

LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS, LOS INGENIEROS Y LAS HUMANIDADES

Juan José Sánchez Inarejos
Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas
Universidad Politécnica de Madrid

No es frecuente que en las universidades técnicas españolas se estudien materias humanísticas; como tampoco es muy normal, que en las universidades literarias, o puramente científicas, se aborden asuntos con un marcado matiz tecnológico. De hecho, el mundo de las ciencias experimentales y de la técnica, por un lado, y el de las letras y las ciencias sociales, por otro, se dan ostentosamente la espalda. El desconocimiento -y en ocasiones el desprecio- que los profesionales de uno y otro lado tienen respecto de las materias que no les son propias es tan grande, que muchas veces se convierte en incultura.

Resulta verdaderamente patético echar una ojeada a las bibliotecas particulares de muchos ingenieros, para comprobar, que los volúmenes no estrictamente técnicos se reducen, en el mejor de los casos, a la típica enciclopedia ilustrada, a un par de libros de cocina, y a las novelas y ensayos que se tuvieron que leer durante el bachillerato. Igual de lamentable resulta, la incapacidad absoluta que la mayor parte de los titulados en letras tienen respecto de las materias científicas. Incapacidad ésta, que en vez de despertar el rubor en quienes la padecen, más parece ser motivo de orgullo y alarde. Titulados en derecho, filosofía, sociología, periodismo, incluso en materias con un mayor contenido técnico como economía, o medicina, son incapaces de resolver el más elemental problema matemático o físico. La simple aplicación del concepto de rendimiento, por ejemplo, se convierte en muchos casos, en un problema absolutamente insoluble.

El estudio de las repercusiones socioeconómicas de la implantación de las nuevas tecnologías, y concretamente de la automatización de los procesos productivos es, evidentemente, un asunto que pide a gritos que nos acerquemos a él desde distintos puntos de vista: el técnico, el social, el económico, el político, el sociológico, el psicológico, el histórico, el filosófico, y el personal; entre otros. Sin embargo, la práctica totalidad de las especulaciones que sobre este asunto se han hecho, han partido del lado de las ciencias sociales; y en las contadas ocasiones en las que sí se partió desde la ribera de la técnica, los resultados han sido verdaderamente raquíticos y parciales.

LA MASIFICACIÓN DE LA CIENCIA.

Oímos continuamente hablar de los cambios, a veces dramáticos, que la introducción de las nuevas tecnologías ocasionan en el tejido social y económico de nuestras sociedades. Convendría que antes de nada, situemos a esas nuevas tecnologías en su justa posición.

A primera vista, da la impresión de que se tratara de nuevos y extraordinarios descubrimientos científicos; parecidos a los que en el siglo pasado asombraron a nuestros bisabuelos: la electricidad, la radio, el teléfono, el motor de explosión, etc. No es así. No se trata tanto de nuevos y rutilantes descubrimientos básicos, como de aplicaciones y desarrollos de conocimientos ya existentes.

La informática sea quizás el paradigma de esas nuevas tecnologías. Hoy en día, no hay parcela de la actividad humana que no contemple una posible informatización. Los cambios que la irrupción de los ordenadores en la vida cotidiana están dando lugar, son innegables. Sin embargo, la informática como ciencia, a penas si ha aportado nada nuevo.

Si hablamos del tremendo potencial de cálculo matemático que hoy tienen nuestros ordenadores, habrá que decir, que tal potencial se deriva directamente de la rapidez en la ejecución de operaciones aritméticas simples. De forma que la solución de multitud de problemas matemáticos se puede abordar de forma aproximada, realizando continuas y rápidas iteraciones. Es el consabido

método de *prueba y error*; al poder realizar todos los cálculos que se quiera en un tiempo mínimo, no pasa nada si no se obtiene la solución correcta en el primer intento: se corrigen los datos de partida y se prueba todas las veces que haga falta. Es decir, el ordenador no realiza una *nueva* operación matemática, sino que ejecuta *rápidamente* operaciones aritméticas y lógicas de lo más simple.

En los últimos cincuenta o sesenta años, el mundo ha disfrutado del periodo de desarrollo técnico y económico más importante de la historia. Pero este periodo no se ha caracterizado por la aparición de nuevos y maravillosos descubrimientos científicos, sino más bien, por la generalización del uso de conocimientos anteriores. El teléfono, la electricidad, el motor de explosión, el aeroplano; fueron inventados en el siglo pasado o a principios del presente. Desde entonces hasta ahora, la aportación de la ciencia y la tecnología ha consistido en poner al alcance de cientos de millones de personas todos aquellos artilugios. Viajar en avión por ejemplo, ya no es el privilegio de unos pocos, sino que se ha convertido en algo cotidiano para casi todas las familias europeas y americanas. Lo mismo se puede decir de los automóviles, la televisión, los libros, el pan y la cerveza (también la cocaína). Es decir, la aportación fundamental del siglo que ahora concluye, ha sido la masificación de la tecnología: el poner a disposición de la masas los adelantos científicos y técnicos ya descubiertos con anterioridad.

Como ejemplo, lo ocurrido con los motores de explosión. Sobre 1890 el ingeniero alemán Rodolfo Diesel ideó el motor que lleva su nombre; hoy, millones de máquinas basadas en aquel motor hacen posible que todo tipo de mercancías circulen por todo el mundo. Si de hercúleos se pueden calificar los trabajos de hombres como Diesel, otro tanto se debe decir de quienes hicieron posible que aquellos inventos se pusieran al alcance de las masas.

Ortega hablaba en los años veinte de cómo las sociedades occidentales estaban siendo tiranizadas por las masas, del peligro que suponía, que la mediocridad del hombre masa se adueñase del entendimiento de los pueblos. Desde que Ortega pronosticó aquella revolución hasta hoy, los hechos han confirmado sus augurios. Pero es que hay más. A nivel tecnológico -como seguramente no podía ser de otro modo-, se ha operado un proceso de masificación de idénticas características. Incluso a nivel puramente científico se ha avanzado por el camino de la vulgaridad y la masificación, como lo demuestra el hecho de que sea la informática la ciencia paradigmática del final del siglo.

Se puede discutir sobre qué fue primero, si la masificación sociológica o la tecnológica; porque si bien parece cierto que las indolentes veleidades de millones de anónimos espectadores condicionan el tipo de programas emitidos por la televisión, es más cierto aún, que para que tal ocurra es condición necesaria que esas acemiladas hordas dispongan en sus hogares de un receptor de televisión. Dejemos para más adelante esta discusión y volvamos al tema que nos ocupa.

La tendencia de las tecnologías actualmente, no es otra que la *automatización*, en el máximo grado posible, de todas las actividades humanas. Es ya un lugar común, que cualquier actividad económica que pretenda tener algo de futuro, debe incluir de forma intensiva, el uso de todo tipo de artilugios, electrónicos principalmente, destinados a conseguir que la intervención humana se reduzca a la mínima expresión. En algunos casos, el principal objetivo, más o menos disimulado de la automatización, es el de eliminar sin más, toda la mano de obra que sea posible del proceso de producción. En otros casos, la sustitución de hombres por máquinas está más justificada, así por ejemplo, de no ser por la utilización de máquinas automáticas, sería muy difícil conseguir los grados de fiabilidad y rapidez con los que se fabrican multitud de artículos hoy en día.

Un ejemplo de lo anterior lo constituye la medicina. Esta ciencia ha avanzado notablemente en los últimos años, habiéndose descubierto técnicas y drogas fantásticas. Pero hay que hacer notar, que parejo a este avance ha habido otro no menos importante: la universalización de la asistencia sanitaria —desgraciadamente sólo en los países desarrollados. Para que esta universalización se materialice de una forma práctica, es necesario realizar un número ingente de análisis de sangre, radiografías,

tomografías, y muchas otras complicadas pruebas de laboratorio que no sería posible practicar con la rapidez y fiabilidad necesarias, si no fuese con la ayuda de máquinas automáticas.

LA VERDAD EN PORCIONES. EL OLIMPO CIENTÍFICO.

Los encargados de diseñar y poner en funcionamiento los sistemas de control son los ingenieros. Pues bien, estos profesionales se declaran abiertamente incapaces de valorar los efectos sociales y personales que la entronización de ese tipo de tecnologías pueda tener en el cuerpo social. Como mucho, algunos tecnólogos se aventuran a plantear algunas raquílicas cifras económicas, pero en modo alguno consienten en mirar con algo más de profundidad en el tema. Estudiar en qué sentido y en qué cuantía la irrupción de las nuevas tecnologías está modificando los usos sociales y económicos de las gentes de nuestro tiempo, parece que fuese, más que una distracción más o menos justificada -muchos técnicos opinan que un estudio de este tipo es una pérdida de tiempo-, una exigencia y una obligación.

En cuanto a la actitud que muestran los profesionales no técnicos: periodistas, filósofos, literatos, cineastas, o sociólogos; ésta no es más reconfortante que la de los técnicos. Con desesperante reiteración se siguen repitiendo las mismas cantinelas de siempre: los ordenadores que son capaces de pensar por sí mismos y se rebelan contra sus creadores, o el científico loco que crea una raza de clones de diabólicas inclinaciones, o la menos tenebrosa pero igualmente simplona idea de que quienes *navegan* por Internet son absorbidos por la red durante horas y horas, y acaban abandonando a sus cónyuges.

La razón por la cual, las interpretaciones que las repercusiones de la implantación de las nuevas tecnologías tengan en nuestro mundo, son tan parciales y rudimentarias, está justamente en la parcialidad de aquellos que hacen las interpretaciones. Puede que se conozca muy bien el campo o especialidad propia, pero se es completamente ignorante respecto a los campos ajenos. Basta echar un vistazo a los planes de estudio de las distintas carreras de ciencias y de letras, para cerciorarse de que esta desconexión entre los campos humanístico y científico arranca desde la misma cuna académica.

Si nos centramos en las carreras técnicas españolas, observamos que salvo la economía y el inglés, entre el resto de materias que se estudian en las escuelas de ingenieros de España destaca poderosamente, la ausencia de cualquier contenido humanístico. Hace mucho tiempo que se consideró que el único valor a tener en cuenta a la hora de diseñar los planes de estudio de las ingenierías, era la utilidad; a las humanidades, se las ha considerado sistemáticamente inútiles, y por ello, se las desterró de los planes de estudio. Consintiéndose como mucho, la intromisión de la economía y el inglés, no por su valor en sí, sino por su utilidad.

En algunas carreras también suele aparecer una asignatura que cuenta la historia de su propia ciencia o técnica. No pretenden estas asignaturas, abordar la problemática de la ciencia y la tecnología, sino simplemente, hacer un repaso histórico de la evolución de los métodos particulares de la materia concreta de la carrera donde se incluye. Así por ejemplo, en las Facultades de Medicina se suele impartir la asignatura de Historia de la Medicina, al igual que en algunos de los nuevos planes de estudios de las ingenierías españolas se incluyen materias como: Historia de la Ciencia y de la Técnica de la Industria Minera, asignatura que se pretende incluir como optativa en el nuevo plan de estudios de la Escuela de Minas de Madrid.

Atención preferente a este respecto, merece la economía, ésta es sin duda una ciencia social, y su inclusión como parte importante de los currículos demuestra que sí que se mira hacia los aspectos sociales del trabajo de los ingenieros. En muchos nuevos planes de estudio -la mencionada Escuela de Minas es un ejemplo-, se ha optado por incorporar a las asignaturas clásicas del primer curso: Matemáticas, Física, Química y Dibujo, con un peso idéntico a éstas, la asignatura de Economía. No se trata de una materia humanística al estilo de lo que entienden por tal las universidades

norteamericanas; algo externo al núcleo principal de la carrera y que colabora en la formación de una forma indirecta; sino que se le confiere a la economía el papel de materia esencial, sin cuyo concurso no podrá ser capaz el estudiante, de asimilar las materias de cursos superiores.

Si un poco más arriba comentábamos que lo característico de la evolución tecnológica del siglo ha sido la masificación de la ciencia: la producción en masa, la sociedad de consumo, el estado del bienestar. Esa tendencia debería tener su traducción, -como así ha sido- en la relevancia a otorgar a las ciencias que más tengan que ver en los procesos de producción y distribución masivos: la economía, la informática, la cibernética, etc. De modo, que si las instituciones académicas comienzan a dar a la economía un papel más destacado en la enseñanza secundaria y universitaria, y se reconocen como trabajos de investigación esencial los desarrollados en el campo económico; este reconocimiento del mundo académico hacia la economía, no es más que el reflejo de lo que en el mundo real viene ocurriendo desde hace tiempo.

Hasta la fecha, a la física, a las matemáticas, a la química y, desde hace poco tiempo, también a la biología, se las ha considerado como la Verdad. Se trata de un grupo elegido de ciencias que han alcanzado el más alto grado de credibilidad y perfección que una ciencia pueda lograr. Fuera de este Olimpo científico, en otras categorías inferiores, se van acomodando el resto de las ciencias cultivadas por el hombre. Así, en un segundo plano, se encontrarían muchas de las llamadas ciencias sociales: la psicología, la sociología, la economía, etc. La diferencia entre estas últimas y aquellas otras, se deriva del hecho de que aquéllas han alcanzado un grado de veracidad superior, una verdad casi absoluta, hasta el punto de que se puede afirmar sin lugar a duda, que para la inmensa mayoría de la gente la verdad de estas ciencias preeminentes es sencillamente la Verdad. Las otras ciencias en cambio, no han alcanzado este grado de excelencia y se las considera como verdades a medias o, mejor dicho, verdades a prueba o simples teorías. Se trata de conocimientos aún en precario, sin la suficiente credibilidad en métodos y técnicas, que aguardan superar una reválida que los aúpe definitivamente al culmen de la veracidad y la confianza.

Cada una de las ciencias egregias, ha superado su reválida particular en diferentes periodos históricos, así por ejemplo, hoy en día, la informática, la cibernética, incluso la biología, están sacando matrículas de honor en prácticamente todos los campos donde operan. En otro tiempo fueron la física y la química quienes debieron revalidar su importancia.

Pues bien, esperando entrar en ese círculo de elegidas, aguardan su oportunidad otras ciencias hasta ahora consideradas de segunda categoría, como por ejemplo: la psicología, la sociología, la meteorología, etc. De entre estas ciencias aspirantes, la economía se está empezando a destacar de una forma rápida y contundente. El derrumbamiento de las economías comunistas le ha facilitado enormemente las cosas. Cuando existía la llamada economía colectivista, la ciencia económica se contemplaba como una lucha entre diversas teorías que trataban de explicar las realidades económicas. Pero tras el derrumbe de la Unión Soviética ya nadie duda que la teoría capitalista es la correcta y definitiva, especialmente en los países exsoviéticos.

Al igual que los profanos -y no tan profanos- hablan de las *leyes* de Newton, en vez de las *teorías* de Newton, dando por descontado que Newton no hizo una hipótesis sobre la realidad, sino que *descubrió* unas leyes que existían desde el principio de los tiempos. De la misma forma, con este tono devocional, las *teorías* económicas se han convertido en *leyes*. Hoy, se habla con toda naturalidad de la ley de la oferta y la demanda, de la ley de los rendimientos decrecientes, de las leyes para la formación del precio y de los tipos de interés. Si las cosas se hicieran como se debe, poner a una misma altura las matemáticas y la economía implicaría considerar a ambas como lo que son: teorías¹. Si así ocurriese, el

¹ Seguro que más de uno pensará que las matemáticas no son ninguna teoría. Que el hecho de que dos y dos sean cuatro, es algo verdadero de forma absoluta e ineluctable, y que, por tanto, no debe estar sujeto a ninguna discusión. Quien piense así está cometiendo un grave error; el hecho de que dos y dos sean *exactamente* cuatro, no quiere decir que dos y dos sean *verdaderamente* cuatro.

culto que se profesa a algunas ciencias a las que se considera verdaderas divinidades del siglo, cesaría o menguaría. Pero me temo que el objetivo de quienes equiparan a la economía con el resto de las ciencias *elegidas*, no es precisamente el de profanar a las divinidades científicas, sino justamente el contrario, el de divinizar a las teorías económicas convirtiéndolas en leyes.

LA ESPECIALIZACIÓN SUBLIMADA.

Otro factor que ha coadyuvado a la deficiente percepción de la realidad que hoy en día tiene el hombre de ciencia, y consiguientemente el hombre corriente. Se trata de la exagerada importancia que se le da a materias secundarias.

Dado el enorme volumen de materias diferentes que de cada ciencia es preciso conocer, resulta muy improbable que hoy se den hombres de ciencia al modo que lo fueron los científicos del Renacimiento. Pensar que un Leonardo de Vinci se volviese a repetir en los tiempos actuales es sencillamente descabellado. Por tanto, parece cierta la idea de que la especialización es inevitable y beneficiosa. No obstante, la concentración de los esfuerzos de un hombre en un solo asunto, tiene un efecto secundario negativo de extrema gravedad. Este inconveniente consiste en que cada grupo de científicos, a la par que profundizan en su materia particular, pueden ir atrincherándose tras los postulados de éstas, desdeñando todo lo que les es ajeno. El ejemplo realmente patente de lo enunciado lo constituye la evolución de la estimación de la música, ciencia ésta que siempre fue de segunda o tercera fila, pero que de vez en cuando se rebela y adquiere una tremenda relevancia. Así ocurrió en el siglo pasado con el *wagnerianismo*, y en el presente con la *beatlemania* y otros movimientos musicales, que no son sólo simples modas o estilos musicales, sino que pretenden ser además, estilos de vida. El porqué, de que conocimientos o actividades de carácter secundario, hayan hipertrofiado en tal manera sus objetivos últimos, radica en que tales actividades se consideran así mismas autosuficientes. Así, no es raro oír a cantantes o directores de ópera, de música pop, incluso deportistas, afirmar sin ningún rubor, que su actividad concreta desborda lo meramente musical o deportivo para convertirse en una forma de entender el mundo y la vida.

Cuando un jugador de tenis dice abiertamente que su vida es el tenis, que vive por y para el tenis, a nadie parece repugnarle. Quizás si en vez de en la boca de un famoso tenista, estas palabras las pusiésemos en la de un humilde botones de hotel, quizás entonces, tales palabras no nos pareciesen tan estimables: "*Mi vida son las maletas y maletines, vivo por, y para, subir y bajar equipajes*".

Parece claro que millones de padres de todo el mundo se dejarían cortar el brazo derecho, si con ello aseguraban que sus hijos se convertirían en tenistas famosos en vez de anónimos botones. Aunque lo que no parece tan claro es que pasarse la vida dando golpes a una pelota sea personalmente más enriquecedor que pasarla transportando maletas.

En parte, esta pérdida de valores que sufrimos -pérdida, si es que alguna vez se tuvieron- está causada por el fenómeno que venimos comentando: el atrincheramiento de cada cual en su propia ciencia o actividad, actitud, que al igual que la endogamia, acaba por producir aberraciones y monstruos. Porque, ¿qué son si no afirmaciones como las siguientes: *La ópera*² *no es sólo una forma de ganarse la vida, es sobre todo, una forma de ver y entender el mundo, una forma de vida, incluso una religión?* En los tiempos que corren oír semejantes majaderías es bastante habitual. La razón por la cual hay gentes que no sólo dicen esto, sino que, además, lo creen, es porque a estas personas nunca se les ha ocurrido mirar más allá de sus narices. En la universidad ocurre algo muy parecido. Los especialistas de cada materia, creen que la suya es el cenit de la sabiduría, y que el resto son meros adornos. Para la inmensa mayoría de los profesores de las escuelas técnicas, las materias científicas son consideradas esenciales, mientras que las materias humanísticas son prescindibles. Como lo propio opinan los profesores de materias humanísticas sobre las materias técnicas, resulta que el saber se va

² Si en vez de ópera se hubiese puesto la palabra tenis, kárate, culturismo, ciclismo, biología, teatro, etc., la frase seguiría siendo bastante corriente.

acumulando en compartimentos estancos.

Queremos saber cómo influye la economía y la técnica sobre la vida humana, pero la vida del hombre tiene una unidad consubstancial a ella misma, y aunque en ella se den, facetas económicas, sociales, o técnicas, es absurdo pensar que cada una de ellas por separado pueda auto justificarse. Por tanto, para entender lo que nos está pasando debemos añadir a la cadena de nuestra formación intelectual aquellos eslabones que hayamos perdido. Dependiendo de la ribera científica de la que partamos, deberemos hacer un hueco en la impedimenta intelectual con la que emprendamos el viaje, a la historia o a la informática, a la filosofía o a la mecánica, a la psicología o a la matemática.