolución del problema.

1.4.4. Ser capaz de usar lo que ya se conoce; identificar lo que es relevante conocer, y disponer de estrategias para adquirir los conocimientos necesarios.

2. Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería civil.

2.1 Capacidad para concebir soluciones tecnológicas, abarca:

2.1.1 Ser capaz de relevar las necesidades y traducirlas a entes mensurables.

2.1.2 Ser capaz de seleccionar las tecnologías apropiadas.

2.1.3 Ser capaz de generar alternativas de solución.

2.1.4 Ser capaz de desarrollar criterios profesionales para la evaluación de las alternativas y seleccionar las más adecuadas en un contexto particular.

2.1.5 Ser capaz de documentar y comunicar de manera efectiva las soluciones seleccionadas.

2.2. Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería:

2.2.1. Ser capaz de definir los alcances de un proyecto.

2.2.2. Ser capaz de especificar las características técnicas del objeto del proyecto, de acuerdo a las normas correspondientes.

2.2.3. Ser capaz de seleccionar, especificar y usar los enfoques, técnicas, herramientas y procesos de diseño adecuados al proyecto, sus metas, requerimientos y restricciones.

2.2.4. Ser capaz de modelar el objeto del proyecto, para su análisis (simulación, modelos físicos, prototipos, ensayos, etc.).

2.2.5. Ser capaz de evaluar y optimizar el diseño.

2.2.6. Ser capaz de elaborar una planificación de los objetivos para la concreción del diseño, evaluando los riesgos.

2.2.7. Ser capaz de dimensionar y programar los requerimientos de recursos.

2.2.8. Ser capaz de evaluar los aspectos económico-financieros y el impacto económico, social y ambiental del proyecto.

2.2.9. Ser capaz de documentar el proyecto y comunicarlo de manera efectiva.

3. Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería civil.

3.1. Capacidad para planificar y ejecutar proyectos de ingeniería:

3.1.1. Ser capaz de identificar y conseguir o desarrollar los recursos necesarios para el proyecto.

3.1.2. Ser capaz de planificar las distintas etapas manejando en el tiempo los objetivos, metodologías y recursos involucrados para cumplir con lo planeado.

3.1.3. Ser capaz de programar con suficiente detalle los tiempos de ejecución de las obras, en concordancia con un plan de inversiones.

3.1.4. Ser capaz de ejecutar las distintas etapas de un proyecto de acuerdo con los objetivos, metodologías y recursos involucrados para cumplir con lo planeado asignando recursos y responsables.

3.1.5. Ser capaz de administrar en el tiempo los recursos humanos, físicos, económicos y tecnológicos para el cumplimiento de lo planeado.

3.1.6. Ser capaz de solucionar los problemas que se presentan durante la ejecución.

3.1.7. Ser capaz de comunicar los avances y el informe final de proyectos de ingeniería.

3.2. Capacidad para operar y controlar proyectos de ingeniería

3.2.1. Ser capaz de operar, inspeccionar y evaluar la marcha de proyectos de ingeniería verificando el cumplimiento de objetivos y metas.

3.2.2. Ser capaz de detectar desvíos en el cumplimiento de las normas técnicas, de seguridad e higiene, de calidad, etc., y de producir los ajustes necesarios.

3.2.3. Ser capaz de identificar la necesidad y oportunidad de introducir cambios en la programación.

3.2.4. Ser capaz de tomar decisiones por alteraciones o fallas en proyectos de ingeniería.

3.2.5. Ser capaz de controlar la adecuación de los cambios y alternativas surgidos al proyecto original.

4. Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería civil.

4.1 Capacidad para identificar y seleccionar las técnicas y herramientas disponibles:

4.1.1. Ser capaz de acceder a las fuentes de información relativas a las técnicas y herramientas y de comprender las especificaciones de las mismas.

4.1.2. Ser capaz de conocer los alcances y limitaciones de las técnicas y herramientas a utilizar y de reconocer los campos de aplicación de cada una de ellas y de aprovechar toda la potencialidad que ofrecen

4.1.3. Ser capaz de seleccionar fundamentadamente las técnicas y herramientas más adecuadas, analizando la relación costo/beneficio de cada alternativa mediante criterios de evaluación de costos, tiempo, precisión, disponibilidad, seguridad, etc.

4.2. Capacidad para utilizar y, o, supervisar la utilización de las técnicas y herramientas:

4.2.1. Ser capaz de utilizar las técnicas y herramientas de acuerdo con estándares y normas de calidad, seguridad, medioambiente, etc.

4.2.2. Ser capaz de interpretar los resultados que se obtengan de la aplicación de las diferentes técnicas y herramientas utilizadas.

4.2.3. Ser capaz de combinarlas y, o, producir modificaciones de manera que optimicen su utilización.

4.2.4. Ser capaz de capacitar y entrenar en la utilización de las técnicas y herramientas.

4.2.5. Ser capaz de supervisar la utilización de las técnicas y herramientas y de detectar y corregir desvíos en la utilización de las mismas.

5. Generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

5.1 Capacidad para detectar oportunidades y necesidades insatisfechas o nuevas maneras de satisfacerlas mediante soluciones tecnológicas, implica:

5.1.1. Ser capaz de detectar necesidades actuales o potenciales, que requieran de una solución tecnológica, y relacionarlas con la tecnología disponible o a ser desarrollada.

5.1.2. Ser capaz de percibir las situaciones contextuales como oportunidades de innovación tecnológica.

5.1.3. Ser capaz de convertir una necesidad detectada en la definición de un problema tecnológico cuya solución la satisface.

5.2. Capacidad para utilizar creativamente las tecnologías disponibles, implica:

5.2.1. Ser capaz de identificar los recursos tecnológicos necesarios para resolver el problema.

5.2.2. Ser capaz de realizar una búsqueda apropiada de información para conocer el estado del arte de la problemática considerada.

5.2.3. Ser capaz de identificar las tecnologías emergentes y evaluar su posible impacto sobre los procesos actuales.

5.2.4. Ser capaz de aplicar los avances de la tecnología en general, y de su especialidad en particular.

5.2.5. Ser capaz de encontrar nuevas aplicaciones para las tecnologías disponibles.

5.3. Capacidad para emplear las formas de pensamiento apropiadas para la innovación tecnológica, esta capacidad puede implicar, entre otras:

5.3.1. Ser capaz de pensar en forma sistémica (visualizar como un sistema los elementos constitutivos de una situación o fenómeno, comprendiendo la dinámica de sus interacciones).

5.3.2. Ser capaz de pensar en forma crítica (pensar por cuenta propia, analizando y evaluando la consistencia de las propias ideas, de lo que se lee, de lo que se escucha, de lo que se observa).

5.3.3. Ser capaz de pensar de manera creativa (generar nuevas ideas y/o nuevas maneras de enfocar o abordar lo ya conocido).

6. Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.

6.1. Capacidad para identificar las metas y responsabilidades individuales y colectivas y actuar de acuerdo a ellas:

6.1.1. Ser capaz de asumir como propios los objetivos del grupo y actuar para alcanzarlos.

6.2.2. Ser capaz de proponer y, o, desarrollar metodologías de trabajo acordes a los objetivos a alcanzar.

6.2.3. Ser capaz de respetar los compromisos (tareas y plazos) contraídos con el grupo y mantener la confidencialidad.

6.2. Capacidad para reconocer y respetar los puntos de vista y opiniones de otros miembros del equipo y llegar a acuerdos.

6.2.1. Ser capaz de escuchar y aceptar la existencia y validez de distintos puntos de vista.

6.2.2. Ser capaz de expresarse con claridad y de socializar las ideas dentro de un equipo de trabajo.

6.2.3. Ser capaz de analizar las diferencias y proponer alternativas de resolución, identificando áreas de acuerdo y desacuerdo, y de negociar para alcanzar consensos.

6.2.4. Ser capaz de comprender la dinámica del debate, efectuar intervenciones y tomar decisiones que integren distintas opiniones, perspectivas y puntos de vista.

6.2.5. Ser capaz de interactuar en grupos heterogéneos, apreciando y respetando la diversidad de valores, creencias y culturas de todos sus integrantes.

6.2.6. Ser capaz de hacer un abordaje interdisciplinario, integrando las perspectivas de las diversas formaciones disciplinares de los miembros del grupo.

6.3. Capacidad para asumir responsabilidades y roles dentro del equipo de trabajo:

6.3.1. Ser capaz de aceptar y desempeñar distintos roles, según lo requiera la tarea, la etapa del proceso y la conformación del equipo.

6.3.2. Ser capaz de promover una actitud participativa y colaborativa entre los integrantes del equipo.

6.3.3. Ser capaz de reconocer y aprovechar las fortalezas del equipo y de sus integrantes y de minimizar y compensar sus debilidades.

6.3.4. Ser capaz de realizar una evaluación del funcionamiento y la producción del equipo.

6.3.5. Ser capaz de representar al equipo, delegar tareas y resolver conflictos y problemas de funcionamiento grupal.

6.3.6. Ser capaz de asumir el rol de conducción de un equipo.

7. Fundamentos para una comunicación efectiva.

7.1. Capacidad para seleccionar las estrategias de comunicación en función de los objetivos y de los interlocutores y de acordar significados en el contexto de intercambio:

7.1.1. Ser capaz de adaptar las estrategias de comunicación a los objetivos comunicacionales, a las características de los destinatarios y a cada situación.

7.1.2. Ser capaz de comunicar eficazmente problemáticas relacionadas a la profesión, a personas ajenas a ella.

7.1.3. Ser capaz de interpretar otros puntos de vista, teniendo en cuenta las situaciones personales y sociales de los interlocutores.

7.1.4. Ser capaz de identificar coincidencias y discrepancias, y de producir síntesis y acuerdos.

7.1.5. Ser capaz de usar eficazmente las herramientas tecnológicas apropiadas para la comunicación.

7.2. Capacidad para producir e interpretar textos técnicos (memorias, informes, etc.) y públicas. Esta capacidad puede implicar, entre otras:

7.2.1. Ser capaz de expresarse de manera concisa, clara y precisa, tanto en forma oral como escrita.

7.2.2. Ser capaz de identificar el tema central y los puntos claves del informe o presentación a realizar.

7.2.3. Ser capaz de producir textos técnicos (descriptivos, argumentativos y explicativos), rigurosos y convincentes.

7.2.4. Ser capaz de utilizar y articular de manera eficaz distintos lenguajes (formal, gráfico y natural).

7.2.5. Ser capaz de manejar las herramientas informáticas apropiadas para la elaboración de informes y presentaciones.

7.2.6. Ser capaz de comprender textos técnicos en idioma inglés.

7.2.7. Ser capaz de identificar las ideas centrales de un informe que se leyó o de una presentación a la cual se asistió.

7.2.8. Ser capaz de analizar la validez y la coherencia de la información.

8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

8.1. Capacidad para actuar éticamente

8.1.1. Ser capaz de comprender la responsabilidad ética de sus funciones.

8.1.2. Ser capaz de identificar las connotaciones éticas de diferentes decisiones en el desempeño profesional.

8.1.3. Ser capaz de comportarse con honestidad e integridad personal.

8.1.4. Ser capaz de respetar la confidencialidad de sus actividades.

8.1.5. Ser capaz de reconocer la necesidad de convocar a otros profesionales o expertos cuando los problemas superen sus conocimientos o experiencia.

8.2. Capacidad para actuar con responsabilidad profesional y compromiso social:

8.2.1. Ser capaz de comprender y asumir los roles de la profesión.

8.2.2. Ser capaz de considerar los requisitos de calidad y seguridad en todo momento.

8.2.3. Ser capaz de aplicar las regulaciones previstas para el ejercicio profesional.

8.3. Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.

8.3.1. Ser capaz de comprender y asumir las responsabilidades de los ingenieros en la sociedad.

8.3.2. Ser capaz de poner en juego una visión geopolítica actualizada para encarar la elaboración de soluciones, proyectos y decisiones.

8.3.3. Ser capaz de anteponer los intereses de la sociedad en su conjunto, a intereses personales, sectoriales, comerciales o profesionales, en el ejercicio de la profesión.

8.4. Capacidad para evaluar el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global. Esta capacidad puede implicar, entre otras:

8.4.1. Ser capaz de reconocer que la optimización de la selección de alternativas para los proyectos, acciones y decisiones implica la ponderación de impactos de diverso tipo, cuyos respectivos efectos pueden ser contradictorios entre sí.

8.4.2. Ser capaz de considerar y estimar el impacto económico, social y ambiental de proyectos, acciones y decisiones, en el contexto local y global

9. Fundamentos para el aprendizaje continuo.

9.1. Capacidad para reconocer la necesidad de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida:

9.1.1. Ser capaz de asumir que se trabaja en un campo en permanente evolución, donde las herramientas, técnicas y recursos propios de la profesión están sujetos al cambio, lo que requiere un continuo aprendizaje y capacitación.

9.1.2. Ser capaz de asumir que la formación y capacitación continuas son una inversión.

9.1.3. Ser capaz de desarrollar el hábito de la actualización permanente.

9.2 Capacidad para lograr autonomía en el aprendizaje:

9.2.1. Ser capaz de desarrollar una estrategia personal de formación, aplicable desde la carrera de grado en adelante.

9.2.2. Ser capaz de evaluar el propio desempeño profesional y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.

9.2.3. Ser capaz de evaluar el propio aprendizaje y encontrar los recursos necesarios para mejorarlo.

9.2.4. Ser capaz de detectar aquellas áreas del conocimiento propias de la profesión y, o, actividad profesional en las que se requiera actualizar o profundizar conocimientos.

9.2.5. Ser capaz de explorar aquellas áreas del conocimiento no específicas de la profesión que podrían contribuir al mejor desempeño profesional.

9.2.16. Ser capaz de hacer una búsqueda bibliográfica por medios diversos (bibliotecas, librerías, Internet, centros de documentación, etc.), de seleccionar el material relevante (que sea a la vez válido y actualizado) y de hacer una lectura comprensiva y crítica del mismo.

10. Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.

10.1. Capacidad para crear y desarrollar una visión:

- 10.1.1. Ser capaz de detectar oportunidades, crear escenarios de posibilidades y delinear una visión de futuro.
- 10.1.2. Ser capaz de autoevaluarse identificando fortalezas, debilidades y potencialidades.
- 10.1.3. Ser capaz de plasmar la visión en un proyecto.
- 10.1.4. Ser capaz de elaborar un plan de negocios viable.
- 10.1.5. Ser capaz de identificar y conseguir o desarrollar los recursos necesarios.
- 10.1.6. Ser capaz de identificar, evaluar y asumir riesgos.
- 10.1.7. Ser capaz de actuar proactivamente.
- 10.1.8. Ser capaz de tomar decisiones con información parcial, en contextos de incertidumbre y ambigüedad.

10.2. Capacidad para crear y mantener una red de contactos:

- 10.2.1. Ser capaz de identificar relaciones claves para alcanzar objetivos.
- 10.2.2. Ser capaz de relacionarse con otros grupos o personas que realicen actividades que puedan contribuir a nuevos desarrollos o a alcanzar los objetivos buscados.
- 10.2.3. Ser capaz de crear y fortalecer relaciones de confianza y cooperación.
- 10.2.4. Ser capaz de contribuir a los objetivos de las redes en las que participa generando intercambios sinérgicos.

Manuel Poblete Ruiz y Ana García Olalla Manuel Poblete Ruiz y Ana García Olalla (2007): La Universidad Deusto implemento el desarrollo de competencias nombrando inicialmente un equipo rectoral entre los cuales se encuentra un Vicerrector de Innovación que desarrollo las siguientes funciones:

- Elaboración de un Marco Pedagógico que fundamentase el planeamiento de un proceso de enseñanza – aprendizaje autónomo y significativo.

- Promoción de la Innovación Pedagógica en Facultades, Institutos y Escuelas Universitarias, así como departamentos.
- Promoción de a Innovación Pedagógica en Facultades, Institutos y Escuelas Universitarias, así como en Departamentos.
- Definición por parte de cada titulación del Perfil académico- profesional deseado en función del profesional que quiere formarse.
- Adquisición de recursos y adaptación de los medios necesarios para la innovación pedagógica.
- Impulso de Tecnologías de la Información y Comunicación y su incorporación en los espacios académicos.
- Elaboración de una plataforma que proporcione las herramientas de software pedagógica para el desarrollo del modelo de aprendizaje de la UD, a la vez que proporciona formación para incorporar la tecnología informática en la docencia.
- Desarrollo y actualización pedagógica del profesorado, en la incorporación de nuevas metodologías de enseñanza – aprendizaje, tanto a nivel de estrategias como de evaluación.
- Diseño de un plan metodológico para el desarrollo y evaluación de las competencias elegidas por su relación con el perfil académico – profesional de cada titulación o carrera.

A este Vicerrectorado se le incorporo la función de la Calidad, pasando a ser actualmente el Vicerrectorado de Innovación y Calidad asumiendo nuevas responsabilidades como Promover procesos de evaluación en Facultades, Institutos y Escuelas Universitarias. Mejorar la calidad en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Elaborar los indicadores e instrumentos en el progreso pedagógico. Preparar la Universidad para los procesos de homologación y acreditación externos. Impulsar el desarrollo de valores.

Herramienta didáctica para la evaluación de las competencias:

Es importante resaltar como herramienta didáctica para acompañar el proceso de evaluación, la rúbrica. Es un instrumento eficaz para determinar los criterios con los que contará el alumno

con anterioridad al desarrollo de las tareas y desempeños que deberá afrontar y la valoración que a cada etapa le otorga su docente.

Existen distintos tipos de rúbricas acorde al desarrollo de cada asignatura.

La rúbrica, desde un principio y durante todo el proceso, permite compartir los criterios que se aplicarán para evaluar el progreso del aprendizaje del estudiante en un marco de evaluación formativa y continuada. Reduce la subjetividad de la evaluación y facilita que distintos profesores de una misma asignatura se coordinen y compartan los criterios de evaluación.

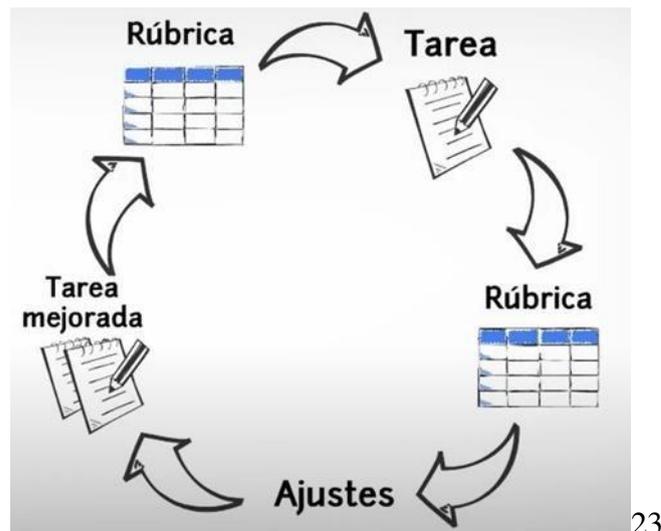
Permite al estudiante monitorizar la propia actividad, autoevaluándose, favoreciendo la responsabilidad ante los aprendizajes. Facilita un feedback casi inmediato, puesto que permite acortar sustancialmente el tiempo de retorno al ofrecer unos resultados cuantitativos y cualitativos basados en estándares conocidos previamente al desarrollo de la tarea. Mtra. María Elena Barrera Bustillos, 2018.

Atributo	Niveles de desarrollo			
	1 Insatisfactorio	2 Necesita mejorar	3 Satisfactorio	4 Sobresaliente
Gestión de proyectos	Define el proyecto sin considerar los elementos básicos de la gestión (objetivo, alcance, limitaciones, equipo de trabajo, presupuesto, otros)	Define el proyecto con algunos de los elementos básicos de la gestión (objetivo, alcance, limitaciones, equipo de trabajo, presupuesto, otros)	Define el proyecto con los elementos básicos de la gestión (objetivo, alcance, limitaciones, equipo de trabajo, presupuesto, otros)	Define el proyecto a partir de los elementos básicos de la gestión (objetivo, alcance, limitaciones, equipo de trabajo, presupuesto, otros) integrándolos a otras propuestas organizacionales.
Resolución de problemas complejos de ingeniería....	Carece de una delimitación del problema a atender aunque utilizó conceptos básicos de ciencias básicas y ciencias de la ingeniería.	Delimita el problema utilizando conceptos básicos de ciencias básicas y ciencias de la ingeniería, pero no considera el contexto e impacto.	Delimita el problema utilizando conceptos básicos de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, las necesidades sociales, económicas y ambientales y los estándares existentes.	Delimita el problema utilizando conceptos básicos de ciencias básicas, ciencias de la ingeniería, las necesidades sociales, económicas y ambientales y los estándares existentes así como los riesgos e impacto a corto y mediano plazo

Tabla 2 Fuente María Elena Barrera Bustillos Consejo de acreditación de enseñanza de la ingeniería, México, 2018

La UNLaM dio en el primer cuatrimestre del 2022 una capacitación para docentes de Ingeniería Civil, sobre “Fortalecimiento de competencias docente en la educación mediada”, entre las

actividades realizadas se nos interiorizó en el manejo de las rúbricas: generalmente no todas las competencias tienen el mismo peso por lo que pueden ser desglosadas en subcompetencias y a cada una se le asigna una ponderación objetiva de acuerdo con su complejidad. Al leer la rúbrica el alumno puede saber cómo se encuentra en determinado momento con respecto a las competencias y resultados de su aprendizaje:



7

Ilustración 3 Fuente Mg. Mariela Delauro 2019 - Relación de la rúbrica y las tareas a desarrollar

Toda Rúbrica, sin importar su tipo, tiene tres elementos básicos en común: 1) título de la Rúbrica; 2) descripción de la tarea o de la consigna que se va a evaluar; 3) dimensiones de la tarea y aspectos de estas a evaluar. Debe encabezar con el título (1) y con la descripción de la tarea/consigna (2). Esta descripción toma la forma de una consigna clara y específica que por lo general consiste en una versión, redactada de manera interesante para los estudiantes, de lo que se especifica en el plan de aula. Una de las mayores bondades de las Rúbricas consiste en proporcionar a los estudiantes, de antemano, los criterios que describen los desempeños esperados. Por lo tanto, es muy útil pedir a los estudiantes que utilicen las rúbricas en puntos intermedios de la tarea para que realicen una autoevaluación que les permita reflexionar sobre la calidad de los avances en su trabajo, frente lo que se les está pidiendo.

<https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/MatrizValoracion>

Capítulo III

1. Análisis de investigaciones previas.

– Investigación caso de Arévalo (2011), “Formación basada en competencias”, esta investigación, tuvo como objetivo el desarrollo de un proyecto basado en competencias, para el rediseño curricular del programa académico de la Escuela de Administración de Instituciones, de la Universidad Panamericana de México. La Hipótesis que se logró probar, a través del análisis estadístico que se llevó a cabo, es que existía una diferencia entre las competencias que recibían las estudiantes de la carrera de la Universidad Panamericana de México, ESDAI con respecto a las que requería el mercado laboral, para lo cual se vio la necesidad de reestructurar el Plan de estudios e incorporar en él las competencias demandadas por el mercado laboral actual y de esta manera las egresadas pudieran obtener el nivel requerido para enfrentar los requerimientos del mundo profesional.

Se centró en objetivos específicos analizando el programa, la Misión, la institución y perfil del egresado. Se diseñó un listado de competencias a evaluar que reflejen el perfil de egreso. El instrumento metodológico fue a través de encuestas a todos los actores involucrados: egresados, empleadores, estudiantes y docentes sobre la percepción de las competencias en el programa. Dividió la muestra en 4 (cuatro) grupos, cada uno conformaba los actores mencionados. Bajo la premisa debidamente sustentada plantea que las Competencias son un conjunto de conocimientos (saber), de habilidades (saber hacer), de actitudes (querer hacer) y de aptitudes (poder hacer), permitiendo llevar a cabo un desempeño, siendo la clave de este la posibilidad de aprender a aprender de manera que el egresado tenga una formación continua para la vida.

Se inspiró en los procedimientos que se implementaron para la investigación proyecto Turing. Analizó todas las fortalezas del plan de estudio, así como también las oportunidades tales como servicios para desarrollar ventajas competitivas con respecto a otras instituciones, ofrecer dentro del plan de estudio la certificación de determinadas competencias y las debilidades entre las que se encuentran que es una institución exclusiva de mujeres, ubicada en un predio que no está dentro del propio de la Universidad, asignaturas que repiten temas, no hay flexibilidad de horarios, faltan talleres, también se consideró un ítem denominado amenazas, tales como el crecimiento desmedido de la competencia, horarios que no se adecuan con lo laboral, falta de instalaciones deportivas.

Dividió las competencias de la carrera en instrumentales: capacidad de síntesis, organización, planificación, conocimiento básico de la profesión, toma de decisiones entre otras, competencias sistémicas: Combinación de comprensión, sensibilidad y conocimiento y competencias interpersonales: destrezas sociales, capacidades individuales, habilidades críticas, trabajo en equipo, compromiso ético.

Del cruce de la información y del resultado de la encuesta se pudo verificar la hipótesis. “La percepción de las competencias que tienen las estudiantes y los empleadores son distintas con lo que es necesario reestructurar el plan de estudio, y también reforzar algunas competencias con técnicas más adecuadas y una nueva forma de evaluación”.

– La investigación como estrategia pedagógica del proceso de aprendizaje para Ingeniería Civil- Serrano-Guzmán, María F.; Solarte-Vanegas, Norma C.; Pérez-Ruíz, Diego Darío; Pérez-Ruiz, Álvaro. Universidad de Costa Rica. 2011. Esta investigación trata de la implementación de técnicas y procesos de enseñanza que son necesarios para mejorar el aprendizaje permitiendo el fortalecimiento de competencias, las cuales, si bien se consideran implícitas en los programas no se potencializan ocasionando dificultades al egresado al momento de insertarse en el mercado laboral. La Universidad Pontificia Bolivariana, requirió incorporar nuevas estrategias de enseñanza, rompiendo con los esquemas tradicionales. El resultado de esta investigación señalo que hubo por parte de los estudiantes un afianzamiento y apropiación de los conocimientos respondiendo de manera acertada en la solución de problemas reales, propios del ejercicio profesional. Adicionalmente, los estudiantes involucrados en el MPI (modelo pedagógico integral), han mostrado una mayor capacidad de análisis y un mejoramiento en las destrezas comunicativas oral y escrita. La investigación parte de las siguientes interrogantes: ¿Puede la investigación mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje al interior del programa de Ingeniería Civil? ¿De qué manera pueden desarrollarse estrategias pedagógicas que puedan ser realizadas durante un semestre regular de clase? Alrededor de estas preguntas se plantea la hipótesis: el Modelo Pedagógico Integrado beneficia la formación de profesionales en Ingeniería Civil, mediante la incorporación de prácticas docentes que tiendan a la solución de problemas reales del ingeniero civil y mediante el desarrollo de proyectos de investigación en el aula de clase. Para el desarrollo de la investigación se les asigno a los estudiantes un estudio de caso, consistió en “En un proyecto de construcción de vivienda en TAMACA, el constructor debe seleccionar la dosificación adecuada de los componentes del

concreto, para diferentes condiciones de consistencia de una mezcla. Adicionalmente, por solicitud de la autoridad ambiental, debe minimizarse la producción de escombros producto de los ensayos de compresión de cilindros”. Se plantearon 3 (tres) objetivos: Objetivo 1: Integrar todos los resultados obtenidos en las guías de cemento, agregado fino y agregado grueso para la preparación de una mezcla de concreto, el resultado esperado de este objetivo era que el estudiante incorporara experiencias previas de aprendizaje en el laboratorio para seleccionar el material más adecuado para la preparación del concreto. Objetivo 2: Identificar las proporciones de los materiales de acuerdo con la metodología de diseño en la cual se debe considerar el menor porcentaje de vacíos de los agregados. El resultado esperado de este objetivo era que el estudiante indagara diferentes métodos de diseño para mezclas de concreto y empleara su iniciativa para la selección de aquel método de dosificación que le permitiera un concreto de buena calidad para la producción de adoquines. Objetivo 3: Reconocer diferencias en la calidad del concreto en estado plástico y endurecido cuando se variaban las proporciones de los agregados y las relaciones A/C de las distintas mezclas. El resultado esperado de este objetivo era que el estudiante empleara la observación para el desarrollo de la destreza de análisis cualitativo de eventos. Adicionalmente, que evaluara valores de propiedades mecánicas del concreto, tales como resistencia a la compresión y variaciones del módulo de elasticidad. Adicionalmente, en dicha guía se sugirió una matriz experimental para la preparación de 24 (veinticuatro) especímenes cilíndricos (30 cm de altura y 15 cm de diámetro) de concreto y 3 (tres) vigas, los cuales serían sometidos a ensayos de compresión y de flexión respectivamente. A medida que evolucionaba el desarrollo de la actividad se le iban agregando situaciones a analizar y poniendo en observación el desarrollo de las competencias. Mediante el MPI, además de incluir el aprendizaje de estos conceptos, se incentiva al estudiante a investigar sobre normas, procedimientos de laboratorio y métodos de dosificación de mezclas que garanticen buena calidad en el concreto que se está produciendo en el laboratorio, permitiendo el afianzamiento de la competencia del ingeniero al momento de seleccionar materiales para un proyecto. La verificación de los resultados de aprendizaje se llevó a cabo mediante la aplicación de una encuesta a una población de estudiantes (51 en total), 20 (veinte) de los cuales estuvieron inmersos en el esquema de formación anterior al MPI. Los resultados indican que existe una mayor apropiación del conocimiento con esta nueva metodología de enseñanza. Los docentes responsables de las prácticas de laboratorio coincidieron que los estudiantes bajo el MPI tienen una mayor habilidad para recoger datos y organizarlos de manera adecuada. Adicionalmente,

los docentes de la materia teórica coinciden que han desarrollado una habilidad comunicativa escrita, así como también la competencia argumentativa.

- La importancia de desarrollar competencias profesionales en ingeniería: caso UPIITA Julie Aideé Segovia Orozco, Mirna Salmerón Guzmán y Blanca Tovar Corona. La investigación trata sobre los mapas curriculares de los Planes de Estudio de las carreras de ingeniería, debido a los cambios del mercado. La necesidad de incluir las competencias genéricas en el perfil del egreso y en los mapas curriculares, y a partir de esto las competencias profesionales que se complementan con las anteriores. El estudio muestra la experiencia particular de la Unidad Profesional en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas del Instituto Politécnico Nacional (UPIITA, IPN), exponiendo el proceso de evolución de un plan de estudios que no consideraba las competencias genéricas a un nuevo plan de estudios que las incluye en su estructura curricular. Se muestran los avances y se comentan los próximos pasos a seguir. El análisis está dividido en 3 (tres) partes. Como primera medida se plantea la necesidad de modificar la formación y la política educativa teniendo en cuenta los nuevos procesos que debe enfrentar América Latina. Luego propone analizar el concepto de competencia profesional generando una discusión sobre el tema. Por último, plantea 6 (seis) claves para la formación de competencias tanto para las específicas como para las genéricas dentro del marco curricular buscando recursos didácticos, considerando las planeaciones y en las correspondientes evaluaciones. Hace hincapié en el valor del conocimiento, las habilidades profesionales, el desempeño tanto interpersonal como intrapersonal, promover el trabajo en equipo, buscar metodologías que alienten a la discusión, al intercambio y a la reflexión. Considera de gran importancia el rol de las competencias genéricas en la carrera de ingeniería civil, entre las que menciona puntualmente la comunicación oral, escrita, un segundo idioma y lo anteriormente mencionado que es el trabajo en equipo. Para lograr la implementación y evaluación de las competencias genéricas y específicas simultáneamente se apoyaron en el asesoramiento del área Pedagógica con capacitaciones para que los docentes, en su mayoría ingenieros tuvieran herramientas que les permitieran evaluar en aula ambas competencias.

- Una visión general de los programas de Ingeniería Civil en Colombia. María Fernanda Serrano Guzmán, Diego Darío Pérez Ruiz, Norma Cristina Solarte Vanegas, Luz Marina Torrado Gómez, Daniela Trigueros Sabogal. 2020. Esta investigación se centra en el estado

actual del programa de Ingeniería Civil en Colombia, hace énfasis en la importancia de la aproximación de todas las Instituciones de Educación Superior hacia programas de calidad que unifiquen competencias genéricas y específicas logrando de esta forma acercarse a lo esperado con el proyecto Tuning, como ocurrió en Europa, teniendo presente que el progreso de la sociedad se logra en la medida en que se tiene una educación de calidad. La autonomía de cada Institución Educativa en Colombia permite que el sistema de créditos que las universidades tienen no sea igual. Uno de los puntos relevantes de esta investigación tiene que ver con ajustar los programas de Ingeniería Civil de Colombia a un proceso de estandarización en el cual se pudiera realizar la movilidad de estudiantes en las instituciones de educación superior de las interregiones colombianas, e inclusive a nivel de otros países del mundo, se hace necesario tanto en contenidos como en actividades pedagógicas. Se analizó unificar la duración y los créditos de los distintos programas que ofrecen las instituciones, cumplir con los estándares de acreditación. Se hizo un relevamiento de los distintos establecimientos donde se da la carrera de ingeniería civil y hay disidencia entre las mismas, la mayoría dura 10 semestres con la aprobación de más de 158 créditos. Por lo que se espera algunas instituciones ajusten el programa sin que se pierda el cumplimiento de los saberes específicos.

– Competencias en carreras de ingeniería. Modelo para evaluar niveles de adquisición y requerimientos del mercado de trabajo. Marta Susana Comoglio. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. 2018. Este estudio trata de el desarrollo de un instrumento para medir, en relación con la adquisición de competencias, las distancias entre las expectativas, la formación recibida y lo demandado por el mercado de trabajo. Se segmentaron 2 (dos) índices estadísticos a partir de un cuestionario que se les suministró a los graduados. Estos índices permiten medir la magnitud y naturaleza del cambio que enfrentan las instituciones cuando deben adecuar su plan de estudios de contenidos a competencias. Indicadores de adecuación de la competencia (IAC) y los indicadores de desarrollo de la competencia (IDC), mide la magnitud y naturaleza del cambio que las instituciones enfrentan cuando inician procesos orientados a innovar curricularmente desde un plan de estudio por contenidos hacia otro por competencias. Se empleó para el desarrollo del estudio, una adaptación ad hoc sobre la base de una encuesta. Consistió en conocer como los estudiantes interpretaban las competencias: “identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, como así también concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería. Dentro de la misma encuesta se les solicito comenten cual

fue en relación con las capacidades y componentes asociados, el nivel de adquisición a lo largo de la carrera, el aprendizaje esperado y las demandas de los empleadores. Se llegó a la conclusión que con respecto a la competencia “Capacidad para identificar y formular problemas, al analizar sus componentes desagregados el aprendizaje con mayor nivel de adquisición por el sector empleador fue “delimitar el problema, y formularlo de forma clara y precisa” y menor requerimiento “Evaluar el contexto particular del problema e incluirlo en el análisis”. Si bien se trata de resultados parciales, se puede adelantar que las carreras de la Facultad de Ingeniería de la UNLZ, en general, cubren desde la perspectiva de los graduados las expectativas respecto a la adquisición de las capacidades asociadas a la competencia “Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería, como así mismo concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería”, a pesar de que sus experiencias laborales han puesto en evidencia ciertos déficits.

– Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, vol. 9 n° 18 - ISSN 2007-7467. John Freddy Ramírez Casallas (2018): Aportes en la construcción de competencias de la práctica profesional de ingenieros civiles en formación, desde el enfoque del Profesional Reflexivo. La investigación es un estudio de caso múltiple. Se aplicó una encuesta semi-abierta que se compone de preguntas sobre la realización de la práctica al interior de la empresa, y que tiene como objetivo evaluarla. La información se obtuvo de 32 (treinta y dos) tutores empresariales de prácticas profesionales en un programa colombiano de ingeniería civil. Mediante análisis de contenido, se categorizó de acuerdo con dos concepciones (Técnica o reflexiva). Como resultados se ratifica el predominio de la Técnica y se identifican un conjunto amplio de proposiciones de síntesis que sirven de contenido de cada una de estas concepciones. Información básica para formular competencias que posibiliten prácticas profesionales para formar los estudiantes desde un enfoque Reflexivo. Esta información, organizada en progresiones, se convierte en un material importante para la construcción de competencias de la práctica profesional; las que pueden complementarse con las categorías de observación.

– Competencias genéricas en carreras de ingeniería Adriana Isis Cerato. Universidad Nacional de Córdoba. 2013. Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales Universidad Nacional de Córdoba. El estudio trata sobre la formación por competencias a través de visiones

multidimensionales e integradas. En particular se analiza la visión de los docentes del primer año de ingeniería civil sobre competencias genéricas de alumnos ingresantes. El objetivo del trabajo tiene la finalidad de ofrecer herramientas para que los docentes puedan lograr un proceso de articulación entre el nivel medio y el nivel superior. Es al comienzo de la carrera donde los estudiantes requieren estrategias para el logro de aprendizajes.

Capítulo IV:

1. Elaboración y análisis de datos:

1.1. Competencias de universidades extranjeras y nacionales en la actualidad:

Universidad Militar Nueva Granada (Colombia):

Valdiri Lugo, L. E. y Rincón Castro, D. A. (2018). Relación de las competencias específicas de ingeniería civil en la Universidad Militar Nueva Granada, respecto a las pruebas saber pro. Revista Virtual Universidad Católica del Norte: Efectuaron una detallada investigación documentada sobre las convergencias y divergencias de los contenidos programáticos del programa de Ingeniería Civil, de la Universidad Militar Nueva Granada mostrando el interés por mejorar la calidad profesional del ingeniero. (págs. 86 – 109)

En la carrera de ingeniería civil de la Universidad Militar de Granada efectúan lo que se denomina Pruebas Pro, exámenes de calidad para la educación superior, de esta manera evalúan las competencias de los alumnos que están por culminar la carrera. Ellos complementan el puntaje numérico con estos niveles de desempeño.

Las evaluaciones son para los estudiantes que completaron el 70% de los créditos correspondientes a su programa académico. Se evalúan competencias genéricas que consisten en: razonamiento cuantitativo, competencias ciudadanas, lectura crítica, comunicación escrita, inglés y competencias específicas que son Formulación de proyectos de ingeniería, Diseño de obras de infraestructura, pensamiento científico ciencias físicas.

Tienen 4 (cuatro) niveles de desempeño, cada nivel incluye una descripción cualitativa de las habilidades y conocimiento que los alumnos han adquirido. Los niveles tienen un puntaje, Nivel 1 de 0 de 131, Nivel 2 de 132 a 156, Nivel 3 157 a 195 y Nivel 4 de 196 a 300. Para estar en un determinado nivel tienen que haber superado los anteriores.

Evalúan las habilidades para planificar y concebir obras de infraestructura mediante la integración de conocimientos y principios de matemáticas, ciencias, tecnología y ciencias de la

ingeniería, con el fin de satisfacer necesidades y cumplir con requerimientos y restricciones técnicas, financieras, de mercado, ambientales, sociales, éticas y económicas.

Competencias evaluadas en las pruebas pro:

Nivel 1: Este módulo está constituido por 40 (cuarenta) preguntas de opción múltiple con única respuesta correcta, de las cuales alrededor del 50 % son preguntas asociadas a un caso y 50% preguntas individuales.

Nivel 2: Estructuración del problema de diseño: Identifica y formula un problema de diseño a partir del análisis de una situación contextualizada, basado en información que puede ser incompleta, sobrante o incierta.

Nivel 3: Conceptualización del problema de diseño: Analiza alternativas de solución y selecciona la más adecuada teniendo en cuenta criterios de tipo técnico, económico, financiero, social, ético y ambiental.

Nivel 4: - Diseño en detalle: Aplica los conocimientos de las matemáticas, las ciencias, la tecnología y las ciencias de la ingeniería para especificar en forma detallada un producto tecnológico.

Contenidos que pueden aparecer en los niveles:

Diseño Estructural - Placa losa - Cerchas - Columnas - Pórticos - Escaleras - Vigas Ingeniería Geotécnica - Cimentaciones - Pavimentos - Excavaciones - Taludes - Muros de contención

Ingeniería Hidráulica - Canal abierto - Tuberías - Alcantarillado - Bocatoma - Desarenador - Vertederos - Acueductos Vías y transporte - Diseño geométrico de curvas - Capacidad – Frecuencias

Materiales y construcción - Mezclas de concreto Otros aspectos que consideren relevantes.

Universidad de Granada (España):

El título de ingeniero civil considera la evaluación por competencias para el correcto ejercicio de la profesión en todas sus dimensiones, no sólo la formación técnica, también lo social, económico y ético.

El objetivo general del Título de Grado en Ingeniería Civil de la Universidad de Granada es proporcionar una formación adecuada de perfil europeo sobre las bases teórico-técnicas y las tecnologías propias del sector de la obra pública, enmarcada en una capacidad de mejora continua y de transmisión del conocimiento, permitiendo de ese modo la inserción laboral del graduado/a en el amplio abanico de actividades que actualmente desempeña el ingeniero técnico de obras públicas.

Los estudiantes deben ser competentes para ejercer la profesión, teniendo una conciencia clara de su dimensión humana, económica, social, legal y ética, estar preparados para, a lo largo de su carrera profesional, asumir tareas de responsabilidad en las organizaciones, tanto de contenido técnico como directivo, tener las capacidades requeridas en la práctica profesional de la ingeniería: ser capaces de dirigir proyectos, de comunicarse de forma clara y efectiva, de trabajar y conducir equipos multidisciplinares, de adaptarse a los cambios y de aprender autónomamente a lo largo de la vida, utilizar de forma efectiva técnicas y herramientas que surjan en el futuro y tener la formación de base suficiente para poder continuar estudios, nacionales o internacionales, de Máster o Doctorado.

A través de la orden CIN/307/2009, se establece en el apartado 3 del anexo tanto las competencias generales como específicas a ser evaluadas para el correcto desempeño de la profesión. (págs. 17167 -17168).

Los estudiantes reciben una evaluación de las competencias dividido en 3 rúbricas, desenvolvimiento cognitivo, procedimental e interpersonal. Deben presentar para evaluar cada asignatura proyectos solicitados con un informe escrito, una presentación oral y un prototipo. Utilizan metodología de estudio de casos, consiste en la asignación de un proyecto, y se hace un seguimiento de las distintas etapas. Trabajan en equipo evaluándose también el aprendizaje colaborativo.

Universidad de Alicante (España):

Evalúan competencias, aplican el método de evaluación continua. Consideran las competencias adquiridas de forma individual durante toda la cursada con devolución a cada estudiante.

En las evaluaciones y actividades se hace mucho énfasis en la expresión escrita, clara y ordenada con resolución explicada paso a paso.

Entre las competencias, evalúan todos los procesos de aprendizaje, trabajo en equipos de 3 (tres) alumnos valorando trabajo colaborativo, debate, relevamiento de la información y motivación. La calificación de la evaluación se obtiene a través de la media de las pruebas realizadas.

Efectúan prácticas en empresas e instituciones: Las prácticas en empresa constituyen una actividad de naturaleza formativa realizada por los estudiantes universitarios y supervisada por la Universidad, cuyo objetivo es permitir aplicar y complementar los conocimientos adquiridos en su formación académica, favoreciendo la adquisición de competencias que los preparen para el ejercicio de actividades profesionales, faciliten su empleabilidad y fomenten su capacidad de emprendimiento.

Desarrollan un trabajo final con elaboración y defensa, que deberá realizarse en la fase última del plan de estudios y está orientado a la evaluación de competencias asociadas al título.

Debe ser original, autónomo y personal cuya elaboración podrá ser individual o grupal, bajo la orientación de un tutor o tutora que permitirá al alumnado mostrar de forma integrada los contenidos formativos recibidos y las competencias adquiridas asociadas al título de grado.

Para poder matricularse del TFG el alumnado debe cumplir los requisitos establecidos en la "Normativa de permanencia y continuación de estudios para los estudiantes matriculados en títulos de grado de la Universidad de Alicante"; entre los requisitos establecidos se destaca el tener superado un mínimo de 168 créditos en los títulos de grado de 240 créditos, y un mínimo de 228 créditos en los títulos de grado de 300 créditos o más.

Universidad Central de Chile (Chile):

A partir del 2005, la Universidad Central inició un rediseño de las diferentes carreras basado "currículos por competencias", "transversalidad" y "educación continua", adoptando dicho currículo ha trabajado las competencias técnicas (aprender a hacer); cognitivas (aprender a conocer) e interpersonales (aprender a ser y vivir juntos). En cuanto a los referentes pedagógicos – didácticos se ha trabajado, preferentemente, con el modelo constructivista como

expresión pedagógica, el aprendizaje colaborativo, basado en problemas, orientado a proyectos y estudio de casos.

Para evaluar las competencias utilizan distintas metodologías entre la que se encuentra el estudio de casos, desarrollan proyectos desde el diagnóstico hasta el proceso de evaluación, en todo lo concerniente a las actividades que puede realizar un Ingeniero Civil en Obras Civiles, teniendo en cuenta que el perfil del Ingeniero Civil en Obras Civiles debe alcanzar competencias en las Áreas del Diseño, de la Construcción y de la Gestión y Planificación.

Los alumnos tienen una rúbrica detallada sobre las competencias evaluadas, organización, tiempo para resolver el estudio, vocabulario técnico, manejo del idioma español, trabajo colaborativo, conocimiento de software específico de construcción, manejarse con ética en la toma de decisiones, aplicar normas, tener en cuenta el medio ambiente. Los alumnos pudieron aplicar las competencias solicitadas y las evaluaciones arrojaron resultados muy positivos.

Evaluación por competencias, Universidad Tecnológica Nacional:

La Universidad tecnológica en vista de la Resolución de Consejo Superior N° 368/2021, establece los lineamientos generales para dar inicio al proceso de adecuación de los diseños curriculares de las carreras de Ingeniería en todo el ámbito de la Universidad presentando el adecuamiento del diseño curricular 2023.

En el diseño curricular se contempla una cantidad de asignaturas integradoras entre el mismo y también con respecto a otros niveles. Elaboran trabajos interdisciplinarios teniendo en cuenta el desarrollo y la evaluación por competencias. Estas asignaturas son definidas por cada Facultad Regional según cada particularidad. Comprenden competencias genéricas y específicas del ingeniero civil generando comprensión en el ejercicio de la profesión.

Cada Facultad Regional elaborará la matriz de tributación de estas competencias genéricas, así como los saberes mínimos que se adquirirán en cada caso y las instancias de evaluación, de similares características que las indicadas en este documento para las competencias específicas.

Los docentes dejan asentado en las planificaciones los instrumentos de evaluación tales como estudios de casos, resolución de problemas, entre otros, manteniendo el correcto criterio para considerar las competencias estipuladas. Las planificaciones sobre las competencias con los

objetivos son presentadas al consejo superior para su aprobación. Los directores constantemente observan el currículum para adaptarlo a los cambios que se consideren necesarios.

Todas las universidades consultadas evalúan competencias, se vieron obligadas a adecuar el plan de estudio, utilizan herramientas como actividades de proyecto y diseño y problemas abiertos. Tienen un sistema de rúbrica o similar donde están claramente detalladas las competencias a evaluar y el puntaje, esto da claridad a los estudiantes y a los docentes.

Siguen perfeccionando el tema porque reconocen que hay que ir adaptándose a los cambios que se van suscitando.

1.2. Antecedentes de Ing. Civil en la UNLaM

De una entrevista realizada al primer coordinador de la carrera de Ingeniería Civil de la UNLaM (2019-2016), surge que, en el anterior estándar, resolución 1232/01 ya se intentaba generar el desarrollo de competencias. Bajo este mismo estándar se creó la carrera de ingeniería civil cuya acreditación se obtuvo en el 2017. El único cambio entre planes de estudio 2010 - 2017 fue la asignatura “Gestión ambiental”, que pasó de ser electiva a obligatoria.

En la resolución 1232/01, en el Anexo III “criterios de intensidad de la formación práctica para las carreras de ingeniería aeronáutica, ingeniería en alimentos, ingeniería ambiental, ingeniería civil, ingeniería eléctrica, ingeniería electromecánica, ingeniería electrónica, ingeniería en materiales, ingeniería mecánica, ingeniería en minas, ingeniería nuclear, ingeniería en petróleo, ingeniería química”, se establece que la cantidad de horas de prácticas mínimas debe de ser de 750 hs en total en toda la carrera.

Esta carga horaria no incluye la resolución de problemas tipo o rutinarios de las materias de ciencias básicas y tecnologías.

A su vez clasifica las prácticas en 4 (cuatro) grupos: formación experimental, resolución de problemas de ingeniería, proyecto y diseño, y práctica profesional supervisada:

– Formación experimental: Se deben establecer exigencias que garanticen una adecuada actividad experimental vinculada con el estudio de las ciencias básicas, así como tecnologías básicas y aplicadas (este aspecto abarca tanto la inclusión de las actividades experimentales en el plan de estudios, considerando la carga horaria mínima, como la disponibilidad de infraestructura y equipamiento). Se considerará también como formación experimental a las actividades de campo, visitas a obra, y otras actividades que lleven un informe.

- Se desarrollan estas actividades en un mínimo de 200 (doscientas) hs.

– Resolución de problemas de ingeniería: Los componentes del plan de estudios deben estar adecuadamente integrados para conducir al desarrollo de las competencias necesarias para la identificación y solución de problemas abiertos de ingeniería. Se define como problema abierto de ingeniería a aquellas situaciones reales o hipotéticas cuya solución requiera la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnologías. Esto constituye la base formativa para que el alumno adquiera las habilidades para encarar diseños y proyectos.

- Se destina a estas actividades un mínimo de 150 (ciento cincuenta) hs.

– Actividades de proyecto y diseño: Como parte de los contenidos se deben incluir en todo programa, una experiencia significativa en actividades de proyecto (preferentemente integrados) y diseño de ingeniería. Se entiende por tales, a las actividades que empleando ciencias básicas y de la ingeniería llevan al desarrollo de un sistema, componente o proceso, satisfaciendo una determinada necesidad y optimizando el uso de los recursos disponibles.

- Se dedica a estas actividades un mínimo de 200 (doscientas) hs.

– Práctica supervisada: se debe realizar en los sectores productivos y/o de servicios. Deben acreditarse un tiempo mínimo de 200 horas de práctica profesional en sectores productivos y/o de servicios, o bien en proyectos concretos desarrollados por la institución para estos sectores o en cooperación con ellos.

- Se desarrollan estas actividades empleando un mínimo de 200 (doscientas) hs.

Estas prácticas son el antecedente de las competencias, ya que en estas actividades es donde los estudiantes desarrollan las habilidades.

Cuando se planteó el plan de estudio en el 2010 se tuvo en consideración esta exigencia del estándar, con lo cual a medida que en cada año se iban abriendo materias, se le solicitaba al docente a cargo la implementación de las prácticas correspondientes.

1.3. Entrevista a miembro de la comisión curricular:

En el año 2021 se forma la comisión curricular para modificar la currícula de la carrera cumpliendo con la resolución 1549 de 2021, que son los nuevos estándares de la carrera.

Está integrada por el coordinador de Ingeniería Civil, 3 (tres) docentes y un graduado de la casa.

En base a un cronograma planteado por la secretaría académica del departamento hasta el momento se llevan realizadas las siguientes tareas: nueva currícula considerando descriptores, disminución de la carga horaria de las materias correspondientes al área de ciencias básicas, limitación de la duración de la carrera a 5 (cinco) años, implementación de asignaturas integradoras correspondientes al área de tecnologías aplicadas.

En una segunda etapa se apunta a verificar que en distintas asignaturas no se den los mismos temas con la misma profundidad provocando la redundancia, permitiendo un mejor aprovechamiento en la carga horaria de las asignaturas.

Esta comisión por el momento no se pronunció en relación con la evaluación por competencias, si bien algunos ítems de lo anteriormente mencionado contribuyen a que se pueda lograr una mejor implementación de las mismas.

1.4. Estado Actual de ingeniería civil en UNLaM

El nuevo estándar para acreditación de la carrera de Ingeniería Civil es la Resolución del Ministerio de Educación N° 1549 y anexos del año 2021. Establecen como puntos importantes: Anexo I – Contenidos Curriculares Básicos, Anexo II - Carga horaria Mínima, Anexo III- Criterios de Intensidad en la formación práctica, Anexo IV- Estándares para la Acreditación - Ingeniero Civil.

En el anexo I se establecen los siguientes bloques:

- Ciencias Básicas de la Ingeniería: Contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias lógico-matemáticas y científicas para las carreras de ingeniería, en función de los avances científicos y tecnológicos, a fin de asegurar una formación conceptual para el sustento de las disciplinas específicas.

- Tecnologías Básicas: Contenidos curriculares basados en las ciencias exactas y naturales y fundamentos necesarios para el desarrollo de las competencias científico-tecnológicas que permiten la modelación de los fenómenos relevantes a la Ingeniería en formas aptas para su manejo y eventual utilización en sistemas o procesos. Sus principios fundamentales son aplicados luego en la resolución de problemas de ingeniería.
- Tecnologías Aplicadas: Contenidos curriculares para la aplicación de las Ciencias Básicas de la Ingeniería y las Tecnologías Básicas y los fundamentos necesarios para el diseño, cálculo y proyecto de sistemas, componentes, procesos o productos, para la resolución de problemas y para el desarrollo de las competencias propias de la terminal.
- Ciencias y Tecnologías Complementarias: Contenidos curriculares y los fundamentos necesarios para poner la práctica de la Ingeniería en el contexto profesional, social, histórico, ambiental y económico en que ésta se desenvuelve, asegurando el desarrollo de las competencias sociales, políticas y actitudinales del ingeniero para el desarrollo sostenible.

Para cada uno de los bloques se establecen los siguientes descriptores:

- Ciencias Básicas de la Ingeniería: Calor, Electricidad, Iluminación, Magnetismo, Mecánica, Óptica y Sonido. - Álgebra lineal, Cálculo diferencial e integral, Cálculo y métodos numéricos, Ecuaciones diferenciales, Geometría analítica y Probabilidad y estadística. - Química Básica. - Informática. - Sistemas de Representación gráfica.
- Tecnologías Básicas: Análisis estructural. - Ciencia y Tecnología de los materiales. - Topografía y Geodesia. - Geología y Geotecnia. - Mecánica de los Fluidos. – Hidrología
- Tecnologías Aplicadas: Estructuras. Vías de Comunicación y Transporte. - Conceptos de Arquitectura y urbanismo. - Instalaciones. - Hidráulica, Saneamiento y Gestión Ambiental. - Planificación, diseño, cálculo, proyecto, dirección, rehabilitación, demolición, mantenimiento y construcción de obras civiles y de arquitectura, obras complementarias, de infraestructura, transporte y urbanismo e instalaciones para el

almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos. - Medición, cálculo y representación planialtimétrica del terreno y las obras construidas y a construirse, con sus implicancias legales. - Dirección, realización y certificación de estudios geotécnicos para obras e instalaciones civiles y de arquitectura, incluidas la caracterización del suelo y las rocas, para obras complementarias, de infraestructura, transporte y urbanismo, de almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos y sus fundaciones. - Proyecto, dirección y evaluación en lo referido a la higiene, a la seguridad y a la gestión ambiental en lo concerniente al ámbito de la ingeniería civil. - Certificación de la condición de uso o estado de lo concerniente a obras e instalaciones en el ámbito de la ingeniería civil.

- Ciencias y Tecnologías Complementarias: Economía y Evaluación de proyectos. - Conceptos generales de Higiene y Seguridad. - Legislación y Ética profesional. - Organización de obras. Proyecto, dirección de obra y valuaciones. - Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera (preferentemente inglés).

El plan 2017 de la carrera de Ingeniería Civil cumple con los descriptores solicitados.

En la siguiente tabla se pueden observar las asignaturas y sus códigos correspondientes y en la 3° columna el descriptor que contiene la materia:

Cod. Materia	Asignatura	Descriptores
1023	Análisis Matemático I	Cálculo diferencial e integral
1024	Elementos de Programación	Informática
1025	Sistemas de Representación	Sistemas de Representación gráfica
1027	Álgebra y Geometría Analítica I	Álgebra lineal - Geometría analítica
1028	Matemática Discreta	Cálculo y métodos numéricos
1029	Química General	Química Básica
1030	Fundamentos de TICs	Informática

1031	Física I	Mecánica, Óptica y Sonido Calor
1032	Álgebra y Geometría Analítica II	Álgebra lineal - Geometría analítica
1033	Análisis Matemático II	Cálculo diferencial e integral -Ecuaciones diferenciales
1255	Probabilidad y Estadística	Probabilidad y estadística
1256	Economía	Economía
1257	Estabilidad	Análisis estructural.
1035	Física II	Electricidad, , Magnetismo
1259	Materiales de construcción	Ciencia y Tecnología de los materiales
1260	Cálculo Numérico	Cálculo y métodos numéricos
1261	Resistencia de materiales	Análisis estructural.
1262	Geotopografía	Topografía y Geodesia. Medición, cálculo y representación planialtimétrica del terreno y las obras construidas y a construirse, con sus implicancias legales.
1263	Tecnología de la Construcción	Medición, cálculo y representación planialtimétrica del terreno y las obras construidas y a construirse, con sus implicancias legales.
1264	Instalaciones Eléctrica y Acústicas	Instalaciones- Iluminación
1265	Tecnología del hormigón	Ciencia y Tecnología de los materiales
1266	Instalaciones Termomecánicas	Instalaciones
1267	Hidráulica General y Aplicada	Mecánica de los Fluidos.
1268	Análisis Estructural I	Análisis estructural.

1269	Geotecnia	Geología y Geotecnia - Dirección, realización y certificación de estudios geotécnicos para obras e instalaciones civiles y de arquitectura, incluidas la caracterización del suelo y las rocas, para obras complementarias, de infraestructura, transporte y urbanismo, de almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos y sus fundaciones.
1270	Estructuras de Hormigón	Estructuras
1271	Instalaciones Sanitarias y de Gas	Instalaciones
1244	Gestión Ambiental	Gestión Ambiental - Proyecto, dirección y evaluación en lo referido a la higiene, a la seguridad y a la gestión ambiental en lo concerniente al ámbito de la ingeniería civil.
1273	Diseño Arq., Plan. y Urbanismo I	Conceptos de Arquitectura y urbanismo
1274	Hidrología y Obras Hidráulicas I	Hidrología - Hidráulica
1275	Cimentaciones	Estructuras
1277	Construcciones Metálicas y de Madera	Estructuras

1279	Ingeniería Sanitaria	Saneamiento
1280	Vías de Comunicación I	Vías de Comunicación y Transporte.
1281	Análisis Estructural II	Estructuras
1397	Anteproyecto	Planificación, diseño, cálculo, proyecto, dirección, rehabilitación, demolición, mantenimiento y construcción de obras civiles y de arquitectura, obras complementarias, de infraestructura, transporte y urbanismo e instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos.
1282	Organización y Conducción de Obras	Organización de obras - Evaluación de proyectos
1283	Vías de Comunicación II	Vías de Comunicación y Transporte.
1286	Ingeniería Legal	Legislación y Ética profesional
1398	Proyecto Final	Proyecto, dirección de obra y valuaciones. Planificación, diseño, cálculo, proyecto, dirección, rehabilitación, demolición, mantenimiento y construcción de obras civiles y de arquitectura, obras complementarias, de infraestructura, transporte y urbanismo e instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos.
1245	Geología aplicada	Dirección, realización y certificación de estudios geotécnicos para obras e instalaciones civiles y de arquitectura, incluidas la caracterización del suelo y las rocas, para obras complementarias, de infraestructura, transporte y urbanismo, de almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos y sus fundaciones.

901	Ingles Nivel I	Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera (preferentemente inglés).
902	Ingles Nivel II	Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera (preferentemente inglés).
903	Ingles Nivel III	Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera (preferentemente inglés).
904	Ingles Nivel IV	Fundamentos para la comprensión de una lengua extranjera (preferentemente inglés).

Tabla 3 Asignaturas, códigos y descriptores.

En cuanto al descriptor “Conceptos generales de Higiene y Seguridad”, el mismo se ve en distintas asignaturas, tales como, Geotopografía, Tecnología de la Construcción, Instalaciones Eléctrica y Acústicas, Instalaciones Termomecánicas, Instalaciones Sanitarias y de Gas, Gestión Ambiental, Vías de Comunicación I, Organización y Conducción de Obras e Ingeniería Legal, acorde a cada especialidad en particular.

El anexo I establece en competencias: En el curso de los distintos bloques, y de manera transversal de acuerdo con las decisiones de cada carrera, se desarrollará la formación relacionada con los siguientes ejes:

- Identificación, formulación y resolución de problemas de ingeniería civil.
- Concepción, diseño y desarrollo de proyectos de ingeniería civil.
- Gestión, planificación, ejecución y control de proyectos de ingeniería civil.
- Utilización de técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería civil.
- Generación de desarrollos tecnológicos y, o, innovaciones tecnológicas.
- Fundamentos para el desempeño en equipos de trabajo.
- Fundamentos para una comunicación efectiva.
- Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.
- Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.

- Fundamentos para el aprendizaje continuo.
- Fundamentos para el desarrollo de una actitud profesional emprendedora.

El Libro Rojo del CONFEDI (Propuesta de Estándares de Segunda Generación para la Acreditación de Carreras de Ingeniería en la República Argentina) establece las siguientes competencias:

Competencias genéricas:

Cada institución universitaria, en su marco institucional y del proyecto académico individual, determinará para sus carreras, la estrategia de desarrollo para asegurar competencias de egreso genéricas comunes a todas las carreras de ingeniería y necesarias para asegurar el perfil de egreso. Estas competencias son:

- Competencias tecnológicas
 1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
 2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
 3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
 4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
 5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

- Competencias sociales, políticas y actitudinales
 1. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
 2. Comunicarse con efectividad.
 3. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
 4. Aprender en forma continua y autónoma.
 5. Actuar con espíritu emprendedor.

Competencias específicas:

El plan de estudios debe garantizar el desarrollo de las competencias específicas para las actividades reservadas definidas en la terminal y verificar el cumplimiento, además, de la formación en el proyecto académico de la carrera, de los alcances de título que defina la institución, con la profundidad y calidad propia de un título de ingeniero.

La diferencia entre el Anexo I de la resolución Ministerial y el libro Rojo es que la competencia N° 8 del Libro Rojo esta desdoblada en 2 en el anexo I

Libro Rojo	Anexo I
8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.	Fundamentos para una actuación profesional ética y responsable.
	Fundamentos para evaluar y actuar en relación con el impacto social de su actividad profesional en el contexto global y local.

Tabla 4 Diferencia entre Anexo I de Resolución Ministerial y Libro Rojo

Por otro lado, en el libro Rojo se establecen competencias específicas de la carrera, mientras que en el anexo I dichas competencias figuran como descriptores.

En febrero del año 2019, La comisión de seguimiento de la carrera de Ingeniería civil del DIIT, de la cual soy integrante, realizo un relevamiento, solicitando a los jefes de cátedra que les indiquen que tipos de competencias correspondían a sus asignaturas, esta consulta estableció las competencias en función del Libro Rojo del CONFEDI, ya que el estándar de la CONEAU aparece en el año 2021. De dichas respuestas se puede observar:

- De las 56 materias de las carreras, incluidas las electivas, 6 (seis) corresponden a las transversales, 15 corresponden al ciclo general de conocimientos básico, a estas

asignaturas no se les solicito información, ya que no están bajo la órbita de la coordinación de la carrera de Ingeniería civil. Quedando entonces 35 (treinta y cinco) asignaturas, de estas 6 (seis) no respondieron (17,14%), con lo cual se analizarán los 29 (veintinueve) restantes.

- De las 29 (veintinueve) asignaturas que respondieron, 7 (siete) son del bloque de Tecnología Básica, 16 (dieciséis) son del bloque de Tecnología Aplicada, y 6 (seis) del bloque de Ciencias y Tecnologías Complementarias:

Para todas las materias de las distintas áreas se solicitó que respondieran sobre las siguientes competencias:

Competencias Tecnológicas	1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
	2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
	3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
	4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
	5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
Competencias Sociales, Políticas y Actitudinales.	6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
	7. Comunicarse con efectividad.
	8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
	9. Aprender en forma continua y autónoma.
	10. Actuar con espíritu emprendedor.

Tabla 5 Competencias

Basando sus respuestas en las siguientes estrategias:

ESTRATEGIA/S	Pb. Problemas
	Ca. Casos
	Py. Proyectos
	Si. Simulaciones
	Re. Retos
	EL. Experiencias de Laboratorio

Tabla 6 estrategias

Para las asignaturas del área de **Tecnología Básica** el resultado fue:

Competencias Tecnológicas:

- Competencia N° 1: de las 7 (siete) materias solo 1 (una) dice no desarrollarla, hay una contradicción dado que el jefe de Cátedra indica que realiza problemas.
- Las competencias N° 2 y N° 3: ninguna de las 7 (siete) las desarrolla, es lógico ya que se trata de materias de las tecnologías básicas, no están en condiciones de trabajar con proyectos de ingeniería.
- Competencia N° 4: 1 (una) sola materia no desarrolla la competencia, hay una incongruencia dado que debe considerar las herramientas matemáticas vistas en las materias de Ciencias Básicas.
- Competencia N° 5: 2 (Dos) materias dicen desarrollar esta habilidad, lo cual resulta anómalo, ya que en las tecnologías básicas no se tiene el conocimiento para realizar desarrollos o innovaciones tecnológicas.

Competencias Sociales, políticas y actitudinales:

- Competencia N° 6: Todas dicen desarrollar habilidades en la competencia.
- Competencia N° 7: Solo 2 (dos) materias dicen no trabajar en esta habilidad, sin embargo, ambas realizan experiencias de laboratorio, lo que implica presentar informes, y en estos se puede evaluar la comunicación.
- Competencia N° 8: 3 (tres) jefes de cátedra informan desarrollar este tipo de habilidades, cuando parece más una competencia aplicable en materias de Tecnología Aplicada y en complementarias.
- Competencia N° 9: Solo 3 (tres) asignaturas dicen no trabajar en estas habilidades, cuando tendría que ser una competencia que se debe desarrollar en todas las materias.
- Competencia N° 10: 1 (Una) sola asignatura trabaja en esta competencia.

Las asignaturas correspondientes al área de **Tecnología Aplicada**, según el libro rojo del CONFEDI, junto con las competencias anteriormente mencionadas deben considerar las siguientes Competencias Específicas de la carrera:

- Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras civiles y de arquitectura, obras complementarias, de infraestructura, transporte y urbanismo, con aplicación de la legislación vigente.
- Medir, calcular y representar planialtimétricamente el terreno y las obras construidas y a construirse con sus implicancias legales.
- Planificar, diseñar, calcular, proyectar y construir obras e instalaciones para el almacenamiento, captación, tratamiento, conducción y distribución de sólidos, líquidos y gases, incluidos sus residuos.
- Dirigir y controlar la construcción, rehabilitación, demolición y mantenimiento de las obras arriba indicadas.
- Dirigir, realizar y certificar estudios geotécnicos para las obras indicadas anteriormente, incluidas sus fundaciones.
- Caracterizar el suelo y las rocas para su uso en las obras indicadas anteriormente
- Proyectar, dirigir y evaluar lo referido a la higiene y seguridad y a la gestión ambiental en lo concerniente a su actividad profesional.

- Certificar el funcionamiento y, o, condición de uso o estado delo mencionado anteriormente.

La Resolución 2021-1549-APN-ME del Ministerio de Educación, que trata del nuevo estándar de acreditación de la carrera de Ingeniería Civil, establece las competencias anteriormente mencionadas como descriptores, por lo tanto, en este análisis no se han considerado las competencias específicas establecidas en el libro rojo, ya que en el nuevo estándar no figuran como competencias.

De las 16 (dieciséis) materias del área de Tecnología Aplicada estos son los resultados:

- Competencia N° 1: 13 (trece) asignaturas indican desarrollar esta habilidad, de las 3 (tres) que no la desarrollan, llama la atención dado que las cátedras informan que llevan a cabo proyectos, retos, casos y problemas, dentro de estas estrategias es posible desarrollar y evaluar esta competencia.
- Competencia N° 2: 14 (catorce) de las 16 (dieciséis) exponen el tratamiento de esta habilidad, sin embargo, en 1 (una) de ellas que no la desarrolla plantea que como estrategia tiene proyectos.
- Competencia N° 3: 10 (diez) materias aseguran trabajar en esta competencia, que en general corresponde más a asignaturas del área complementaria.
- Competencia N° 4: Solo 4 (cuatro) indican que no desarrollan esta competencia, cuando debería estar en todas las asignaturas.
- Competencia N° 5: 9 (nueve) materias exponen el desarrollo de esta habilidad.
- Competencia N° 6: Solo 2 (dos) asignatura dicen no trabajar en esta destreza, sin embargo, en dichas materias se trabajan con proyectos, que, dadas las características de las carreras, los proyectos son en trabajos grupales.
- Competencia N° 7: Solo 8 (ocho) jefes de cátedra dicen tratar esta habilidad, no se entiende por qué el resto de las cátedras no, ya que en todas ellas se trabaja con proyectos y la comunicación efectiva es tanto oral como escrita.
- Competencia N° 8: 14 (catorce) de las 16 (dieciséis) exponen el tratamiento de esta habilidad.
- Competencia N° 9: Solo 6 (seis) dicen no desarrollar esta competencia, llama la atención que 5 (cinco) trabajan con proyectos.

- Competencia N° 10: 8 (Ocho) materias dicen tratar esta competencia.

6 (Seis) jefes de cátedra indican que cubren el desarrollo de todas las competencias.

De las 6 materias del área Complementaria estos son los resultados:

- Competencia N° 1: 4 (cuatro) asignaturas indican desarrollar esta habilidad
- Competencia N° 2: 4 (cuatro) de las 6 (seis) exponen el tratamiento de esta habilidad.
- Competencia N° 3: Solo 1 (una) materia indica que no trabaja en el desarrollo de esta capacidad.
- Competencia N° 4: Solo 1 (una) materia indica que no trabaja en el desarrollo de esta capacidad.
- Competencia N° 5: 5 (cinco) materias exponen el tratamiento de esta habilidad.
- Competencia N° 6: Solo 1 (una) asignatura dice no trabajar en esta destreza, sin embargo, en dicha materia se trabajan con proyectos, que, dadas las características de las carreras, los proyectos son trabajos grupales.
- Competencia N° 7: los 6 (seis) jefes de cátedra dicen tratar esta habilidad.
- Competencia N° 8: los 6 (seis) jefes de cátedra dicen tratar esta habilidad.
- Competencia N° 9: Solo 1 (una) dice no desarrollar esta competencia.
- Competencia N° 10: Solo 2 (dos) materias dicen tratar esta competencia.

En función de este relevamiento puedo decir:

- Todas las cátedras consultadas desarrollan competencias.
- 4 (cuatro) asignaturas señalan desarrollan todas las competencias, lo cual es llamativo dado por ejemplo que, si tratan las competencias N° 2 Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería entonces no desarrollan la N°1 Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería ya que el proyecto abarca el problema.

– Algunos jefes de Cátedra indican no trabajar la competencia N° 7, Comunicarse con efectividad, pero realizan actividades de proyectos y/o experiencias de laboratorio, se sabe que como resultado de estas acciones se debe presentar un informe, ya sea escrito u oral con lo cual debería considerarse esta competencia.

– No se les pregunto a los Jefes de Cátedra si se realizaban evaluaciones de competencias, y en caso de llevarlas a cabo si existía algún tipo de rubrica, analizando los programas analíticos de las distintas asignaturas puedo ver que en todas las asignaturas las estrategias para medir las habilidades son Problemas Abiertos, Casos, Proyectos, Simulaciones, Retos y Experiencia de Laboratorio, el resultado es aprobado o desaprobado, teniendo cada asignatura distintas instancias para la aprobación, pero en los programas analíticos no se indican evaluación de competencias en particular, salvo 3 (tres) o 4 (cuatro) materias que expresan evaluar competencias y que además dicha evaluación incide en la nota final.

En base a este relevamiento puedo decir que las asignaturas en su mayoría conocen las competencias a evaluar, o sea que cumplen con el nuevo estándar, pero no se sabe si se evalúan las competencias en particular, con lo cual decidí realizar entrevistas a distintas cátedras.

1.5. Entrevista a jefes de cátedra:

Estas entrevistas, como en el caso del relevamiento del 2019, se llevaron a cabo en asignaturas correspondientes a las áreas de tecnología básica, tecnología aplicada y complementarias, no se realizó en materias del área de ciencias básicas, ya que en el departamento de ingeniería e investigaciones tecnológicas estas materias se encuentran dentro del ciclo general de conocimientos básicos, comunes a todas las ingenierías del departamento.

Las entrevistas llevadas cabo, tienen el siguiente formato:

Le presento a cada docente la planilla correspondiente a su asignatura con los resultados del relevamiento del 2019, y le consulto si en la actualidad hay algún cambio.

A continuación, les hice las siguientes preguntas:

1. ¿Evalúa actualmente las competencias desarrolladas en su cátedra?
2. En caso de afirmativo:

- 1.1. ¿De qué forma evalúa estas competencias? (proyecto, laboratorio, si son problemas; de qué tipo....).
 - 1.2. ¿Estas competencias llevan a algún tipo de calificación?
 - 1.3. De ser si, ¿Cómo es la calificación (aprobado, desaprobado, ...)?
 - 1.4. ¿Cómo incide esta calificación en la nota final?
 - 1.5. Algún comentario que quiera realizar.
-
3. En caso negativo:
 - 3.1. ¿Tiene pensado alguna forma para evaluar competencias?
 - 3.2. ¿Estas competencias llevaran algún tipo de calificación?
 - 3.3. De ser si, ¿Cómo será esa la calificación (aprobado, desaprobado, 1, 2,...)?
 - 3.4. ¿Cómo incide esa calificación en la nota final?
 - 3.5. Algún comentario que quiera realizar

Entrevistas:

– Resistencia de materiales:

En la conversación con el docente establece que se siguen desarrollando las mismas competencias que en el año 2019, estas son:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Comunicarse con efectividad.
9. Aprender en forma continua y autónoma.

El docente comenta que a partir de este año comenzaron a evaluar las competencias mencionadas. Esto se hace a través de problemas abiertos con casos que se acercan a situaciones reales, donde los estudiantes deben resolver el problema, para ello analizan un elemento estructural debiendo averiguar cargas aplicadas, diagrama de características, tensiones, como

resultado de este problema se debe seleccionar un tipo de material y las dimensiones del elemento estructural correspondiente.

Trabajan en grupos de 3 estudiantes.

Cada 7 días realizan un encuentro con el docente tutor, quien indica si lo realizado en el avance está bien o no, además orienta al grupo sobre dificultades y/o dudas. También el docente puede preguntar a los integrantes en forma individual para evaluar capacidades.

Cada grupo al fin del cuatrimestre tiene una exposición oral frente al curso, donde informan de lo resuelto en el problema abierto, pudiendo recibir preguntas de los docentes y/o compañeros.

Cada competencia evaluada tiene un puntaje de 1 a 10, de las cuales se obtiene un promedio teniendo una incidencia del 0,1 en la nota final.

El docente comenta que la evaluación por competencias es una nueva experiencia para la cátedra, por ello en estos cuatrimestres la incidencia en la nota final es baja, a medida que se vaya mejorando este tipo de evaluaciones se irá aumentando el porcentaje de la misma.

– Vías de comunicación I:

En la entrevista, la docente expresa seguir desarrollando las competencias mencionadas en la encuesta de 2019, siendo:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería
2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Comunicarse con efectividad.
8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
9. Aprender en forma continua y autónoma.

A partir de este año comenzaron a avaluar las competencias desarrolladas a través de una actividad de proyecto con la finalidad de lograr que el alumno aplique los conocimientos

teóricos y prácticos adquiridos en clase, resuelven las distintas etapas que posee el trazado de una carretera, mediante el uso de normas de aplicación vigente. La actividad se divide en 4 etapas con vencimientos, donde en cada clase pueden consultar dudas. Cada etapa tiene una fecha de entrega con memoria descriptiva y de ser necesario tendrán que efectuar correcciones para continuar con la siguiente. Finalizadas las entregas deberán exponer el proyecto. Los alumnos trabajan en grupo de hasta 3 (tres) integrantes.

Hay una rúbrica que los alumnos obtienen al comienzo del cuatrimestre con el detalle, cada competencia tiene un valor, luego se obtiene un promedio y este sumara como máximo un punto a la nota del 2^{do} parcial.

Se considera más adelante que la evaluación de las competencias tenga una ponderación mayor con respecto a la nota final.

– Materiales de la construcción:

En 2019 desarrollaba las competencias:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Comunicarse con efectividad.
8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
9. Aprender en forma continua y autónoma.

Actualmente hay una modificación en las competencias desarrolladas, dado que el docente considera que por la asignatura que desempeña no puede desarrollar la competencia N° 1.

El docente manifiesta no evaluar las competencias desarrolladas aún, está considerando comenzar en el próximo cuatrimestre, dando una calificación numérica a través de un sistema de rúbrica que incida en la nota final, por el momento está en una etapa de desarrollo sobre la actividad que desempeñaran los estudiantes.

– Estabilidad:

En 2019 desarrollaba las competencias:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Comunicarse con efectividad.
9. Aprender en forma continua y autónoma.

Actualmente incorporo el desarrollo de la competencia:

10. Actuar con espíritu emprendedor

El docente está evaluando las competencias desarrolladas, los estudiantes resuelven un problema abierto donde se les asigna un terreno en el cuál deben construir 2 plantas, diseñar la estructura, calcular las cargas, analizar comportamiento. Efectúan un informe y exponen el trabajo.

La calificación no es puntual por cada competencia sino parte de la nota global. La asignatura tiene un parcial cuya calificación es preponderante para la aprobación y posible promoción de la materia. Los estudiantes trabajan en grupos. También se les asigna un tema de investigación que es evaluado en el primer parcial y prácticas de laboratorio con presentación de informe.

– Práctica profesional supervisada:

En 2019 desarrollaba las competencias:

2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
7. Comunicarse con efectividad.

8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

9. Aprender en forma continua y autónoma.

10. Actuar con espíritu emprendedor

Actualmente incorporó el desarrollo de la competencia:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

Los estudiantes realizan una práctica profesional en una empresa u organismo poniendo en juego todas las competencias. Hacen un informe sobre la evolución de su actividad, se efectúa una encuesta al organismo, a través de un formulario para conocer del estudiante.

La materia se aprueba con la presentación del informe. No hay una rúbrica, la calificación correspondiente a la evaluación de las competencias esta junto con la nota final.

– Instalaciones sanitarias:

En 2019 desarrollaban las competencias:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Actualmente se siguen desarrollando las mismas competencias. Por el momento se están evaluando las competencias en forma implícita a través del trabajo en grupos, parciales y exposición oral. No existe una rúbrica ni una nota específica sobre las competencias evaluadas, se considerada dentro de la nota final promedio.

Por el momento la cátedra no tiene implementado un mecanismo de evaluación de las competencias de manera explícita.

– Tránsito y Vialidad urbana:

En 2019 se desarrollaban las competencias:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Comunicarse con efectividad.
10. Actuar con espíritu emprendedor

Actualmente se sumó el desarrollo de las competencias:

2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
9. Aprender en forma continua y autónoma.

A partir de este año se están evaluando las competencias desarrolladas a través de un proyecto que consiste en seleccionar un área de estudio y analizar aspectos relacionados al tránsito, vialidad urbana y seguridad vial, integrando los conocimientos adquiridos en la cursada.

Ese proyecto tendrá determinadas características que cumplir como la superficie mínima a analizar y que el área seleccionada contenga puntos de conflictos a corregir.

El trabajo es individual. Se debe presentar un informe final y dar una exposición oral.

La evaluación de las competencias son 1 nota más, existe una rúbrica por medio de la cual se van evaluando las etapas, pudiendo reemplazar esta nota al 2do parcial.

– Análisis estructural I:

En 2019 desarrollaban las competencias:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Comunicarse con efectividad.
9. Aprender en forma continua y autónoma.

A partir de este año se evalúan las competencias desarrolladas, esto se realiza a través de un problema abierto que consiste en una estructura de 5 pisos donde se cambian apoyos, deben analizar, verificar, intuir, dibujar distintas secciones, ubicar puntos de inflexión, explorar, identificar parámetros, rigideces, modelos. Aplicar softwares específicos que también investigan los estudiantes. Exponen el trabajo y presentan un informe.

El docente manifiesta no considerar una calificación individual sobre las competencias evaluadas, forman parte de la nota general a la cual también se le suman parciales y trabajos prácticos.

– Estructuras de Hormigón:

En el año 2019 desarrollaban en sus asignaturas las competencias:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.

Actualmente se sumaron el desarrollo de las competencias:

7. Comunicarse con efectividad.
9. Aprender en forma continua y autónoma.

El docente evalúa algunas de las competencias a través de defensa oral sobre los parciales que hacen los alumnos que están en condiciones de promocionar la materia, tal como las

competencias N.º 7 y N.º 9 y la competencia N.º 6 por la resolución de problemas trabajando en equipo.

No existe una nota específica sobre las competencias evaluadas, se considerada dentro de la nota final promedio.

Por el momento la cátedra no tiene implementado un mecanismo de evaluación de las competencias de manera individual ni la implementación de otras.

– Construcciones metálicas:

En 2019 se desarrollaban las siguientes competencias:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Comunicarse con efectividad.
8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
9. Aprender en forma continua y autónoma.

Actualmente se desarrollan también la competencia:

10. Actuar con espíritu emprendedor

El docente comenta que actualmente evalúa las competencias desarrolladas a través de un proyecto, en este cuatrimestre se trata de un relevamiento completo de los edificios de la UNLaM, con la finalidad de hacer en un futuro una maqueta 3D de todos los edificios con todo el detalle constructivo.

Actualmente no emplea un sistema de rúbrica para la evaluación, sino que está dada en forma implícita con la exposición del proyecto y el informe. Está trabajando en un sistema de rúbrica para implementarlo en el próximo cuatrimestre. A su vez está implementando algunos sistemas de evaluación como las herramientas Kahoot que permite a los estudiantes competir entre sí a

través de concursos de preguntas y respuestas que sirven para poner a prueba los conocimientos de los alumnos y lo pueden desarrollar a través de sus celulares o cualquier otro dispositivo

electrónico. También está implementando una sala de escape virtual donde los estudiantes se encontrarán dentro del proyecto que realizaron y deben avanzar hasta encontrar la salida que estará posibilitada a medida que respondan preguntas relacionada con cada sector recorrido.

– Anteproyecto:

En 2019 se desarrollaban las competencias:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Comunicarse con efectividad.
8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
9. Aprender en forma continua y autónoma.

Actualmente se desarrollan también la competencia:

10. Actuar con espíritu emprendedor

El docente comenta evaluar todas las competencias desarrolladas, los estudiantes tienen que elegir un proyecto completo sobre cualquier obra de ingeniería siempre que este correctamente sustentada. Presentan una propuesta, analizan todos los puntos relevantes, aspecto socioeconómico, hidrología, servicios, urbanismo, impacto ambiental.

Trabajan en grupos. Tienen 16 clases, dos (2) evaluaciones, en esas evaluaciones se incluyen las competencias y de ambas se obtiene una nota final. Es decir que no hay una rúbrica, sino que la evaluación está implícita en todo el desarrollo.

– Proyecto final:

En 2019 se desarrollaban las competencias:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
5. Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Comunicarse con efectividad.
8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
9. Aprender en forma continua y autónoma.

Actualmente se desarrollan también la competencia:

10. Actuar con espíritu emprendedor

Esta asignatura está relacionada a anteproyecto. Ya tienen el proyecto a desarrollar, hicieron todas las investigaciones necesarias para verificar su viabilidad, comienzan el desarrollo poniendo en juego todas las competencias.

Trabajan en quipo. Desarrollan el proyecto completo, consultan a los distintos docentes que han tenido a lo largo de la carrera en las especialidades involucradas. No se evalúa con un sistema de rúbrica, tienen una evaluación a mitad del cuatrimestre y una nota final con exposición y presentación del todo el trabajo con informe. Tienen una nota implícita que abarca todas las competencias y es la nota final.

– Hidrología y obras hidráulicas:

En 2019 se desarrollaban las competencias:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
9. Aprender en forma continua y autónoma.

El docente sigue desarrollando esas competencias. Actualmente las evalúa a través de trabajo de proyecto y diseño, entre los cuales se encuentra un análisis de situación de la infraestructura pluvial en un sector de la localidad de Villa Luzuriaga, San Justo. Luego evaluar deficiencias de infraestructura y problemáticas, diseña el saneamiento de esa cuenca.

La forma para evaluarlas a través de estas actividades al momento de la evaluación tiene estas actividades con nota específica sobre las competencias que pasan a ser una nota más dentro de la evaluación final.

– Hidrología y obras hidráulicas II:

En 2019 se desarrollaban las competencias:

1. Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
3. Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

8. Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
9. Aprender en forma continua y autónoma.

Los estudiantes continúan desarrollando las competencias mencionadas y actualmente son evaluadas mediante un proyecto que retoma el análisis del proyecto realizado en Hidrología y obras hidráulicas, pero utilizan modelación con Software, y le incluyen la propuesta de medidas no estructurales, y de medidas asociadas a los sistemas de drenaje sustentable. Se le asigna una calificación que pasa a ser una nota más dentro de la calificación final.

- Instalaciones eléctricas y acústicas:

En el 2019 el docente desarrollaba las siguientes competencias:

2. Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
4. Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería
6. Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.

Se siguen desarrollando las mismas competencias. Actualmente las están evaluando. Esto lo hacen a través de un proyecto, los estudiantes trabajan en equipo, tienen el rol de diseñadores de un proyecto eléctrico, parten de una consigna orientada a distintos escenarios, ámbito industrial, edificios de 3 o 4 pisos con oficinas en planta baja. Tienen que seguir las normas vigentes y efectuar el desarrollo completo de la instalación. La cátedra evalúa las competencias en formato de parcial, contiene temas referidos al proyecto, al final del cuatrimestre tienen una exposición individual o grupal según como se haya trabajado el proyecto. utilizan software específico en algunas partes del desarrollo. Condición de aprobación de la materia es presentar el proyecto y defenderlo. La calificación del 2do parcial está formada por el escrito relacionado al desarrollo del proyecto la defensa oral y se pondera con la nota de defensa del mismo.

En base a estas entrevistas puedo afirmar que en las distintas cátedras existen herramientas por medio de las cuales los estudiantes pueden desarrollar competencias y los profesores evaluarlas.

Los docentes entrevistados están informados sobre el nuevo estándar que solicita la evaluación por competencias, a partir de este año la mayoría comenzó a implementarlo en sus asignaturas. Los que aún no la efectuaron, tienen conocimiento de la importancia y están proyectando hacerlo a partir del próximo cuatrimestre.

La mayoría de las asignaturas evalúan en forma implícita, aprobando o desaprobando, a través de problemas abiertos, exposiciones, entrega de informes y proyectos.

Pocos docentes evalúan explícitamente las competencias desarrolladas por medio de rúbricas, asignando una nota ponderativa que incide en la nota final.

Puedo observar que cada docente implementó la forma más adecuada de evaluar, utilizando problemas abiertos y en su mayoría trabajo de proyecto y diseño.

Capítulo V

Conclusiones:

La carrera de ingeniería civil fue creada bajo el estándar de resolución 1232/01 que considera el desarrollo de competencias. En el anexo III, se establece que la cantidad de horas prácticas mínimas debe ser de 750 hs. total en toda la carrera sin incluir la resolución de problemas tipo o rutinarios de las materias de ciencias básicas y tecnologías, clasificando las prácticas en 4 (cuatro) grupos: formación experimental, resolución de problemas de ingeniería, proyecto y diseño, y práctica profesional supervisada.

Cuando se planteó el plan de estudio 2010, se consideraron esas exigencias y a medida que en cada año se incorporaban las nuevas asignaturas, los docentes implementaban las prácticas correspondientes.

La resolución del Ministerio de Educación N° 1549 y sus anexos del año 2021 contempla un nuevo estándar de acreditación que deben cumplir las carreras de Ingeniería Civil de Argentina, donde se considera además del desarrollo de competencias, la evaluación de las mismas.

Del análisis de cada asignatura y sus descriptores puedo decir que la currícula del plan de estudio 2017 cumple con los descriptores solicitados en el nuevo estándar.

Se creó en 2021 una comisión curricular, integrada por el coordinador de la carrera, 3 (tres) docentes y un graduado. Se analizan algunas modificaciones, tales como la disminución de carga horaria en materias correspondientes a las ciencias básicas y la implementación de asignaturas integradoras correspondientes al área de las tecnologías aplicadas.

Con respecto a la evaluación por competencias, es un tema que recién se comienza a implementar, de los jefes de cátedra entrevistados, sólo algunos lograron poner en práctica la evaluación de competencias tal como solicita el estándar, de manera individual, a través de algún sistema adecuado como el de rúbricas.

Se sugiere capacitaciones a nuestros docentes para que cuenten con mayores herramientas sobre la forma de evaluar competencias.

Fuente de referencia:

- Barrera Bustillos, María Elena (2018) http://www.anfei.mx/site/wp-content/uploads/2018/09/01_Rubricas_Evaluacion_Mar%C3%ADa_Elena_Barrera_Bustillos.pdf.
- Beneitone Pablo y otros (2007). “Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina”. Informe Final Proyecto Tuning América Latina. Publicaciones de la Universidad de Deusto ISBN: 978-84-9830-645-3
- Beneitone Pablo, González Julia, Wagenaar Robert y otros (2014). “Meta-perfiles y perfiles - Una nueva aproximación para las titulaciones en América Latina”. Publicaciones de la Universidad de Deusto
- Cerato Adriana Isis y Gallino Mónica (2013). Competencias genéricas en carreras de ingeniería.
- Comoglio, Marta Susana (2019). Competencias en carreras de ingeniería. Modelo para evaluar niveles de adquisición y requerimientos del mercado de trabajo. Universidad Nacional de Lomas de Zamora. DOI: <https://doi.org/10.23913/ride.v9i18.484>
- CONEAU - <https://www.coneau.gob.ar/coneau/que-es-la-coneau/>
- CONFEDI (2018). “Propuesta De Estándares De Segunda Generación Para La Acreditación De Carreras De Ingeniería En La República Argentina” (Libro rojo) - Universidad FASTA.
- CONFEDI Proyecto ICI (1996). “Unificación Curricular en las Enseñanzas de las Ingenierías en la República Argentina” (Libro azul).
- de Asís Blas, Francisco (2007). Competencias profesionales en la formación profesional. Alianza Editorial. Madrid.
- Eudeka, Como construir rúbricas y su valoración.
<https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/MatrizValoracion>
- Gómez, Daniela Trigueros Sabogal (2020). Una visión general de los programas de Ingeniería Civil en Colombia. Revista de la Educación Superior, Vol. 49.
- Guy Le Boterf (2020). Publicación textos de debate. <http://www.guyleboterf-conseil.com/Nueva%20concepcion%20gestion%20publica.pdf>.

John Freddy Ramírez Casallas (2018). Revista Prácticum, ISSN: 2530-4550. Aportes en la construcción de competencias de la práctica profesional de ingenieros civiles en formación, desde el enfoque del Profesional Reflexivo. Estudio de caso

Julie Aideé Segovia Orozco, Mirna Salmerón Guzmán y Blanca Tovar Corona (2013) Importancia de desarrollar competencias profesionales en ingeniería: caso UPIITA. file:///C:/Users/vivia/Documents/TESIS%202021/TESIS/Importante%20CASO%20UPIITA.pdf

Ley N° 24.521 (1995) de Educación superior de la República argentina.
<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/ley-24521-1995-25394>.

Monsalve R. María, Eduardo Hurtado, Víctor I. Fernández-Dávila. Evaluación por competencia en la en la escuela de ingeniería civil de la universidad de chile.

Monzó Arévalo Rosa (2011). Formación basada en competencias. El caso de los estudios de la Escuela de Administración de instituciones de la Universidad Panamericana en México.

Orden CIN/307/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.
https://www.boe.es/diario_boe/txt.php?id=BOE-A-2009-2736

Philippe Perrenoud (2009). Enfoque por Competencias
<https://www.redalyc.org/pdf/1350/135012677004.pdf>

Poblete Ruiz, Manuel y García Olalla, Ana (2007). Desarrollo de competencias y créditos transferibles. Experiencia multidisciplinar en el contexto universitario. Universidad de DEUSTO. Bilbao.

Ramírez Casallas John Freddy (2018). Revista Prácticum, ISSN: 2530-4550. Aportes en la construcción de competencias de la práctica profesional de ingenieros civiles en formación, desde el enfoque del Profesional Reflexivo. Estudio de caso.

Resolución N.º 1232/01. Ministerio de Educación
<https://www.coneau.gob.ar/archivos/538.pdf>

Resolución N.º 1549/21. Ministerio de Educación
<https://www.boletinoficial.gob.ar/detalleAviso/primera/244506/20210518>

Rúbricas, evaluación más allá de la calificación

<https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/MatrizValoracion>

Serrano Guzmán, M.; Pérez Ruiz, D.; Solarte Vanegas, N.; Torrado Gómez, L.; Trigueros Sabogal (2020). “Una visión general de los programas de Ingeniería Civil en Colombia. Revista de la Educación Superior”. (p.125-140)

Serrano-Guzmán, María F.; Solarte-Vanegas, Norma C.; Pérez-Ruíz, Diego Darío; Pérez-Ruiz, Álvaro (2011). Universidad de Costa Rica. La investigación como estrategia pedagógica del proceso de aprendizaje para ingeniería civil.

<https://www.redalyc.org/pdf/440/44021172001.pdf>

Universidad de granada, objetivos y competencias.

<https://grados.ugr.es/civil/pages/titulacion/objetivos>

Universidad de granada, orden CIN/307/2009. requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales. <https://www.boe.es/eli/es/o/2009/02/09/cin307>

Universidad Tecnológica Nacional. Diseño curricular 2023 (2022).

https://www.frbb.utn.edu.ar/frbb/info/secretarias/academica/planeamiento/competencias/ord_1853_dis_curr_dic.pdf

Valdiri Lugo, L. E. y Rincón Castro, D. A. (2018). Relación de las competencias específicas de ingeniería civil en la Universidad Militar Nueva Granada, respecto a las pruebas saber pro. Revista Virtual Universidad Católica del Norte

Viso Alonso, José Ramiro (2010). Qué son las competencias. Enseñar y aprender por competencias. Editorial EOS. Madrid.