

VISITAS TÉCNICAS A FÁBRICA: OPORTUNIDAD DE DESARROLLO DE COMPETENCIAS

Moya, María Angélica*; Mattio, Roberto

*Universidad Austral, Facultad de Ingeniería.
Mariano Acosta 1901 – Pilar (Pcia de Buenos Aires).*

[*mmoya@austral.edu.ar](mailto:mmoya@austral.edu.ar)

rmattio@austral.edu.ar

RESUMEN.

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.

El objetivo del presente trabajo es la descripción de una experiencia de enseñanza-aprendizaje que se realiza desde hace 4 años en *Química Industrial*, materia de tercer año de la carrera. A través de visitas a industrias con un temario de estudio preestablecido, se busca afianzar en campo el conocimiento y la aplicación de los temas propios de la asignatura, promoviendo además el desarrollo de competencias genéricas. Asimismo, a partir de un trabajo de articulación vertical con materias de años superiores, se incluyen para relevar datos y analizar información temas aún no estudiados en la carrera. Los productos finales de las visitas son un informe final técnico escrito y único del curso por planta y una exposición oral individual por temas y por equipos. A partir de ellos se evalúa la aplicación de conceptos a la realidad industrial y el desarrollo de competencias tales como Planificación y capacidad de organización, Iniciativa y motivación y Comunicación.

Las visitas técnicas así organizadas son un modo de aprendizaje activo y colaborativo. Por los resultados alcanzados se puede concluir que constituyen un medio idóneo y de alta eficacia para afianzamiento, promoción y adquisición de nuevos conocimientos, el desarrollo de competencias y naturalmente, la oportunidad de contacto directo con el ámbito del futuro trabajo profesional. Esta metodología participativa de estudio de la realidad genera un alto grado de motivación y compromiso y puede ser replicada y adaptada a otras asignaturas y universidades.

Palabras Claves: aprendizaje activo, colaborativo, significativo; competencias.

1. INTRODUCCIÓN

1.1 Objetivos del trabajo

El objetivo del presente trabajo es la descripción de una experiencia de enseñanza-aprendizaje que se realiza desde hace 4 años en la asignatura *Química Industrial*, materia de tercer año de la carrera Ingeniería Industrial de la Universidad Austral. A través de visitas técnicas a industrias con un temario de estudio preestablecido, se busca afianzar en campo el conocimiento y la aplicación de los temas propios de la asignatura, promoviendo además el desarrollo de competencias genéricas de la profesión de ingeniero tales como planificación y organización, innovación y creatividad y comunicación.

1.2 Marco teórico

La Universidad Austral asume como característica distintiva de su Ideario la Educación Personalizada, entendida ésta como la formación integral e individual de sus alumnos a lo largo de toda la trayectoria de sus estudios universitarios. La educación personalizada se apoya en la consideración del ser humano como persona con potencialidades para explorar, cambiar y transformar el mundo. Las características esenciales incluidas en el concepto de persona de las que se derivan las orientaciones para ofrecer una educación personalizada son: singularidad – originalidad – creatividad; autonomía – libertad – responsabilidad; apertura – comunicación y trascendencia [1].

Este modelo de educación responde al intento de estimular a la persona para que sea capaz de dirigir su propia vida, hacer efectiva la libertad personal, participando con sus propias características en la vida comunitaria. Busca ayudar a la persona para que alcance su singularidad, es decir, consciente de sus posibilidades y limitaciones, logre su autonomía, sea principio de sus propias acciones, desarrolle su capacidad de elección actuando en libertad [2].

El mundo actual se nos presenta globalizado, altamente tecnificado, y con una gran velocidad de cambio, no solamente de tecnologías (los ciclos de vida de los productos/servicios son cada vez más cortos), sino fundamentalmente de paradigmas. El gran desarrollo de la industria a través de bienes y servicios orientados a satisfacer las necesidades humanas y la mayor y mejor longevidad de las personas, por mencionar sólo dos de las características actuales salientes que han mejorado la calidad de vida, tienen en el mundo una distribución asimétrica. Al mismo tiempo han aparecido nuevos problemas: enormes conglomerados urbanos (más del 50% de la población del mundo vive en ciudades), deterioro de ecosistemas y pérdida de biodiversidad, volatilidad de los mercados, expansión del terrorismo, etc. La complejidad, la integración en sistemas y redes, la multidisciplinariedad y las nuevas realidades inesperadas obligan al manejo y administración de la incertidumbre y los riesgos [3, 4]. Con estas breves notas se ha querido destacar el gran desafío que implica la formación actual y pertinente de los profesionales para este siglo XXI.

En este sentido es aplicable la recomendación de la UNESCO (1998): *La universidad debe no sólo enseñar sino fundamentalmente educar, dando importancia al concepto de educación integral. La formación no debe orientarse a la mera acumulación de conocimientos, sino a la adquisición de competencias y habilidades que contribuyan al desarrollo sostenible y al mejoramiento del conjunto de la sociedad.* Cuando esta preparación se traduce en una alta capacitación en el plano intelectual, en el moral y en el espiritual, se trata de una educación auténtica, que alcanzará mayor perfección en la medida que el sujeto domine, autocontrole y autodirija sus potencialidades: deseos, tendencias, juicios, raciocinios y voluntad [5].

Hoy la educación ha sufrido un cambio de paradigma, se ha pasado de una educación tradicional centrada en la enseñanza, en el profesor, a otra centrada en el aprendizaje, en el alumno: las aulas universitarias deben ser por tanto lugares a los que se va a aprender (no a enseñar). Esta distinción no es menor ya que implica un cambio conceptual que transforma al estudiante en el protagonista de su formación.

En la sociedad actual de la información, el entendimiento, el discernimiento y la producción de conocimiento útil a partir de la sobreabundancia de información de diferente calidad, requiere de personas preparadas en un sentido integral y habituadas al aprendizaje continuo. Así, a partir de la definición de estándares de calidad propios de las carreras de ingeniería y la necesidad de acreditación de saberes puestos en acción, se llega al concepto de competencia. 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 [6].

1.3 Competencias Profesionales

Se entiende por competencia una combinación interrelacionada de destrezas cognitivas y prácticas, conocimiento (incluyendo conocimiento tácito), motivación, valores, actitudes, emociones y otras componentes que juntas pueden ser movilizadas para lograr una acción

efectiva en un contexto particular [7]. El término competencia deriva de *competere*, que significa dirigirse con otros hacia algo. Competencia, entonces, aglutina “con”, equipo, hacer con otros, poder hacer con los otros porque cada uno está capacitado para aportar en ese hacer con los otros. Alguien es competente cuando puede integrarse en una tarea con los demás [8]. Se considera que una persona es técnicamente competente cuando es capaz de realizar las tareas requeridas por su profesión o trabajo de manera adecuada según los estándares propios del mismo [9].



Figura N° 1 Componentes de la competencia [10]

La formación por competencias incluye entonces, no solo el saber conocer, es decir el aprendizaje de contenidos conceptuales y conocimientos teóricos propios de cada área, sino también el saber hacer que se concreta en la aplicación práctica y operativa del conocimiento académico a situaciones concretas y específicas, así como saber ser, es decir, el desarrollo de actitudes, valores y normas que sean el elemento integrador formativo del profesional resultante [11].

Las competencias se construyen, se desarrollan, se forman, a través de la práctica, a partir de situaciones que demandan alcanzar un objetivo, resolver un problema, tomar una decisión propia del ámbito profesional [12], constituir e interactuar en un equipo de trabajo, etc.

Se requiere entonces ofrecer a los estudiantes de ingeniería instancias que les permitan aplicar sus conocimientos a situaciones concretas de su futura vida profesional, mediante la utilización de estrategias didácticas que le permitan acercarse y actuar, ser parte de esa realidad que los motiva e interesa.

2. DESARROLLO

2.1 Contexto de la materia Química Industrial

La materia *Química Industrial* corresponde al tercer año, segundo cuatrimestre de la carrera de Ingeniería Industrial. Los cursos son de 30 a 40 alumnos que ya han cursado dos materias de química en primer año y han desarrollado hábitos de estudio universitario. La organización de la asignatura se enmarca en una perspectiva de aprendizaje activo y significativo, de acuerdo con esquema interactivo de la Figura 2: teoría (ideas, información), práctica (aplicación, experiencia) y reflexión (conexiones con otros temas, jerarquización de importancia, debate). Los alumnos trabajan en equipo desde la segunda semana de clases, tienen entregas semanales de 12 trabajos aplicados (3 de ellos simulaciones), un informe de laboratorio, cuentan además con soporte de material y foro de consulta a través de la plataforma de Moodle. Todas las semanas se hace la devolución escrita de los trabajos. Se elaboran y discuten en clases mapas conceptuales de los temas claves. La cátedra está constituida por dos profesores y un ayudante alumno y la carga horaria semanal es de 4 hs más una hora de consulta.



Figura 2 Perspectiva holística del aprendizaje activo [13]

Para que el conocimiento pueda internalizarse, es decir aprehenderse, y por tanto estar disponible para su real utilización deben darse una serie de condiciones [14]:

- debe poder conectarse y vincularse con los conocimientos previos, es decir incorporarse en forma sustantiva a la estructura cognitiva.
- debe ser importante y significativo en términos de Ausubel. Debe haber una implicación afectiva del alumno, es decir, el alumno quiere aprender aquello que se le presenta porque lo considera valioso. La motivación es un elemento clave como así también su aplicación.
- debe ser pertinente. El conocimiento de las informaciones o elementos aislados es insuficiente. Hay que ubicar las informaciones y los elementos en su contexto para que adquieran sentido [15]

Desde el comienzo del dictado de la materia *Química Industrial* se han llevado a cabo visitas técnicas a establecimiento fabriles. Se considera a las mismas como un medio de aplicación y afianzamiento de conocimientos adquiridos, así como una oportunidad de contacto directo con la realidad propia del futuro trabajo profesional. El desafío más importante en el desarrollo de esta actividad consiste en asegurar que estas visitas tengan un carácter netamente académico evitando el riesgo de convertirlas en una mera actividad informativa o peor aún, “turística”.

Para que el estudiante pueda desarrollar competencias establecidas en el perfil del ingeniero, no basta con formarle en determinados conocimientos, habilidades y promover determinadas actitudes o valores, es necesario además favorecer el crecimiento continuo de esas características subyacentes a sus competencias. Para ello debe colocarse al estudiante ante diversas situaciones de estudio y trabajo similares a las que puede encontrar en la práctica de su profesión [16].

Desde hace cuatro años a través de las visitas a planta, además del objetivo académico propio de la materia, se busca promover en los alumnos el desarrollo de algunas competencias profesionales genéricas de la ingeniería. Es decir se procura aprovechar esta actividad para un propósito más amplio en la formación del ingeniero, que trasciende la propia materia y agrega elementos y desafíos más cercanos a la futura actividad profesional a la que los alumnos aspiran.

Las competencias transversales o genéricas son capacidades generales útiles en muchas situaciones de manera personal, de las herramientas cognoscitivas para aprender, de las operaciones mentales de los procesos de aprendizaje, emocionales y sociales y de las habilidades de pensamiento que se aplican con frecuencia.

En este sentido y dado su importancia distintiva en el trabajo profesional del ingeniero se han seleccionado para promover las siguientes competencias de tres áreas, a saber:

- Área cognitiva-Competencia metodológica:
Planificación y capacidad de organización: se busca desarrollar la madurez intelectual.
Comportamiento característico:
 - Saber priorizar
 - Saber planificar
 - Evaluar la realización de lo planificado y la calidad del método de trabajo
 - Liderazgo

- Área Emocional-Competencia laboral
Iniciativa y motivación: se busca desarrollar la madurez afectiva y educación de la voluntad, la capacidad de aprender a aprender.
Comportamiento característico:
 - Hacer las cosas sin que nadie lo indique o no esperar a que vengan dadas
 - Tener vitalidad al hacer las cosas
 - Asumir correcciones, no evadir las normas
 - Tener una proyección profesional
- Área Social-Competencia social
Comunicación: Se busca desarrollar la capacidad para relacionarse de diferentes maneras y con distintos interlocutores.
Comportamiento característico:
 - Saber expresarse y hacerse entender (oral, escrito, uso de vocabulario, etc.)
 - Ser oportuno para decir las cosas
 - Saber escuchar y no imponerse
 - Saber mostrar el beneficio de la opinión de uno

2.2 Metodología de trabajo

Lo anterior hace necesario una adecuada organización previa de las visitas que comprenda una estudiada definición de los temas a considerar, la distribución de las tareas por equipos de trabajo de alumnos, la definición de consignas que contemplen aspectos relevantes propios del contenido de la materia y otros de interés de la carrera Ingeniería Industrial. El cierre o producto final de las visitas son un informe único del curso por cada planta y una presentación oral de un alumno representante por cada tema cubierto y por planta. Las visitas además son tema del examen final de la materia.

Para tal fin se seleccionan dos empresas que respondan, en cuanto a su especialidad, a los contenidos propios de la *currícula* de la materia y a la vez permitan una visita lo más detallada posible a las unidades productivas, a su equipamiento específico dentro de la planta y a las áreas de servicios complementarios.

Definidas las mismas, y acordado con las autoridades respectivas las características y objetivos de la visita, se establecen las áreas de estudio a considerar, haciendo partícipes en esta etapa a los profesores de otras materias de la carrera que tienen relación directa con los temas desarrollados en Química Industrial. El objetivo buscado en esta consulta es lograr un esquema de articulación vertical con asignaturas de años superiores que permitan aprovechar la visita de un modo más completo, iniciando a los alumnos en el conocimiento de contenidos que estudiarán formalmente más adelante en su carrera.

A partir del contenido propio de la materia, así como de las consultas arriba indicadas a los profesores de materias superiores, se redactan las consignas/áreas de estudio a considerar. Cada equipo debe investigar, estudiar, relevar información y analizar algunos de los siguientes temas, de modo que entre todo el curso se abarca la planta en sus distintas dimensiones.

Temas de estudio por equipo:

- Materias primas: características, calidad, origen, estado de agregación, forma de compra, traslado, desarrollo y seguimiento de proveedores, etc.
- Capacidad de producción (instalada y en operación), layout de planta, posibles cuellos de botella, etc.
- Almacenamiento de materias primas y producto terminado, gestión de stocks, etc.
- Productos y subproductos: características principales, parámetros de calidad, mercado, usos, formas de comercialización, canales de distribución, etc.
- Proceso de fabricación: diagrama de flujo, operaciones unitarias más importantes, equipos, puntos y variables de control, automatización, etc.
- Tecnología de los procesos: avance tecnológico, alternativas existentes en el mercado. Ventajas y desventajas respecto a la utilizada en la planta visitada.
- Servicios: energía eléctrica, agua, vapor, aire, etc.: necesidades, especificaciones y origen, alternativas de suministro, etc.
- Residuos y efluentes: características, origen, métodos de tratamiento, equipos utilizados, normativa vigente aplicable, etc.
- Normas de seguridad y medio ambiente: requisitos, compromisos, elementos de seguridad y capacitación del personal, etc.
- Sistemas de calidad: métodos de mejora continua, manuales, trabajo en equipo, capacitación, certificaciones, etc.

Los temas a cubrir son orientativos de un mínimo y abiertos a ser completados o ampliados de acuerdo con la relevancia que presenten en la planta particular visitada y la iniciativa de los propios alumnos. El curso se divide en dos grupos denominados “expertos” y “visitantes”.

Expertos: son lo que llevan a cabo fundamentalmente la investigación teórica previa de los temas a desarrollar por el equipo, ayudan a confeccionar las posibles preguntas a formular por los visitantes en el transcurso de la visita.

Visitantes: son los que concurren a la visita técnica en planta, relevan los datos e información necesaria en campo y a través de preguntas a los técnicos que nos reciben.

Cada equipo de trabajo de alumnos está conformado por “expertos” y “visitantes”. Cada alumno asiste a una sola de las visitas. A tales efectos los designados “visitantes” para una de ellas son los “expertos” para la otra. Es muy importante el trabajo previo de investigación que realizan los “expertos”, con el objetivo de facilitar las posteriores tareas de los “visitantes” en lo relativo a qué aspectos de la planta deben especialmente observar y/o qué información recabar.

A su vez, cada equipo de trabajo al que se le ha asignado una consigna confecciona un capítulo del informe de la visita de cada planta respondiendo a los temas asignados a desarrollar. Cada capítulo contiene un resumen ejecutivo, un desarrollo de los temas considerados, conclusiones personales de los integrantes de equipo y bibliografía consultada.

Finalmente, cada equipo expone oralmente el contenido del informe. Esta exposición la realiza un representante por equipo (independientemente del rol que ya cumplido en esa visita, “experto” o “visitante”) elegido por los profesores, no excede de quince minutos y puede ser auxiliada mediante el uso de herramientas de comunicación audiovisual adecuadas (por ejemplo presentación, video, fotografías, etc.).

En los últimos 4 años las plantas visitadas han sido las que se muestran en la Tabla 1. Comprenden tanto grandes empresas como pymes de rubros bien diferentes, nuclear, productos químicos y de limpieza, tratamientos superficiales y vidrio.

Tabla N° 1 *Visitas Técnicas 2010-2013*

| Año | Planta 1 (rubro) | Planta 2 (rubro) |
|------|---|--|
| 2010 | Atucha (central nuclear) | VASA (vidrio plano) |
| 2011 | Química True (productos químicos) | VASA (vidrio plano) |
| 2012 | Pennella S.A (tratamientos de superficie) | VASA (vidrio plano) |
| 2013 | SABIC (plásticos) | Procter & Gamble (productos de limpieza) |

3. EVALUACION de RESULTADOS

3.1. En relación con las visitas.

En razón de la ubicación de la materia en el desarrollo de la carrera, estas visitas a una planta industrial constituyen la primera oportunidad que tienen los alumnos de tomar contacto con la realidad fabril y empresarial y poder ver *in situ* equipos y maquinarias que hasta el momento sólo conocían a través de esquemas y/o fotografías de folletos y bibliografía. Asimismo les permite tener una primera aproximación a una jornada de trabajo en una organización industrial.

Cabe aclarar que la visita a la planta de VASA se ha repetido en razón de tener en la misma un contacto directo dado por la presencia de un alumno avanzado y luego egresado que facilitaba el análisis y evaluación de aspectos particulares directamente vinculados con la materia. Esta continuidad ha permitido, además, ver la evolución lograda año a año en lo que hace al aumento de capacidad instalada de la planta por mayor demanda así como el avance logrado en la implementación de sistemas de gestión de calidad (certificación de 3 de las 5 S).

La totalidad de las visitas realizadas se han desarrollado conforme a lo planeado, destacándose especialmente la asistencia completa en todos los casos, la puntualidad a la hora del encuentro (siendo que los alumnos concurren por sus propios medios), un comportamiento adecuado cumplimentando las exigencias de seguridad propias de la empresa, el interés manifiesto por la actividad y la pertinencia y oportunidad de las preguntas realizadas.

3.2. En relación con los informes finales.

Todos los informes finales (un único informe por cada planta por curso) han respondido correctamente a las pautas formales de presentación y a las consignas planteadas, evidenciando una adecuada articulación entre la labor de los “expertos” y los “visitantes” para cada uno de los *ítems* desarrollados. Cada capítulo tiene una extensión máxima de 5 páginas, resultando Informes finales de alrededor de 40 páginas por visita.

En algunos casos se han puesto de manifiesto aspectos considerados críticos por los alumnos, tanto en las áreas de operaciones, como de instalaciones y del cuidado del medio ambiente. A continuación se transcriben algunos párrafos de informes presentados, los cuales, con las salvedades del caso considerando el conocimiento propio de alumnos en la mitad de su carrera, permiten avalar lo arriba indicado y muestran cómo se va desarrollando criterio profesional.

- 1) *“Respecto al medio ambiente, la empresa certifica la ISO 9001, ISO TS y la norma IRAM. Están en proceso de realizar más certificaciones a futuro, pero por el momento es prioridad realizar un cambio en el lay-out de la planta. Se podría decir que los procesos llevados a cabo en la planta no son altamente contaminantes para el medio ambiente, pero por otra parte la empresa tiene mucho trabajo por realizar en el tratamiento de sus efluentes (por ejemplo sería un gran avance en esta materia construir un circuito cerrado para el agua de enfriamiento, con una torre de enfriamiento y los demás equipos)”* (Informe Visita realizada a “Química True”, 02/11/2011)
- 2) *“Siendo VASA la empresa más grande de vidrios de Argentina resulta llamativo que ésta trabaje al 100% de su capacidad y aún así no logre cubrir la demanda del mercado. Resulta también peculiar, el hecho de que tarden más de dos años en poner en funcionamiento un nuevo horno, teniendo hoy en día la necesidad de aumentar su capacidad.
La empresa podría reducir considerablemente sus costos utilizando otros tipos de transporte para sus materias primas, como el tren, pero las condiciones tanto de infraestructura como sociales no están dadas para que sea viable este tipo de transporte”.* (Informe Visita realizada a VASA, 20/10/2010)
- 3) *“En base a lo investigado y a lo que se pudo observar en la visita a la planta Obdulio Pennella SA, se concluye que:*
 - *las líneas de producción, por más que estén deterioradas y sean anticuadas, siguen efectuando un correcto tratamiento de los materiales.*
 - *se tiene muy presente que en cada etapa del proceso las variables de control se mantengan en su valor óptimo para mejorar la eficiencia y el rendimiento. Se busca la calidad en cada una de las etapas.*
 - *hay una constante preocupación para evitar efectos no deseados, sobre todo los que puedan llegar a relacionarse con la contaminación del medio ambiente. Por esta razón y para asegurar la calidad de las piezas tratadas es que se efectúan un gran número de enjuagues entre los procesos.”* (Informe Visita realizada a Obdulio Penella S.A, 18/10/2012).

Merece señalarse que los informes escritos se corrigen (aspectos de contenido y formales de presentación) y una vez aprobados, constituyen la base de estudio de las visitas para el examen final de *Química Industrial*.

3.3. En relación con las exposiciones orales.

Se respetan las consignas dadas, tanto en relación con los tiempos fijados para la presentación (máximo quince minutos por consigna del equipo) como en el uso de medios audiovisuales de apoyo. Se invita a las personas de la unidad fabril que actuaron como anfitriones.

No se evidencian diferencias significativas en la exposición oral por parte de los “visitantes” o “expertos”. Ambos mostraron similitud de conocimientos independientemente si fueron o no a la visita a planta. En muchos casos los alumnos demuestran solvencia técnica en el lenguaje utilizado, desenvoltura y manejo de escenario. Sin embargo otros alumnos deben mejorar la prestancia al exponer, las posturas, el modo de dirigirse al auditorio y la capacidad de expresión oral (intensidad de voz, manejo de vocabulario específico, etc.). Estas recomendaciones se hacen en forma individual a los interesados, como una oportunidad de mejora de estas capacidades.

La exposición oral presenta la oportunidad de comentar y discutir con el curso distintos aspectos de las visitas realizadas, busca ayudar a pensar, a que el alumno desarrolle el hábito de usar toda su potencialidad para comprender la realidad [17]. Este diálogo reflexivo constituye además una buena ocasión para aclarar, rectificar o corregir algún concepto abordado, especialmente en los que se refieren a temas complejos, tales como jurisdicciones, autoridades competentes, indicadores ambientales, etc. En estos intercambios merece señalarse el rol destacado que desempeñan alumnos recursantes de la materia *Química Industrial*, quienes por estar más avanzados de la carrera, en muchos casos ya han estudiado algunos de estos temas.

4. CONCLUSIONES

La planificación y organización se evidencia en el trabajo en equipo que realizan “expertos” y “visitantes”, tanto en la fase previa a la visita como en la elaboración del informe final y la presentación audiovisual. La consigna fijada de “un solo informe final y una sola presentación por planta”, requiere una adecuada coordinación y cooperación de todos los equipos de trabajo que conforman el curso, promoviendo la generación de liderazgos necesarios para el correcto ordenamiento y obtención de resultados unificados.

La iniciativa y motivación se plantea a través de las consignas abiertas y los temas que los mismos alumnos investigan antes y después de la visita. Cabe aclarar que las consignas revisten carácter orientativo indicando el mínimo contenido que debe tener el informe, dejando abierta a la iniciativa de los alumnos la posibilidad de ampliarlas en base a las características propias de la empresa a visitar como de las observaciones y propuestas que hubieran surgido del relevamiento previo

realizado por los “expertos”. La investigación y estudio de temas aún no vistos formalmente en la carrera es una actividad orientada a “aprender a aprender” e integra muy favorablemente a los alumnos recursantes de la materia.

La comunicación se favorece y realiza en el trato necesario entre los alumnos de cada equipo y del resto del curso, los profesores y ayudante de la materia y el personal técnico de la planta visitada. De igual manera se pone en juego esta competencia en la elaboración del informe escrito y en la exposición oral de los alumnos, exigiendo a los mismos un adecuado manejo del vocabulario unido a las posturas y presencia necesarias en la presentación oral a terceros. La posibilidad que ofrecen algunas empresas de fotografías y/o filmaciones, adecuadamente incorporadas en la presentación escrita u oral favorece también el desarrollo de competencias comunicacionales, como así también en varios casos se evidencia creatividad e innovación en el uso de estos recursos (por ejemplo Prezi).

Las visitas técnicas así organizadas son un modo de aprendizaje activo y colaborativo [18]. Responden a la lógica del aprendizaje activo pasando de la teoría, búsqueda, estudio y análisis de la información, a la práctica con visualización y el relevamiento realizado en planta, y cerrando el círculo virtuoso a través del diálogo reflexivo y desarrollo pensamiento crítico tanto entre pares como con los profesores y el personal técnico.

Por los resultados alcanzados se puede concluir que constituyen un medio idóneo y de alta eficacia para afianzamiento, promoción y adquisición de nuevos conocimientos, el desarrollo de competencias y naturalmente, la oportunidad de contacto directo con el ámbito del futuro trabajo profesional. Esta metodología participativa de estudio de la realidad genera un alto grado de motivación y compromiso y puede ser replicada y adaptada a otras asignaturas y universidades.

5. REFERENCIAS.

- [1] Buitrago Jerez, Orfa; Amaya, Blanca Lilia. (2001). “Educación personalizada, una modalidad educativa”. *Revista de Ciencias Humanas. Número 26*. Colombia. URL: <http://www.utp.edu.co/~chumanas/revistas/revistas/rev26/buitrago.htm> (consulta setiembre 2013)
- [2] Amarante, Ana María; (2013). “Didáctica Universitaria”. Material preparado para la Escuela de Ayudantes de la Facultad de Ingeniería de la Austral. Escuela de Educación, Universidad Austral, Buenos Aires.
- [3] Lagadec, Patrick; Guilhou, Xavier (2002). *El fin del riesgo cero*. Editorial El Ateneo. Primera Edición. Buenos Aires.
- [4, 15] Morin, Edgard (1999). *Los 7 saberes necesarios para la educación del futuro*. UNESCO, Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, París. URL: <http://www.unmsm.edu.pe/occaa/articulos/saberes7.pdf> (consulta setiembre 2013)
- [5] Navarro, Rubén Edel (2004). “El concepto de enseñanza aprendizaje” *REDcientífica*. URL: <http://www.redcientifica.com/doc/doc200402170600.html> (consulta setiembre 2013)
- [6] Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (2010). *La Formación del Ingeniero para el Desarrollo Sostenible*. Congreso Mundial Ingeniería 2010. Buenos Aires, Argentina.
- [7] Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (2005). “The definition and selection of key competencies. Executive Summary”. *Definition and Selection of Competencies (DeSeCo)*. URL: <http://www.oecd.org/dataoecd/47/61/35070367.pdf> (consulta setiembre 2013).
- [8] Tobón, Sergio (2006). *Formación basada en competencias*. Ecoe Ediciones Ltda. Segunda Edición. Bogotá.
- [9, 16] Mastache, Anahí (2007). *Formar personas competentes. Desarrollo de competencias profesionales y psicosociales*. Editorial Noveduc. Colección Educación y Trabajo. Buenos Aires.
- [10] De Miguel Díaz, M. (Dir); Alfaro Rocher, I.J.; Apodaca Urquijo, P.; Arias Blanco, J.M.; García Jiménez, E.; Lobato Fraile, C. y Pérez Boullosa, A. (2006). “Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias” Ediciones de la Universidad de Oviedo. Campus de Humanidades. Oviedo (Asturias). España.
- [11] Amarante, Ana María; Moya, María Angélica; Daura, Florencia, Loitegui, Juan Francisco (2010). “Una experiencia de formación por competencias con profesores de la Universidad Austral y memoria de una Visita Técnica con alumnos aplicando aprendizaje por competencias”. *IX Jornada de Didáctica del Nivel Superior. El aprendizaje por competencias en la Educación Superior*. Pontificia Universidad Católica. Buenos Aires, Argentina. URL: http://www.uca.edu.ar/uca/common/grupo18/files/Una_experiencia_de_formacion_por_competencias.pdf (consulta setiembre 2013).
- [13] Fink, L.Dee (2003). *Creating Significant Learning Experiences: An Integrated Approach to Designing College Courses*. John Wiley & Sons. San Francisco.
- [14] Moya, María Angélica; Di Fonzo, Adrián; Bronzini, Carlos; Martínez Delgado Maria Inés (2008). “Experiencias en auditorías realizadas por alumnos en prevención y seguridad del

- trabajo en los laboratorios". *VI Congreso Argentino de enseñanza de la Ingeniería (CAEDI)*. Salta.
- [17] Fragueiro, Fernando (2013). "Vivimos en una sociedad de talento". Suplemento Empleo. Diario La Nación 29/09/2013.
- [18] Felder Richard M.; Brent, Rachel (2007). "Cooperative Learning" Chapter 4 of P.A. Mabrouk, ed., *Active Learning: Models from the Analytical Sciences*, ACS Symposium Series 970. Washington, DC: American Chemical Society. Washington.