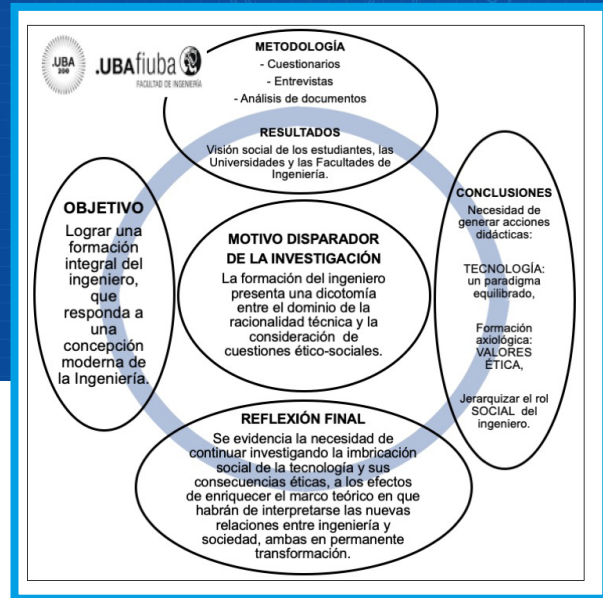


La formación ético-social de los futuros ingenieros

Jorge Norberto Cornejo, María Beatriz Roble, Patricia Roux, Carmen Barrero

Gabinete de Desarrollo de Metodologías de Enseñanza (GDME)
Facultad de Ingeniería – Universidad de Buenos Aires

Contacto: mognitor1@yahoo.com.ar



RESUMEN

La formación del ingeniero presenta una dicotomía entre el dominio de la racionalidad técnica y la consideración de cuestiones ético-sociales. Esto implica la necesidad de generar en los futuros profesionales una necesaria visión social, una adecuada formación en valores y una conceptualización de la tecnología que supere tanto las concepciones de neutralidad y racionalidad instrumental como aquellas de tipo puramente economicista. El tríptico visión social, formación axiológica, concepción equilibrada de la tecnología, coadyuva a la formación integral del ingeniero. Este trabajo describe las acciones realizadas en un proyecto de investigación educativa con el objetivo de determinar: a) ¿Cuál es la misión/visión/función de las facultades de Ingeniería? b) ¿Cómo puede generarse una educación en valores? c) ¿Cómo conciben la tecnología estudiantes y graduados? La metodología comprendió cuestionarios, entrevistas y análisis de documentos. Se concluye que: a) estudiantes carecen de una motivación de índole social que los haya guiado a estudiar Ingeniería; mayoritariamente los mueve la búsqueda de salida laboral; sin embargo, esperan que tal visión les sea otorgada por la facultad; b) los aspectos sociales de la misión/visión/función de las universidades refieren princi-

palmente a la respuesta a las necesidades regionales; c) en los planes y programas son escasas las referencias a la ética de la tecnología; d) predomina la concepción de la tecnología como ciencia aplicada. Estas conclusiones pueden establecer pautas para determinar estrategias para incorporar la problemática ético-social en materias básicas de la carrera, a efectos de responder este interrogante integrador: ¿cómo pasar de la teoría a la práctica?

ABSTRACT

The engineering training presents a dichotomy between the domain of technical rationality and the consideration of ethical-social issues. This implies the need to generate in future professionals a necessary social vision, adequate training in values and a conceptualization of technology that goes beyond both the conceptions of neutrality and instrumental rationality and those of a purely economic type. The triptych social vision, axiological training, balanced conception of technology, contributes to the integral training of the engineer. This work describes the actions carried out in an educational research project in order to determine: a) What is the mission / vision / function of the Engineering schools? b) How can an education in values be generated? c) How do students and graduates

Palabras clave: tecnología, ética, rol social del ingeniero, formación axiológica.

conceive technology? The methodology included questionnaires, interviews, and document analysis. We conclude that: a) students lack a motivation of a social nature that has guided them to study Engineering. They are mostly driven by the search for a job opportunity; however, they hope that such a vision will be granted to them by the faculty; b) the social aspects of the mission / vision / function of the universities refer mainly to the response to regional needs; c) there are few references to the ethics of technology in the plans and programs; d) the conception of technology as applied science predominates. These conclusions can establish guidelines to determine strategies to incorporate the ethical-social problem in basic subjects of the career, in order to answer this integrating question: how to go from theory to practice?

INTRODUCCIÓN

La problemática ético-social surge a partir del concepto mismo de la Ingeniería. Todas las definiciones que se han dado sobre esta disciplina coinciden en que su fuerte anclaje en las necesidades de la sociedad conduce a que la formación del ingeniero presente una dicotomía entre el dominio de la racionalidad técnica y la consideración de cuestiones ético-sociales.

Esto último implica la necesidad de generar en los futuros profesionales una visión social, una formación en valores y una conceptualización de la tecnología que supere tanto las concepciones ingenuas de neutralidad y racionalidad instrumental como aquellas que la transforman en una entidad dependiente de la ideología económica imperante en cada época. El CONFEDI [1] ha reconocido explícitamente la centralidad del rol social del ingeniero, postulando como objetivos fundamentales en la formación del profesional tecnológico: revalorizar el rol social de la universidad en general y de las carreras de Ingeniería en particular; promover el desarrollo sostenible y formar profesionales que junto al conocimiento técnico reúnan ética, responsabilidad profesional y compromiso social.

Lo precedente apunta a la necesidad de generar acciones didácticas concretas, que puedan reflejarse en la formación socio-ética adquirida por los futuros ingenieros. Por lo tanto, los distintos interrogantes planteados por este trabajo se encuentran comprendidos en las siguientes preguntas: *¿Qué acciones didácticas pueden tomarse para desarrollar los estudios éticos y sociales en carreras de Ingeniería? ¿De qué forma puede generarse, para los futuros ingenieros, una educación en valores? ¿Cómo puede pasarse de la teoría a la práctica?*

En la búsqueda de respuestas a estos interrogantes se desarrolló un proyecto UBACYT de inves-

tigación educativa titulado “Formación social del Ingeniero”, aprobado y subsidiado por la Universidad de Buenos Aires (UBA) para el período 2018-2020, y extendido para el año 2021.

Entre las distintas investigaciones llevadas a cabo como parte de dicho proyecto, en el presente trabajo se describen las siguientes: ¿Cuál es la visión social de los estudiantes de Ingeniería al inicio de su carrera? ¿Cuál es la misión/visión/función declarada por las universidades en sus sitios digitales? ¿Cuál es la misión/visión/función de las Facultades de Ingeniería? ¿Cuál es el perfil del ingresante o del estudiante manifestado por las facultades de Ingeniería? ¿Cuáles son las materias de corte social que pudieran ser impartidas en el curso de ingreso o en el primer año de las carreras? ¿De qué forma la cuestión social es presentada en los planes y programas de las facultades?

LOS ESTUDIANTES: SU VISIÓN SOCIAL

Se trabajó sobre una población de 96 estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (FIUBA), que cursaban la asignatura obligatoria Física I, correspondiente al segundo año del plan de estudios de todas las carreras que se dictan en esta institución. El instrumento utilizado fue un cuestionario escrito titulado “Función social de la Ingeniería”, que constaba de las siguientes preguntas:

¿Hubo alguna problemática social que influyó en tu decisión de estudiar Ingeniería?

¿En qué aspectos debería centrarse la ética de la Ingeniería? Las opciones eran: aspectos empresariales; problemáticas de tipo bioético; soluciones a problemas vinculados a la pobreza; manejo de recursos y/o energías no renovables e impacto de las obras en el medio ambiente.

¿Tenés pensado, una vez recibido, aplicar la Ingeniería a algún problema social concreto?

Finalmente, se les pedía su opinión sobre la función social de la Ingeniería [2].

Resultados obtenidos

La influencia de alguna problemática social al momento de la elección de la carrera de Ingeniería se evidencia sólo en el 8,33 % de los encuestados. Mayoritariamente los motiva la búsqueda de una salida laboral. En la Tabla 1 se presentan las fundamentaciones de aquellos estudiantes que manifestaron ser motivados por alguna consideración de tipo social.

Tabla 1: Fundamentación de las respuestas afirmativas a la pregunta por motivaciones sociales.

Fundamentación de la respuesta	Nº de alumnos	%
Necesidad de ingenieros	2	25
Desarrollo del país	1	12,5
Transporte público	1	12,5
Ciencia y tecnología para todos	1	12,5
Fuentes de energía	1	12,5
Inespecíficos	2	25
Total	8	100

Sin embargo, la intención de aplicar la Ingeniería a algún problema social concreto una vez recibidos aumenta al 21,88 %. Las áreas de acción preponderantes son la generación de recursos y energía, vivienda y lucha contra la pobreza (Tabla 2).

Tabla 2: Intención de aplicar la Ingeniería a algún problema social concreto una vez recibidos.

Fundamentación de la respuesta	Nº de alumnos	%
Recursos y energía	5	23,81
Vivienda	3	14,29
Pobreza	2	9,52
Conservación o desarrollo de alimentos	1	9,52
Ingeniería ferroviaria	1	4,76
Bioingeniería	1	4,76
Mejorar el estado	1	4,76
Drogadicción	1	4,76
Manejo de residuos en plantas químicas	1	4,76
Inespecíficos	4	19,05
Total	21	99,99

El aumento notorio en la consideración que una vez recibidos se volcarán en su profesión a la solución de problemas de tipo social puede indicar que esperan que sea la formación universitaria la que les de tal mirada y aptitud. Esto resalta la necesidad de la inclusión de contenidos relativos a problemáticas sociales en la currícula de Ingeniería.

Por otra parte, el 47,92 % de los encuestados consideran que la ética en la Ingeniería debería centrarse en primer término en el manejo de recursos y/o energías no renovables (Tabla 3).

Tabla 3: Aspectos en que debería centrarse la ética de la ingeniería (visión de los estudiantes).

Aspectos en que debería centrarse la ética en la Ingeniería	Nº de alumnos	%
Manejo de recursos y/o energías no renovables	46	47,92
Soluciones a problemas vinculados a la pobreza	16	16,67
Impactos de las obras en el medio ambiente	14	14,58
Aspectos empresariales	11	11,46
Problemas bioéticos	7	7,29
Indeterminado	2	2,08
Total	96	100

Al preguntarles cuál es la función social de la Ingeniería, mayoritariamente responden: mejorar la calidad de vida, optimización de recursos y respeto por el medio ambiente (Tabla 4).

Tabla 4: Función social de la Ingeniería (visión de los estudiantes).

Función social de la ingeniería	Nº de alumnos	%
Mejorar la calidad de vida	35	36,46
Optimizar recursos	14	14,58
Respetar el medio ambiente	11	11,46
Volcar la formación de ingenieros en el bienestar social	9	9,37
Desarrollo del país	7	7,29
Progreso e independencia económica	5	5,21
Igualdad social	3	3,12
Generar trabajo	2	2,08
Viviendas en barrios carecientes	1	1,04
Formación del ciudadano	1	1,04
Generar valor agregado en los productos	1	1,04
Viviendas	1	1,04
Hambre	1	1,04
Transformación social	1	1,04
No responde	4	4,17
Total	96	99,98

MISIÓN, VISIÓN Y FUNCIÓN DE LAS UNIVERSIDADES

Se analizó la forma en que la cuestión social se presenta en las universidades públicas de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires (C.A.B.A.) y de la Provincia de Buenos Aires que incluyan en su oferta académica la carrera de Ingeniería en una o varias de sus especialidades, a partir de las declaraciones formuladas por las mismas en sus respectivos sitios web. El análisis se limitó a lo contenido explícitamente en tales sitios, sin considerar otro tipo de fuentes o documentos [3]. Se tuvieron en cuenta similitudes y diferencias entre las propuestas estudiadas, así como el concepto de Ingeniería, y del rol social del ingeniero subyacente en las mismas. A partir de las declaraciones de las universidades analizadas, se obtuvieron las categorías que se indican en la Tabla 5, señalándose el número total de referencias para cada una.

Tabla 5: Referencias sociales en la misión/visión/función de las universidades.

Misión / Visión / Función	Cantidad de referencias
Respuesta a necesidades regionales	9
Compromiso con la sociedad	5
Desarrollo sustentable	4
Ética	3
Calidad de vida de la comunidad o referencias similares	3
Solidaridad social	2
Educación como un bien social	1
Actividades de voluntariado	1
Ayuda a sectores vulnerables	1
Extensión universitaria	1

La tabla precedente permite advertir que, al menos según sus declaraciones explícitas, la misión/visión/función de las universidades refiere principalmente a la respuesta a las necesidades regionales. En otras palabras, las universidades buscan responder al ámbito local en el que fueron generadas, en concordancia con el Programa de Apoyo al Desarrollo Territorial Sostenible, iniciado por el CONFEDI en 2010.

Son comparativamente bajas las referencias explícitas a la ética. El énfasis se coloca en el compromiso social pensado en términos de solidaridad y mejora de la calidad de vida y no en la consecución de una actitud ética en la profesión específica de los graduados.

Hay una única mención a la educación pensada como un bien social y también una única mención al concepto de Extensión Universitaria. Esto último es importante dado que la extensión se define como las acciones que la universidad realiza para transferir el conocimiento desde los claustros hacia otros estamentos de la sociedad. Tal referencia única, no al azar, corresponde a la Universidad de La Plata, pues en ella se inició la Extensión Universitaria en la Argentina.

MISIÓN, VISIÓN Y FUNCIÓN DE LAS FACULTADES DE INGENIERÍA

A partir de las declaraciones de las Facultades de Ingeniería, se obtuvieron las categorías, presentadas en la Tabla 6.

Tabla 6: Referencias inherentes a aspectos sociales en la misión/visión/función de las Facultades de Ingeniería.

Misión / Visión / Función	Cantidad de referencias
Formar profesionales que demande la sociedad	5
Resolver problemas sociales específicos (pobreza, contaminación)	5
Intercambio con los sistemas productivos regionales	4
Promover la transferencia tecnológica al cuerpo social	3
Brindar soporte tecnológico a la sociedad y al estado	3
Desarrollo sustentable	3
Ética	2
Realizar investigación en función de las demandas sociales	1
Generar desarrollo en el ámbito socio-cultural	1
Biotechnología	1

Se advierte la intención de tender un puente entre las carreras de Ingeniería y la sociedad, a los efectos de impulsar el desarrollo. Este último está pensado básicamente como desarrollo económico y sólo una vez aparece en un sentido más amplio, incluyendo lo sociocultural.

Hay sólo dos referencias a la ética, que la asocian con objetivos de corte social. Esto quizás se relacione con el hecho de que tales objetivos apuntan más a solucionar cuestiones regionales o loca-

les y no tanto a transformar la actitud de los ingenieros frente a su práctica profesional.

En el mismo orden de ideas, se advierte que el ser humano es concebido meramente como un ente social y no como un ser individual (de allí la referencia al cuerpo social y no a los individuos).

Hay pocas referencias explícitas a la investigación, de donde subyace una concepción de la Ingeniería como la resolución de problemas utilizando el conocimiento existente y no como la generación de nuevo conocimiento que pueda ser empleado en la resolución de problemas futuros.

Son escasas las referencias a la Bioingeniería o Ingeniería Biomédica, siendo esta disciplina fundamental para la articulación de la tecnología con los valores y necesidades humanos y con la aplicación de la Ingeniería para el bienestar, tanto individual como social.

Seguidamente, se intentó establecer el perfil que las distintas facultades proponen para los ingresantes a las carreras de Ingeniería. Sin embargo, en ninguna de las páginas consultadas dicho perfil era mencionado explícitamente, por lo que no se pudieron establecer las referencias sociales que las facultades esperaban de los ingresantes. En su lugar relevamos las materias de corte social que se dictan en el primer año de cada carrera.

En las Tablas 7 y 8 se muestran, entre dichas materias, las que se dictan ya sea en el curso de ingreso o durante el primer año de las carreras de Ingeniería.

Tabla 7: Materias de corte social que se dictan durante el curso de ingreso.

Materia	Cantidad
Problemas de la Historia Argentina	1
Prácticas culturales	1
Estudio de la Realidad Social y Económica Argentina y Latinoamericana.	1

Tabla 8: Materias de corte social que se dictan durante el primer año de la carrera.

Materia	Cantidad
Ingeniería, Sociedad y Estado	1
Ciencia y Sociedad	1
Problemas Socioeconómicos Contemporáneos	1
Ciencia, Tecnología y Sociedad	1
Trabajo Social Comunitario I	1
Cuestiones de Sociología, Economía, Política	1
Sociedad y Estado	1
Problemas de Historia del Siglo XX	1
Cultura Contemporánea	1
Estudio de la Constitución Nacional y Derechos Humanos	1

Como puede advertirse, el objetivo es situar al estudiante en el contexto de la problemática socio-histórico-cultural en forma general. Es notable que sólo dos de las materias refieran específicamente a la relación de la tecnología o la ingeniería con la sociedad.

PLANES Y PROGRAMAS

Se analizaron los planes de estudio vigentes de Ingeniería Química [4] y de Ingeniería de Alimentos [5] de la UBA (Universidad de Buenos Aires), con el propósito de indagar la presencia de una perspectiva socio-ética en el currículo de las carreras. Consecuentemente se analizaron las propuestas originadas, hasta el momento, en el proyecto institucional en curso, de revisión y actualización de los planes de estudio, denominado Plan 2020.

Ingeniería Química - Plan de Estudios 1986. Actualización 2016

En el Plan de Estudios de Ingeniería Química, se mencionan entre los objetivos de la carrera:

“...prevención de la contaminación ambiental por efluentes de todo tipo, tecnologías de aplicación de la bioingeniería,...evaluar los impactos ambientales que involucren emisión..., desarrollar tecnologías limpias... introducir mejoras para reducir el impacto ambiental de plantas existentes; entender en asuntos de ingeniería legal, económica, financiera...”.

El perfil del graduado requiere competencias tales como “conocer el contexto socio-económico contribuyendo a una mejora del nivel de vida de la

sociedad..., actuar en el marco de la protección del ambiente...”, entre otras. En estos apartados se observan expresiones tendientes a generar actitudes de protección del ambiente y sustentabilidad. Sin embargo, los aspectos centrados en el respeto a la vida humana en todas sus dimensiones, no están presentes en forma explícita. La expresión “contribuir a una mejora del nivel de vida de la sociedad” revela una intención de relacionar la acción del ingeniero con el bienestar de las personas; sin embargo, la polisemia de la expresión “nivel de vida” habilita interpretaciones erróneas, tales como asociar el nivel de vida a la cantidad de tecnología disponible, cualquiera que sea ésta.

La única asignatura obligatoria referida al ejercicio profesional es “Legislación y Ejercicio Profesional de la Ingeniería Química”, que se sugiere en el 10º cuatrimestre; en ella destacan el capítulo V, con contenidos tales como Ética, Código de ética y Tribunales de ética; responsabilidades profesionales del Ingeniero Químico: técnicas, administrativas y éticas; y el capítulo X, referido a Servicios Públicos de provisión de agua y desagües cloacales. Sin embargo, en la bibliografía no se sugieren textos que aludan a la ética profesional ni a la bioética, y la inspección de los textos recomendados revela que las pocas menciones tanto a la ética como a la responsabilidad del ingeniero se refieren a cuestiones económicas y contractuales. Tampoco se registra, entre las asignaturas electivas, alguna relacionada con la perspectiva socio-ética.

Ingeniería de Alimentos - Plan de estudios 2000. Actualización 2016

Entre los objetivos de la carrera se mencionan:

“Investigar y desarrollar técnicas de fabricación... destinadas al mejor aprovechamiento de recursos naturales y materias primas...; establecer el control de calidad para productos alimenticios; participar en la elaboración de las normas alimenticias y su control”. Si bien el plan mencionado no presenta un perfil del graduado, la página web de FIUBA refiere al Ingeniero de Alimentos como: “Este profesional posee una profunda formación en ciencias básicas, operaciones unitarias, tecnologías, economía y legislación y preservación de alimentos. Contribuye, además, al desarrollo científico - tecnológico, la seguridad alimentaria y el saneamiento ambiental de esta industria...”

Las asignaturas obligatorias en las que podrían tratarse cuestiones éticas y sociales se sugieren en el ciclo superior (a partir del 7º cuatrimestre): “Nutrición Aplicada a Tecnología de Alimentos” se sugiere en el 8º cuatrimestre, “Gestión Ambiental en la Industria Alimentaria”, en el 9º, “Legislación Alimentaria” en el 10º, “Biotecnología” en el 11º, y

la única asignatura obligatoria referida al ejercicio profesional, “Legislación y Ejercicio Profesional de la Ingeniería de Alimentos”, se sugiere en el 12º y último cuatrimestre.

En esta última se destacan, en el capítulo 2, Responsabilidades del Ingeniero: legales, técnicas, administrativas y éticas, Ingeniería en Alimentos y Sociedad, y en el capítulo 8, Concepto de Ética, Código de ética, Deberes que impone la ética, Transgresiones a la ética, Aplicación de sanciones y Tribunales de ética.

En la asignatura “Gestión Ambiental en la Industria Alimentaria” se tratan la contaminación de aire, agua y suelo, el desarrollo sostenible, y la prevención de enfermedades, riesgos y accidentes en el trabajo; también se mencionan aspectos ecológicos, económicos y sociales. La bibliografía es amplia y pertinente a los contenidos explicitados.

Entre las asignaturas electivas de corte potencialmente socio-ético se proponen “Comercialización de Productos Industriales”, en la que se abordan enfoques y filosofía en comercialización; necesidades, deseos, demandas; fijación de precios, publicidad; “Recursos Humanos” con contenidos como desarrollo y capacitación del personal, planificación de carrera, ergonomía y diseño de puestos de trabajo, explicitación de conflictos, mediación; “Gestión, control y garantía de la calidad en la industria alimentaria”. La bibliografía es pertinente y brinda posibilidades de discutir cuestiones éticas y sociales.

Se puede mencionar, como característica común a los dos planes de estudio analizados, la concentración de las asignaturas de potencial corte social en los tramos finales de la carrera y la ausencia de asignaturas con contenidos específicamente éticos, sociales y humanísticos durante el recorrido de la misma. Resulta relevante destacar que, en ambos, el ítem “objetivos de la carrera” se encabeza con la misma expresión “formar profesionales con una sólida formación científica y tecnológica, capacitados en...”. Se percibe una jerarquización de los saberes científico-tecnológicos, con ausencia de los sociales y humanísticos.

Proyecto Plan 2020 - Jornada Carreras del Futuro. Documento Final

Este documento resume las ideas propuestas y los consensos alcanzados, con la participación de la comunidad de FIUBA. Se instrumentó en forma de una encuesta, con preguntas agrupadas en 4 secciones: Carreras, Perfil, Estrategias Metodológicas, Actualización de las Carreras. Con respecto a la pregunta “¿Cuál debería ser el perfil de los graduados FIUBA hacia el futuro?” se menciona “el desarrollo de habilidades blandas, incorporadas en la forma en que se desarrollan las asignaturas, pueden estar

distribuidas en muchas asignaturas”.

Requiere formas diferentes de enseñanza y aprendizaje que desarrollen las competencias necesarias para las nuevas empresas y formas de trabajo; entre ellas se mencionan: “comprender el contexto social y económico”, y “capacidad para comunicar conceptos tecnológicos a la sociedad”. Cuando se pregunta “¿Qué capacidades transversales deberían contemplar los planes de carrera?” se expresa que hay acuerdo en incrementar y optimizar la enseñanza de los saberes blandos en todas las carreras, distribuidos transversalmente en los planes de estudio. Una de las capacidades mencionadas es: “actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global” [6].

La dimensión socio-ética en los planes de estudio

En síntesis, a partir del análisis se observa, principalmente, la ausencia formal de la dimensión socio-ética en los planes de estudio vigentes de Ingeniería Química y de Ingeniería de Alimentos. Por lo tanto, se considera la necesidad de orientar la formación de los futuros ingenieros hacia una formación integral con perspectiva socio-ética, que incluya una visión humanística de su profesión. Conceptos tales como libre albedrío, elección, sentido, valores, responsabilidad, ética, surgen como imprescindibles en la elaboración de un plan para la formación integral de ingenieros, toda vez que éstos se enfrentarán a dilemas éticos que trascienden los criterios meramente técnicos de eficacia y eficiencia. El aprendizaje del sentido ético se lleva a cabo en la praxis, en la interacción con otras personas, y se va formando en las distintas etapas de la educación. Por lo tanto, la perspectiva socio-ética debería incorporarse desde el inicio de la carrera, en forma transversal y gradual, pues se pretende modelar una determinada actitud del futuro ingeniero frente a su responsabilidad profesional; y esto es más difícil de lograr con una o pocas asignaturas en los tramos finales de la carrera [7]. Con respecto al proyecto institucional, Plan 2020, surge que está imbuido de la necesidad de incorporar competencias y saberes blandos y evidencia un marcado interés por la dimensión socio-ética. Esta incorporación y la concreción de la transversalidad en los planes de estudio, sería un gran avance hacia la formación integral de los futuros ingenieros.

CONCLUSIONES

Según Reggini [8], la historia demuestra que el desarrollo de las innovaciones está más ligado a cuestiones políticas, sociales y económicas que a argumentos meramente técnicos. Por lo tanto, la

cuestión social es fundamental en la formación de ingenieros que concurren a la construcción de un sistema nacional de innovación.

Para el mismo autor, la Ingeniería está en plena transformación y depende de actividades diversas, tornándose un imperativo su inserción reflexiva en el contexto cultural. De las investigaciones realizadas surge la necesidad de acentuar la formación ética en los futuros profesionales de Ingeniería, a los efectos de que la inserción mencionada se realice en un marco de valores consolidados. En tal sentido, coincidimos con su afirmación acerca de que las profesiones son formas de organización social que se caracterizan por compartir ciertas categorías de actividades o trabajos particulares y por expresar una misión en la sociedad, guiada por valores o modelos de conducta éticos.

Por otra parte, resulta interesante mencionar los resultados de la encuesta coordinada y dirigida por la Secretaría Científica de la Asociación de Profesionales de la Orientación de la República Argentina (APORA) en 2006, a una población de 4323 jóvenes del último año de la escuela secundaria en distintas localidades argentinas. A partir de dicha encuesta los investigadores encontraron que las motivaciones de tipo social eran secundarias con respecto al resto de los factores que llevaban a los jóvenes a decidirse por una determinada carrera universitaria [9]. Este hecho fue interpretado como una sobrevaloración de los aspectos individuales por sobre aquellos altruistas o colectivos, y explicado por los autores de la investigación a partir del debilitamiento de los modelos colectivos de socialización, consecuencia del vacío posmoderno acentuado por la crisis de valores resultante del colapso económico del año 2001.

Las universidades deben mantenerse conscientes de su rol socializante, entendiendo esta última palabra en el sentido de formar profesionales orientados hacia la solución de los problemas sociales. En el presente trabajo se halló que la problemática social está presente tanto en las propuestas de las universidades en general como en las facultades de Ingeniería en particular, pero se extrañan referencias explícitas a la ética y al marco de valores que debe regir la actividad del profesional. Esto también se aprecia con claridad en los planes de estudio analizados.

Finalmente, un párrafo para la Bioingeniería y la Ingeniería Biomédica. Estas dos disciplinas están experimentando actualmente un gran desarrollo, y su cercanía con el ser humano las vuelve muy sensibles a la problemática ética. De hecho, ambas deberían estudiarse conjuntamente con la bioética, entendiendo esta última como la aplicación de los conceptos de la ética a las problemáticas suscitadas por el desarrollo tecnológico en su aplicación

a los seres humanos. Debido a las pocas referencias explícitas hacia la ética de la tecnología encontradas, resulta la importancia de realizar investigaciones referidas a la imbricación social de la tecnología y sus consecuencias éticas, a los efectos de generar un conjunto de valores que sirvan de guía dentro de la compleja trama de vínculos y correspondencias establecida entre la tecnología y los seres humanos. Tales investigaciones servirán para enriquecer el marco teórico en el que habrán de interpretarse las nuevas relaciones entre la Ingeniería, siempre en evolución y la sociedad, siempre en proceso de transformación.

REFERENCIAS

- [1] CONFEDI (2010). Formación del ingeniero para el desarrollo sostenible. Aportes de CONFEDI al Congreso Mundial de Ingeniería 2010. Publicado online en: www.fi.unsj.edu.ar/confed. Acceso: 26 de noviembre de 2010.
- [2] Roux, P.; Cornejo, J. (2016). La visión social en los estudiantes de ingeniería, *Revista Argentina de Ingeniería (RADÍ)*, 5 (7), 68-76.
- [3] Roux, P. y Cornejo, J. (2016). Ingeniería y Sociedad: la mirada de las universidades, *Revista Argentina de Ingeniería (RADÍ)*, 4 (8), 63-70.
- [4] Plan de Estudios Ingeniería Química <http://www.fi.uba.ar/sites/default/files/Ingenieria%20Quimica%201986%20M.pdf>
- [5] Plan de Estudios Ingeniería de Alimentos <http://www.fi.uba.ar/sites/default/files/Ingenieria%20de%20Alimentos%202001-.pdf>.
- [6] Jornada Carreras del Futuro. <http://www.fi.uba.ar/sites/default/files/Jornada%20Carreras%20del%20Futuro%20-%20Documento%20final.pdf>
- [7] Roble, M. B.; Barrero, C. (2019). Perspectiva socio-ética en la formación de Ingenieros Químicos en la Universidad de Buenos Aires. *XXXII Congreso Argentino de Química*, 944-946.
- [8] Regini, H. (2014). Educación del ingeniero en un mundo cambiante: el aprendizaje y la enseñanza de la Ingeniería en el siglo XXI. En L. A. de Vedia (ed.), *La educación del ingeniero en un mundo cambiante* (11-20). Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Buenos Aires.
- [9] Rascovan, S. (2010). *Las elecciones de los jóvenes escolarizados. Proyectos, expectativas, obstáculos*. Noveduc libros, Buenos Aires.