

Hibridosfera

(Hibridosfera: Por analogía con términos como blogosfera o webosfera, término nuevo para designar el territorio intelectual en el que se desenvuelven los que desde 2004 llamo ingenieros híbridos. Este post es la transcripción del texto que presentaré el 13 de diciembre como conferencia, con la idea de los organizadores de hacer una publicación posterior, en el I Seminario “La Ingeniería ante las Ciencias Sociales y las Humanidades”, Campus Sur de la UPM. El título de la conferencia es “Necesitamos ingenieros sociotécnicos”)

Un informe del MEC de 1985

En el año 1985 el Ministerio de Educación y Ciencia publicó un libro titulado “El Mercado de Trabajo de los Titulados Universitarios en España” donde, en relación con las ingenierías, podía leerse lo siguiente en su página 38: “Es interesante observar lo que se afirma respecto a los titulados en ingeniería. Se dice que éstos siguen siendo demandados por el Mercado de Trabajo para puestos estrictamente técnicos, pero que se prefiere a los ingenieros con una “plusformación”. Esta adicional formación ha sido explicitada de la siguiente forma: Para unos, los “ingenieros-humanistas” con un complemento de ciencias sociales y conocimiento de la realidad circundante; para otros, los “ingenieros-empresariales”, formados en los Centros Privados de Ciencias Empresariales.”

Sociotecnología de la información (con mentalidad de ingeniero)

En teoría, esa demanda debería ser ahora más acusada, especialmente en el dominio de las tecnologías de la información, que, como es bien sabido, forman un conjunto de tecnologías transversales, que afectan de una u otra forma a casi a todas las actividades humanas, y a ellas se va a dedicar esta conferencia. De hecho, será una conferencia con rasgos casi biográficos, porque su autor lleva muchos años, iniciados antes de 1985, como francotirador en esa trinchera de la ingeniería sociotécnica, no ya estimulando la formación interdisciplinar, como se pide en la presentación de este seminario, sino practicándola en lo posible, así que confiesa que va a aprovechar la ocasión para referir brevemente algunos de sus esfuerzos y trabajos y para reivindicar una vez más la necesidad, hasta ahora poco o nada atendida por las instituciones educativas de hacer en este terreno algo más que hablar y escribir.

Aunque incompleto, puede encontrarse un resumen de las actividades casi solitarias de investigación del conferenciante en el campo de la sociotecnología de la información en [un apartado de su página personal](#), entendida esa sociotecnología de una forma activa, “como un enfoque nuevo destinado a integrar en el discurso y en la práctica de la técnica elementos de la psicología, de la sociología, de la economía, de la filosofía, de la teoría de sistemas, etc. Es un enfoque de la tecnología esencialmente centrado en el usuario”. Cualquiera que lea esa página con un mínimo de atención, comprobará que los modelos, herramientas y teorías allí expuestos constituyen aportaciones realizadas desde una mentalidad de ingeniero. Naturalmente, han dado lugar a un reguero de cursos

(máster, doctorado, grado), conferencias y congresos, libros y artículos, algunos de ellos reseñados en esa página, hasta 2004.

Sin duda, una parte de la sociotecnología de la información tiene que ver, más que con el humanismo en un sentido filosófico, con la vertiente económica (particularmente, la empresarial, portadora de una gran dosis de la que el informe del MEC llamaba realidad circundante, especialmente para los ingenieros), por lo que, aprovechando la circunstancia de participar a partir del año 1991 en la comisión para elaborar el plan de estudios en mi Escuela, el 18 de junio de ese año propuse por escrito y con bastantes detalles (objetivo, orientaciones, líneas de contenidos -en las áreas de Matemáticas, Sistemas/Proyectos/Empresa, Tecnología de la Información, Técnicas sociales y Técnicas personales- y criterios de diseño curricular) crear una especialidad de “Gestión de la Tecnología”, que finalmente, después de los correspondientes debates, elaboración de sucesivos informes y los preceptivos trámites administrativos, fue aprobada, aunque no como una especialidad completa (los dos últimos cursos académicos) sino como intensificación transversal (último curso académico), del Plan 1994 que sigue vigente en estos momentos.

Más todavía: un perfil de ingeniero híbrido

Pero mis convicciones en esta materia no se veían satisfechas fuera de mi entorno personal, de modo que en el número 144, abril 2004, de la revista oficial del Colegio de Ingenieros de Telecomunicación, volví sobre el asunto publicando un artículo, titulado [“Futuros Ingenieros híbridos”](#), en el que proponía un nuevo perfil o titulación de ingenieros (tal vez habría que decir infoingenieros, porque sólo se refiere a la infotecnología).

Se resaltaba en ese artículo que los problemas que un ingeniero actual tiene que afrontar, debido a la complejidad creciente del entorno, son, o pueden ser, al mismo tiempo o separadamente, de índole técnica, politécnica y sociotécnica, y estos últimos se caracterizan porque “a las dimensiones técnicas propias de las categorías anteriores se suman (no linealmente) las múltiples y más complejas de factores humanos y sociales, que requieren ingenieros híbridos”. En otro párrafo, el autor sostiene que “nuestras responsabilidades profesionales, que un día fueron de una índole técnica acotada (telecomunicaciones), exigirían hoy, por la expansión de sus contenidos propios y por su transversalidad operativa y alcance social, superar esos límites, para hacerse, primero, decididamente politécnicas, cubriendo la amplia área de la infotecnología y, después, más sistémicas, socioeconómicas y políticas. Al menos, las responsabilidades de una élite de telecos”.

Llega un refuerzo internacional

A decir verdad, mi propuesta no tuvo ningún eco público en nuestro mundillo académico y profesional, porque no puede contarse como tal algún mensaje de correo electrónico solidarizándose, aunque personalmente he seguido cultivando en mi propia tarea y en la formación de algunos de mis alumnos, marginalmente –como ya estaba haciendo desde muchos años antes sin darle un nombre- el perfil de ingeniero híbrido. (Entre paréntesis, diré que incluso un antiguo alumno mío [se autoproclama en uno de](#)

[sus blogs como ingeniero híbrido](#)). Pero hete aquí que ese mismo año de 2004, con posterioridad a la publicación de mi artículo, recibí un refuerzo moral internacional cuando se publicó en español el libro “Cultura y cambio tecnológico: el MIT”, Alianza Editorial, 2004, de Rosalind Williams, quien, según la solapa de ese libro, había sido decana de estudios de Pregrado y Alumnado en el MIT desde 1995 a 2000 y a la sazón dirigía el programa de Ciencia, Tecnología y Sociedad de esa misma y famosísima universidad.

Para que el lector pueda juzgar las coincidencias de planteamiento conceptual y hasta terminológico entre ambas reflexiones transcribo a continuación algunos párrafos del capítulo cuyo título “La desintegración expansiva de la ingeniería” encierra ya un significado profundo.

“Las aplicaciones de la ingeniería se están expandiendo. Lo que está desapareciendo es la ingeniería como profesión coherente e independiente que se caracteriza por relaciones bien definidas con la industria y otras organizaciones sociales, con el mundo material y con los principios rectores tales como la funcionalidad. La ingeniería se está “acabando” en el mismo sentido en el que se está “acabando” la naturaleza: como una entidad diferente y separada. (...) Ahora, la ingeniería subsiste en un mundo híbrido en el que no existen fronteras nítidas entre la naturaleza autónoma no humana y los procesos generados por los humanos”. (pág.40)

“En un mundo híbrido, los trabajadores orientados hacia la técnica, tanto los autónomos como los que trabajan por cuenta ajena, no pueden seguir resolviendo los problemas únicamente desde el punto de vista técnico. Sus ocupaciones exigen una mezcla de conocimientos técnicos, humanos y organizativos”. (p. 66)

“Lo que deben saber los ingenieros se está expandiendo a la vez que se expande el alcance y la complejidad del mundo híbrido. La ingeniería ha evolucionado hacia una profesión abierta que trata de cualquier cosa en un mundo donde la tecnología se adentra en la sociedad, la ciencia, el arte y la gestión, sin que exista una institución sólida que defina una misión global” (p. 70) (Comentario mío: Realmente, tanto se adentra que, para designar esa gran porción de la tecnología cada día más habitual y cuantiosa en nuestras vidas, el autor ha acuñado las siglas TVIC. (Véase: F. Sáez Vacas, [“TVIC: Tecnologías para la Vida Cotidiana”](#), TELOS, 73, oct.-dic., 2007)

“Para prosperar en un mundo híbrido el ingeniero debe hacerse híbrido”. (p. 78)

No basta con complementar: hay que integrar

En mi artículo del BIT argumentaba que “las necesidades sociales relativas a las profesiones relacionadas con la infotecnología, en un mundo hipercambiante, reticular y globalizado, no han sido implementadas en la actual formación de nuestros ingenieros. Ésa es nuestra auténtica asignatura pendiente y probablemente la raíz de nuestras limitaciones expansivas. Tal como lo veo, si nuestros ingenieros no están mínimamente preparados para aportar una visión integrada de las técnicas en el armazón social, se comportarán como piezas sueltas, a la postre fácilmente recambiables”. La señora Williams hablaba de mezcla de “conocimientos técnicos, humanos y organizativos” y el firmante hablaba de “visión integrada” o “de integrar elementos de la psicología, de la sociología, etcétera, en el discurso y en la práctica de la técnica”, que son nociones muy

semejantes, si no iguales, porque se derivan de concebir una base de formación integrada, no adicional o complementaria como se recogía en el informe del MEC, aunque a lo largo de una carrera profesional sea perfectamente compatible con éstas.

Aclaraciones sobre el concepto de ingeniero híbrido

Es evidente que este concepto de ingeniero sociotécnico precisa de elaboración y matices para hacerlo comprensible y hasta viable. El 19 de noviembre de 2006, un alumno mío de la asignatura “innovación tecnológica” del curso 2006-2007 escribía [un comentario a uno de mis posts](#) (textos en un blog), del que extracto lo siguiente: “veo la definición de ingeniero híbrido (definición de FSV) como una utopía, ideal eso sí, pero inalcanzable, ya que los términos de especialización y generalización los veo totalmente incompatibles”. Respondí a este estudiante con un comentario un poco largo, cuyos seis párrafos transcribo a continuación:

“Ser ingeniero híbrido es más difícil que ser ingeniero especialista, empezando porque es una categoría indefinida, ya que, a diferencia del especialista, no se sabe qué conocimientos cubre el híbrido ni con qué intensidad. Pero no es un concepto utópico. El contenido del libro “Más allá de Internet: la Red Universal Digital” es una muestra de hibridismo, es generalista, multidisciplinar y hasta ahora parece que ningún especialista ha sido capaz de encontrarle errores técnicos.

Un especialista elige un campo de conocimientos y de trabajo más o menos reducido (esto tampoco está definido) y se ciñe a él tratando siempre de llegar a saber todo lo que pueda saber o al menos lo que necesite. En lo tocante a la complejidad, se limita a la pura complejidad técnica del campo elegido. Para empezar, requieren que alguien con una visión más generalista haga un primer mapa de las situaciones o problemas concretos, como si se tratase de sistemas, para identificar con la mayor aproximación posible su estructura, esto es, señalar cuáles son sus elementos constituyentes (propios para ser analizados o resueltos por los especialistas en esos elementos) y las relaciones entre tales elementos, que determinarán o al menos orientarán acerca del conjunto de conexiones de trabajo entre los especialistas implicados.

El híbrido, en cambio, acepta una misión más amplia y no se ciñe sólo a dominar un campo especializado, porque sabe que con ello no contribuye a resolver más que los problemas que resuelven los especialistas. Está convencido de que la mayoría de los problemas importantes que envuelven a la aplicación de la tecnología, además de politécnicos, son sociotécnicos y requieren enfoques más complejos y multidisciplinarios (recordemos las jerarquías de complejidad propuestas por K. Boulding).

Es lógico que el terreno del hibridismo esté sin definir, depende mucho de los intereses del aspirante a ingeniero híbrido, que elegirá en principio por sí mismo aquellas parcelas (economía de empresas, sociología, psicología general y emocional, análisis del entorno, medios de comunicación, organización, etc.) de otras disciplinas complementarias a la dinámica que quiera dar a su profesión. La idea es no dejar de ser especialista en algo, pero siendo menos especialista que los muchos especialistas a ultranza y sin mezcla de generalismo que hay, aunque lo suficiente como para tener un diálogo fluido y operativo con los especialistas. No hay un punto determinado “entre el mucho de nada o poco de mucho”, sino el punto que cada uno quiera o esté capacitado

para alcanzar “entre suficiente y básico de algo y suficiente y básico de varias cosas más”. Se puede ser bastante (o suficiente) especialista y algo generalista. Tampoco se puede ser generalista de cualquier manera sino que ello requiere también ciertos estudios “especializados”, tales como teorías de sistemas, pensamiento sistémico y fundamentos de cibernética.

La idea de la profunda especialización como única opción es un craso error, a los especialistas profundos hay que añadir los híbridos en sus muchas variantes posibles (excluyendo, eso sí, a los snobs). La famosa externalización a la que alude Víctor en su comentario, para funcionar bien en todos sus engranajes, necesitaría de ingenieros híbridos.

Por si sirve de ejemplo, este profe, que se considera a sí mismo ingeniero híbrido, ha desarrollado bastante a fondo varias especialidades, una cada 8 años aproximadamente, más el cultivo paralelo de 3 o 4 disciplinas sistemáticas (incluyendo por supuesto disciplinas abstractas: complejidad, sistemas, cibernética), con más o menos intensidad según los momentos. Probablemente, para aspirar a ser un buen ingeniero híbrido se necesitan amplitud de miras, curiosidad y capacidad de síntesis.”

Siguiendo con el hibridismo

Para terminar este texto dejando constancia de mi convicción acerca de la necesidad de ese ingeniero sociotécnico que llamo ingeniero híbrido, anoto a continuación, en primer lugar, las referencias de mis tres últimos libros en los que me manifiesto como tal ingeniero (pero también profesor y usuario de TVIC), además de cómo autor en el primero, coordinador y coautor en el segundo y coautor en el tercero:

- a) [“Más allá de Internet: la Red Universal Digital \(subtitulado “X-Economía y Nuevo Entorno Tecnosocial”\)](#), Ed. Ramón Areces, Madrid, 2004. Es una sociotecnovisión en forma de teoría sobre los impactos sociales y humanos de la infotecnología y un ejemplo práctico de lo que deberíamos entender por tecnocultura, nuestra asignatura pendiente.
- b) “Domótica: un enfoque sociotécnico”, Fundetel, ETSIT_UPM, Madrid, 2006 (coautor, con Hugo Martín)
- c) [“Web 2.0”](#), Fundación Orange, 2007. (coautor, con Antonio Fumero y Genís Roca, en una colaboración titulada “Contextualización sociotécnica de la Web 2.0: Vida y sociedad en el Nuevo Entorno Tecnosocial).
- d) Pero aún, antes de estos tres libros, en 2003, hice otro, usando como medio y recursos de trabajo la aportación de tres proyectos de fin de carrera de otros tantos estudiantes míos de la Escuela, después de cursar éstos la asignatura de Innovación Tecnológica (de la intensificación de Gestión de la Tecnología, antes reseñada) en donde aplico los principios de ingeniería híbrida aquí expuestos. Hemos tratado de incorporar algo de estos principios al enfoque y contenidos de [dicho libro](#), cuyo acceso está abierto en mi página de Internet .
- e) Por no rastrear exhaustivamente en años anteriores otros trabajos que reflejan el enfoque híbrido que estoy describiendo en este post, simplemente mencionaré,

para terminar, mis notas de clase tituladas “Ingeniería del software: Factores económicos y sociales”, documento de 45 páginas (última revisión del documento, junio de 2000) distribuido todos los años académicos entre los alumnos como una parte de la asignatura de Ingeniería del Software en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid, pero no publicado en [mi página web](#), debido a su extensión. Los contenidos de estas Notas, entre otros temas, además de adentrarse en la Gestión del Conocimiento, dedica su segunda parte, “El Factor Humano (Peopleware)” a estudiar cuestiones de Personalidad, Grupo y Liderazgo, Conceptos de Inteligencia (teoría factorialista, inteligencias múltiples e inteligencia emocional). El enfoque de esta parte de la asignatura y de estas Notas consistía en mostrar que para dirigir y/o participar en un complejo proyecto de ingeniería del software (trabajo eminentemente intelectual y por tanto humano al 100%) es imprescindible conocer algo más que la pura tecnología del software.