

Las humanidades en la ingeniería del S. XXI.

Actitudes y valores

Joan Domingo, Joan Segura

*Profesores del Departamento de ESAIL de la UPC
Barcelona*

joan.domingo@upc.edu, joan.segura@upc.edu

Muy a menudo se considera la ingeniería como el arte de resolver problemas aplicando el ingenio. Otras interpretaciones son las que atribuyen a la ingeniería la materialización del progreso basado en la aplicación tecnológica de principios científicos. Cualquiera de las dos interpretaciones, así como otras que se le puedan dar, ven al ingeniero como un artífice del progreso, algo que conlleva ventajas sociales y bienestar pero que, a su vez, genera problemas nuevos, derivados de la misma aparición de estos logros tecnológicos.

El progreso es consecuencia de la detección de una necesidad y del trabajo encaminado a dar solución a dicha necesidad; pero una vez encontrada, cuando la ciencia y la tecnología disponibles lo permiten, aparecen nuevos problemas derivados de la solución, que antes no existían. Así, por ejemplo, la evolución de la tecnología asociada a la modificación genética lleva a contradicciones y a planteamientos éticos. También en el campo de la farmacología. en el que la aparición de medicamentos hace que la población tenga una esperanza de vida creciente pero, a su vez, crea dificultades de sostenimiento económico (véase el caso de Japón donde está previsto para el año 2050 que el 41% de la población supere los 65 años); la aparición de la tecnología nuclear supone la posibilidad de producir masivamente electricidad pero también sus residuos no dejarán de ser radiactivos hasta dentro de miles de años, creando un problema de almacenamiento seguro durante este larguísimo período o la presencia de internet es muy ventajosa a todos los niveles pero también contiene elementos de pérdida de intimidad (véase todo aquello que se asocie a Big Data, por ejemplo). La lista de ejemplos puede ser muy extensa.

Conscientes, ya no sólo de esta situación contradictoria entre ventajas e inconvenientes, y de que quienes ostentarán responsabilidades en el S. XXI son los titulados actuales, el Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre, relativo a la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, ya estableció en el punto 3.2 del Anexo 1 que los estudiantes de grado debían demostrar *"... capacidad de reunir e interpretar datos relevantes para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética"* y que los de máster (punto 3.3 del mismo Anexo) debían ser *"capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios."*

En la Universitat Politècnica de Catalunya existe desde el año 2000 la cátedra Victoriano Muñoz Homs cuyo objeto es el fomento de los valores humanos en la ingeniería y viene desarrollando un amplio conjunto de actividades en este sentido. Algunos de los elementos que se encuentran en las publicaciones derivadas de su actividad han fomentado, justamente, esta capacidad que, años después dictaminaba el citado Real Decreto.

Se deriva de la actividad de esta cátedra un ideario por el que las enseñanzas con contenidos más humanísticos son imprescindibles para la formación de las personas que ejerzan la ingeniería del S. XXI, indicando unas bases y criterios como:

- a) la ingeniería debe impulsar una ética del desarrollo sostenible, que utilice la tecnología en favor de la persona y de su desarrollo intelectual y moral, una tecnología solidaria con el tercer mundo,
- b) los ingenieros deberán ser, en el presente y en el futuro, absolutamente éticos en el sentido de no ofrecer falsas expectativas ni presentar como cierta, información que tenga algún grado de incertidumbre,
- c) los ingenieros deben adquirir una visión social de su formación y deben ser formados en valores como la solidaridad, la tenacidad, la creatividad y el espíritu emprendedor,
- d) es muy importante que los ingenieros tengan ideales de respeto y de servicio a la sociedad,
- e) los ingenieros deben hacer, con los nuevos retos, una contribución a un mundo mejor,
- f) se debe potenciar la innovación, la cultura artística y la creatividad, y no sólo la investigación y el desarrollo.

La realidad, no obstante, es contradictoria: por una parte debería integrar una formación humanística asociada a la ingeniería y por otra, las enseñanzas de ingeniería, tal como están estructuradas actualmente, se establecen como un conjunto de asignaturas con formato de compartimentos estancos de conocimiento, que no tienen demasiada relación explícita con la formación humanística. Cuando el estudiante ha finalizado los estudios, las interrelaciones entre los conocimientos adquiridos en las asignaturas se dejan a su criterio y sólo se le exige un ejercicio de síntesis de lo aprendido, en su trabajo de final de carrera y, a menudo, ni es del todo integrador ni considera aspectos derivados de una visión humanística en su ejecución. Ello supone que lo que se establece que debe ser la formación de ingenieros y lo que es en realidad, difiere de forma muy palpable.

Para posibilitar una aproximación entre ambas realidades, no resulta nada costoso desde cualquier asignatura, plantear casos relacionados con la materia de la asignatura que pongan a los estudiantes en situación de reflexión y de toma de posición, de emitir juicios y tomar decisiones razonadas que sepan argumentar, defender y sostener. Esta práctica va forjando en el estudiante una manera de acercarle a la profesión no sólo desde los contenidos científicos y técnicos sino también en la orientación de su ejercicio responsable, sostenible, humanístico y ético, y que sepa apreciar las consecuencias de sus decisiones sobre las personas afectadas por estas decisiones.

Una manera muy eficaz para proveer esta forma de trabajar, es mediante la formación en el aula de grupos de estudiantes de entre 3 y 5 componentes. Nuestra experiencia es positiva en este sentido puesto que nos permite plantear problemas de ingeniería, abiertos, que deben resolverse pensando en las consecuencias derivadas de posibles soluciones; los estudiantes en grupo pueden proporcionar diferentes puntos de vista, algo difícil con el trabajo individual. Asimismo, se pueden asignar roles a cada grupo de estudiantes para que representen los intereses de un colectivo ante una situación, por ejemplo, relacionado con la automatización de un proceso productivo: un grupo genera las razones de los trabajadores para salvar los puestos de trabajo, otro el del empresario que quiere mejorar la productividad y la modernización de la empresa, otra el ingeniero que aporta la solución automatizada, etc. Cada grupo presenta sus argumentos a los demás y se concluye con una solución de consenso. Una variante es que estos papeles se desarrollen en el seno de cada grupo y que la sesión concluya con una puesta en común de toda el aula que permitan una

sinergia sobre los elementos que hayan sido más relevantes. En esta técnica (rol play) cada participante debe defender un papel y necesita sus compañeros para desarrollarlo al igual que los compañeros lo necesitan a él. Los resultados a estos planteamientos se pueden considerar muy satisfactorios.

Con elementos como este se despliegan los rasgos del trabajo cooperativo para que los estudiantes comprendan que se necesitan para poder llegar a conclusiones (que es uno de los objetivos), deben trabajar juntos y son responsables cada uno ante sus compañeros al igual que sus compañeros lo son entre si. Esto, es trabajo cooperativo.

Este modo de trabajar permite que el estudiante pueda ir más allá de sus argumentos porque tiene que escuchar a los demás y empatizando, asumiendo y modificando en parte sus premisas, debe expresarse ordenada y correctamente ante los compañeros, debe alcanzar el consenso en un tiempo razonable y éstos, entre otros, son componentes que socializan al estudiante, que no estudia de manera individual sino colectiva, aprendiendo de los demás todo lo que por sí mismo difícilmente lograría, y teniendo la posibilidad de aprender la materia académica a la vez que poder resolver retos connaturales al trato con los demás que le sensibilizan a la hora de tomar cualquier decisión operativa. Esta es una forma de incorporar la formación humanística al caso de la ingeniería.

Sólo se necesita, desde la función docente, dar impulso a actividades frecuentes que pongan al estudiante en situaciones cuya solución pase por la aplicación de la ética y se precise de la adopción de puntos de vista relacionados con una sensibilidad humanística en el ejercicio de una profesión de naturaleza completamente técnica.

El trabajo que los docentes de las escuelas de ingeniería podemos hacer es considerar una formación no sólo tecnológica sino una formación que aporte valores y encamine actitudes. Hacerlo no es sencillo, en parte, porque hay que vencer las reticencias de los mismos docentes a cambiar los usos tradicionales de la docencia y de los contenidos de las asignaturas así como el sometimiento a los temarios, los cuales no tienen casi nunca en consideración los factores de educación en valores de los futuros titulados.

	
<p>Joan Domingo Peña Profesor del Máster Universitario en Formación del Profesorado de ESO y Bachillerato. Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial. Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)</p>	<p>Joan Segura Casanovas Profesor de Ingeniería e investigador sobre estrategias docentes. Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial. Universidad Politécnica de Cataluña (UPC)</p>