

## **Materias Integradoras y su función formadora en las carreras de Ingeniería. Caso Ingeniería Electromecánica II**

**José María Triano**, UTN, Fac reg. Pná, UAP, Fac Odontología, [jmtriano@bioingenieria.edu.ar](mailto:jmtriano@bioingenieria.edu.ar)

**Alicia Elena Carbonell**, UTN, Fac. reg. Pná, [alieelecarbo@gmail.com](mailto:alieelecarbo@gmail.com)

**Martin Campagnoni**, UTN, Fac. Reg. Pná., [martin.campagnoni@gmail.com](mailto:martin.campagnoni@gmail.com)

**Resumen**— Lograr encauzar la formación de los futuros ingenieros hacia una formación acorde con las expectativas de las empresas requiere una adecuada motivación educativa y el desafío se constituyen en el área del emprendedorismo y la investigación logrando que generen ideas y proyectos innovadores capaces de promover un cambio en el modo de vida y buscar nuevas soluciones a viejos problemas.

Una de las funciones de las materias integradoras es la de promover en forma permanente la propuesta de Proyectos Integradores donde se requieren nuevas soluciones y requerimientos técnicos para problemas que plantea la sociedad con nuevas exigencias y demandas que marcan los límites entre una comunidad que avanza al ritmo mundial o se estanca en las carencias del pasado.

Es nuestra ocupación y responsabilidad el lograr la formación adecuada de nuestros estudiantes para que sean capaces de promover un cambio en el rumbo de los destinos de nuestro país y nuestras ciudades mediante su futura actuación profesional.

Se promueve permanentemente, en la formación de los alumnos, la posibilidad de resolver problemas de la realidad en las aulas motivando su preocupación por desarrollar soluciones novedosas y ser capaces de emprender desafíos con complejidad creciente dentro de su formación profesional.

Haciendo uso de los conocimientos que les proveen las materias del ciclo y del año anterior y aplicando técnicas de resolución de problemas, empleando software de diseño específicos y motivados por desafíos reales que pertenecen a su vida cotidiana o a su comunidad, nuestros alumnos son alentados a generar innovaciones tecnológicas a problemas concretos para que logren emprender soluciones novedosas a viejos requerimientos sociales.

El compromiso con nuestros estudiantes es motivarlos en desarrollar la capacidad de resolver problemas al estilo del trabajo ingenieril como futuros profesionales planteados dentro de las aulas trayendo a ella todas las variables de los problemas reales que se presentan fuera de ellas en un contexto social más amplio y motivador.

**Palabras claves:** *proyectos integradores, educación, solución a problemas.*

# Materias Integradoras y su función formadora en las carreras de Ingeniería. Caso Ingeniería Electromecánica II

## 1 Introducción

A partir del año 1994 se produce un cambio curricular en las carreras de ingeniería de la UTN a nivel nacional. Se aprueba el nuevo diseño curricular vigente desde el año 1995 donde se plantean cambios en los contenidos y la modalidad de enseñanza de las materias en todo el ámbito de las regionales de nuestro país. En el nuevo diseño curricular se plantean objetivos muy claros para este cambio, como los que se detallan a continuación [Diseño Curricular 1995 [1]...]”*incrementar la eficiencia del proceso enseñanza aprendizaje...referido a: Nuevos métodos docentes que garanticen una mayor participación del alumno durante el proceso de enseñanza-aprendizaje...nuevos métodos de evaluación y promoción, acordes con las técnicas de enseñanza renovadas...*”

Entre estos cambios se plantea la aparición de las materias integradoras en todas las carreras de la Universidad Tecnológica Nacional (UTN) a partir del nuevo plan de estudios 1995. A partir de su implementación, las mismas han significado una mejora sustantiva y una avanzada en el sistema educativo desde su concepción misma. A través de su dictado permiten al alumno reflexionar sobre su profesión y encontrar sentido a las distintas materias que ha venido cursando desde el ingreso a la carrera.

Motivó su concepción el entendimiento de la formación que recibían los alumnos en los primeros años de las carreras de ingeniería, durante los cuales no tenían contacto con los problemas de ingeniería. Fue un cambio sustancial en el dictado de las cátedras en la universidad, de una concepción conductista, donde se enfrentaban con una cantidad excesiva de teoría sin aplicación, y que aparece como uno de los motivos de la *deserción de alumnos* en las carreras de grado. A una mirada constructivista de los aprendizajes donde la incorporación del conocimiento se realiza socialmente con la participación de un grupo y el docente como guía. Desarrolladas de manera adecuada, estas materias integradoras cumplen exactamente con los objetivos con el que fueron incorporadas a las carreras de ingeniería que es el de acercar a los alumnos a su futuro trabajo profesional y a la forma de trabajo de un ingeniero.

Es importante poder revalorizar el rol de estas asignaturas en la formación de futuros profesionales de la ingeniería porque creemos que gracias a ellas se logran generar o despertar iniciativas tempranas al trabajo ingenieril. Aplicando la *estrategia de solución* a los *problemas sociales* concretos de cada región o zona de influencia a cada Facultad, enmarcada en un *proyecto integrador*, este espacio curricular se presenta como un desafío para la formación y de desarrollo de competencias necesarias en el futuro profesional en la que se tiene permanentemente presente el perfil del ingeniero a lograr. La *metodología de resolución de problemas* es recreada en mucha bibliografía sobre el tema, elegimos al autor Aquiles Gay [2] y de él tomamos el siguiente párrafo...” *En el marco de la tecnología: los problemas, son las demandas sociales y la solución, los productos tecnológicos (bienes, procesos o servicios)*”. Esto lo podemos representar brevemente como un diagrama de bloque en la Figura N°1, en la cual podemos observar que, la labor del ingeniero y en parte las materias integradoras de la curricula, parten de atender los problemas generados por las demandas sociales de los grupos humanos donde el futuro profesional desarrolla su actividad.

## Materias Integradoras y su función formadora en las carreras de Ingeniería. Caso Ingeniería Electromecánica II



Fig. N° 1. Demandas sociales como motor de las soluciones tecnológicas. (fuente propia)

Ahora bien, que consideramos como un *problema* para ser resuelto por los alumnos en el marco de la enseñanza de la ingeniería?, veremos este concepto en los dichos de Luis Doval y Aquiles Gay [3] ...”*problema es algo que preocupa; implica un interrogante cuya respuesta es desconocida y que, en nuestro caso, se busca obtener...*”

Los problemas, al generar un interrogante en el modo de trabajo del ingeniero, promueven la búsqueda de diferentes soluciones que luego se confrontan con el mismo para verificar su pertinencia. (Figura 2) Esto nos remite a que tipos de problemas debemos atender los ingenieros y a estar atentos a las demandas sociales teniendo en cuenta que situaciones como: la demanda de energía, el reciclado de residuos, los problemas de transporte y las comunicaciones son atendibles por la profesión y deben ser motivo de ser tomados para integrar conocimientos.

Esta metodología es enseñada a nuestros alumnos para poder desarrollar un Proyecto Integrador de contenidos que se lleva a cabo en la segunda mitad del año del cursado de la asignatura.



Fig. N° 2. Modo de trabajo del Ingeniero, genera interrogantes a partir de los problemas. (fuente propia)

# **Materias Integradoras y su función formadora en las carreras de Ingeniería. Caso Ingeniería Electromecánica II**

## **2 Materiales y Métodos**

### **2.1 Perfil de los estudiantes de Ingeniería-Materias integradoras**

En los últimos años el perfil de los alumnos ingresantes a las carreras de ingeniería de la UTN ha ido cambiando ya que, en un principio asistía la clase obrera como el empleado de fábricas y trabajadores del entorno tecnológico para pasar a ser un conjunto de alumnos que en su mayoría son egresados de colegios mayoritariamente bachilleres y peritos mercantiles. Habiendo disminuido el ingreso de alumnos con perfil técnico, surge la necesidad de implementar metodología de acceso a los problemas prácticos que faciliten y motiven la formación científica y tecnológica de cada disciplina.

La finalidad de las materias integradoras es la de iniciar a los alumnos en el planteo y las soluciones de los problemas específicos de los ingenieros, acercándolos a los profesionales del entorno socioeconómico de cada facultad. A través de su enseñanza se permite reconocer la forma de trabajo y los procesos que se realizan en el trabajo profesional del ingeniero e integrando todos los saberes disponibles que puedan brindar materias del mismo nivel (integración horizontal) o de otras anteriores (integración vertical). Se trabaja con una metodología activa donde los alumnos son motivados a involucrarse en su proceso de aprendizaje, participando en las clases de manera permanente y realizando exposiciones grupales de las actividades y proponiendo soluciones a los problemas tratados. Las materias integradoras son el espacio curricular natural donde se puede generar vocaciones tempranas, asegurando la calidad de la formación profesional, preparación de futuros emprendedores, generación de líderes, motivación de ingenieros con visión sistémica y con una perspectiva global nacional y regional para el desarrollo sostenible y su transferencia a la sociedad

Se pretende descartar la forma tradicional de enseñanza, en la que los alumnos son sólo meros receptores de la información y de un cúmulo de datos. En esta modalidad se promueve que sean protagonistas en sus propios proyectos y desarrollos. Se trata de reducir o evitar las clases magistrales donde es el docente el que imparte el conocimiento y los alumnos son meros receptores del mismo. El planteo curricular nos impone un cambio en las formas de brindar nuestra labor docente. Para el dictado de las clases, un tema es llevado al aula con algunos conceptos y se abre el debate del grupo y se les provee de sitios para buscar información y aprender más sobre el mismo.

Dada la situación de nuestra industria argentina se promueve que las carreras de Ingeniería de la Universidad argentina tengan la misión de revalorizar su aporte al bienestar de la sociedad en la cobertura de las necesidades básicas y el desarrollo sostenible local y regional. Para lo cual uno de nuestros principales desafíos es detectar cuáles son los problemas sociales más importantes de nuestro entorno y región que puedan ser resueltos desde los aportes de nuestra rama de ingeniería y en eso trabajamos con nuestros alumnos. Se trata de sensibilizar respecto a necesidades básicas insatisfechas de la sociedad que nos rodea y a problemas que hagan a la falta de sustentabilidad del desarrollo tecnológico.

El trabajo de la asignatura se realiza tratando de forjar el juicio crítico en lo tecnológico y social, añadiendo componentes de ética y moral que permita un desarrollo profesional acorde a su formación y que pueda fomentar la credibilidad social para la aplicación de las soluciones propuestas. Se intenta promover la creación de una conciencia política para generar los espacios en la Universidad desde donde ésta pueda intervenir en los organismos del Estado y en las políticas públicas relativas al desarrollo tecnológico.

## **Materias Integradoras y su función formadora en las carreras de Ingeniería. Caso Ingeniería Electromecánica II**

### **2.2 Presentación de contenidos, charlas debate, trabajos prácticos y exposiciones orales**

Durante el primer cuatrimestre se abordan los conceptos de ciencia, técnica y tecnología, el ingeniero y la sociedad, eficacia, eficiencia y medio ambiente, entre otros. Los distintos temas se desarrollan través de la presentación de contenidos y un espacio para debate e intercambio de ideas, posteriormente se realizan distintos trabajos prácticos y como síntesis exposiciones orales por grupos y discusiones grupales.

Para desarrollar en los estudiantes la capacidad de análisis de textos, de síntesis y de formación escrita, previstas en el Diseño Curricular [6] como aptitudes básicas, se formulan los trabajos prácticos, donde los alumnos a través de sucesivas guías de actividades elaboran sus propios informes respecto a los conceptos clave. Los mismos presentan tanto actividades individuales como grupales. Aquellos puntos consignados para realizarse de manera individual buscan que cada estudiante realice una lectura consciente y luego pueda sintetizar conceptos que incorporará en sus informes en forma de respuestas o mediante mapas conceptuales.

Las consignas grupales incorporan el trabajo en equipo con la intencionalidad de socializar las ideas individuales y propiciando tanto el desarrollo de contenidos actitudinales como de habilidades de trabajo en equipo y el intercambio plural de ideas buscando realicen un análisis crítico de los distintos temas planteados y los relacionen con la realidad,

Buscando el desarrollo de la capacidad discursiva, se preparan por cada unidad temática exposiciones grupales, donde los estudiantes realizan un cierre de los conceptos; dirigiéndose a sus compañeros de clase y mostrando sus habilidades discursivas y de síntesis, ya que las mismas se acotan en tiempo.

A partir del presente ciclo lectivo se decidió incorporar una actividad novedosa en la cual los alumnos puedan elaborar un breve video de algunos temas seleccionados por la cátedra acerca de las conclusiones de los mismos y que sean subidos a Youtube para ser compartidos en la nube. Esta modalidad nos pareció un desafío interesante para los alumnos y creemos que les ayuda a desarrollar su capacidad discursiva y poder presentar en forma clara, amena y que sea comprendida por sus pares u otras personas que accedan a los mismos, contenidos estudiados por ellos y su grupo.

### **2.3 Proyectos Integradores-finalidad didáctica.**

Como parte del dictado de esta asignatura, así como sus homologas Ingeniería Electromecánica I y III, los alumnos realizan un proyecto integrador de contenidos sobre algún tema de actualidad y de su interés. Los trabajos integradores planteados en los tres primeros años de la carrera de Ingeniería Electromecánica en los distintos niveles de integración están orientados a contribuir a la solución de las problemáticas socio-productivas locales y regionales concretas. Estos proyectos son encarados por los alumnos como parte de los contenidos de la asignatura y se llevan a cabo de manera grupal, a través de una búsqueda autónoma pero orientada de bibliografía y son de tal envergadura que llevan casi un cuatrimestre en nuestro nivel. Durante el segundo cuatrimestre del año los alumnos llevan a cabo esta actividad que se consigna a modo de evaluación parcial, ya que la misma nos permite una valoración en proceso del grupo e individual de sus integrantes.

Es notable la actividad y disponibilidad de los alumnos en función de la resolución de problemas concretos con los cuales habitualmente ellos mismos están involucrados. En ellos ponen en marcha sus competencias para actuar técnicamente, con responsabilidad y compromiso social, considerando los recursos humanos, financieros, políticos,

## **Materias Integradoras y su función formadora en las carreras de Ingeniería. Caso Ingeniería Electromecánica II**

científicos, el impacto económico, social, ambiental y la sustentabilidad en el tiempo de su proyecto o análisis de producto. Se trata de desarrollar soluciones a problemas reales y concretos propuestos por los propios alumnos. Para ello es necesario comenzar conociendo la metodología de resolución de problemas, contenido desarrollado en la asignatura. Esta metodología pretende que los alumnos sean capaces de adquirir herramientas para el análisis, desarrollo y discusión de los aspectos fundamentales de la actividad de diseño, con la consecuente investigación del estado del arte de cada tema y de manejo de procedimientos y técnicas relacionadas con la práctica del diseño.

En la búsqueda de problemas significativos para los alumnos en el contexto de nuestra regional se trabaja en contacto permanente con los laboratorios, favoreciendo desarrollos y proyectos que nos sean requeridos. Igualmente se trata de incorporar problemáticas de las pequeñas y medianas empresas, debido a que muchos de ellos nos plantean la posibilidad de lograr algún tipo de mejora o desarrollo que necesitan y que tratamos de canalizarlo a través de los proyectos integradores de nuestros alumnos.

Los proyectos integradores se desarrollan desde Agosto a Octubre de cada año con la exposición final de los mismos en el mes de Noviembre. Esta modalidad de trabajo se realiza de manera grupal por parte de los alumnos y en forma autónoma, haciendo los docentes un seguimiento semanal de los avances haciendo hincapie en los aspectos más importantes los cuales son:

- pertinencia del tema elegido por los grupos,
- posibilidad de ser desarrollado en clases en el tiempo asignado,
- búsqueda de bibliografía y su procesamiento,
- escritura y armado del documento final,
- trabajo en clase

En esta actividad se evalúan tanto contenidos conceptuales como procedimentales y la actitud de los alumnos frente a una tarea autónoma en donde ellos son los responsables de gestionar los tiempos, la búsqueda autónoma de la información y su comportamiento frente a las ideas de sus pares.

En el mes de Noviembre, los diferentes grupos realizan las exposiciones de las presentaciones de los distintos proyectos integradores. Como herramienta fundamental de transferencia del conocimiento, se ha planteado, multiplicar la difusión de los desarrollos realizados en diferentes jornadas y eventos. A partir del presente ciclo lectivo se pretende dar una adecuada difusión de los trabajos más relevantes a través del repositorio institucional de la biblioteca de nuestra regional, a la cual hemos accedido y nos ha proporcionado el reglamento para que los trabajos puedan ser subidos a la Web.

Entre los trabajos relevantes que se han desarrollado en la asignatura por parte de los grupos, se cuentan: desarrollos de turbinas eólicas, ascensores para discapacitados, instalaciones eléctricas en tambos de la zona, gestión de la producción, diseño y proyecto de las instalaciones de una explotación de caracoles, de hongos, análisis de objetos como interruptores eléctricos, equipos refrigeradores de vehículos a energía solar, cargadores de vehículos eléctricos, proyectos de banco de pruebas de motores, de instalaciones eléctricas de instituciones del estado, de iluminación de un estadio universitario, de desarrollo y proyecto de calefacción solar para criaderos de aves entre otros.

### **2.4 Visitas dirigidas como estrategia didáctica**

Otra de las actividades que se desarrollan en esta asignatura son las visitas a empresas de la zona para poner en contacto a alumnos con sitios de su futura actividad profesional. Se puede leer en el Diseño Curricular de la carrera Ingeniería

## Materias Integradoras y su función formadora en las carreras de Ingeniería. Caso Ingeniería Electromecánica II

Electromecánica que el mismo prevé la realización de visitas a establecimientos industriales en la asignatura Integradora del segundo año, teniendo por fundamentación *“fomentar la interacción Universidad – Empresa, acercando el proceso de enseñanza-aprendizaje a la problemática profesional concreta”* [6].

En concordancia a lo anterior se organizan visitas dirigidas durante el segundo cuatrimestre a empresas y fábricas de la zona, como ser industrias metalúrgicas, del papel y cartón, de envases, entre otras. Se realizan en horario extra y tienen una duración de entre 2 y 4 horas.

Se emplea esta estrategia didáctica para fomentar el desarrollo de la capacidad de observación y toma de datos de situaciones, ejes en la formación práctica del estudiante [6]. Además, según difundido por académicos de México, realizar una visita de esta índole *“posibilita a los alumnos desarrollar habilidades cognitivas relacionadas con el conocimiento, la relación, identificación, análisis, reflexión, comunicación, transferencia, etc.”* [5].

En las mismas los alumnos tienen posibilidad de interactuar con los guías y con los trabajadores generando un ámbito que les permite relacionar los contenidos teóricos con la realidad práctica de los procesos productivos, máquinas herramientas y actividades de los trabajadores. Observan etapas de diseño, ejecución, operación, mantenimiento y actividades de mejora continua. En este proceso descubren situaciones que pueden resolver con sus conocimientos y herramientas adquiridas.

Asimismo se orienta a los alumnos a que reparen en las actividades que realizan los ingenieros en sus distintos roles y permitiendo que consulten sobre el pasar del profesional en su labor, sus horarios de trabajo, los beneficios que les otorgan las empresas, aspectos de seguridad y medio ambiente lo cual les permite proyectar sobre su futuro laboral.

Claramente estas actividades fuera del aula despiertan una gran motivación en los estudiantes, ya que les permite asociar contenidos, saliendo del campo teórico al relacionar lo aprendido con la práctica y vislumbrando además su rol como profesionales. También y en igual sentido que estudiado en Brasil *“los estudiantes regresan con más confianza en su proceso de aprendizaje”* [4]

Se presentan a continuación imágenes de una de estas visitas a la Fabrica Fimaco de Esperanza, fabricantes de calderas y tanques rolados en chapa de acero para contener fluidos.



Fig. 3. Vista de parte de un tanque en chapa rolada de acero y del puente grúa (fuente propia)

Esta visita les permitió a los alumnos poder visualizar una empresa que fabrica grandes tanques y calderas para uso en industrias de la zona. En la figura 3 se pueden ver rolados de chapa que conformarían futuros tanques elevados y un puente grúa de gran



## Materias Integradoras y su función formadora en las carreras de Ingeniería. Caso Ingeniería Electromecánica II

capacidad para mover los materiales dentro de la empresa. La magnitud de estas empresas pone en contexto a los alumnos de parte de las labores a desempeñar en su futura profesión.



Fig. 4. Vista de parte de un tanque en chapa rolada de acero y de caldera homotubular de frente y en proceso de acabado final (fuente propia)

Con respecto a la fabricación de calderas, en la figura 4 se puede ver una caldera homotubular en vías de construcción que posibilitó a los alumnos apreciar su interior y la disposición de los tubos de la misma. Así como también en etapa de su acabado final (pintura térmica) donde se pueden apreciar las entradas de agua a la misma y salidas superiores de vapor y ojales de sujeción para su transporte a su destino final.



Fig. 5. Vista de alumnos durante la visita y en charla previa por parte de la empresa (fuente propia)

Previo a la visita a la planta metalúrgica, los alumnos recibieron una charla para comentarles acerca de las labores que se desarrollan en la misma y a algunas medidas de



## Materias Integradoras y su función formadora en las carreras de Ingeniería. Caso Ingeniería Electromecánica II

seguridad a tener en cuenta durante la misma para evitar accidentes personales e interferir con la labor de los operarios.



Fig. 6. Vista del puente grúa y alumnos en la charla previa a la visita (fuente propia)

A partir de este ciclo lectivo 2018 se decidió comenzar a publicar los proyectos integradores más relevantes presentados por los alumnos, con aquellos que presten su consentimiento, en el Repositorio Institucional Abierto de la UTN. Esto permitirá difundir los trabajos realizados año a año y mejorar el nivel de las presentaciones de los documentos de cada grupo de estudiantes, asimismo contarán con una nueva experiencia académica.

En lo que se refiere a las visitas guiadas a empresas en este ciclo se realizó un avance incorporando una encuesta a las fábricas visitadas con la finalidad de conocer el perfil de profesionales que las mismas requieren en su búsqueda a la hora de incorporar profesionales.

Pensamos que esto les permitirá conocer que saberes poseen a la hora de realizar una búsqueda de trabajo y cuales no poseen convirtiéndolos en responsables de su propia formación detectando que cosas necesitan incorporar en sus conocimientos.

### 3 Resultados y Discusión

Como resultado de las acciones llevadas a cabo en esta asignatura creemos como docentes que estamos encaminados a lograr una adecuada formación de nuestros futuros profesionales. Sobre los aspectos trabajados se priorizan los contenidos procedimentales y actitudinales para conseguir un ingeniero con capacidad de acción y de resolución para encarar los problemas, aspectos éticos ante los desarrollos tecnológicos y capacidad de compartir ideas en grupos diversos donde surgen otras diferentes a las que el propone.

El modo de desarrollar y presentar sus trabajos prácticos le proporcionan autonomía en su resolución y socialización con la clase, las visitas a las empresas los enfrentan con su posible futuro laboral en ambientes más hostiles donde el modo de trabajo depende de tiempos y condiciones más estrictas que las que les proponemos en el aula. El desarrollo de un proyecto integrador les propone una actividad a ser resuelta al modo del trabajo ingenieril, respetando tiempos, contenidos, formato de presentación escrita y un tiempo acotado de exposición para contar su experiencia. En el desarrollo de los trabajos integradores surgen temáticas por demás interesantes y el modo de encarar los mismos posibilita a los alumnos una mirada holística acerca de las materias que han venido cursando para poder incorporar esos contenidos en la resolución de un problema que permite solucionar alguna carencia o mejorar alguna tecnología o producto existente en su entorno social.

# Materias Integradoras y su función formadora en las carreras de Ingeniería. Caso Ingeniería Electromecánica II

## 4 Conclusiones y recomendaciones

Consideramos que el espacio curricular para el desarrollo de las materias integradoras constituye un desafío y un ámbito ideal para la formación de aspectos éticos, laborales y de compromiso para los futuros profesionales en cuanto a sus expectativas acerca de la profesión y a los métodos de trabajo del ingeniero.

El método de trabajo grupal permite a los alumnos la discusión en un marco ameno y académico de las diferentes problemáticas que se les plantean para que puedan arribar a soluciones socialmente significativas y económicamente viables para resolver los mismos.

Decididamente estamos convencidos de la importancia de la formación integral de nuestros alumnos a partir de contenidos de la vida cotidiana y la forma en que estos impactan en la sociedad. Llevados al aula y a través de la metodología de resolución de problemas, orientados por los docentes pueden llevar a cabo sus proyectos integradores incorporando temas de las diferentes asignaturas cursadas en el nivel y anteriores.

Se trata, además, de lograr que los alumnos puedan desarrollar su responsabilidad en respetar los tiempos que les demandara el mismo y poder resolver el proyecto dentro de los plazos establecidos, así como también realizar la exposición acotadamente el día de las presentaciones.

Todos los trabajos prácticos y las tareas propuestas a los alumnos son tendientes a desarrollar en ellos la capacidad de autogestión de las soluciones, de información y recursos para poder completar la tarea.

Las visitas a las empresas los acercan a las actividades que desarrollan los ingenieros en las mismas y es un modo de ir interpretando el modo de trabajo en la futura profesión en un ambiente extra-áulico en donde el desarrollo de competencias tecnológicas es una habilidad que deberán ser capaces de utilizar para la resolución exitosa de problemas.

## 5 Referencias

[1] Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Electromecánica. (1994). Rectorado Universidad Tecnológica Nacional. Disponible en <http://csu.rec.utn.edu.ar/CSU/ORD/757.pdf>

[2] LOS MÉTODOS ESPECÍFICOS DE LA TECNOLOGÍA: EL PROYECTO TECNOLÓGICO Y EL ANÁLISIS DE PRODUCTOS Aquiles Gay, Ferreras, Daniel. (1.999). INET. Disponible en: [http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:g390\\_gcfa85kJ:ecaths1.s3.amazonaws.com/proyecto2/54865771.Educacion%2520Tecnologica%2520-%2520Cap%25207%2520-%2520Gay%2520Ferreras.pdf+&cd=4&hl=es&ct=clnk&gl=ar - 352177711-Educacion-Tecnologica-Cap-7-Gay-Ferreras.pdf](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:g390_gcfa85kJ:ecaths1.s3.amazonaws.com/proyecto2/54865771.Educacion%2520Tecnologica%2520-%2520Cap%25207%2520-%2520Gay%2520Ferreras.pdf+&cd=4&hl=es&ct=clnk&gl=ar - 352177711-Educacion-Tecnologica-Cap-7-Gay-Ferreras.pdf)

[3] Doval, Luis (1995), “Tecnología, finalidad educativa y acercamiento didáctico”- Primera parte-M. de C. y E. de la Nación. PROCENCIA. Conicet.

[4] AGUIAR G.F., PEINADO J. (2010), Las Visitas Técnicas a Empresas como parte del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje en Ingeniería Mecánica. Formación Universitaria, Brasil, Vol. 3(5), p.21-28. Disponible en: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/formuniv/v3n5/art04.pdf>

[5] SALGADO CUEVAS, M. (2011). Las visitas dirigidas: estrategia didáctica en la asignatura de Tecnología. México: Dirección de General de Educación Secundaria Técnica en el Distrito Federal. Disponible en: [http://cite.gob.mx/documentos/antologias\\_serie/Las\\_Visita\\_Dirigidas.pdf](http://cite.gob.mx/documentos/antologias_serie/Las_Visita_Dirigidas.pdf)

## **Materias Integradoras y su función formadora en las carreras de Ingeniería. Caso Ingeniería Electromecánica II**

[6] Adecua el Diseño Curricular de la Carrera Ingeniería Electromecánica. (2004). Rectorado Universidad Tecnológica Nacional. Disponible en <http://csu.rec.utn.edu.ar/CSU/ORD/1029.pdf>