

Alumnos de teleco y expectativas de carrera profesional

Santiago Lorente

En las líneas que siguen se va a hacer un análisis empírico de lo que son las **expectativas de carrera profesional**, basado en una encuesta a un grupo de alumnos de 5º curso de la carrera de Teleco de Madrid matriculados en Sociología. La toma de datos se hizo en febrero de 1994, y los resultados que aquí se presentan son completamente inéditos, por lo que constituyen una primicia para BURAN.

LA MUESTRA DEL ESTUDIO

Antes de nada, dos palabras sobre la muestra. En sentido estricto, y hablando con criterios absolutamente técnicos de teoría de la probabilidad y de las muestras, la muestra estadística usada para este estudio es sólo *representativa de sí misma*, es decir, ni siquiera es una muestra, ya que constituye un censo de aquellos alumnos que vinieron a clase de Sociología el día de la toma de datos. Es más, la encuesta responde primordialmente a un ejercicio práctico de esta asignatura. Pero si se usa un criterio algo más laxo, y debido a la magnitud de la muestra (196 casos), que se acerca de forma importante al universo de los alumnos matriculados en 5º (407), cabe decir que la muestra podría ser razonablemente representativa de los alumnos de 5º, con un $\pm 5.1\%$ de

margen de error (en el caso más desfavorable de una varianza máxima).

BREVES NOCIONES TEÓRICAS SOBRE EL EJERCICIO PROFESIONAL

Hablemos ahora de carrera profesional. El ejercicio profesional tiene un *perfil* que se puede analizar en términos de la *función* desempeñada, el *área* en que se desempeña la función, y el *nivel de decisión* en el trabajo. El Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT) viene aplicando este criterio en todas las encuestas que hace cada cuatro años, y que la última se hizo hace dos. Por tanto, en este estudio, vamos a analizar las respuestas de los alumnos a lo que presumen que va a ser su perfil profesional, y lo podremos comparar con los ingenieros en activo, eso sí, con datos de hace dos años (pues no hay más recientes).

A su vez, la función, el área, y el nivel de decisión los vamos a analizar en dos tiempos. El primero, en los cinco primeros años de ejercicio profesional, y el segundo, en cuanto a *ideal* de la carrera profesional. No se trata solamente de dos momentos temporales distintos, sino cualitativamente distintos. Así, pues, el primer momento tiene, además, un carácter netamente realista: lo que los

alumnos **esperan** que les va a caer en los primeros años de ejercicio profesional, mientras que el segundo tiempo tiene un carácter, como se ha dicho, idealista, esto es, lo que los alumnos **anhelan** como objetivo ideal de su vida profesional.

LA FUNCIÓN DEL PERFIL PROFESIONAL

En el cuadro nº 1 se pueden observar las funciones que los alumnos creen que van a tener en los dos momentos que se les pedía sobre las expectativas de la función a realizar

"...la mitad de los alumnos aspira [a la función de alta dirección] pero sólo la tiene una décima parte de los ingenieros en activo."

Se puede decir que las funciones de I+D y de Diseño y Proyectos copan casi la totalidad (tres cuartas partes, para ser más exactos) de las funciones esperadas al principio de la vida profesional, y sólo algunas actividades son residualmente

esperadas por los alumnos: es el caso de la enseñanza, con un 7.7 %, y la Gestión y Administración, con un 6.7%. Lo demás carece de interés estadístico.

Otro mundo es el ideal del ejercicio profesional. La función de I+D baja a un tercio, la de Diseño y Proyectos baja a la mitad, se mantienen todas las demás, pero ¡oh sorpresa!, la función de alta dirección sube de un 1.0% nada menos que a un 46.9%.

SANTIAGO LORENTE es profesor y director del gabinete de estudios y documentación (GED) de la ETSI de Telecomunicación de Madrid.

Cuadro n° 1
EXPECTATIVAS DE FUNCIÓN A REALIZAR

FUNCIONES	5 PRIME- ROS AÑOS	IDEAL DE LA VI- DA PROFESIONAL
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	30,9	12,4
DISEÑO Y PRODUCTOS	43,1	21,1
PRODUCCIÓN	3,1	1,5
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	4,1	0,5
VENTAS Y APLICACIONES	4,1	1,5
GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN	6,7	7,7
ALTA DIRECCIÓN	1,0	46,9
ENSEÑANZA	7,7	8,2
TOTAL	100,0	100,0

Fuente: Santiago Lorente, **Encuesta a alumnos de 5º, ETSITM**, febrero 1994

Cuadro n° 2
EXPECTATIVAS DE ÁREA TECNOLÓGICA

ÁREA TECNOLÓGICA	5 PRIME- ROS AÑOS	IDEAL DE LA VIDA PRO- FESIONAL
PLANIFICACIÓN Y ORGANI- ZACIÓN DE SERVICIOS	26,2	38,2
RADIOCOMUNICACIONES	21,0	18,3
INGENIERÍA TELEMÁTICA	20,0	15,2
INGENIERÍA DEL SOFTWARE	9,2	7,9
ARQUITECTURA Y TECNO- LOGÍA DE ORDENADORES	3,1	3,7
CONTROL DE SISTEMAS Y PRO- CESOS Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	9,2	7,9
DISEÑO DE CIRCUITOS Y SUBSISTE- MAS ELECTRÓNICOS, INCLUIDOS MICROPROCESADORES	8,2	7,3
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA BÁSICA	3,1	1,6
TOTAL	100,0	100,0

Fuente: Santiago Lorente, **Encuesta a alumnos de 5º, ETSITM**, febrero 1994

Este cuadro compara bloque a bloque, esto es, el conjunto de los resultados en el primer momento, y el conjunto de los mismos en el segundo momento. Pero lo interesante es comparar individuo a individuo, alumno a alumno, para ver dónde y cómo se dan los cambios.

Haciendo el análisis antedicho, resulta que sólo se mantienen en la misma función en los dos momentos considerados, el 20.6% de los encuestados, y cambian de función el 79.4%. De entre los que se mantienen, la mitad son de la función de Diseño y Proyectos. Los principales

cambios son: de Diseño y Proyectos a Alta Dirección (18.6%), de I+D a Alta Dirección (11.9%), de I+D a Diseño y Proyectos (8.2%), de Diseño y Proyectos a Gestión y Administración (6.2%) y de I+D a Enseñanza (4.1%). Como se ve, se va a una creciente terciarización de las funciones ingenieriles.

EL ÁREA TECNOLÓGICA DEL PERFIL PROFESIONAL

En el cuadro n° 2 se puede ver, también comparando en los dos momentos -principio de la vida profesional e ideal de la misma- el área tecnológica en que los alumnos esperan y desean estar.

En el momento realista sobresalen, en primer lugar, el área de la Planificación y Organización de servicios, con una cuarta parte de las contestaciones (Ingeniería de Software, Control de Sistemas y Diseño de Circuitos). Lo demás es bastante

*"Es evidente que el
ideal de los alumnos
está muy por encima
de las posibilidades,
al menos de
momento."*

residual. Pero si vamos a comparar esto con el ideal de área forjada por los alumnos, vemos en seguida que la Planificación y Organización de Servicios no es sólo el área más deseada, sino que sube 12 puntos porcentuales respecto al momento realista, mientras que el resto de las áreas descienden ligeramente en favor de la primera área. No hay, pues, grandes cambios entre los dos momentos solicitados, pero sí se observa un crecimiento porcentual más que razonable del área de Planificación y Organización de Servicios como ideal de los alumnos.

Aquí también se puede hacer el análisis alumno a alumno, en vez de

bloque a bloque. Así, afirman querer-se mantener en la misma área el 67.8% de los alumnos (sobre todo de Planificación y Organización de Servicios a lo mismo, y de Radiocomunicaciones a Radiocomunicaciones), y prefieren cambiar de área el 32.1%. ¿De cuál a cuál? No hay grandes movimientos unitarios, sino que todo está bastante disperso. Sólo dos cambios se observan de cierto interés: de Radiocomunicaciones a Planificación y Organización de Servicios (5.2%) y de Ingeniería Telemática a la mencionada Planificación y Organización de Servicios (4.7%).

EL NIVEL DE DECISIÓN EN EL EJERCICIO PROFESIONAL

Resta, para acabar de analizar el Perfil Profesional, ver cuál es el nivel de decisión que los alumnos esperan tener en los primeros años, y cuál es el deseado. El contraste es también sumamente interesante y se puede ver en el Cuadro nº 3.

Casi el 90% de los encuestados, alumnos de 5º, estima que en sus

"[los alumnos] aspiran ... a niveles de decisión de carácter más político y menos técnico."

primeros cinco años de carrera profesional les espera un nivel técnico de decisión, y una décima parte cree que será un nivel económico-administrativo. Prácticamente nadie (3.1%) cree que gozará de un nivel político. Sin embargo, los datos se trastocan casi de forma inversamente proporcional. Como ideal, tres de cada diez aún prefieren el nivel técnico, casi una veintena el nivel económico-administrativo, y más de la mitad el nivel político. Se da, pues, un auténtico terremoto en cuanto a las expectativas del nivel de decisión.

Igual que se hizo en el caso de las funciones y de las áreas, aquí también se puede hacer el análisis personalizado, y no en bloque. Así, no desea cambiar de nivel el 32.3% (la mayoría son los que desean el nivel técnico siempre). Los principales cambios son dos: del nivel técnico al político (¡46.6%!) y del nivel técnico al económico-administrativo (15.9%).

COMPARACIÓN CON LOS INGENIEROS EN ACTIVO

A continuación, y para acabar, vamos a hacer una comparación del perfil **ideal**, esto es, el del segundo tiempo, con el de los ingenieros en

activo, sacado del PESIT3, realizado hace unos años por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación[1]. El cuadro nº 4 presenta la comparación del primer aspecto del perfil profesional, esto es, las **funciones**.

Los datos son interesantes por cuanto revelan entre las expectativas profesionales ideales de los alumnos y lo que es realmente el mercado de trabajo (ahora, al menos). Los alumnos esperan en menor número estar en las funciones de I+D, Diseño y Proyectos, Operación y Mantenimiento y, sobre todo, en Gestión y Administración, donde la diferencia es nada menos que de casi 14 puntos porcen-

Cuadro nº3
Expectativas de Nivel de Decisión

NIVEL DE DECISIÓN	5 PRIMEROS AÑOS	IDEAL DE LA VIDA PROFESIONAL
NIVEL TÉCNICO (Decisiones orientadas al producto, elaboración y prestación de servicios concretos)	87,2	29,7
NIVEL ECONÓMICO-ADMINISTRATIVO (Gestión de personal, económico, y tareas administrativas)	9,7	16,9
NIVEL POLÍTICO (Grandes decisiones y líneas de acción de la empresa)	3,1	53,3
TOTAL	100	100

Fuente: Santiago Lorente, Encuesta a alumnos de 5º, ETSIM, febrero 1994

Cuadro nº4
Comparación de funciones profesionales entre los ingenieros en activo y las ideales de los alumnos de 5º

FUNCIÓN	INGENIEROS EN ACTIVO	IDEAL DE LA VIDA PROFESIONAL DE LOS ALUMNOS DE 5º
INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	18,1	12,4
DISEÑO Y PROYECTOS	29,4	21,1
PRODUCCIÓN	3,4	1,5
OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	6,0	0,5
VENTAS Y APLICACIONES	7,2	1,5
GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN	21,4	7,7
ALTA DIRECCIÓN	10,0	46,9
ENSEÑANZA	4,7	8,2
TOTAL	100,0	100,0

Fuente: Santiago Lorente, Encuesta a alumnos de 5º, ETSIM, febrero 1994, y Encuesta Sociológica a los Ingenieros de Telecomunicaciones, CIOT, 1991.

Nota: los porcentajes relativos a los Ingenieros no coinciden exactamente con los de la encuesta de ellos, porque se ha eliminado la categoría "otras", y se han recalculado los porcentajes para que sumen 100%, con objeto de hacer comparables ambos conjuntos.

tuales. Sin embargo, la mayor diferencia radica en la función de alta dirección, a la que casi la mitad de los alumnos aspira, pero sólo la tiene una décima parte de los ingenieros en activo.

En cuanto al **área profesional**, las diferencias son menores, pero algunas son de interés resaltar (ver cuadro nº 5).

Aquí las cosas son más parecidas, por lo que se advierte una mayor sintonía de los alumnos con la realidad del mercado profesional. Sin embargo hay que reseñar que más alumnos, porcentualmente hablando, aspiran a dos áreas técnicas, como son Radiocomunicaciones e Ingeniería, que son la Planificación y Organización de Servicios.

"...la profesión de telecomunicación, además de ser fundamentalmente asalariada y no libre, se está terciarizando..."

Finalmente hay que comparar los **niveles de decisión** entre los ingenieros en activo y el ideal de los alumnos de 5º. El cuadro nº 6 muestra tal contraste:

Aquí sí que las diferencias entre la realidad e ideal, entre los ingenieros en activo y las expectativas de los alumnos, son abismales. No existe prácticamente diferencia porcentual para el nivel intermedio (económico-administrativo), pero está claro que los alumnos aspiran, en mucho mayor número a adquirir un nivel político de decisión, y menos a un nivel técnico. Las diferencias son de aproximadamente ¡cuarenta puntos porcentuales!. Es evidente que el ideal de los alumnos está muy por encima

Cuadro nº5
Comparación de las áreas tecnológicas de los Ingenieros en activo y las ideales de los alumnos de 5º

AREA TECNOLÓGICA	INGENIEROS EN ACTIVO	IDEAL DE LA VIDA PROFESIONAL DE LOS ALUMNOS DE 5º
PLANIFICACIÓN Y ORGANIZACIÓN DE SERVICIOS	48,9	38,2
RADIOCOMUNICACIONES	10,4	18,3
INGENIERÍA TELEMÁTICA	8,1	15,2
INGENIERÍA DEL SOFTWARE	6,6	7,9
ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA DE ORDENADORES	3,6	3,7
CONTROL DE SISTEMAS Y PROCESOS Y AUTOMATIZACIÓN INDUSTRIAL	8,7	7,9
DISEÑO DE CIRCUITOS Y SUBSISTEMAS ELECTRÓNICOS, INCLUIDOS MICROPROCESADORES	10,7	7,3
TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA BÁSICA	2,5	1,6
TOTAL	100,0	100,0

Fuente: Santiago Lorente, Encuesta a alumnos de 5º, ETSIM, febrero 1994, y Encuesta Sociológica a los Ingenieros de Telecomunicación, COIT, 1991.

Nota: los porcentajes relativos a los ingenieros no coinciden exactamente con los de la encuesta a ellos, porque se ha eliminado la categoría "otras", y se han recalculado los porcentajes para que sumen 100%, con objeto de hacer comparables ambos conjuntos

Cuadro nº6
Comparación de los niveles de decisión entre los ingenieros en activo y el ideal de los alumnos de 5º

NIVEL DE DECISIÓN	INGENIEROS EN ACTIVO	IDEAL DE LA VIDA PROFESIONAL EN LOS ALUMNOS DE 5º
NIVEL TÉCNICO (Decisiones orientadas al producto, elaboración y prestación de servicios concretos)	71,1	29,7
NIVEL ECONÓMICO-ADMINISTRATIVO (Gestión de personal, económico, y tareas administrativas)	15,2	16,9
NIVEL POLÍTICO (Grandes decisiones y líneas de acción de la empresa)	13,8	53,3
TOTAL	100,0	100,0

Fuente: Santiago Lorente, Encuesta a alumnos de 5º, ETSIM, febrero 1994, y Encuesta Sociológica a los Ingenieros de Telecomunicación, COIT, 1991.

de las posibilidades, al menos de momento.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El estudio ha abordado en primer lugar las expectativas de los alumnos

de 5º de la ETSIT de Madrid, en dos momentos: en el realista de los 5 primeros años de carrera profesional, y en el ideal de la vida como ingeniero de Teleco. En segundo lugar, ha comparado las expectativas ideales de los

alumnos con la realidad de los ingenieros en ejercicio.

En cuanto a lo primero, los alumnos aspiran con el tiempo a funciones de alta dirección, y menos de I+D y de Diseño y Proyectos; aspiran a áreas más relacionadas con Planificación y Organización de Servicios, y a niveles de decisión de carácter más político y menos técnico. Las diferencias son grandes en las funciones, ligeras en las áreas, y enormes en los niveles de decisión.

En cuanto a lo segundo, los alumnos aspiran a funciones de alta dirección en mayor número que los ingenieros en activo, y a funciones de Gestión y Administración en menor número que sus antecesores; en cuanto a áreas, los alumnos aspiran en mayor nú-

mero a áreas técnicas (radiocomunicaciones e ingeniería telemática), y en menos número a la Planificación y Organización de Servicios. En cuanto a niveles de decisión, los alumnos aspiran a niveles de decisión política en mucho mayor número que los ingenieros en activo, y al contrario en relación con los niveles de decisión técnica. Aquí también, las diferencias son varias: son grandes en materia de funciones, sólo ligeras en cuestión de áreas, y enormes en relación con los niveles de decisión.

Si así son las cosas, especialmente en cuanto a la realidad de los ingenieros en activo, es cierto que la profesión de telecomunicación, además de ser fundamentalmente asalariada y

no libre, se está **terciarizando**, esto es, cada vez más profesionales se dedican a los servicios de la ingeniería (gestión, administración, planificación, organización). Los alumnos lo intuyen, pero lo aspiran excesivamente. Es evidente que no todos van a poder lograr los ideales que muestran en la encuesta. Y es evidente, también, -como primer corolario- que los planes de estudio y la formación que les damos debería insistir más en los aspectos terciarios mencionados de la profesión. Las Escuelas también nos debemos a la profesión. ¿O no?.

REFERENCIAS

[1] S. LORENTE, "Informe Sociológico sobre el Ingeniero de Telecomunicación en 1991", BIT, nº74, enero-febrero, pp 37-60

Mi pasión: ♥

Las señales bioeléctricas tienen su origen en los tejidos musculares y glandulares del cuerpo, formados por millones de células. Cada una de estas células está formada por un núcleo, al que rodea un compuesto acuoso formado por cationes de sodio y potasio, y aniones de cloro, y otros elementos orgánicos, al que se conoce por citoplasma. Una membrana semipermeable que encierra al citoplasma, individualiza a cada una de las células.

El medio que envuelve a las células, también está formado por los mismos cationes y aniones, pero en diferentes concentraciones. Esto provoca un trasbalse de iones de una parte a otra de la membrana.

Este trasbalse da lugar a un campo eléctrico en sentido contrario, y que, por supuesto, tiene asociado un cierto potencial.

Si en un momento dado, el potencial se modifica porque la célula recibe un estímulo por encima de su umbral de excitación, se da un cambio brusco en la polaridad del potencial, despolarización, que llega a hacerse ligeramente positivo, para al cabo de cierto tiempo, volver al estado de reposo. En esto consiste la estimulación externa.

La estimulación externa se realiza mediante un microelectrodo que se pincha en el interior y en el exterior de la célula, se inyecta entonces, un impulso de corriente de una cierta amplitud y duración, que da lugar a la forma de onda llamada Potencial de acción. Obtendremos una forma concreta para cada órgano, dando lugar a los conocidos: electroencefalogramas, electromiogramas, electrocardiogramas, etc.

Los electrodos son conductores eléctricos a través de los cuales, puede entrar o salir una corriente de un medio.

En estos principios se basa la Bioingeniería, ciencia que aplica las técnicas y las ideas de la ingeniería a la biología.

Pero, puesto que "las ciencias adelantan que es una barbaridad", la bioingeniería aún va más allá, realizando medidas de señales "vivas" a distancia, mediante ondas de radio. Hablamos de la Biotelemedicina, que estudia cómo conseguir que una vez registrada la señal bioeléctrica, sea transmitida mediante una antena hasta el punto receptor.

La Biotelemedicina tiene numerosas aplicaciones que pueden ir desde seguimientos de la actividad interna de un atleta durante su entrenamiento, hasta estudios sobre los movimientos migratorios de aves, comportamientos animales como osos polares, elefantes, e incluso ratas de cloaca.

Como anécdota, quisiera comentar un proyecto final de carrera de esta escuela que consistió en realizar un dispositivo que averiguara la cantidad de alimento ingerido por las vacas y que en función de esta cantidad, activara otro sistema que diera más o menos comida a estos animales.

Con este artículo he pretendido transmitir mi pasión por esta asignatura optativa. A los que ya la curséis, no creo que os haya aportado mucho, y a los demás os animo a que leáis algún artículo más serio en esta línea. De verdad, es fascinante. **Francisca Iniesta.**