

DESARROLLO DE COMPETENCIAS GENÉRICAS EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA SEGÚN DOCENTES DE ASIGNATURAS CORRELATIVAS A QUÍMICA

Claudia T. Carreño, Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba,
carreno_claudia@hotmail.com

Carina M. Colasanto, Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba,
ccolasanto@yahoo.com.ar

Verónica Berdiña, Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba,
veroberdia@hotmail.com

Verónica Stillger, Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba,
veritostillger@gmail.com

Franco A. Sasaroli, Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba,
fransassa0@gmail.com

Resumen— Química General se dicta en todas las especialidades de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional. Como ciencia básica, fundamenta a las Tecnologías Básicas integrantes del diseño curricular a través de la aplicación creativa del conocimiento y la solución de problemas de Ingeniería. En este sentido, se podría pensar al área de Química como el terreno propicio para desarrollar y encauzar competencias genéricas requeridas para el desarrollo personal, social y profesional del egresado. Estas habilidades, podrán ser los pilares para la construcción de competencias específicas de cada especialidad. Con la intención de determinar las competencias requeridas en materias correlativas a Química General en carreras de Ingeniería de la UTN – FRC se realizó una encuesta semiestructurada a profesores de las mencionadas materias de diferentes especialidades. A través de ellas, se pudo conocer el nivel manifestado de dichas capacidades por parte de los estudiantes según la mirada docente.

El 60% de los encuestados señalan que los estudiantes muestran un nivel medio en lo relacionado a capacidad de análisis y síntesis, habilidad de organizar y planificar; el 50% de los docentes señala que el valor alcanzado aún es menor en relación a la facultad de resolver de problemas y comunicarse adecuadamente de modo oral y escrito, mientras que el 80% de ellos sostiene que los estudiantes apenas logran aprender de modo autónomo y continuo.

Palabras clave— *competencias genéricas, docentes, química, materias correlativas.*

1. Introducción

Hace tiempo que en las casas de altos estudios se ha gestado la necesidad de que los actores involucrados en la formación de nivel superior realicen una profunda reflexión sobre la generación de nuevos paradigmas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje que permitan formar los profesionales que la sociedad y el mundo laboral demandan.

De este modo, en los últimos años se ha ido modificando el modelo de enseñanza y de aprendizaje cambiando la enseñanza centrada en el profesor, donde el foco está en la

entrega de contenidos a los alumnos, hacia un modelo de enseñanza centrada en el estudiante donde el docente pone su mirada en el aprendizaje. Este nuevo paradigma busca generar un modelo educativo, donde los discentes adquieran un rol más activo con mayores responsabilidades en su proceso de formación. De este modo, el profesor se transforma en un facilitador de los aprendizajes, lo que hace posible que su rol formador de personas se potencie, esto lo lleva a emplear un abanico más amplio de estrategias de enseñanza y de evaluación. Así, el estudiante no sólo accede a conocimientos sino que aprende a emplearlos en un contexto para resolver problemas y adquiere autonomía para obtener nueva información en el futuro. [1]

En relación al aprendizaje del estudiante, De Miguek Días, M. et al sostienen que “el cambio paradigmático supone pasar de una programación lineal (contenidos – métodos – sistemas de evaluación) a otra de carácter interactivo donde el eje central de la planificación metodológica son las competencias académicas y profesionales que debe adquirir el estudiante. Este enfoque requiere una revisión conceptual, al entender que una competencia no sólo se fundamenta en los conocimientos sino que deben considerarse, además, las capacidades, las destrezas, las actitudes, etc., de forma ponderada en cada una de ellas” [2].

Atendiendo a estas necesidades, desde la Asociación Iberoamericana de Instituciones de Enseñanza de la Ingeniería (ASIBEI), de la cual el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (CONFEDI) de la República Argentina forma parte, se acordaron diversos aspectos a considerar al momento de brindar formación académica a los futuros profesionales. Se propuso como una de las opciones más ventajosas implementar un currículo basado en competencias [3], entendiendo por “competencia a 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” [4].

Al considerar el concepto de competencias, se desprende que éstas abarcan diferentes aspectos, por lo que el CONFEDI en su primer acuerdo sobre competencias, propone la siguiente clasificación [5]:

- Competencias Genéricas: se adopta un significado local de competencias genéricas, vinculadas a las competencias profesionales comunes a todos los ingenieros.
- Competencias Específicas: son las competencias profesionales comunes a los ingenieros de una misma terminal (especialidad).

En relación a las competencias genéricas, se adoptó un esquema con 10 Competencias Genéricas de la Ingeniería, las que se dividen en Tecnológicas, por un lado; y Sociales, políticas y actitudinales, por el otro. En cada uno de estos grupos se encuadran diferentes habilidades, así [5]:

- Competencias tecnológicas
 1. Competencia para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
 2. Competencia para concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
 3. Competencia para gestionar -planificar, ejecutar y controlar- proyectos de ingeniería (sistemas, componentes, productos o procesos).
 4. Competencia para utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de la ingeniería.

5. Competencia para contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.
- Competencias sociales, políticas y actitudinales
6. Competencia para desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
7. Competencia para comunicarse con efectividad.
8. Competencia para 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. Competencia para aprender en forma continua y autónoma.
10. Competencia para actuar con espíritu emprendedor.

Por otra parte, los estudiantes que ingresan a la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) para formarse en cada una de las diferentes carreras de ingeniería, deben cursar durante los primeros años asignaturas comunes a todas las especialidades agrupadas en lo que se denominan “materias homogéneas”. Estas asignaturas brindan una formación general en áreas que abarcan matemática, física y química y sobre ellas se sustentan las materias denominadas tecnologías básicas, integrantes del diseño curricular a través de la aplicación creativa del conocimiento y la solución de problemas de ingeniería. Esta articulación se logra a través de las asignaturas correlativas.

Con la intención de determinar las competencias requeridas en materias correlativas a Química General en carreras de Ingeniería de la Universidad Tecnológica Nacional – Facultad Regional Córdoba (UTN – FRC) se realizó una encuesta semiestructurada a 11 docentes de materias correlativas de 4 especialidades de la carrera de ingeniería. A través de ellas, se pudo conocer el nivel manifiesto de dichas capacidades por parte de los estudiantes según la mirada docente.

Entre los resultados obtenidos en el estudio cabe mencionar que el 60% de los encuestados señalan que los estudiantes muestran un nivel medio en lo relacionado a capacidad de análisis y síntesis, habilidad de organizar y planificar; el 50% de los docentes señala que el valor alcanzado aún es menor en relación a la facultad de resolver problemas y comunicarse de modo oral y escrito, mientras que el 80% de ellos sostienen que los estudiantes apenas logran aprender de modo autónomo y continuo.

Los resultados de este sondeo servirán de ayuda a los docentes de Química para pensar y proponer estrategias tendientes a mejorar aquellas competencias que desde la Cátedra se pueden fortalecer y desarrollar.

2. Materiales y Métodos

A comienzo del año 2018, se distribuyó una encuesta de opinión anónima en formato papel a través de los departamentos de todas las especialidades de ingeniería de la UTN-FRC. Los cuestionarios estaban dirigidos a docentes (profesores y/o auxiliares docentes) de asignaturas correlativas de Química. Respondieron dicha encuesta 11 docentes, de 4 especialidades diferentes. En la Tabla 1 se muestran las asignaturas, carreras correspondientes que se consideraron en el presente trabajo y el nivel de la carrera en la cual se encuentra la asignatura encuestada:

Tabla 1. Conformación del grupo de estudio

Especialidad	Asignatura	Nivel de la carrera
---------------------	-------------------	----------------------------

Desarrollo de Competencias Genéricas en Estudiantes de Ingeniería según Docentes de Asignaturas Correlativas a Química

Ingeniería Electrónica	Electrónica aplicada	3° año
Ingeniería Electrónica	Dispositivos electrónicos	3° año
Ingeniería Industrial	Termodinámica y Máquinas térmicas	3° año
Ingeniería Mecánica	Materiales metálicos	2° año
Ingeniería Mecánica	Química aplicada	2° año
Ingeniería Metalúrgica	Técnicas de análisis	2° año
Ingeniería Metalúrgica	Química orgánica	2° año
Ingeniería Metalúrgica	Química inorgánica	2° año
Ingeniería Metalúrgica	Termodinámica química	2° año
Ingeniería Metalúrgica	Mineralogía y tratamiento de minerales	2° año
Ingeniería Metalúrgica	Ingeniería metalúrgica II	2° año

Fuente: elaboración propia

Durante los meses de febrero y marzo (en el período de exámenes) se fueron recolectando los formularios. De ellos se obtuvo información sobre las competencias que los docentes consideran importantes hayan desarrollado sus estudiantes y en qué medida los alumnos han logrado adquirirlas según una escala del 0 al 5 (0 nivel escaso o nulo y 5 nivel elevado).

A continuación se presentan los ítems analizados en la encuesta distribuida entre los profesores, reagrupados en los que serían las competencias generales tanto sociales, políticas y actitudinales, como tecnológicas según la clasificación dada por CONFEDI [5]:

Tabla 2. Habilidades consideradas en la encuesta de opinión distribuidas entre los docentes pertenecientes al grupo de estudio

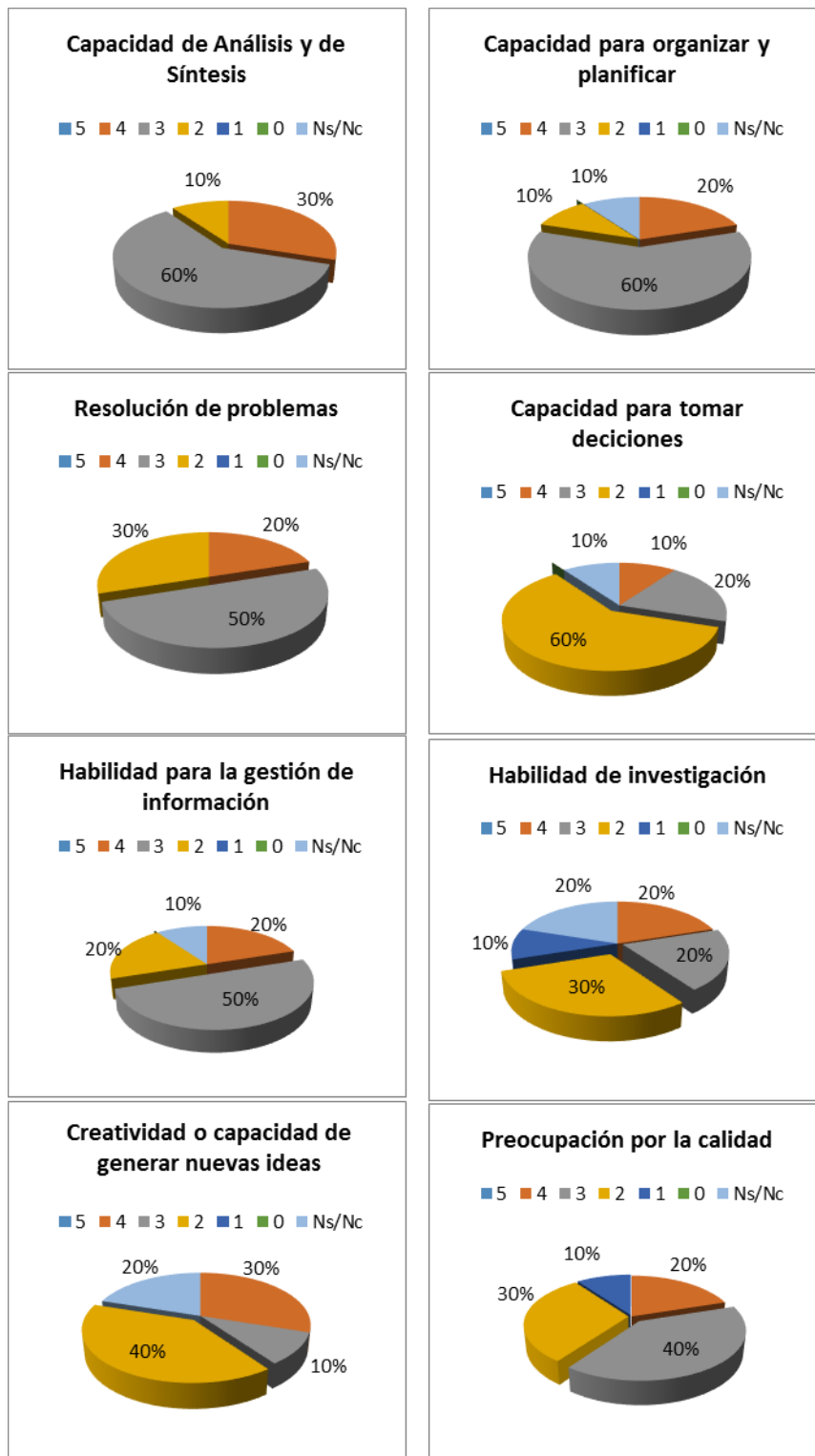
Habilidades (Competencias)	5	4	3	2	1	0	NS/NC
Sociales, Políticas y Actitudinales							
Comunicación oral y escrita.							
Capacidad de crítica y autocrítica.							
Trabajo en equipo.							
Apreciación de la diversidad y de la multiculturalidad.							
Capacidad para adquirir un compromiso ético.							
Capacidad de aprender de modo continuo y autónomo.							
Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.							
Capacidad de liderazgo.							
Capacidad de trabajar de forma autónoma.							
Iniciativa y espíritu emprendedor.							
Motivación por alcanzar metas (motivación de logro).							
Responsabilidad en el trabajo.							
Motivación por el trabajo.							
Seguridad en sí mismo.							
Tecnológicas							
Capacidad de análisis y síntesis.							
Capacidad para organizar y planificar.							
Resolución de problemas.							
Capacidad para tomar decisiones.							
Habilidades para la gestión de la información.							
Habilidades de investigación.							
Creatividad o capacidad de generar nuevas ideas.							
Preocupación por la calidad.							
Conocimientos básicos de la disciplina.							
Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.							

Fuente: elaboración propia

3. Resultados y Discusión

A continuación se presentan los resultados obtenidos en la encuesta de opinión realizada a los docentes. En la Figura 1 se muestran las respuestas correspondientes a las competencias genéricas tecnológicas y en la Figura 2 las relacionadas con competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales.

Desarrollo de Competencias Genéricas en Estudiantes de Ingeniería según Docentes de Asignaturas Correlativas a Química



Desarrollo de Competencias Genéricas en Estudiantes de Ingeniería según Docentes de Asignaturas Correlativas a Química

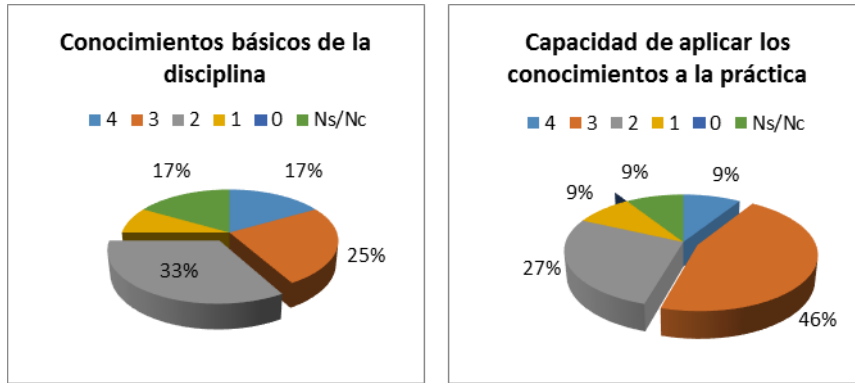
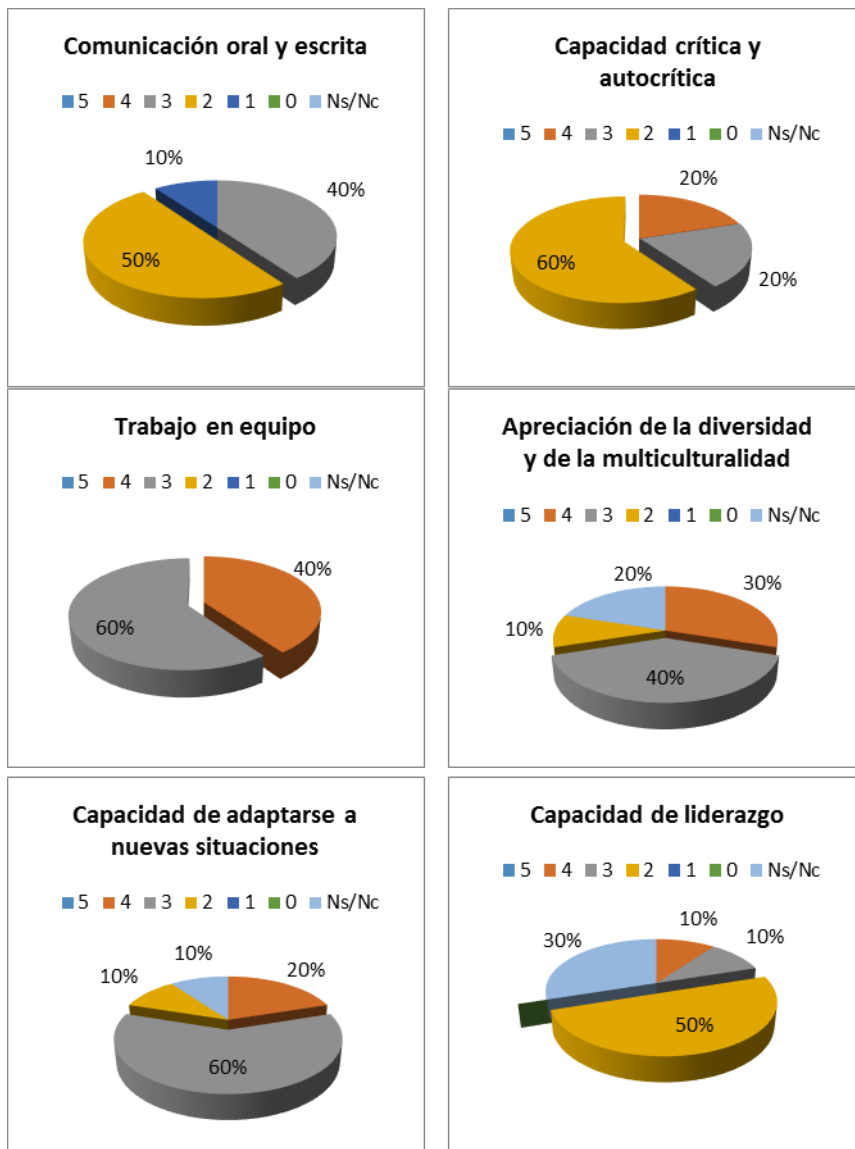


Figura 1. Competencias Genéricas Tecnológicas

Fuente: elaboración propia



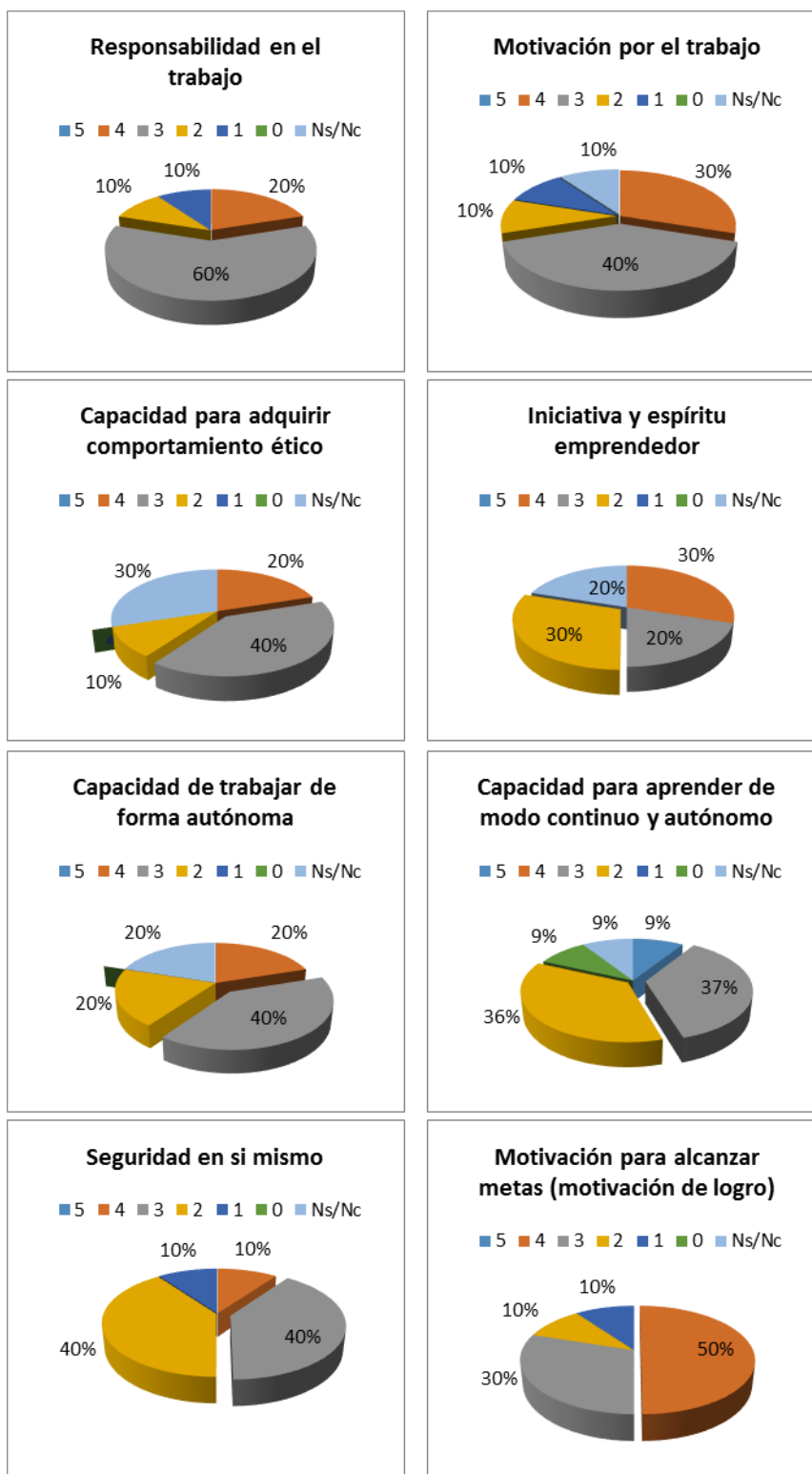


Figura 2. Competencias Genéricas Sociales, Políticas y Actitudinales

Fuente: elaboración propia

Los docentes respondieron según una escala numérica que contempla valores de 0 a 5. Dichos valores representan niveles de capacidades manifestadas por los estudiantes desde

nulo o escaso, muy bajos, bajos, medios, medio alto, elevado; respectivamente, de acuerdo a la mirada de los docentes.

A continuación, se analizan las respuestas teniendo en cuenta las competencias genéricas tecnológicas en primer lugar y luego las competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales.

Antes de realizar el análisis es importante señalar que los profesores que respondieron la encuesta, son aquellos docentes de segundo y tercer año de carreras de ingeniería. Esto nos pone en situación al analizar el desarrollo de competencias generales de los estudiantes que están en la primera etapa de su formación profesional. De allí que en las encuestas no es sencillo poder definir con mayor claridad la formación de competencias tecnológicas relacionadas a resolución de situaciones ingenieriles complejas, pero sí respecto a la resolución de problemas vinculados a las actividades en el marco de las asignaturas afectadas a este estudio.

Sobre este marco podemos observar que entre el 80% y 70% de los profesores manifestaron que sus estudiantes muestran un nivel medio – medio alto en cuanto a la capacidad de análisis y síntesis, organización y planificación de tareas, resolver problemas, como así también en habilidades para gestionar información y capacidad de aplicar conocimientos conceptuales a la práctica. (Figura 1)

Estos valores se contrarrestan al analizar el nivel mostrado por los estudiantes, en aquellos aspectos relacionados con la capacidad para tomar decisiones, ya que en este caso el 60% de los profesores encuestados expresaron que dicho nivel es medio bajo. La situación se repite con porcentajes que rondan el 40% al analizar las habilidades para investigar, capacidad de generar nuevas ideas y preocupación por la calidad.

Si observamos las competencias sociales, políticas y actitudinales que los estudiantes deben alcanzar a lo largo de su carrera, podemos señalar que el 100% de los docentes coinciden en que los alumnos manifiestan un nivel entre medio - medio alto para trabajar en equipo. Alrededor del 70% sostiene que los estudiantes muestran un nivel similar en relación a la capacidad de apreciación de la diversidad y de la multiculturalidad, motivación por el trabajo y la responsabilidad en el trabajo. (Figura 2)

Son notorias las falencias en cuanto al escaso o poco nivel en cuanto a la comunicación oral y escrita, como así también la falta de capacidad de crítica y autocrítica, capacidad de liderazgo, aprender de modo continuo y autónomo cuyos porcentajes de respuestas ronda el 40% – 50% en este sentido.

No menos importantes son los porcentajes de respuestas nulas (NS-NC) que dan los docentes en aquellos aspectos relacionados a trabajos en equipo, donde la realización de tareas con “el otro” y actividades autónomas no pueden ser analizadas. Esos porcentajes rondan el 10% llegando al 30% en el caso de analizar la capacidad para adquirir un compromiso ético.

4. Conclusiones y recomendaciones

Tras analizar los resultados de las encuestas de los docentes se destaca que, si bien en líneas generales los resultados relacionados a competencias genéricas desarrolladas por estudiantes que se encuentran cursando diferentes carreras de ingeniería en asignaturas correlativas a química no son sobresalientes, hay datos que son alentadores. En este sentido, se podría decir que los estudiantes cuentan con competencias genéricas en niveles

que podríamos considerar como aceptables al momento de tener que trabajar en equipo, con buenos niveles de organización para plantear y resolver problemas generales que se plantean.

Ahora bien, sería importante gestar estrategias tendientes a mejorar el trabajo y estudio autónomo, competencias que no deben ser descuidadas en un mundo donde los cambios son tan vertiginosos y si bien manifiestan una buena capacidad de adaptación, el no poder aprender de modo autónomo podría constituir una limitación importante a futuro.

Quizás sea importante comenzar a pensar en un plan de trabajo que incluya actividades que puedan visualizar el desarrollo de competencias genéricas, especialmente en esta primera etapa de formación de los futuros ingenieros de modo integral e incluso transversal entre todas las áreas.

Es probable que muchos docentes estén “haciendo camino al andar” con errores y aciertos de modo aislado, mezclados con docentes que no pueden salir de sus modelos de enseñanza centrados en los contenidos pero el cambio está en marcha y quizás sea el momento de comenzar a pensar en trabajar mancomunadamente entre todas las asignaturas para generar ese paradigma de aprendizaje centrado en el estudiante, tendiente a formar las competencias que el mundo actual (social y laboral) y por venir nos demandan.

5. Referencias

[1] REYES ABARCA, C., y MORENO BOLTON, R. (2007). Enseñanza centrada en el estudiante. *ARS MEDICA Revista de Ciencias Médicas*, v. 36, n.2, p. 107-119.

[2] DE MIGUEL DÍAZ, M., et al. (2006). *Modalidades de Enseñanza Centradas en el Desarrollo de Competencias Orientaciones para promover el Cambio Metodológico en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Oviedo. 159-172p.

[3] J. Lancioni. (2011). El trabajo por competencias en las carreras de Ingeniería Civil. *Ingreso a la Educación Superior Universitaria, Docencia y currículo por competencias*. Ed. Del Copista. p. 105-129.

[4] Autor. (1997). Resumen XLC Plenario CONFEDI. *Acuerdo sobre Competencias Genéricas*. Disponible URL:

http://www.diec.uns.edu.ar/docs/docentes/competencias/CONFEDI_Competiciones_Genericas_de_Egreso_en_Carreras_de_Ingenieria.pdf [consulta 13 de marzo 2018].

[5] Autor (2006). Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. *Primer acuerdo sobre Competencias Genéricas*. Disponible en URL https://www.frbb.utn.edu.ar/frbb/info/secretarias/academica/carreras/apoyo/Competencias_CONFEDI.pdf [consulta 8 de junio de 2018]