

LAS MATERIAS BÁSICAS Y SU RELACIÓN CON LOS PROYECTOS FINALES DE CARRERA EN LA FORMACIÓN POR COMPETENCIAS DEL INGENIERO INDUSTRIAL

Tucci, Víctor C.; Ambrosini, Marcela S.; Rodriguez, M. Elvira; Pereyra, Diego O.

Facultad Regional Santa Fe, Universidad Tecnológica Nacional
vtucci@frsf.utn.edu.ar; mambrosini@frsf.utn.edu.ar; mrodriguez@frsf.utn.edu.ar;
dpereyra@frsf.utn.edu.ar

RESUMEN

La formación por competencias requiere de una serie de adecuaciones entre las que están comprendidas las planificaciones docentes, siendo el objetivo de este trabajo, brindar propuestas elaboradas en base a opiniones de informantes clave en actividades de gestión y docencia de la UTN FRSF.

En tal sentido y en el marco de un proyecto de investigación vigente sobre la relación de los contenidos de las materias básicas y los proyectos finales de carrera, se pretende avanzar sobre tres competencias genéricas: el saber, el saber hacer y el saber ser del ingeniero industrial; focalizando el análisis en tres aspectos: ¿qué aportan?, ¿qué no aportan? y ¿qué se podría proponer? para la adecuación de las distintas asignaturas del departamento que nos ocupa, con respecto a citadas competencias.

Partiendo de lineamientos conceptuales del proceso de enseñanza aprendizaje bajo el enfoque de formación por competencias, que proporcionan el marco general del escrito, el trabajo reproduce las entrevistas a directores de cada Unidad Docente Básica (UDB) o áreas (responsables de supervisar los programas de las asignaturas a su cargo), docentes de Proyecto Final de Carrera (con su mirada del estudiante ya formado) y autoridades del Departamento de Ingeniería Industrial (con la experiencia del trabajo que vienen realizando sobre la adecuación del nuevo currículo para la carrera).

Como resultado del análisis se espera contribuir con un conjunto de propuestas que faciliten a los docentes del departamento de Materias Básicas, la adecuación de sus planificaciones con los requerimientos del nuevo currículo basado en competencias.

Palabras Claves: Materias básicas – Adecuación planificaciones – Competencias

ABSTRACT

Competence-based training requires a set of adjustments, including teacher planning, the aim of this paper is to provide proposals based on opinions of key informants in UTN FRSF management and teaching activities.

In this way, and within the framework of a current research project on the relationship between the contents of the basic subjects and the final career projects, it is intended to advance on three generic competences: knowledge, know-how and knowledge of been an industrial engineer; focusing analysis on three aspects: what do they contribute? , what do they not contribute? and what could be proposed? in order to adapt different subjects from the involved department, with respect to mentioned competences.

Starting with conceptual guidelines of the teaching-learning process under the competence-based approach, which provides the general framework of the writing, this work reproduces interviews with directors of each Basic Teaching Unit or areas (responsible for overseeing the programs of the subjects under their charge), teachers of Career Final Project (with their view of students already formed) and authorities of the Industrial Engineering Department (with the experience of the work they have been doing on adapting the new curriculum for the career).

As a result of this analysis, it is expected to contribute with a set of proposals that facilitate the teachers of the Department of Basic Subjects, the adaptation of their planning with the requirements of the new curriculum based on competences.

Keywords: Basic subjects - Planning adequacy - Competences

1. LA FORMACIÓN POR COMPETENCIAS

Las Ingenierías en nuestro país están atravesando una etapa de discusión sobre la propuesta de enseñanza y el modelo curricular. Por el momento, la tendencia más generalizada es la de un modelo de enseñanza tradicional que enfatiza la transmisión de conocimiento y donde las asignaturas dialogan poco o nada entre ellas.

Ante estos escenarios, las universidades a través de sus rectores construyeron algunas definiciones y afirmaciones que permiten llevar adelante políticas institucionales en función de un plan de mejora de la enseñanza aprendizaje, poniendo el foco en la enseñanza por competencias. La Universidad Tecnológica Nacional y la carrera de Ingeniería Industrial de la Regional Santa Fe (objeto de este trabajo) en particular se encuentran transitando este camino.

Para entrar en tema se citan algunas definiciones. Buena parte de quienes analizan el término competencia lo adscriben al mundo productivo (porque en él nacieron las competencias y se desarrollaron como doctrina formativa) y al desempeño de algún empleo o profesión (Spencer y Spencer, 1993 [1]; Mansfeld, 1996 [2]). Pero recalcan que hablar de competencias supone referirnos a un tipo de trabajo de un cierto nivel de complejidad, que lo distingue de las actividades que se desarrollan como mera ejecución de tareas predefinidas o del mero seguir las instrucciones otros. Este tipo de enfoques sobre competencias, válidos en principio, cuando se trata de procesos formativos muy vinculados a la formación profesional, presenta más dificultades cuando pretendemos utilizarlo en contextos de formación general. El empleo no puede ser nunca el referente exclusivo de la formación.

El autor español Parkes (1994) [3] refiere a la competencia como: “la capacidad de usar el conocimiento y las destrezas relacionadas con productos y procesos y, por consiguiente, de actuar eficazmente para alcanzar un objetivo”.

Según Tobón (2004) [4], “Las competencias son procesos de actuación frente a actividades y problemas de un determinado contexto, integrando actitudes, conocimientos y capacidades, y teniendo como base la excelencia en lo que se hace, con base en criterios de idoneidad establecidos de forma pública.”

Como se aprecia recorriendo diversos autores, son múltiples los enfoques y maneras de tratar de conceptualizar este término. De todas maneras, y dado que el documento de cabecera adoptado por la UTN es el Libro Rojo del CONFEDI (2018) [5], se enfatiza la definición que en este se expresa como “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”.

El Libro Rojo también expresa que, las Ciencias Básicas de la Ingeniería (objeto de nuestro trabajo) abarcan las competencias y los descriptores de conocimiento básicos necesarios 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.

Para que se facilite la comprensión del proceso de mejora por venir, se hace referencia a Zabalza (2007) [6], quien expresa que el ámbito de las competencias trata de orientarnos hacia un diseño de la formación en el que se afronten todas las dimensiones del desarrollo de las personas, y en el que las oportunidades de aprendizaje que se les ofrezcan permitan y obliguen no sólo a acumular informaciones, sino a proyectar esos conocimientos a aplicaciones prácticas, sea elaborando productos, sea resolviendo casos o problemas prácticos. Se pone el énfasis principalmente en el “saber hacer” y el “saber ser” partiendo del “saber”.

También expresa el autor que, para desarrollar y potenciar los usos e impactos de un sistema de formación por competencias, deben entenderse y aplicarse las siguientes cuestiones: a) El planteamiento curricular de la formación como condición previa, b) Encontrar otra forma de encarar el aprendizaje y c) Las operaciones didácticas a realizar en relación con las competencias.

Las competencias ayudan a resolver los siguientes problemas de la enseñanza-aprendizaje: orientar la enseñanza hacia la acción, integrar diversos componentes del aprendizaje, considerar procesos cognitivos distintos del mero aprendizaje asimilativo y actuar en situaciones complejas.

Actualmente en la biblioteca científica disponible se puede encontrar un conjunto de investigaciones que aportan al conocimiento respecto de las competencias tratadas en este escrito. Por ejemplo, se estudian las competencias adquiridas a partir del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria (Gil Galván, 2018) [7] o el desempeño de competencias genéricas a partir de proyectos de investigación en estudiantes de bachillerato (Castillo Zúñiga y otros, 2018) [8]. A nivel nacional se pueden mencionar los casos de estudio de competencias, tanto genéricas como específicas, en experiencias de mecánica utilizando el teléfono celular (Ramírez y otros, 2019) [9], como así también en el desarrollo de proyectos de investigación donde se evalúa el desarrollo de competencias en las carreras de ingeniería con el que se diseñan secuencias didácticas por competencias (Casco y otros, 2019) [10]. Localmente en la UTN Regional Santa Fe se han realizado investigaciones iniciales que deben ser profundizadas: son propuestas en base al uso de recursos digitales como herramientas didácticas donde se analizan las competencias matemática, tecnológica y reflexiva desarrolladas en alumnos de Análisis Matemático I (Culzoni y otros, 2021) [11] y, por otro lado, se

expone una miniunidad de aprendizaje para integrar competencias de Análisis Matemático I e Inglés (Cura y otros, 2021) [12].

El proceso de reformulación de propuesta académica en el formato por competencias en la que se encuentra inmersa actualmente la Universidad Tecnológica Nacional y la carrera de Ingeniería Industrial en particular, a través de la adecuación de su currículo pronto a aprobarse el corriente año, dará lugar a la necesidad de llevar a cabo un conjunto de acciones. Entre estas, la adecuación de asignaturas de materias básicas ocupa el interés del presente trabajo.

Cabe acotar que los autores de éste forman parte de un proyecto que trata sobre la vinculación entre conocimientos básicos y complementarios y su relación con la aplicación en los proyectos finales de carrera. Siguiendo esta línea, este escrito tiene por finalidad rescatar las opiniones de diversos actores, considerados informantes claves, de cuyo análisis se elabora un conjunto de propuestas que contribuirá a facilitar la adecuación, por parte de los docentes, de las planificaciones de las asignaturas de materias básicas que se dictan en Ingeniería Industrial.

Para este objetivo se seleccionaron como informantes claves a los directores de cada Unidad Docente Básica (UDB), los docentes de Proyecto Final de Carrera (PFC) de Ingeniería Industrial y a las autoridades (director y secretario) de la carrera.

El resultado del análisis de las entrevistas realizadas con tal fin aporta a los resultados y conclusiones que cierran esta presentación.

2. METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL TRABAJO

Entre los objetivos del trabajo de investigación en ejecución, se estableció la necesidad de conocer la percepción de un grupo de informantes clave en referencia a ¿qué aportan? ¿qué no aportan? ¿qué podrían aportar? las asignaturas de materias básicas al conjunto de competencias enroladas en “el saber”, “el saber hacer” y en “el saber ser”. A tal fin se diseñaron tres cuestionarios para la realización de entrevistas de larga duración (diez en total), a tres subgrupos de informantes clave que se detallan a continuación:

2.1. Directores de Unidades Docentes Básicas (UDB)

- 1) En función al marco sobre el cual se va a modificar el currículo sobre la formación por competencias. ¿Pudo informarse o recibir algún tipo de capacitación?
- 2) En aspectos vinculados a generación de habilidades, aptitudes, las formas de relacionarse, de realización de una tarea, etc. ¿Cómo considera el aporte que realiza la asignatura bajo el área?
- 3) En las planificaciones de las asignaturas del área, ¿dónde se puede detectar / dónde se ve reflejado?
- 4) ¿A qué competencia cree que apunta a “satisfacer” este aporte?
- 5) ¿Qué cuestiones sugeriría modificar, adaptar o agregar en sus planificaciones vinculada a la formación por competencias?
- 6) ¿Recibió alguna consulta de los alumnos que están elaborando el PFC? ¿Qué tipo de consulta?

2.2. Profesores de Proyecto Final de Carrera (PFC) de la carrera Ingeniería Industrial

- 1) En función al marco sobre el cual se va a modificar el currículo sobre la formación por competencias: ¿pudo informarse o recibir algún tipo de capacitación?
- 2) Pensando en el saber, saber hacer y saber ser: ¿alguna predomina sobre las otras en el dictado de la materia? ¿De qué manera se lleva a cabo esto / como se plasma?
- 3) ¿En qué competencia percibe que los alumnos llegan más preparados, y en cuál menos?
- 4) Siguiendo con la formación por competencias, ¿qué aporte de materias básicas percibe son más utilizados en la elaboración de los PFC?

2.3. Director y Secretario de Departamento Ingeniería Industrial

- 1) En función al marco sobre el cual se va a modificar el currículo sobre la formación por competencias: ¿pudo informarse o recibir algún tipo de capacitación?
- 2) ¿Considera que, en la formación del perfil del Ingeniero Industrial, actualmente, se contemplan las competencias?
- 3) ¿En qué va a mejorar o modificar a su juicio la formación por competencias?
- 4) ¿Considera que hay alguna competencia que se le dé más importancia que a otras?
- 5) ¿Qué considera que se puede mejorar del perfil actual del Ing. Industrial para dar mejores respuestas a la demanda laboral y a las necesidades de la sociedad?

En el apartado siguiente se expone un resumen de las entrevistas realizadas, en el cuarto se realiza un análisis de lo relevado, y en el quinto a partir de éste a modo de conclusión, se elaboran propuestas preliminares que contribuyan a facilitar la adecuación de las planificaciones docentes de las asignaturas de Materias Básicas a la formación basada en competencias.

3. ENTREVISTAS A INFORMANTES CLAVE

Tal como se indicara en el apartado precedente y con la finalidad de compartir opiniones respecto al proceso de enseñanza bajo el enfoque de formación por competencias en nuestra casa de estudios, se realizaron entrevistas de larga duración a las autoridades del Departamento de Ingeniería Industrial que están trabajando sobre la adecuación del nuevo currículum para la carrera; Directores de cada Unidad Docente Básica responsables de supervisar los programas de asignaturas a su cargo y docentes de Proyecto Final de Carrera con su mirada de estudiantes ya formados.

La primera de las preguntas, común a los tres grupos, hizo referencia a la información y/o capacitación recibida sobre la formación por competencias, siendo unánimes las respuestas afirmativas con algunos matices en cada caso en particular. El Director y Secretario del Departamento de Ing. Industrial realizaron reuniones y debates con pares para avanzar sobre la modificación del currículum y los cambios necesarios sobre planificaciones según nuevas normativas y, al igual que los restantes entrevistados, desde 2019 y según la experiencia previa de cada uno, hicieron cursos de introducción a la enseñanza por competencias, de evaluación por competencias y de hibridación de clases (presencial y virtual o intermediado por tecnología); capacitaciones ofrecidas por UTN y por la Facultad. Los cursos, abiertos a docentes de las diferentes ingenierías, se caracterizaron por tratar los conceptos clásicos (el saber, saber ser, saber hacer) y una importante carga práctica de pensar cómo serían las competencias para una carrera y asignatura en particular; en otras palabras, poner en discusión lo que pretendemos, incorporen nuestros egresados. Uno de los entrevistados refiriéndose a incluir las competencias como objetivos de una propuesta formativa, expresó que los diseños curriculares enfocados en las competencias tienen debilidades: al incluir un saber teórico, un saber hacer práctico y un saber relacional, por decirlo de un modo simple, contribuyen a una fragmentación en nuestro modo de construir conocimientos, de construir aprendizajes al generar una disociación (no se puede ser un excelente profesional, pero una mala persona). Sostiene además que, desde una matriz formativa, es grave readecuar diseños curriculares en la universidad cuándo no se sabe qué se está enseñado y aprendiendo en la educación secundaria.

Debido a que las restantes preguntas de las entrevistas fueron pensadas atendiendo al grupo consultado, a continuación se tratan en primer término, las realizadas a directores de UDB continuando por los profesores de Proyecto Final de Carrera y en tercer lugar, Director y Secretario del Departamento de Ingeniería Industrial.

En lo que respecta al grupo de directores de UDB, consultados sobre el aporte que realizan las asignaturas del área en generación de habilidades, aptitudes, formas de relacionarse, realización de tareas, etc., las respuestas son coincidentes en cuánto a la elaboración de trabajos en grupos y exposiciones ante un auditorio formado por sus compañeros. En el caso particular de inglés, el foco está en la comunicación escrita y oral, trabajando en elaboración de informes y exposiciones ante una audiencia, en miras al proyecto final y competencias de egreso. Sin dudas, la actividad se ve favorecida en los cursos más reducidos. En las asignaturas que se dictan en primer año, la gran cantidad de estudiantes dificulta este tipo de actividades debido a que los grupos que se forman para las actividades tienen muchos integrantes y la réplica de los TP y/o experiencias en laboratorios restan tiempo a la resolución de problemas o situaciones a tratar en los tiempos de clase, en consecuencia, se fortalecen algunos aspectos pero se debilitan otros. El caso de ciencias sociales, que comprende Ingeniería y Sociedad, Economía, Legislación y Ética Profesional, aporta no solo a lo denominado habitualmente “competencias blandas” (comunicación, trabajo en equipo, liderazgo) sino también al saber hacer y a la construcción del conocimiento. A modo de ejemplos: no se puede hacer ingeniería si se desconoce el sistema de organización política y económica de Argentina; o también, la calidad de las relaciones interpersonales de los que dependen los nuevos modos de producción a pensar. Las asignaturas del área aportan lo que se denomina escritura académica (escribir bajo ciertos parámetros, bajo ciertas formalidades), en comunicación y en conocimientos sobre la historia social, política y económica de nuestra región para saber desde dónde se ejercerá la vida profesional.

Consultados sobre las planificaciones de las asignaturas del área, la de química trabaja con actividades complementarias que se realizan fuera del cursado para alumnos que toman clases de TP y resolución de problemas en grupos y a partir de videos o material suministrado por la cátedra para interpretar una experiencia y con la finalidad de presentar un informe en el cuál, además, se integra con matemática y física y se realiza una coevaluación (un grupo evalúa a otro siguiendo una rúbrica).

En el caso del área de matemática si bien se realizan trabajos grupales con exposiciones orales, no está escrito de ese modo en las planificaciones. En lo que respecta al área de física, se está trabajando sobre las competencias, en especial las específicas para definir cómo implementarlas e incluirlas en las planificaciones. Se sostiene que la utilización de los temas (contenidos) posibilita desarrollar la mayoría de las competencias vinculadas con la tecnología.

Por su parte, desde el área de idiomas comentan que las planificaciones incluyen expresamente una presentación y exposición frente a la clase y se aprueba la parte oral con un trabajo en grupo el que trata un tema interesante y novedoso relacionado con la carrera. En ciencias sociales, se sostiene que debe pensarse de modo integral, a partir de los conceptos propuestos se orientan los modos de hacer y de ser, visto como una unidad.

Al preguntar sobre el tema vinculado a la competencia que se pretende satisfacer con los aportes, hay coincidencia en las respuestas en cuánto a los tres saberes, destacándose matices en las diferentes áreas: desde química se sostiene el saber ser y saber hacer, con foco en la racionalidad necesaria para la resolución de problemas; en matemática deberían reforzar un poco más el saber hacer, dando como ejemplo, la aplicación a problemas; en idiomas, la escucha de videos o lectura de artículos científicos y el trabajo en grupo como aporte a las habilidades sociales, materializando el saber hacer en la escritura correcta de un informe y expresión oral del resultado de un trabajo y, finalmente en ciencias sociales se busca satisfacer a las competencias genéricas y específicas como una unidad, pensado al estudiante y al docente como un ser social que sabe hacer porque tiene determinado conocimiento y porque tiene una percepción de la realidad lo más amplia posible; agudizar nuestra capacidad para diagnosticar del modo más adecuado posible cuáles son los problemas reales de nuestra sociedad y, desde lo tecnológico (en caso de las ingenierías) cómo puede estar al servicio de una sociedad justa; pensar el proceso formativo del modo más integral posible; más que de competencias, hablar de capacidades y habilidades que requerimos para poder desarrollarnos, desarrollar nuestro trabajo del mejor modo posible.

Sobre los cambios a realizar en las planificaciones derivadas de la formación por competencias, el área de física considera trabajar actividades dirigidas a la comunicación oral y escrita, interpretación de problemas que vinculen diferentes temas con otras asignaturas tecnológicas y reforzar la interacción de los equipos. En química se está trabajando en una transversalidad horizontal, pero se requiere insistir en la vertical: cómo vincular las materias básicas con las materias finales, requiriendo previamente de actividades conjuntas entre docentes de diferentes ingenierías. Desde matemática se sostiene que debería trabajarse más en aplicaciones y su evaluación, así como también, problemas; tal vez cambiar la forma de evaluar (resolución de problemas en grupos) pero es difícil modificar una estructura que lleva mucho tiempo de aplicación; la propuesta sería trabajando problemas enfocados a cada una de las ingenierías, manteniendo la misma base. En idiomas, proponen formar clúster de materias, es decir, grupos de asignaturas para acordar actividades conjuntas; por ejemplo, escribir el resumen en inglés en el proyecto final de carrera. En cuanto a ciencias sociales, el entrevistado sostuvo que es fundamental buscar a través de las competencias que se van a desarrollar cómo aportar a la formación integral de la persona que va a hacer ingeniería.

La última de las preguntas a este grupo versó sobre consultas que realizan los alumnos a docentes de materias básicas al momento de realizar el proyecto final. En tal sentido las respuestas son similares: reciben muy pocas consultas y refieren a un tema puntual, siendo en su mayoría alumnos de Ing. Mecánica o Eléctrica. En el área de sociales, también se reciben muy pocas consultas sobre una visión social, una ingeniería social (que después puede ser industrial, mecánica, civil pero primero, es social. Un caso especial es el de idiomas debido a que los estudiantes comienzan a percatarse que para todo trabajo solicitan resumen en inglés.

Continuando con el segundo grupo, se comparten las opiniones de los docentes de Proyecto Final de Carrera. Consultados sobre el predominio entre el saber, saber hacer y saber ser, coinciden en el saber hacer y saber ser ya que el saber, viene asumido y desarrollado con las asignaturas previas (tienen los conocimientos). Y, en cuanto a cómo llevarlo a cabo, dieron como ejemplos: el trabajo en grupo para resolver problemáticas o interactuar con otras personas al realizar el trabajo de campo presente en la gran mayoría de los proyectos. Valorán el saber hacer ya que el proyecto está orientado a solucionar problemas específicos de empresas u organizaciones.

Al preguntar si perciben que los alumnos llegan más preparados en alguna competencia respecto a otras, coinciden que, en general, vienen muy bien preparados en el saber. También en el saber ser cuando realizan las defensas orales: buenas y bien expresadas presentaciones; no obstante, se evidencia falta de práctica en redacción de informes técnicos y metodología de investigación en la secuencia de pasos para desarrollar el proyecto. Debería reforzarse el saber hacer ya que detectan que les cuesta aplicar la metodología a una práctica específica por lo que desde la cátedra se trabaja en la etapa de diagnóstico: valoración o cuantificación de la situación para poder compararla con la propuesta. Si bien los alumnos plantean aspectos reales, lo hacen con enfoques predominantemente cualitativos y/o para comparar la situación sin y con proyecto. En términos de evaluación, resultaría más provechoso hacerlo en términos cuantitativos. Destacaron que desde

hace tiempo, la facultad ofrece talleres y charlas optativos sobre expresión oral y escrita y liderazgo, convirtiéndose en una muy buena herramienta para reforzar estos aspectos.

La última de las preguntas formuladas a este grupo versó sobre cuál es el aporte de materias básicas más empleado en la elaboración de los proyectos. En general, matemática y física es lo más utilizado, aportando principalmente a la capacidad para razonar. Sugieren analizar la posibilidad que análisis matemático oriente la ejercitación a problemas puntuales presentes en el campo laboral y que se profundice el tema de análisis de datos, apoyado por un software.

Completando la información recabada en las entrevistas se plasman las respuestas del tercer grupo: Director y Secretario del Departamento de Ingeniería Industrial. En cuanto a considerar si actualmente en la formación del Ing. Industrial se contemplan las competencias coinciden en que hay un fuerte componente del enfoque práctico: en el dictado, en las actividades de trabajo en empresas, trabajos prácticos, etc. pero no están escritas en las planificaciones; tienen un enfoque de competencias, pero no definen los resultados de aprendizaje ni cómo obtenerlos; por eso no se puede medir o controlar el impacto. Se trabaja en un nuevo diseño que especifique la metodología en esos aprendizajes pero sin tantos cambios en la esencia porque, al menos en ingeniería (e industrial en particular) siempre estuvo presente ese espíritu.

Consultados sobre qué aportaría o mejoraría la formación por competencias, tanto el Director como el Secretario sostienen que el desempeño profesional se asocia con obtener resultados que no es la aplicación de un conjunto de herramientas ni la definición o la repetición en forma teórica sino entender cuál es el problema, saber plantear, saber entender esos resultados y saber viabilizarlos. No importa con aplicación de qué materia se logra sino, qué se resuelva. Por eso hay que trabajar en definir la construcción gradual de competencias a lo largo de todo el trayecto de formación, posibilitando mayor articulación entre materias básicas y la especialidad.

También se consultó acerca de su parecer respecto a la mayor importancia que actualmente se está dando a una competencia sobre otra durante la formación. Mientras el Director se inclinó por las tecnológicas en la especialidad y las específicas de básicas en Materias Básicas, es necesario continuar trabajando para lograr una mirada más integrada entre ambas; el Secretario sostuvo que considerando el proceso completo, incluyendo el de evaluación, es el “saber”, la función teórica de la temática; pero si bien se llevan a la práctica los conceptos que se desarrollan, al momento de la evaluación se continúa con preguntas clásicas. En algunas asignaturas se realiza un seguimiento directo durante el proceso (más allá de los resultados que el alumno obtuvo, como fueron los caminos, las decisiones que tomó, qué concepto aplicó, etc.) pero resulta difícil en cursos muy numerosos. Es necesario seguir trabajando para una coherencia integral en la cátedra y en la carrera respecto a qué competencias se está formando y cómo evaluar esos resultados. Ambos consideran, además, que debe avanzarse en etapas, aplicando diferentes competencias distribuidas en todas las asignaturas para lograr la formación integral.

Para cerrar la entrevista a las autoridades del Departamento, se consultó qué mejorar del perfil actual del Ingeniero Industrial para dar respuestas a la demanda laboral y a las necesidades de la sociedad. En palabras del Director, actualizar y repensar la propuesta de materias electivas que posibilitan mayor flexibilidad, incorporar nuevas dinámicas, innovaciones, herramientas de gestión. Por su parte, el Secretario sostiene que es necesaria la formación de base para que el individuo se inserte en el mercado y luego se perfeccione y actualice en función del contexto. Considera que es un riesgo seguir una tendencia derivada de estadísticas sobre las áreas en las que están trabajando los alumnos ya que apuntar a modificar el currículo a ese sector productivo, se perdería la esencia de la amplitud de la mirada de la carrera. Todo profesional, necesariamente, deberá continuar su formación en función del camino de ejercicio profesional en el que se desempeñe.

4. ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS – CONCEPTOS RELEVANTES

Con base en las entrevistas realizadas a los tres grupos de informantes clave, este apartado avanza a modo de síntesis en las consideraciones más relevantes de los diferentes aspectos abordados: opiniones, actividades realizadas y en proceso, aportes, desafíos, dificultades y mejoras en el proceso de enseñanza aprendizaje bajo el enfoque de la formación por competencias.

4.1. Respuestas en General

Al analizar las respuestas en general de los tres grupos, se destaca lo siguiente:

La realización de capacitaciones es general y diversificada (introducción, evaluación, hibridación, etc.) pero, hasta el momento, focalizadas en los aspectos clásicos. Se manifiesta el interés de la mayoría de los entrevistados en incrementar y profundizar la ya recibidas.

En mayor o menor medida, de forma explícita o implícita, se trabaja formando en competencias, pero se remarca la necesidad de abordar la formación con una mirada integral, con interacción entre cátedras; profundizando las vinculadas al saber hacer y saber ser.

Hay coincidencia en todos los entrevistados en que la competencia del saber está muy bien cubierta por las asignaturas de la carrera.

Si bien está presente en la gran mayoría de las asignaturas de la carrera la realización de trabajos en grupo; no se relevó en las entrevistas el qué significa, cómo hacerlo, qué beneficios brinda, cuáles son las mayores dificultades, etc.; aspectos que se contemplan solo en algunas de las planificaciones. Similares consideraciones también se aplican a las exposiciones orales, resolución de problemas, etc. fuertemente asociadas al saber hacer y saber ser.

De las dificultades a sortear, la inquietud principal es cómo implementar las actividades en cursos numerosos, sin soslayar la dificultad que se presenta al momento de evaluar los resultados de los aprendizajes.

Sin dudas, poner en práctica un proceso de enseñanza que introduce cambios significativos respecto al empleado durante muchos años, genera incertidumbres que, como en todo proceso, se despejarán progresivamente en la medida que se vayan obteniendo mejores resultados. Es el gran desafío que se está comenzando a abordar.

4.2. Respuestas Directores UDB

En lo que refiere a consultas a docentes de materias básicas por parte de los alumnos que están realizando su proyecto final de carrera, con excepción de idiomas (en muchos PFC se realiza un resumen en inglés) el resto de los directores responde que son nulas o casi nulas.

Cuando se pone el foco en las respuestas de cada uno de los directores de UDB, se puede resaltar lo siguiente:

4.2.1. UDB Idiomas

En el área de **idiomas**, el foco está en la comunicación escrita y oral, en la elaboración de informes y exposiciones ante una audiencia, en miras al proyecto final y competencias de egreso. Todo queda explícitamente expresado en las planificaciones. La escucha de videos, lectura de artículos científicos y el trabajo en grupo aporta al saber ser, mientras el saber hacer se materializa en la escritura correcta de un informe y expresión oral del resultado de un trabajo. Se propone formar grupos de asignaturas para acordar actividades conjuntas; por ejemplo, escribir el resumen en inglés en el proyecto final de carrera.

4.2.2. UDB Ciencias Sociales

En **ciencias sociales**, el aporte no solo se da en las “competencias blandas” (comunicación, trabajo en equipo, liderazgo) sino también al saber hacer y a la construcción del conocimiento. Se sostiene que a partir de los conceptos propuestos se orientan los modos de hacer y de ser, visto como una unidad. Se piensa al estudiante y al docente como un ser social que sabe hacer porque tiene determinado conocimiento y porque tiene una percepción de la realidad lo más amplia posible. Se sostiene que es fundamental buscar a través de las competencias que se van a desarrollar cómo aportar a la formación integral de la persona que va a hacer ingeniería

4.2.3. UDB Química

En el área de **química** se promueven actividades complementarias que se realizan fuera del horario de cursado, donde se fomenta el trabajo en grupo, la interpretación de experiencias, la elaboración de informes, la coevaluación e integración con física y matemática. Se hace foco en el saber hacer y saber ser desde la racionalidad necesaria para la resolución de problemas. Si bien se viene trabajando en una transversalidad horizontal, se insiste en la necesidad de avanzar sobre la vertical vinculando las materias básicas con las materias finales, requiriendo previamente de actividades conjuntas entre docentes de diferentes ingenierías

4.2.4. UDB Matemática

En el área de **matemática** se realizan trabajos grupales con exposiciones orales, aunque no figura explícito en las planificaciones. Se sostiene que debería trabajarse más en aplicaciones y su evaluación, así como también, problemas; tal vez cambiando la forma de evaluar (resolución de problemas en grupos), la propuesta sería trabajando problemas enfocados a cada una de las ingenierías, manteniendo la misma base.

4.2.5. UDB Física

En **física**, se está trabajando sobre las competencias, en especial las específicas para definir cómo implementarlas e incluirlas en las planificaciones. Se sostiene que la utilización de los temas (contenidos) posibilita desarrollar la mayoría de las competencias vinculadas con la tecnología. Se considera realizar actividades dirigidas a la comunicación oral y escrita, interpretación de problemas

que vinculen diferentes temas con otras asignaturas tecnológicas y reforzar la interacción de los equipos

4.3. Docentes de Proyecto Final de Carrera

Los docentes de PFC destacan que los alumnos vienen muy bien preparados en el saber y el saber ser, esto último lo ponen de manifiesto en las defensas orales. No obstante, relacionado al saber hacer, se marcan falencias en lo referido a la redacción de informes técnicos, metodología de la investigación y aplicación de la metodología del desarrollo del proyecto a una práctica específica. Sostienen que en general el mayor aporte de materias básicas lo notan en matemáticas y física en su contribución a la capacidad de razonar. Se sugiere que análisis matemático oriente la ejercitación a problemas puntuales del ámbito laboral, además de profundizar en análisis de datos con apoyo de software.

4.4. Autoridades Departamento Ingeniería Industrial

Se coincide en líneas generales en que hay un fuerte componente del enfoque práctico: en el dictado, en las actividades de trabajo en empresas, trabajos prácticos, etc. pero no están escritas en las planificaciones. Se tiene un enfoque de competencias pero no se definen los resultados de aprendizaje ni cómo obtenerlos; por eso no se puede medir o controlar el impacto. También en que el desempeño profesional se asocia con obtener resultados, entender cuál es el problema, saber plantear, saber entender esos resultados y saber viabilizarlos. Para esto se debe trabajar en definir la construcción gradual de competencias a lo largo de todo el trayecto de formación, posibilitando mayor articulación entre materias básicas y la especialidad. Se enfatiza en que resulta necesario seguir trabajando para una coherencia integral en la cátedra y en la carrera respecto a qué competencias se está formando y cómo evaluar esos resultados. Se considera además, que debe avanzarse en etapas, aplicando diferentes competencias distribuidas en todas las asignaturas para lograr la formación integral.

5. PROPUESTAS PRELIMINARES COMO RESULTADOS ALCANZADOS

En este apartado, a modo de resultado expresado en la finalidad de este trabajo, se elabora un conjunto de propuestas/sugerencias con el objeto de que contribuyan a allanar el abordaje del proceso de enseñanza aprendizaje en la formación por competencias y faciliten la adecuación de las planificaciones de las UDB que componen Materias Básicas. En virtud de lo recabado en las entrevistas a los informantes claves ya detalladas y analizadas, se mencionan las siguientes:

- Se propone planificar una serie de capacitaciones para todo el personal docente del área, con foco en la formación por competencias, metodologías de evaluación para estos trayectos formativos, el armado y funcionamiento de grupos de trabajos y metodologías de resolución de problemas entre los principales tópicos.
- En consonancia con lo anterior, se sugiere explicitar en las planificaciones de las distintas asignaturas actividades a realizar por los estudiantes referidas a: trabajo en grupo, comunicación oral y escrita, interpretación y resolución de problemas que vinculen diferentes temas con otras asignaturas, entre las más mencionadas. No solo en modo enunciativo sino y en la medida de lo posible, otorgando algunas herramientas que contribuyan a la adquisición de las citadas competencias por parte de los alumnos.
- Se recomienda reflejar explícitamente en las planificaciones la interacción entre cátedras tanto en sentido horizontal como vertical, con un monitoreo periódico de los avances y logros por parte de los directores de área. Particularmente para la UDB Idiomas, la formación de grupos de asignaturas que acuerden actividades conjuntas como, por ejemplo, escribir el resumen en inglés en el proyecto final de carrera.
- Se recomienda sumar aplicaciones para el dictado de las asignaturas (particularmente en la UDB Matemáticas), trabajando con problemas enfocados a las competencias específicas de la carrera (Ingeniería Industrial en el caso que nos ocupa), promoviendo la resolución de los citados problemas en grupos de estudiantes.
- Se sugiere, dada la complejidad de trabajar en formación con grupos muy grandes en lo que coinciden todos los entrevistados, y en la medida de lo posible armar comisiones no muy numerosas, en un rango de 30 a 40 alumnos como primera aproximación, al menos en las asignaturas de materias básicas en una primera etapa. Seguramente por estructura va a resultar bastante más difícil de implementar en las asignaturas de la especialidad.

Ante los desafíos que supone un cambio sustantivo en el proceso de enseñanza aprendizaje, continúan los debates, reuniones y capacitaciones de los diferentes actores involucrados, para transitar los primeros pasos de un largo camino que redundará en beneficio de todos.

6. REFERENCIAS.

- [1] Spencer, L.M. y Spencer, S.M. (1993). *Competence at Work*, New York, John Wiley and Sons
- [2] Mansfeld, R.S. (1996). Building competency models: Approaches for HR professionals. *Human Resource Management*, 35 (1), 7-18.
- [3] Parkes, D. (1994): «Competencia y contexto», en *Formación Profesional*, nº 1. Berlín: CEDEFOP
- [4] Tobón, S. (2004). *Formación basada en competencias: pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica*. Bogotá: Ecoe Ediciones.
- [5] Libro Rojo de CONFEDI (2018), *Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de ingeniería en la República Argentina - Aprobado por la Asamblea del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina Rosario - 1 de junio de 2018*.
- [6] Zabalza Beraza, Miguel A. (2007), *El trabajo por competencias en la enseñanza universitaria*, Santiago de Compostela.
- [7] Gil Galván, Rosario. (2018). "El uso del aprendizaje basado en problemas en la enseñanza universitaria." *Revista Mexicana de Investigación Educativa RMIE*. 23, 76, PP. 73-93. México.
- [8] Castillo Zúñiga, Ma. Silvia; Samaniego-Gaxiola, José Alfredo; Chew Madinaveitia, Yasmín; Gaytán Mascorro, Arturo; Rodríguez Díaz, Dora Acela; Lizárraga Avalos, Héctor Mariano. (2018). "Desempeño de las competencias genéricas a partir de proyectos de investigación en estudiantes de bachilleratos tecnológicos agropecuarios en Coahuila". *Revista Mexicana de Investigación Educativa RMIE*. 23, 79, PP. 1217-1234. México.
- [9] Ramirez, Sandra; Casco, Eva; Scagnetti, Olga; Rodriguez, Elvira. (2019). "Propuesta de valoración de herramienta digital como recurso didáctico en Análisis Matemático I". *Jornadas de Ciencias Básicas 2019*. Santa Fe, Argentina.
- [10] Casco, Eva; B. de Gamarci, Mirta; Tibaldo, Aldana; Rodriguez, Elvira. (2019). "Creación de un objeto a partir de una mini unidad de aprendizaje para integrar competencias de análisis matemático e inglés". *Jornadas de Ciencias Básicas 2019*. Santa Fe, Argentina.
- [11] Culzoni, Cecilia; Alegre, Laura; Farías, Marisol; Cinat, Paula. (2021). "Competencias en experiencias de mecánica utilizando un teléfono celular". *VIII Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería*. Santa Fe, Argentina.
- [12] Cura, Rafael Omar; Girón, Pablo; Krumrick, Ezequiel; Marinsalta, Ma. Mercedes; Sacco, Lucía. (2021). "Evaluación del desarrollo de competencias en carreras de Ingeniería (UTN FRBB-FRN-FRSN)". *VIII Jornadas de Enseñanza de la Ingeniería*. Santa Fe, Argentina.

AGRADECIMIENTOS

Los autores de este trabajo desean agradecer a los estudiantes Lilien Floriani y Nicolás Scandella por su colaboración en el armado y realización de las entrevistas a los informantes clave. Como así también a los informantes clave que tan gentilmente respondieron los cuestionarios.