



CADI 2016

7,8 Y 9 DE SEPTIEMBRE
RESISTENCIA - CHACO

ISBN 978-950-42-0173-1



9 789504 201731



III CONGRESO ARGENTINO DE INGENIERIA

En conjunción con:

CAEDI 2016
IX CONGRESO ARGENTINO DE
ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA



**UNIVERSIDAD
TECNOLÓGICA NACIONAL
FACULTAD REGIONAL
RESISTENCIA**



**UNIVERSIDAD NACIONAL
DEL NORDESTE
FACULTAD
DE INGENIERIA**



confedi

ISBN 978-950-42-0173-1

Editores:

Alejandro Farias

Jorge Pilar

Cesar J. Acuña

CADI 2016

III CONGRESO ARGENTINO DE INGENIERIA

En conjuncion con:

CAEDI 2016

IX CONGRESO ARGENTINO DE ENSEÑANZA DE LA INGENIERIA

7,8 y 9 de Septiembre de 2016
Resistencia | Chaco | Argentina

Actas del III Congreso Argentino de Ingeniería: CADI 2016. 1° Edición
Compilado por Alejandro Rubén Farías, Jorge Pilar, César J. Acuña
Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Resistencia - 2016.
Libro digital, PDF - Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-950-42-0173-1

FORMACIÓN INTEGRAL DEL INGENIERO ¿CUMPLE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CON LO ESTABLECIDO EN LA RESOLUCIÓN N° 1232/2001 DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN?

Raúl Isaías Maderna, Facultad de Ingeniería, UNNE, raismadester@gmail.com

Resumen

Habiéndose observado falencias en los alumnos, tanto en la expresión oral como en la redacción de informes técnicos, e investigando los programas de la currícula de ingeniería electromecánica de la Facultad de Ingeniería de la UNNE, se pudo detectar que es necesario actuar en el mejoramiento de la calidad en la educación para lograr la formación integral del futuro egresado.

Esta puede ser complementada teniendo en cuenta lo especificado en la Resolución N° 1232 del Ministerio de Educación de la Nación en los Anexos I, II y IV.

Tomando como base la misma, el trabajo consiste en demostrar la necesidad de lograr los estándares de calidad que los procesos de autoevaluación requieren.

El trabajo de campo consistió en obtener información, dialogando con los docentes, para conocer que piensan si sería posible incluir contenidos en la currícula sobre filosofía de las ciencias y la ingeniería, ética, idiomas y su relevancia, y como también reforzar la base de la expresión oral y escrita de los alumnos.

Con el análisis de los resultados de las entrevistas se deduce que pasos dar en una posible implementación de asignaturas o módulos en el área de las ciencias sociales a lo largo de las carreras de grado.

Palabras clave— *Formación integral, filosófica, humanista.*

1. Introducción

Es sabido que el ingeniero no es un ente disociado que pueda vivir independientemente de la sociedad y de la realidad que lo rodea.

Por lo tanto, como es un ser humano y no una máquina, participa y mucho generando obras útiles a la sociedad y por esa razón debe su existencia a la misma, comprometiéndose plenamente con ella.

Para lograr una mejor conjunción entre ingeniero y sociedad, es de suma importancia que se logre darle una formación integral que tenga una base ética, filosófica y humanista como complemento de la formación científico-tecnológica.

A partir de la aplicación de la Resolución N° 1232/2001 del Ministerio de Educación de la Nación [1], en su ANEXO I donde hace hincapié en la formación complementaria, expresa con una claridad meridiana lo siguiente:

“Complementarias

Como parte integral de un programa de Ingeniería y con el fin de formar ingenieros conscientes de las responsabilidades sociales y capaces de relacionar diversos factores en el

proceso de la toma de decisiones, deben formar competencias en Economía, Legislación, Organización Industrial, Gestión Ambiental, Formulación y Evaluación de Proyectos, y Seguridad del Trabajo y Ambiental.

El plan de estudios debe cubrir aspectos formativos relacionados con las ciencias sociales, humanidades y todo otro conocimiento que se considere indispensable para la formación integral del ingeniero.”

Y agregando, en el ANEXO II, el detalle de la carga horaria mínima que deben cumplirse:

“Recomendación indicativa:

Carga horaria mínima por bloque:

En la carrera se considerarán 4 grupos básicos de materias, las cuales deben tener como mínimo las horas totales de teoría, práctico y laboratorio correspondiente al 55% de la carga horaria homogeneizada según la siguiente tabla:

Grupo Horas

Ciencias Básicas 750

Tecnologías Básicas 575

Tecnologías aplicadas 575

Complementarias 175

TOTAL 2075”

Y teniendo en cuenta también lo expresado en su ANEXO IV, donde clarifica sobre lo que el plan de estudio debe incluir en la formación del futuro profesional, como por ejemplo:

“II. Plan de estudios y formación”

“II.11. El plan de estudios debe incluir contenidos de ciencias sociales y humanidades orientados a formar ingenieros conscientes de sus responsabilidades sociales.

II.12. El plan de estudios debe incluir pronunciamiento sobre grado de dominio de idioma inglés exigido a los alumnos para alcanzar la titulación.

II.13 El plan de estudios debe incluir actividades dirigidas a desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita.”

A partir de estos puntos definidos claramente en la resolución se busca determinar si realmente se los tiene en cuenta en la formación integral del ingeniero.

Se observa en el trato cotidiano con los estudiantes de los últimos años de cursado un vacío importante en áreas como las mencionadas anteriormente.

Especialmente en lo referido a la falta de formación en al menos una lengua extranjera sin dejar de lado las falencias encontradas en la expresión oral y escrita del uso de la lengua nativa.

Esto último se puede ver a la hora de la redacción de un informe técnico o en la defensa de un proyecto o trabajo práctico.

Tampoco se observa en los programas de las materias que se haga hincapié sobre la filosofía de las ciencias o la ética en la ingeniería.

Porque no hay que olvidar que “la ciencia no es sino una perversión de sí misma a menos que tiene como objetivo final el mejoramiento de la humanidad.” [2]

Y que “el desarrollo del hombre depende fundamentalmente de la invención. Es el producto más importante de su cerebro creativo. Su objetivo final es el dominio completo de la mente sobre el mundo material y el aprovechamiento de las fuerzas de la naturaleza a favor de las necesidades humanas.” [2]

Por ello es importante no dejar de lado la filosofía ya que esta sustenta y promueve la ciencia en su búsqueda constante de la verdad y por ello no pueden ser separadas en compartimientos estancos.

Existen trabajos realizados en las universidades más prestigiosas del mundo donde le dan mucha importancia a este tema porque consideran que más allá de formar un buen técnico, con muy buena base en el aspecto técnico-científico, también se lo debe formar en otros aspectos que forman parte de las denominadas ciencias blandas.

Es decir que lo que ellos buscan es la formación de futuros líderes que tengan una visión amplia del mundo que los rodea, trabajando en un ambiente multidisciplinario y conformando equipos de carácter interdisciplinario.

El gran desafío es como se pueden aplicar esos conocimientos en las Facultades de Ingeniería donde se prioriza la formación técnica.

Cumplir con lo antes mencionado es un trabajo no fácil de realizar porque se debe cambiar pilares del paradigma, y esto se debe a que a los técnicos les resulta hasta pesado tener que estudiar ciencias sociales y humanas.

La falta de conocimiento sobre los logros que se obtendrían al introducirse estos contenidos “no técnicos”, generaría un rechazo lógico y entendible, por lo que la tarea es hacer docencia para romper esas barreras.

El ANEXO IV expresa los objetivos a los que hay que llegar, para lograr los niveles de calidad en la formación integral del ingeniero. Esto quiere decir que se tiene en cuenta la necesidad de que el alumno desarrolle esa concepción filosófica y humanista, generadora de valores, construyendo sólidas bases, sabiendo qué deben hacer con sus conocimientos técnicos y como aplicarlos en beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

De esta manera se logrará darle una visión humanista a la profesión, tal como se puede deducir de analizar el vocablo INGENIERÍA, definido por el CONFEDI (Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina – Bs. As. – 2001).

Esta definición dice que: “Ingeniería es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquiridas mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se emplea con buen juicio a fin de desarrollar modos en que se puedan utilizar, de manera óptima los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad, en contexto de restricciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales y culturales”.

Si analizamos esta definición y especialmente en su última parte, donde dice: “...en beneficio de la humanidad, en contexto de restricciones éticas, físicas, económicas, ambientales, humanas, políticas, legales y culturales”; podemos observar que la misma tiene una fuerte base filosófica y humanista, por lo tanto la pregunta es ¿por qué no se hace hincapié en estas áreas durante la formación del futuro profesional de la ingeniería?

2. Reconocimiento de los hechos

En nuestra facultad, la realidad nos muestra las siguientes falencias:

- a) En los alumnos de ingeniería se observa la baja formación cultural. Con pobres conocimientos en historia, historia de la tecnología y las ciencias, geografía y literatura universal.

Tal vez deberíamos analizar si el problema mencionado no es un arrastre de los niveles educativos anteriores

- b) Se observan errores de ortografía y redacción en la confección de informes técnicos en los trabajos presentados. Con lo cual significa que tienen grandes limitaciones en la expresión oral y escrita.
- c) Pobres conocimientos en cultura general. Y más aún en aquellos que tienen sólo formación técnica de nivel secundario, donde la diferencia es aún más notable.
- d) Falta de dominio de al menos una segunda lengua.
- e) Debilidades en el proceso de observación, proposición, análisis y deducción.

Con sólo ver estos datos se puede deducir que hay mucho por hacer si realmente se cumpliera con lo expresado en la Resolución 1232/2001, por lo tanto surge la siguiente pregunta:

- 1.- ¿Cómo se puede cambiar esta situación?
- 2.- ¿Se quiere cambiarla?
- 3.- ¿Qué pasos hay que dar para lograr los objetivos propuestos?

Al intentar responder estas preguntas, surge la siguiente hipótesis:

3. HIPÓTESIS

¿Sería posible fortalecer el ámbito Ingenieril mediante la incorporación de Filosofía, Ética y Humanidades, para lograr un egresado con una formación integral?

4. METODOLOGÍA

Para poder encarar este trabajo, fue necesario hacer una investigación consultando a los profesores de las cátedras en cuyos programas se incluye aspectos formativos en ciencias sociales, y de esta manera conocer que aportes pueden agregar para lograr el objetivo de cumplir con el mejoramiento de la calidad que expresa la resolución antes mencionada.

Dentro de este grupo se analizó los contenidos de los programas de Fundamentos de Ingeniería que forman parte del ciclo básico, y también aquellas que corresponden a las denominadas Complementarias.

Estas son: a) Economía y Administración de Empresas, b) Ingeniería Legal, y c) Seguridad y Organización Industrial.

También se realizaron consultas a profesores que dictan las materias propias de la carrera, entre los cuales están aquellos que son investigadores, como también aquellos que se dedican a la actividad profesional fuera del ámbito universitario.

Se tomó como base la redacción de una serie de preguntas, no para ser usadas en la confección de una encuesta, sino más bien para orientar la conversación hacia los temas que interesan en esta investigación.

El detalle de las preguntas es el siguiente:

- 1.- ¿Tiene conocimiento de la Resolución N° 1.232 ME acerca de la cantidad de horas mínimas que se deben cumplir en el cursado de la carrera de ingeniería?

- 2.- ¿Sabe que en el ítem “COMPLEMENTARIAS” se deben desarrollar materias que tienen que ver con las ciencias sociales y humanas?
- 3.- ¿Sabe que en dicho ítem también se debe incluir un grado de dominio de idioma inglés exigido a los alumnos para alcanzar la titulación?
- 4.- ¿Tiene conocimiento de que, además, se deben incluir actividades dirigidas a desarrollar habilidades para la comunicación oral y escrita?
- 5.- ¿Qué piensa de que los alumnos tengan formación en Metodología de la Investigación, la Filosofía de la Ingeniería, de la Filosofía de las Ciencias y de la Ética?
- 6.- ¿Considera importante que el alumno llegue al final de su carrera de estudiante teniendo un nivel avanzado de inglés?
- 7.- ¿Cree que además del dominio del inglés, también pueda manejar otro idioma?
- 8.- ¿Piensa que se debe implementar algún sistema para que los alumnos desarrollen las habilidades tanto en comunicación oral como en la escrita?
- 9.- ¿Qué debe hacer la facultad para lograr estos objetivos y cumplir con la resolución N° 1232/01?
- 10.- ¿Cree que estos conocimientos deben ir inculcándose desde los primeros años de cursado?
- 11.- ¿Considera que este abanico de conocimientos adicionales completarán la formación del futuro profesional dándole un valor agregado que lo distinga de otros profesionales?
- 12.- ¿Cree que esto dará lugar a la formación de futuros líderes de nuestro país, quienes tendrán una visión más amplia de las necesidades de la sociedad que los rodea?

5. Resultados y Discusión

Del análisis de los comentarios realizados por los docentes entrevistados se resume lo siguiente:

A.- De la pregunta 1) a la 4): Los profesores que participaron en algún momento de alguna etapa de acreditación de la carrera, conocían esta resolución. No así aquellos que nunca lo habían hecho.

B.- Sobre la pregunta 5): Hubo dispares respuestas ya que algunos consideraban que la mayoría de los alumnos no se dedicarían a la investigación científica porque querían la titulación para salir a buscar trabajo lo antes posible, y que consideraban que en la actividad profesional no les sería de utilidad.

En el caso de los profesores que se dedican a la investigación pensaban lo contrario. Pero todos creían importante que los alumnos debían tener una fuerte formación ética, con la cual pudieran desarrollarse en su futura actividad profesional.

C.- Sobre las preguntas 6) y 7): Todos estaban de acuerdo en que era importante que los alumnos tuvieran un nivel adecuado en el idioma inglés, y en algunos casos tener conocimientos de algún otro idioma, como por ejemplo el portugués.

D.- Sobre la pregunta 8): Algunos profesores comentaban que sus alumnos debían redactar informes técnicos de los trabajos prácticos realizados, con lo cual se cumplía en cierta forma con lo que dice el Anexo IV.

Pero estos informes tenían muchos errores tanto en la redacción como en su presentación.

En cuanto a la parte oral, sólo en algunas asignaturas, los alumnos debían exponer ante el profesor y sus compañeros sobre determinados temas, observándose falencias en la forma de expresarse, la utilización del lenguaje adecuado y la claridad de la exposición.

E.- Sobre las preguntas 9), 10), 11) y 12): Sí estaban de acuerdo con que beneficiaría a la formación de los futuros ingenieros que egresaran de esta facultad, distinguiéndolos de los egresados de otras universidades.

Analizando el programa de Fundamentos de Ingeniería se observa que se desarrollan temas como historia de la ingeniería, el ingeniero como profesional, sus cualidades y responsabilidades, la ética en la ingeniería y los recursos de comunicación.

Y en la asignatura Ingeniería Legal, donde dentro de sus objetivos generales se enuncia: “Complementar la formación humanística de los estudiantes de ingeniería. Incorporar información actualizada vinculada a las ciencias sociales. Promover un mejor desarrollo de las relaciones personales mediante una apropiada utilización del lenguaje verbal y escrito.”

Como también “brindar al estudiante instrumentos teórico- metodológicos para entender el entorno socioeconómico, político, jurídico y cultural y una formación en valores que promuevan su compromiso con un ejercicio profesional basado en la ética, el derecho, la solidaridad social, con responsabilidad social y ambiental.”

Se dictan conceptos que hacen a una introducción a contenidos sobre filosofía, ciencias y normas que rigen la conducta humana.

Ahora la pregunta es: ¿Alcanza con esto para lograr los niveles de calidad que propone la resolución?

Una situación distinta es la referida a la formación del estudiante en un idioma extranjero, y esto es así por los pasos firmes que se están dando a nivel de facultad de ingeniería para lograr elevar el nivel de dominio del inglés.

Esto se observa en que algunos profesores utilizan información obtenida de Internet en idioma inglés y exigen a sus alumnos que realicen una comprensión de texto para determinar que trabajo desarrollo el autor y que conclusiones obtuvieron.

El objetivo de esto es introducir al estudiante en el manejo más fluido de información actualizada en dicho idioma.

Como respaldo a todo esto, la biblioteca de la facultad cuenta con libros en inglés a los cuales pueden acceder los alumnos en el momento que los necesiten.

Pero además se hizo obligatorio en algunas cátedras que el resumen del informe final de un proyecto sea redactado en inglés.

Otra acción positiva, para lograr elevar los niveles de calidad en el área de idiomas, fue la de agregar al informe final de las Prácticas Profesionales Supervisadas un resumen redactado en inglés.

De la información obtenida se deduce que se están realizando acciones en la facultad para reducir la brecha de lo que hay a lo que debería ser un objetivo, es decir, propender a lograr los niveles de calidad que la educación actual lo exige.

6. Conclusiones y recomendaciones

De acuerdo a lo expresado más arriba se puede concluir que hay mucho por hacer en cuanto a elevar los niveles de calidad en los aspectos que refiere los anexos de la resolución.

De hecho que hay un avance importante en el tema del idioma extranjero, debido a que hace unos pocos años se comenzó a darle una mayor importancia al tema.

En cuanto a la parte que corresponde a la expresión oral y escrita se comenzó a trabajar con el profesor Jorge Barea, quien forma parte del Departamento de Idiomas, para que asista a los alumnos en la redacción del informe final de la Práctica Profesional Supervisada, buscando con esto elevar el nivel de presentación del mismo.

Por otro lado este profesor ha propuesto dictar cursos adicionales sobre redacción en castellano a los alumnos de los últimos años.

En cuanto a la formación ética, filosófica y en ciencias sociales, el desafío es mayor ya que habrá que agregar módulos o temas dentro de las asignaturas para hacer hincapié en ello.

Esto es muy importante si uno ve lo que se está haciendo a nivel mundial en la formación del ingeniero.

La importancia que se le ha dado a los puntos comentados más arriba y referidos a la formación integral se puede leer en la Declaración de Valparaíso[3], la que fue redactada en dicha ciudad el 12 de noviembre del 2013, donde los representantes de las instituciones de enseñanza de la ingeniería de Iberoamérica, coinciden en encontrar lineamientos comunes regionales en cuanto a las competencias que deberían lograr los ingenieros graduados en los países iberoamericanos, tomando como base las Competencias Genéricas de Egreso del Ingeniero Iberoamericano, propuesta que fue elevada por el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de Argentina CONFEDI.[4]

Esta propuesta contempla, sintéticamente, diez competencias genéricas, complejas e integradas que se relacionan con distintos aspectos de la actividad profesional. Siendo una de ellas, la que define al desempeño profesional, es decir, la manera como debe actuar, tanto técnicamente competente como socialmente comprometido.

También se puede ver, a modo de ejemplo, lo expresado por The Royal Academy of Engineering[5], conjuntamente con el Engineering Council y un grupo de asociaciones de profesionales de la ingeniería, que desarrollaron el Statement of Ethical Principles (SEP) para describir, en general, las consideraciones éticas que un joven profesional ingeniero necesitará para responder ante situaciones sobre temas éticos a los que ellos se enfrentan, las que se enumeran a continuación:

- “Accuracy and rigour
- Honesty and integrity
- Respect for life, law and the public good, and
- Responsible leadership: listening and informing” [5]

Y así como esto se pueden agregar muchos ejemplos de lo que se requiere de un ingeniero en otros países.

Por ello este trabajo de investigación, busca ser un aporte al crecimiento personal y profesional de los futuros ingenieros, no solamente en su formación técnica sino que además tengan una formación cultural importante como también una sensibilidad social relevante.

Dada la enorme complejidad de los proyectos y desarrollos de ingeniería actuales, obliga a que el ingeniero deba trabajar y desenvolverse dentro de un grupo de profesionales de diferentes disciplinas. Esto significa que debe tener la mente abierta para solucionar los problemas con los que se enfrenta con una fuerte formación en liderazgo

Por ello, cuanto de importante es la filosofía en la ingeniería para diferenciarnos del resto cuando vemos lo duro que fue René Descartes (1596-1650), filósofo y matemático francés, cuando dijo que:

“La filosofía es la que nos distingue de los salvajes y bárbaros; las naciones son tanto más civilizadas y cultas cuanto mejor filosofan sus hombres.”

Por ello, al darle una formación filosófica y humanista, se les estará dando las herramientas básicas para que tenga la capacidad de pensar, recordando una frase de Sir Francis Bacon (1561-1626) Filósofo y estadista británico que dijo: “Quien no quiere pensar es un fanático; quien no puede pensar, es un idiota; quien no osa pensar es un cobarde.”

Hay que tener en cuenta que el conocimiento profundo en la especialidad que tenga el ingeniero es de suma importancia, esto lo ayudará a ser un excelente profesional. Pero será un ser humano íntegro y reflexivo cuando logre esa formación filosófica y humanista.

Los profesionales formados así, tendrán sabiduría y podrán generar conocimientos como servicio, preguntándose ¿Por qué o para que lo hacemos? Reflexionando en todo momento sobre el significado y las consecuencias futuras de sus acciones.

7. Referencias

- [1] RESOLUCIÓN N° 1232/2001 DEL MINISTERIO DE EDUCACIÓN DE LA NACIÓN
- [2] TESLA, NIKOLA
- [3] DECLARACIÓN DE VALPARAÍSO - ASOCIACIÓN IBEROAMERICANA DE INSTITUCIONES DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA - ASIBEI.
- [4] CONFEDI - XXXVII REUNIÓN PLENARIA – SANTA FE – 4 AL 6 DE MAYO - – PROYECTO ESTRATÉGICO DE REFORMA CURRICULAR DE LAS INGENIERÍAS - 2005 – 2007
- [5] THE ROYAL ACADEMY OF ENGINEERING - <http://www.raeng.org.uk> – ENGINEERING ETHICS IN PRACTICE: A GUIDE FOR ENGINEERS