

La formación ética en los estudios de ingeniería

Autor: J. Félix Lozano

Dpto. Proyectos de Ingeniería

ETSII - Universidad Politécnica de Valencia

Camino de Vera s/n

46022 – Valencia

telf. 963 3877007 / ext. 75682

e-mail: jlozan@dpi.upv.es

Resumen:

La ingeniería es un saber que, en palabras de Ortega (1939), apoyándose en el conocimiento científico impone reformas a la naturaleza para adaptarla al bienestar del ser humano. Las obligaciones del ingeniero deben estar a la altura de su conocimiento y de su poder; y por tanto una conciencia de responsabilidad ética es intrínseca al desarrollo de un auténtico quehacer profesional en la ingeniería. El objetivo fundamental de esta ponencia es presentar argumentos a favor del desarrollo de la formación ética en los estudios técnicos de formación superior.

Empezaré presentando las razones prácticas y los fundamentos teóricos de su necesidad. Las razones prácticas se derivan del enorme impacto social de la tecnología cuyas consecuencias se deben valorar desde criterios humanos. Los fundamentos teóricos se encontrarían en los orígenes propios de la actividad de la ingeniería, en la epistemología y finalmente de la concepción antropológica en la que nos situemos.

Continuaré analizando algunos de los tópicos más extendidos que dificultan el desarrollo de una conciencia ética entre los estudiantes de ingeniería. Entre ellos cabe destacar:

Finalizaré con la presentación de la metodología activa y participativa que considero más adecuada para conseguir que los alumnos interioricen los conocimientos y desarrollen las habilidades necesarias para la práctica responsable de la profesión de ingeniero.

Palabras clave: ética, valores, profesional, deontología, responsabilidad.

Las virtudes no se producen ni por naturaleza, ni contra naturaleza, sino por tener aptitud natural para recibir las y perfeccionarlas mediante la costumbre”.

Aristóteles (Ética a Nicómaco, Libro II)

1. Introducción

Desde hace unas décadas las éticas aplicadas se han ido ganando un lugar en los planes de estudios de las profesiones más relevantes de nuestra sociedad. La medicina y otras ciencias de la salud han sido las pioneras. Aunque es bien cierto que el juramento hipocrático tiene más de 25 siglos, ha sido a partir de los años 60 cuando la bioética ha comenzado a emerger con una fuerza específica. A ella le han seguido otras éticas aplicadas¹ como la ética periodística, la ética en las empresas, la ética del investigador, la ética de las administraciones públicas y, como no podía ser de otro modo, la ética de la ingeniería en sus diversas especialidades.

Este emerger del cuestionamiento moral de los quehaceres profesionales no responde a una moda pasajera, como algunos afirman, sino a la actualización de una necesidad que estaba latente en parte de nuestro mundo.

En el ámbito concreto de la ingeniería algunos lamentables casos como la explosión del Challenger, el accidente de Bophal o el famoso caso del Ford Pinto han sensibilizado a los profesionales y a la sociedad civil sobre las

responsabilidades del técnico y del científico. Lo que ya anunciará a finales de los años 70 el filósofo alemán Hans Jonas (1979) sobre la necesidad de una responsabilidad acorde con nuestro potencial destructivo se hizo popular tras algunos graves accidentes de gran impacto público.

Así pues, desde diversos ámbitos se reconoció la importancia de una reflexión rigurosa sobre las limitaciones, posibilidades y responsabilidades de los científicos, técnicos e ingenieros. Esta preocupación se hizo un lugar en los estudios que capacitan para el desarrollo de una actividad profesional. La incorporación de la ética en los planes de estudio implica, a nuestro juicio, cuando menos dos consecuencias importantes: la primera es que alcanza mayor difusión y genera mayor sensibilidad a la vez que capacita a los estudiantes para enfrentarse a los problemas éticos; y la segunda, pero no menos importante, es que implícitamente se está afirmando que la sociedad considera esta materia esencial para la formación de buenos profesionales.

A nuestro juicio, institucionalizar una asignatura de ética de la ingeniería en el plan de estudios es tanto una demanda social como una exigencia moral intrínseca a cualquier ser humano que actúa (y más si, como en el caso de los ingenieros, sus actuaciones pueden tener un impacto tan enorme en la vida de otras personas).

2. Necesidad y objetivo de la asignatura de ética para la ingeniería

2.1. Factores que hacen necesaria una reflexión ética sobre la actividad del ingeniero

En una fría mañana de enero de 1986 el transbordador espacial Challenger explotó ante

¹ No vamos a entrar aquí a tratar el estatus de la ética aplicada puesto que nos llevaría más allá del objetivo de este artículo. Para profundizar más puede verse Cortina, 1994, 1997, Ulrich 1986, 1997, J. Félix Lozano 2000, D. García-Marzá / E. González 2000 (en prensa).

millones de telespectadores. Una explosión que costó la vida a sus tripulantes, que conmocionó a todo el mundo y que marcó de forma decisiva el desarrollo de la carrera espacial durante los años siguientes.

Este desastre pasará a la historia por varias razones. Una de ellas es que puso de manifiesto la necesidad de la ética y la profesionalidad en la ingeniería; y los riesgos de perder la autonomía y someter las decisiones a otros criterios por encima de artículo primero del código ético de la Sociedad Americana de Ingenieros Profesionales (NSPE): “procurar por encima de todo la seguridad, la salud y el bienestar del público”.

Éste fue un caso que no será fácil de olvidar y que llamó especialmente la atención sobre la responsabilidad de los ingenieros, pero no es el único. Son cada vez más los profesionales que reconocen la necesidad del respeto de los valores y normas éticas para desarrollar su trabajo con auténtica profesionalidad.

A nuestro juicio los múltiples argumentos que se pueden presentar a favor del desarrollo de la ética en la ingeniería se pueden resumir en dos grandes argumentos:

- *Problemas humanos de la tecnología* – Los conocimientos científico-técnicos no quedan al margen de las consideraciones éticas. En tanto que son productos de la creación humana y tienen importantes repercusiones sobre la vida de las personas son objetos de consideración éticas y de análisis moral. Creo que no necesita muchos más argumentos la afirmación anterior, estando metidos, como estamos, en la crucial discusión sobre los aspectos éticos de la clonación, de la

manipulación genética, del desarrollo de las tecnologías de la información, etc.²

- *Ámbitos especialmente problemáticos de la Engineering ethics*³ – los ámbitos de problemas específicos de la ingeniería que tienen que ver con la ética son bastantes, y con un grado suficiente de especificidad como para dedicar una reflexión extra. En lo que hace a la ingeniería como investigación científica, los problemas de falsificación de datos, plagio, selección, manipulación y organización de los datos, o autoría son algunos de los más frecuentes y de gran relevancia para el desarrollo de investigaciones posteriores. En lo que se refiere a cuestiones de procesos cabe destacar: la seguridad, el whistle-blowing, los conflictos de intereses y la confidencialidad entre otros.

El hecho de vivir en un mundo complejo, global, intercultural e interdisciplinar junto con el incuestionable poder tecnológico de las sociedades contemporáneas, hace que los profesionales de la ingeniería necesiten ampliar el horizonte de sus conocimientos técnicos con aspectos humanísticos y complementen su formación especializada con el desarrollo de habilidades, capacidades y valores de acorde con un mundo global y una sociedad moderna.

Podemos concretar en tres las razones que impulsan el desarrollo de una asignatura de ética y deontología para ingenieros:

² Estas consideraciones no son nuevas. Es obvio que libros como *1984* de George Orwell, o *Un mundo feliz* de Adolf Huxley, ha pasado a la historia tanto por su calidad literaria como por la temática presentada.

³ Puede verse una exposición más exhaustiva en R. E. Spier, (1998), “Science and engineering ethics, overview” *ENCYCLOPEDIA OF APPLIED ETHICS*, Volumen 4, London, Academic Press.

1. Dado el enorme poder de la ciencia y la tecnología, y los riesgos que éstas conllevan es imprescindible desarrollar la conciencia de responsabilidad social de los ingenieros.
2. Existe una urgente necesidad de completar los conocimientos técnicos con el desarrollo de valores, actitudes y conocimientos que faciliten la excelencia profesional.
3. Es necesario el desarrollo de habilidades sociales y capacidades de trabajo en equipo.

Estas consideraciones no son nuevas, la necesidad de la formación en ética ya se presentó explícitamente en la *Declaración de Kramel sobre técnica y responsabilidad moral* en 1974, aunque ya anteriormente podemos encontrar afirmaciones reivindicando una mayor atención a los aspectos ético y humanos de la técnica. Estas sugerencias se han tomado muy en serio en los países anglosajones, especialmente en EE.UU., y poco a poco van calando en todo el mundo⁴.

2.2. Objeto de la asignatura

Es normal que la primera reacción ante el binomio ética e Ingeniería sea de cierto escepticismo y desconcierto. Con esto pasa como con otras éticas aplicadas, como puede ser la ética de la empresa, la ética de las Administraciones Públicas o la ética periodista, que despierta cierta sonrisa socarrona y una mirada de desconfianza entre quienes la escuchan por primera vez. Si bien esta sonrisa y desconcierto es propio de los desconocedores

del tema y no tiene más importancia mientras no exceda unos minutos; esta misma sonrisa es imperdonable en los ingenieros profesionales o en las personas que sin ser ingenieros son mínimamente cultivadas y manifiestan interés por el rumbo del mundo en el que viven.

Si aceptamos la definición de ingeniería que nos brinda la enciclopedia británica: "Ingeniería es el arte profesional de aplicar la ciencia para la conversión óptima de los recursos naturales para el uso de la humanidad", vemos que el acento está en los conocimientos científicos y en el saber para manipular. Esto significa que siguiendo la máxima "saber y conocer obligan", las obligaciones del ingeniero deben estar a la altura de su conocimiento y de su poder.

Otra interesante definición de ingeniería es la presentada por E. Gómez-Senent, quien afirma que: "Un ingeniero es un profesional que utiliza técnicas – y el conocimiento que posee de diversos sistemas técnicos: objetos de todo tipo y, en especial máquinas, herramientas e instrumentos – para crear otros sistemas técnicos que satisfagan determinadas necesidades humanas. (E. Gómez-Senent, 2000, 130.) También en esta definición podemos ver que el punto central se encuentra en las necesidades humanas con todas las implicaciones que ello conlleva.

Con estos párrafos introductorios intento dar razones para convencer de que la necesidad de la ética en la ingeniería no es algo superfluo o añadido, sino que **está en la esencia misma del saber y del hacer del ingeniero.**

Desde luego una ética de la ingeniería no puede tratarse de un conjunto de normas o valores concretos que se aplican mecánicamente a situaciones problemáticas, ni pretende inculcar un determinado conjunto de creencias. *La finalidad de la ética de la ingeniería es*

⁴ Puede verse una amplia panorámica sobre la importancia de la ética en la ingeniería en las siguientes páginas Web. [Ethics center for Engineering and Science](http://www.cwru.edu/affil/wwwethics/) (www.cwru.edu/affil/wwwethics/)

incrementar la habilidad del juicio moral y el desarrollar la autonomía moral del ingeniero. Su principal objetivo es mejorar la habilidad para reflexionar críticamente sobre aspectos morales.

En consecuencia con lo hasta aquí expuesto, los objetivos que perseguimos con el desarrollo de una asignatura de ética de la ingeniería son:

1. Incrementar el conocimiento de los *deberes y responsabilidades* de los ingenieros en el desarrollo de su labor profesional.
2. Transmitir *valores éticos* esenciales para el desempeño de la profesión.
3. Desarrollar *habilidades humanas y sociales* para el trabajo en grupo y para la innovación.
4. Complementar la perspectiva técnica con juicios morales para favorecer una *toma de decisión responsable* que atienda no sólo a la legislación vigente, sino a la exigencia de unos principios morales universales.
5. Potenciar el conocimiento y desarrollo de las *virtudes profesionales* para conseguir Ingenieros / as excelentes que hagan aportaciones valiosas al progreso y la justicia social.

Estos podrían resumirse en el objetivo general de **completar el excelente conocimiento técnico de los estudiantes de ingeniería con el desarrollo de la capacidad de juicio moral y valores éticos.**

3. Algunos tópicos que dificultan el desarrollo de la conciencia ética en los saberes técnicos.

El desarrollo de la reflexión ética en las diversas disciplinas y saberes científicos se ha visto limitado por la deformada imagen que se tiene tanto de la

naturaleza del saber ético como por su ámbito de aplicación.

- a) Por lo que hace a su *naturaleza* se entiende generalmente que la ética es un saber sobre el que no cabe acuerdo racional posible, (acuérdense de la conclusión del *Tractatus* de Wittgenstein: “de lo que no se puede hablar, mejor es callar”) y que depende de los gustos o las creencias de cada uno (emotivistas y relativistas). Se entiende que el saber ético es de segundo orden, no es un saber científico y por tanto no merece que le dediquemos esfuerzos demostrativos. Es verdad que esta idea ha sido apoyada por algunas corrientes filosóficas como el relativismo y el emotivismo especialmente; y también es verdad que el saber ético no es descriptivo, sino normativo, lo que hace que la verdad de una afirmación no pueda contrastarse con la realidad (sería caer en la famosa falacia abstractiva) y esto exige un esfuerzo intelectual que muchas personas no están dispuestas a hacer. Esta afirmación está superada desde diversas teorías éticas como son el racionalismo crítico y, especialmente, la ética del discurso propuesta por Apel (1974, 1988) y Habermas (1991). No es aquí el momento de entrar en discusiones de fundamentación, pero a nuestro juicio la ética del discurso es una teoría sólida que demuestra que no todas las concepciones morales son igualmente aceptables y que hay criterios racionales y razonables para dilucidar entre las morales vividas.
- b) Por lo que hace al ámbito de aplicación. Hay que desechar la idea de que la ética es un asunto de vida privada y que en el espacio público nos bastamos con el

derecho. Un conocimiento superficial sobre los orígenes históricos de la ética y de las doctrinas más extendidas ya ponen de manifiesto que la ética se vincula con la política o lo que es lo mismo – en sentido clásico – con la vida en sociedad. Ni nuestros conocimientos y sentimientos éticos nos vienen dados por naturaleza ni nos vienen determinados por la sociedad; sino que se generan en relación dialéctica con la realidad. Eso significa que la realidad “toda” influye en nuestras ideas éticas y sobre la realidad “toda” proyectamos nuestras ideas y valores morales. Resumiendo el razonamiento moral es personal e intersubjetivo pero afecta y se ve afectado por nuestro entorno. Las decisiones profesionales pueden ser técnicas y “privadas” pero sus efectos son públicos y multifacéticos por lo que no se sustraen a la exigencia de justificación racional.

Otra asunción que hace difícil el desarrollo de la ética en las ingenierías y estudios técnicos es la concepción unilateral de racionalidad predominante. Es demasiado frecuente entender la ciencia como un conjunto de conocimientos libre de valores (wertfrei) e identificarla con la única racionalidad posible. Se asume que la ciencia es neutra y que su manera instrumental y estratégica de funcionar basada en la relación sujeto – objeto que persigue un objetivo dado es la única racionalidad posible; olvidando con ello la racionalidad dialógica basada en un esquema sujeto – sujeto. Debemos ser conscientes que ambas racionalidades son necesarias y complementarias para un mundo más justo y solidario, así como un desarrollo profesional auténtico e integral.

4. Metodología pedagógica

La siguiente cuestión que inmediatamente se plantea es cómo vamos a conseguir ese ambicioso objetivo.

La metodología empleada en esta asignatura es eminentemente práctica. Con esta metodología activa, pretendemos que los estudiantes interioricen críticamente valores, desarrollen actitudes responsables y se acostumbren a pensar como auténticos profesionales. Tenemos que tener presente que son alumnos con una gran capacidad analítica y un enorme rigor intelectual principalmente orientado a la solución de problemas concretos; pero que suelen carecer (por la propia naturaleza de sus estudios) de capacidad de abstracción conceptual y de flexibilidad de perspectivas. Esto nos exige centrarnos en una metodología activa que les permita “aplicar” los conceptos y perspectivas a su ámbito de trabajo profesional.

Este enfoque eminentemente práctico no se opone al rigor teórico ético. A nuestro juicio, es importante que los alumnos adquieran unos pocos – pero rigurosos – conceptos éticos que les ayude a clarificar los juicios sobre las situaciones concretas a la vez que les haga ver que el rigor no se circunscribe sólo a las ciencias exactas.

La puesta en práctica de esta metodología activa exige desarrollar una serie de técnicas de trabajo en grupo como son:

- El análisis y discusión de casos prácticos en grupos.
- Debate y argumentación sobre diverso material audiovisual.
- Análisis y discusión de diversas fuentes documentales (artículos de periódicos, declaraciones de organismos internacionales, disposiciones legales, etc.).
- Utilización del Role-playing de situaciones conflictivas donde los estudiantes se

acostumbran a pensar y a actuar como auténticos profesionales.

El uso de material práctico (artículos de periódico, análisis de documentos profesionales, análisis de casos, etc.) cumple la doble función de involucrar al alumno con aspectos de la realidad profesional, a la vez que se les muestra que las cuestiones éticas están en la agenda y en la orden del día del quehacer profesional y de la realidad social. En pocas palabras: se lo toman en serio y ven su utilidad.

4.1. Estructura de la asignatura

“La teoría es necesaria pero no suficiente, porque la verdadera idea es el concepto y su realización” (Conill, 1991, 25).

Ésta es la idea que rige la estructura de la asignatura. Una idea que hay que armonizar con determinados factores como el número de horas disponible y sobre todo con el nivel de los alumnos. Impartir clase a alumnos de últimos años de estudios con un importante conocimiento técnico y con una idea bastante formada sobre el papel de ingeniero profesional, obliga a equilibrar muy bien los aspectos teóricos con el enfoque práctico. Según nuestra experiencia, los alumnos de este nivel no tienen ninguna dificultad en seguir la exposición lógica lineal de la materia. Es importante hacerles ver cuál es la meta que perseguimos y por qué seguimos ese camino. Sin embargo un enfoque o desarrollo menos *lineal* más circular y hermenéutico⁵ (un enfoque de múltiples perspectivas) es más difícil de asumir para este tipo de alumnos.

La estructura va de lo más abstracto y general a lo más concreto y práctico. Podemos distinguir tres

⁵Para un desarrollo más extenso y profundo del concepto de hermenéutica aquí presentado puede leerse J. Conill (1991), especialmente partes II y III.

grandes partes que se reparten el tiempo de forma más o menos equivalente:

- 1ª parte. La ética sus conceptos y tradiciones. Es importante empezar clarificando los conceptos éticos que luego nos servirán para evaluar las situaciones concretas. En este sentido las primeras clases siempre nos centramos en la presentación de tradiciones éticas y de clarificación de conceptos morales.⁶ Saber que hay diversas tradiciones para justificar las normas morales y que importa mucho saber en cuál nos situamos para poder valorar la calidad moral de una acción. Este apartado es importante puesto que permite clarificar críticamente las creencias⁷ en las que los alumnos sustentan sus juicios morales. Creencias como que los valores y normas morales son puramente subjetivos, como que el criterio de utilidad es el más adecuado para las normas morales o como la creencia que la religión y la ética son incompatibles entre sí son algunos de los prejuicios que es necesario clarificar para poder hablar posteriormente de ética en la ingeniería.
- 2ª parte. Naturaleza de la profesión de ingeniero y sus responsabilidades. En la segunda parte se intenta reflexionar en profundidad y con rigor sobre el papel del ingeniero profesional desde dos perspectivas. Una desde el impacto social de su trabajo y otra desde la naturaleza de su propio conocimiento. Es importante

⁶ Es importante resaltar la enorme confusión que se da en España entre ética, religión y derecho. Además de la tendencia al relativismo moral identificado con la tolerancia acrítica.

⁷ Aquí nos referimos a creencias en el sentido ortegiano. Cf. Ortega y Gasset (1940) Ob. Completas, Vol. V.

hacer explícito el fin de la profesión⁸, su papel en la sociedad, para desde ahí justificar la necesidad de reflexionar sobre los medios para conseguir ese fin y los límites al quehacer profesional. Coincido con A. Cortina cuando afirma que: “la actividad profesional no es sólo un medio para conseguir una meta que está situada fuera de ella (el ingreso), sino una actividad que tiene el fin en sí misma. Por decirlo con Aristóteles, no es *poiesis*, acción mediante la cual se obtiene un objeto situado fuera de ella, sino *praxis*, acción que se realiza por sí misma: no es *praxis atelés*, sin fin interno, sino *praxis teleía*, que contiene en sí misma el fin” (Cortina, 2000, 255). Es importante tener esto presente puesto que desde aquí vamos a desarrollar valores y normas profesionales. La otra perspectiva tiene que ver con la naturaleza propia del conocimiento técnico. Es importante hacer ver que el conocimiento científico-técnico no es “tan puro y objetivo” como la mayoría de los estudiantes de ingeniería suponen y que el papel de los valores morales no es algo impuesto desde fuera, sino que está en la propia esencia del desarrollo de la ciencia y la tecnología⁹.

- 3ª parte. Análisis de casos concretos y dilemas en el ejercicio profesional. Una vez recorridas las dos etapas anteriores, llega

⁸ “El ingeniero como profesional está dedicado a mejorar la competencia, el servicio, la transparencia y el ejercicio del juicio bien fundado en la práctica de la ingeniería para el público, empleados y clientes con fundamental consideración de la salud y la seguridad del público en la realización de esta práctica”. Cf. Model guide for professional conduct. American Association of Engineering Societies. Reproducido en M. M. Martin / R. Schinzinger 1996. (Traducción propia).

⁹ Cf. Habermas, J. (1984), Conill, J. (1991), Echevarría, J. (1995).

el momento de enfrentarnos ante casos reales y concretos en los que poner en juego todo nuestro bagaje conceptual y los conocimientos técnicos. El estudio de códigos deontológicos de asociaciones profesionales, el desarrollo de casos prácticos y el comentario de noticias aparecidas en la prensa sobre casos de responsabilidad profesional son un camino óptimo para incrementar tanto la sensibilidad moral como para desarrollar la capacidad de integrar la racionalidad moral con la racionalidad técnico estratégica.

Evidentemente la estructura es flexible y pretende adaptarse al ritmo de los alumnos y a sus intereses, pero éste viene a ser el *esqueleto* de la asignatura que a lo largo de los años hemos desarrollado con, a mi juicio, bastante éxito.

4.2. Evaluación

He terminado el párrafo anterior con la atrevida afirmación de que hemos tenido cierto éxito en el desarrollo de la asignatura de ética para ingenieros. La pregunta, ahora, es: ¿en qué me baso para tal afirmación? Evidentemente no vale como respuesta el hecho de que cada año tengamos más demanda de alumnos que plazas disponibles, o que algunos alumnos nos manifiesten verbalmente lo interesante que han encontrado la materia.

Un auténtico juicio sobre el éxito de la asignatura exige atender a los conocimientos y capacidades que los alumnos han adquirido a los largo de cuatro meses de clases. Y eso nos conduce directamente a la difícil cuestión de cómo evaluar el aprendizaje moral.

La evaluación de los alumnos pretende ser continua; esto es, no se trata sólo de un examen final (que

siempre realizamos, puesto que los alumnos tienen derecho a él) sino de tratar de valorar el trabajo diario que se realiza en clase. Esta evaluación continua exige al alumno por una parte una asistencia regular a clase¹⁰ y por otra una implicación directa en los temas tratados. Además de valorar la actitud de los alumnos en los trabajos en grupo y en las discusiones en clase, todos los días realizamos un pequeño examen de la materia tratada en la clase anterior. Son preguntas bastantes simples y concretas que tiene que redactar¹¹ y que nos sirven para mantener la continuidad y la implicación de los alumnos.

Este tipo de evaluación, más complicada y exigente (para el profesor y para el alumno), creemos que es la que mejor se corresponde con el objetivo y la materia de la asignatura por dos razones fundamentales:

- a) La primera es que pretende valorar no sólo los conocimientos teóricos adquiridos, sino también el desarrollo de capacidades como trabajo en equipo, elaboración de argumentaciones, capacidad de juicio moral, etc.
- b) La segunda es porque la ética es un saber práctico cuyo objetivo es orientarnos para tomar decisiones justas y felicitantes, que requiere una implicación personal intransferible y no sólo el aprendizaje de una materia “externa” al sujeto que actúa.

El objetivo de la evaluación es valorar hasta qué punto hemos conseguido los fines de la asignatura. Es evidente que el aprendizaje moral es permanente

a lo largo de nuestra vida, y que no simplemente por asistir a un curso de ética profesional vamos a ser “buenos profesionales”; pero es cierto que es necesario sensibilizar – hacer ver la importancia del tema – y presentar unas “herramientas” básicas (conceptos, ideas, etc.) para que el alumno después pueda desarrollarlas por su cuenta.

5. Conclusiones

Las conclusiones en las que podríamos resumir nuestra idea y experiencia del desarrollo de la enseñanza de ética para ingenieros pueden resumirse en tres:

- a) Es una materia necesaria para un mundo más justo y solidario. El desarrollo de una sociedad civil crítica exige unos profesionales responsables. Cada vez más los ingenieros se enfrentan a problemas que suelen implicar importantes efectos en la vida de otras personas; también la cada vez mayor asimetría de conocimiento entre el profesional y su cliente lleva aparejada una mayor necesidad de confianza y, finalmente, el riesgo de pérdida de autonomía profesional es cada día más preocupante. Estos son sólo algunos de los más importantes aspectos que están reclamando una complementariedad de los conocimientos técnicos con los conocimientos morales. No debemos olvidar que actuar responsablemente implica no sólo saber técnico, sino también saber moral.
- b) Tiene que ser un enfoque integrador. El desarrollo de una materia de esta naturaleza requiere desarrollar un enfoque integrador en el que se ponga de manifiesto claramente que las cuestiones éticas están implícitas en el quehacer profesional mismo

¹⁰ Es importante destacar que la asignatura es optativa y que la asistencia a clase no es obligatoria.

¹¹ Debemos reconocer que hemos renunciado explícitamente a las pruebas tipo test, que son de agrado de los estudiantes, pero que no consideramos oportunas para evaluar este tipo de materias.

y que no es un “añadido externo para mejorar la imagen profesional”. A la vez el enfoque integrador tiene que significar una implicación real y un compromiso con los problemas específicos de la profesión de ingeniería.

- c) Tiene que seguir una metodología práctica. Conseguir el efecto que pretendemos exige utilizar una metodología práctica en la que el alumno sea el actor que va descubriendo las claves del saber ético. Para transmitir el saber ético es necesario que el alumno deje de ser el sujeto pasivo receptor de conocimientos y se convierta en el sujeto activo que va descubriendo y conformando su conciencia moral de responsabilidad.

6. Literatura

- Aristóteles, *Ética a Nicómaco*. Madrid. Centro de Estudios Constitucionales,
- Baselga, P./ Boni, A. Et al. (1997) *Introducción a la cooperación para el desarrollo*, Valencia, Universidad Politécnica de Valencia.
- Ceballos, J. A. (1997), *Introducción a la ética profesional*, Madrid, ICAI –ICADE.
- Cortina, A. (2000), “Educación moral a través del ejercicio de la profesión”, en: DIÁLOGO FILOSÓFICO, nº 47, Mayo-Agosto 2000, 253 – 258.
- Cortina, A. / Conill, J. (dirs.) (2000), *Diez palabras clave en ética de las profesiones*, Navarra, Editorial Verbo divino.
- Cortina, A. (1994), *Ética de la empresa*, Madrid, Trotta..
- Cortina, A. (1996) *Un mundo de valores*, Conselleria de Educació i ciència, Generalitat Valenciana.
- Cortina, A. (1998) “Ética de las profesiones”. EL PAÍS, 20 febrero 1998, P.14.
- Cortina, A. (1985), *Razón comunicativa y responsabilidad solidaria*, Salamanca, Sígueme.
- Fernández, J. L. /A. Hortal (comp.) (1994), *Ética de las profesiones*, Madrid, U. Pontificia de Comillas.
- Fleddermann, Ch. B. (1999) *Engineering Ethics*, New Jersey, Prentice-Hall.
- Gómez- Senent, E. (2000), “Ética de la ingeniería”, en A. Cortina / Conill, J. (2000) *Diez palabras clave en ética de las profesiones*, Navarra, editorial Verbo Divino. 130 – 151.
- Gómez-Senent, E. (1994), *Introducción a la Ingeniería*, SPUPV, 94, 745.
- John R. Speed, P.E., *Ethics and the professional Engineer*, (<http://www.nspe.org/eh1-eth.htm>)
- Johnson, D. G. (1991), *Ethical Issues in Engineering*, New Jersey, Prentice-Hall
- Jonas, H. (1979), *Das Prinzip Verantwortung*, Frankfurt a. M. Suhrkamp.
- Kant, I. (1784) *Was ist Aufklärung?*, Göttingen (1994) Vandenhoeck & Ruprecht.
- Lenk, H. (1997), *Einführung in die angewandte Ethik: Verantwortlichkeit und Gewissen*, Stuttgart, Kohlhammer.
- Lenk, H./ Ropohl, G (Hrgs) (1987), *Technik und Ethik*, Stuttgart, Reclam
- Mike W. Martin / Roland Schinzinger, (1996), *Ethics in Engineering*, New York, McGraw-Hill.
- Rophol, G. (1996), *Ethik und Technikbewertung*, Frankfurt a. Main, Suhrkamp.
- Scholossberger, E. (1993), *The ethical Engineer*, Philadelphia, Temple University
- Spier, R. E. (1998), “Science and engineering’s ethics, overview” *ENCYCLOPAEDIA OF APPLIED ETHICS*, Vol. 4, London, Academic Press.

- Stephen H. Unger (1982); *Controlling Technology: Ethics and the Responsible Engineer*, Columbia University.
- Weber, J. (1993), "Institutionalizing ethics into business organizations: a model and research agenda, BUSINESS ETHICS QUARTERLY, volumen 3, Issue 4.

www.abet.org

- [Ethics center for Engineering and Science \(www.cwru.edu/affil/wwwethics/\)](http://www.cwru.edu/affil/wwwethics/)