

Desconstruyendo el Ingeniero de Telecomunicación

Antes de nada, quisiera hacer una reflexión sobre el título de este curso, “¿Qué Universidad nos espera?”. En mi opinión, que trataré de justificar brevemente, deberíamos en realidad hablar en plural de qué universidades nos aguardan, porque el concepto de universidad como “universalidad” se ha desvanecido, al menos en lo que respecta a la relación con el alumno. Como ya denunciara C.P. Snow en su libro “Las dos culturas”, con una evocadora metáfora geográfica, “entre ambas [culturas, la humanística y la científica] existe un golfo de incomprensión mutua”. En realidad, Snow se detuvo en estos dos grandes continentes, pero era perfectamente consciente de la existencia, tanto en el ámbito humanístico como en el científico, de disciplinas y subdisciplinas que habían dejado de hablar el mismo idioma.

Este es más bien el panorama de la Universidad en los países occidentales: como respuesta a demandas sociales, a veces, y como consecuencia de favores políticos, en muchas otras, se ha multiplicado el número de condados, ducados y principados. Y estos condados y ducados se han aprestado a acentuar las diferencias con sus vecinos, las más de las veces construyendo altos muros, para reforzar sus señas de identidad. Cualquiera que haya participado en la elaboración del plan de estudios de una nueva titulación sabrá a qué me refiero. Incluso la Universidad, con los llamados “títulos propios” concede fácilmente derechos de explotación de sus nuevos territorios. No debería sorprendernos a estas alturas que rectores y políticos insistan machaconamente en hablar del “mapa de titulaciones”.

Existe, tal vez, un cierto sustrato común en forma de “cultura universitaria”, una cierta forma de pensar, de saborear el conocimiento y de ejercer la crítica—incluida la autocrítica—, que se hace especialmente evidente en la investigación, investigación que en nuestro país se realiza mayoritariamente en las Universidades. Pero, como ejemplificaré más adelante, esta “cultura universitaria” se ha evaporado prácticamente de la docencia y, por desgracia para el recién llegado, la Universidad actual es poco más que la prolongación del bachillerato.

Renunciando, pues, a contestar a la pregunta de qué Universidad nos espera, como tampoco sabría responder a “¿cómo son los europeos?”, me contentaré con hablar del “país” en el que me he “criado” y que mejor conozco, el de la Ingeniería de Telecomunicación, a la que sus habitantes denominan “Teleco”. Creo que son muchas las lecciones que se pueden sacar de la evolución y perspectivas de la Ingeniería de Telecomunicación y que son extrapolables a otras disciplinas, si bien es cierto que resulta difícil igualar el ritmo frenético con el que se han desarrollado las telecomunicaciones y el impacto que éstas han tenido en la sociedad.

Los ingenieros aplicamos el conocimiento científico a la resolución de problemas para—teóricamente—contribuir al bienestar humano. Supongo que fue esta definición, tan borrosa como poética, una de las razones por las que decidí estudiar una ingeniería hace ya casi veinte años. Pero había otras más concretas que me empujaron hacia las telecomunicaciones. Mi padre era radioaficionado y tenía un pequeño laboratorio de electrónica en el desván; todavía me sigue pareciendo fascinante que pudiese contactar a diario con Australia a través de las ondas de radio. Recuerdo el placer que yo mismo

experimentaba al mover el dial con delicadeza de relojero para escuchar una conversación entre un radioaficionado de las Islas Feroe y otro de la Polinesia francesa. Mi otra experiencia de juventud tiene que ver con los ordenadores. Cuando yo tenía 14 años, mi padre compró un ordenador personal de los de entonces—llamado VIC-20—con ánimo de que juntos aprendiésemos informática. Hoy da risa pensar en sus características: tenía 3 Kbytes de memoria, esto es, unas 100.000 veces menos que los ordenadores personales actuales. Pero lo que resultaba verdaderamente terrible era cargar programas; esto debía hacerse leyendo una cinta de cassette donde se almacenaban y se tardaba cerca de media hora en llenar los 3 Kbytes. Y, sin embargo, ¡era asombroso lo que se podía hacer con tan poca memoria! Mi pique con la informática llegó con un juego llamado “Scramble”, en el que el jugador manejaba una navecilla espacial debía atacar las instalaciones enemigas en otro planeta. Comoquiera que era incapaz de pasar una determinada fase del juego, acabé aprendiendo programación en el llamado “lenguaje máquina”, el más cercano posible al funcionamiento interno del ordenador, para trucar el juego y conseguir terminarlo. En el camino dejé a mi padre, todavía luchando con las instrucciones elementales del lenguaje BASIC. A mi modo de ver, esta es la característica más importante del Ingeniero: la fuerte determinación para superar los obstáculos que surgen en la solución de un problema, generalmente mediante el ingenio e incluso aprendiendo materias desconocidas, si es menester. Allí donde los matemáticos y físicos encuentran murallas formales insalvables, los ingenieros prescinden del rigor hasta donde sea necesario. Todo por la solución. Si no, véase la siguiente forma de resolver el cubo de Rubik.

Volviendo a mis experiencias juveniles, tardé bastante tiempo en valorar su importancia. La carrera, sobre todo al comienzo, resultó ser una espesa sopa de matemáticas y física, así que la perspectiva que añadía el contacto previo con la realidad, ayudó a digerirla. Como consejo práctico, la formación complementaria, especialmente la que se adquiere de forma autodidacta, es clave para poder diferenciarse de los demás compañeros—y futuros competidores en el mercado laboral—evitando la “clonación de titulados”, de la que comienzan a quejarse los empresarios. Por ejemplo, existe una gran demanda de “cacharreros”, ingenieros especializados en el diseño e implementación de sistemas hardware, pero siendo esta una actividad enteramente vocacional y muy sacrificada, en la carrera apenas sí se da un barniz que resulta insuficiente para satisfacer las demandas empresariales.

Hace un par de meses, cuando viajaba a Irlanda con mi esposa, también “teleco”, las tormentas nos obligaron a pasar la noche en París. Cenando en el hotel con otra víctima de los retrasos aéreos, ésta nos preguntó por nuestro quehacer. Al responderle que ambos éramos telecos, exclamó admirada: “¡menudas máquinas que debéis ser!” Hay algo curioso en el adjetivo “máquina”: lejos, como debería, de implicar una actividad repetitiva y mecánica, sugiere ingenio, lucidez y, sobre todo, la capacidad de haber superado una carrera presuntamente difícil como la Ingeniería de Telecomunicación. Al preparar esta charla, pensando en hablar del ingeniero de telecomunicación, este estereotipo volvió a mi mente de forma nítida. Recordé entonces que durante el primer curso de carrera coincidimos con un curioso tipo al que alguien había apodado “el hombre-máquina”, supongo que por su aspecto de científico lunático. El “hombre-máquina”, que resultó no ser máquina, pero sí chiflado, aderezaba las clases de física con preguntas desencajadoras de mandíbulas: “¿por qué los alemanes lanzaban las bombas V2 con XX grados de inclinación?” No todos llegaban al punto de soltar monólogos a las paredes como el hombre-máquina, pero ciertamente algunos

compañeros de promoción constituían una fauna muy diversa, propia de un libro de Oliver Sacks. Afortunadamente, este tipo de personajes sigue aún hoy enriqueciendo nuestras aulas; en realidad, como ha señalado Federico di Trocchio en su libro “El genio incomprendido”, la frontera que separa al genio del chiflado no sólo es muy delgada, sino mudable con el tiempo: Alfred Wegener, padre de la tectónica de placas, fue considerado un loco por sus coetáneos. Y a legendarios genios/chiflados adelantados a su tiempo en varias décadas, como Claude Shannon y Norbert Wiener, debemos el espectacular avance que las comunicaciones experimentaron después de la segunda guerra mundial. Shannon, descubridor de un teorema—que más parece una verdad revelada—sobre la máxima velocidad a que se podía transmitir sobre un canal de comunicaciones, solía pasearse por el hall de los no menos legendarios laboratorios Bell montado en un monociclo; Wiener, quien acuñó la palabra “cibernética” y sentó las bases para la utilización de los ordenadores en la resolución de problemas de control y comunicaciones, era tan despistado que de él se cuenta la siguiente anécdota:

[Anécdota de Wiener]

Para ser un genio—o un chiflado—es necesario pensar de un modo atípico, algo que, como denunció Mr. Feynman en Brasil, obviamente no se adquiere pisando machaconamente sobre las huellas que otros dejaron. Este terrible método pedagógico es, a mi modo de ver, la causa de que España haya sido, desde el paso de los árabes, un desierto para las matemáticas. Desierto es algo más que una metáfora aquí, tal como ilustran los siguientes mapas, sacados de una página web con biografías de matemáticos eminentes. Para experimentar suficiente sonrojo, baste decir que sólo las ciudades de Budapest o Berna han dado más matemáticos famosos que toda España (y eso, contando a los matemáticos árabes). Todavía hoy mucha gente afirma “se me dan mal las matemáticas”, porque ¡simplemente se equivoca haciendo cuentas! En fin, los políticos y sus asesores, grandes creyentes en las posibilidades del “doble-click”, no parecen haber reparado en que la pedagogía de las matemáticas en nuestro país es cada vez más irracional—o imaginaria, según gustos—, y que esta deficiencia tendrá consecuencias imprevisibles. Por lo pronto, nuestra Escuela ha tenido que instaurar un “curso 0” de matemáticas—que se imparte en Septiembre—para poner vendas en las hemorragias más visibles. Cuando el gobierno ha querido elevar el nivel de la gimnasia, no ha dudado en traer entrenadores extranjeros, que han formado después a generaciones de preparadores nacionales. Pero, como ya he señalado, para actuar es necesario identificar previamente el problema, y las *Olimpiadas Matemáticas* no suelen darse por televisión.

Regresando al problema del pensamiento atípico, debería ser una de las preocupaciones de la Universidad el fomentarlo. Sin embargo, no sólo los planes de estudio se especializan cada vez más, sino que el alumnado estudia exclusivamente a partir de los apuntes, sin más visión que la del profesor—quien puede ser muy miope—. En la biblioteca de mi Escuela, la bibliografía recomendada por el profesor—ya no hablo de otros libros—suele estar inmaculada por falta de uso. ¡Marchando tres tazas de pensamiento único!

Incluso en términos más materialistas, el nivel de inglés técnico de nuestros ingenieros egresados se ha hundido porque al haber bajado palpablemente el nivel de exigencia, sobra con los apuntes (o el libro del profesor) para obtener la máxima calificación. Ni que decir tiene que ésta no parece ser la forma más conveniente de preparar para el

mercado global. Los alumnos de segundo curso de teleco dedican por término medio 8,40 horas semanales al estudio—sí, se ha leído bien—. Eso, objetivamente, quiere decir que los estudiantes de hoy en día disponen de bastante tiempo libre; el mejor consejo que puedo dar es que se aproveche para ampliar horizontes—con formación complementaria en otras disciplinas—y para escapar del “efecto clon”—profundizando en aquellas materias que resulten más atractivas—. ¡La Universidad está llena de magníficos expertos, que estarían más que encantados en dedicar parte de su tiempo a ayudar a alguien a ampliar sus conocimientos en un tema!

Probablemente, la expansión horizontal del saber estaba en las mentes de los legisladores que concibieron la idea de las “materias de libre elección”—idea que, como muchas otras en la Universidad, ha acabado por ser pervertida—. De hecho, en la historia de la ciencia abundan los ejemplos de fertilización cruzada, en los que la solución a un problema se encuentra de forma insospechada en otro campo; Darwin reconoció haber encontrado el mecanismo para la evolución, esto es, la selección natural, leyendo el “Ensayo sobre el principio de la población”, de Malthus. Pero mi ejemplo favorito de “pensamiento atípico”, es el de la invención de la tecnología del espectro ensanchado, que es la que se utiliza en los teléfonos móviles de la llamada tercera generación (3G), por una estrella de Hollywood, Hedy Lamarr.

[Aquí va la historia de Hedy Lamar]

No me resisto a finalizar mi intervención con una reflexión sobre las llamadas “nuevas tecnologías”—que más que nuevas, ahora son baratas—, en particular, su aplicación a la enseñanza. Tal vez paradójicamente, los telecos tendemos a ser lo que Domingo Docampo llama “infoescépticos”. Alexander Bell, inventor del teléfono, jamás permitió que le instalasen uno en su laboratorio. En casa del herrero... Será por eso que fuimos los primeros en alertar de la cantidad de aire que contenía la burbuja que explotó en 2000. Nadie nos hizo caso, como de costumbre. Seguro que fue algún directivo de la Bell Company el que arrebató a finales de los años 50 de las manos de un ingeniero el invento del “picturephone”—un sistema de videoconferencia—sin llegar a preguntarle sobre su viabilidad. Desde entonces, con periodicidad de unos 6 años, algún visionario empresario “visiona” el éxito de la videoconferencia, y vuelve a tropezar. Claro que también nosotros nos equivocamos: todos los ingenieros que conozco pronosticaron el fracaso de los mensajes cortos SMS, que hoy aportan más del 10% de los ingresos del sector de la telefonía móvil en el mundo; ¿quién iba a querer mandar mensajitos desde un teléfono sin teclado al efecto, pudiendo decirlos de viva voz?

Así que permitan que me equivoque: las nuevas tecnologías aplicadas a la enseñanza son un bluff. Muy pocas cosas se salvarán cuando finalmente nos demos cuenta de que la preparación de “contenidos multimedia” requiere muchos recursos, que las Universidades públicas, por fortuna, no parecen interesadas en gastar, y de que la supuesta abundancia de material gratuito en Internet dejará de ser tal en cuanto se acabe el efecto de la novedad. Producir contenidos legales es evidentemente caro, y pocas personas, una vez hayan dejado de jugar a experimentar con Internet, estarán dispuestas a dejar contenidos de calidad en la red sin cobrar por el acceso. En los años 70 las universidades del excelente sistema público californiano descubrieron las posibilidades de las tecnologías de televisión en circuito cerrado, en las que invirtieron enormes cantidades de dinero; pocos años después, todavía podían verse los equipos apilados cubiertos de polvo.

Pero, como es bien sabido, una vez que los políticos han decidido que debemos formar a la ciudadanía en las “tecnologías de la información y las comunicaciones”, esto es, en saber hacer doble-click y teclear consultas en el Google, no importará que haya tantos “hombres anuméricos”, como ha denunciado el matemático John Allen Paulos.

El señor Ford ha conseguido fabricar automóviles baratos al alcance de todos. El automóvil va a reducir las distancias entre los pueblos como nunca pensamos que hiciese el carruaje. Esta forma de comunicación sin precedentes hará que, de ahora en adelante, no haya naciones ni guerras.

Para afrontar el cambio social que se avecina, es necesario, por tanto, que formemos a nuestros estudiantes en la tecnología mecánica desde edades tempranas. Enseñémosles cuanto antes a manejar el volante, a cambiar de marchas, a frenar y acelerar.

Porque, pronto, aquellos que no sepan conducir, serán tachados de “analfabetos mecánicos”, y verán impedido su acceso al mercado laboral.

¡Pongamos un coche por cada dos alumnos!

Es ficción, pero que cada cual saque sus propias conclusiones.

Entonces, si los telecos somos tan escépticos con las nuevas tecnologías, ¿por qué seguimos inventando?

Porque nos divierte...