

Percepción social de los técnicos del sector de la construcción en España. Influencia de la crisis económica



Carla Planas¹, Eva Cuerva¹, Óscar Alquézar¹ y Pere Alavedra²

¹ UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA (UPC)

² UNIVERSITAT INTERNACIONAL DE CATALUNYA (UIC)

DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/7547>

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente España se encuentra en fase de superación de una fuerte crisis económica, la más importante de los últimos 30 años (Arias y Costas, 2012). En esta coyuntura, en la que se está debatiendo activamente el modelo productivo del país, la labor que realizan los ingenieros como motor del cambio y del desarrollo tecnológico e industrial cobra una importancia vital.

De acuerdo con la definición aportada por el diccionario de la RAE (1984), se entiende la ingeniería como “*el conjunto de conocimientos y técnicas que permiten aplicar el saber científico a la utilización de la materia y de las fuentes de energía, mediante invenciones o construcciones útiles para el hombre*”. Esta definición sitúa a la ingeniería como una profesión con un valor de alto nivel, el cual se ha mantenido durante mucho tiempo en la percepción individual y colectiva de la sociedad. De hecho la ingeniería y la arquitectura, como profesiones tradicionales, disfrutaron de una “edad de oro” a mediados del siglo veinte, época en que sus profesionales se beneficiaron de un alto nivel de legitimidad social, basado en los conocimientos técnicos obtenidos gracias a su formación universitaria (Gornam y Sandefur, 2011).

En el presente artículo se pretende analizar el papel social que desempeñan los técnicos de la construcción (especialmente los ingenieros) en España,

cuestionando si la crisis económica ha influido en la percepción que la ciudadanía tiene de dichos profesionales.

La motivación por esta temática parte del hecho que los autores del artículo son, todos ellos, ingenieros industriales vinculados al sector de la construcción de un modo u otro (a nivel profesional, investigador y docente), que ven con preocupación la caída salarial y la caída del número de visados de este colectivo. Este último dato es especialmente revelador ya que, según la memoria del colegio de Ingenieros Industriales de Catalunya, la reducción del número de visados desde el inicio de la crisis ha sido de más del 150%. Asimismo, según el anuario del mismo colegio, casi un 12% de los colegiados trabajan en empresas vinculadas al sector de la construcción. Este hecho, que tiene origen en una larga tradición industrial tal y como Alavedra (1992) había puesto ya de manifiesto en Dyna, hace que las pérdidas salariales y la reducción del número de puestos de trabajo que se observan en el sector desde 2009 resulten muy preocupantes.

El artículo se ha estructurado de la siguiente manera: en la primera parte se presentan los condicionantes del

entorno económico actual en España, y los efectos de la crisis sobre el mismo. A continuación se aborda el tema de la percepción social de la ingeniería en general y de las ingenierías del sector de la construcción en particular. Y, por último, se plantean posibilidades para mejorar la comunicación entre los agentes implicados en el sector de la construcción y la ciudadanía para lograr que la visibilidad y la percepción social del sector sean más positivas.

2. LOS CONDICIONANTES DEL ENTORNO ACTUAL EN ESPAÑA

2.1. LA CRISIS DEL SECTOR INMOBILIARIO

La crisis del sistema de hipotecas *subprime* de los Estados Unidos estalló durante el verano de 2007, desencadenando una serie de graves problemas económicos y financieros a nivel mundial.

En el caso de España, entre 1997 y 2007 el crecimiento anual del PIB se había mantenido sobre un 4% – por encima de la media europea –, siendo la construcción y las industrias de este ámbito los sectores fundamentales, debido a su efecto arrastre sobre otras actividades económicas y a su alta capacidad de generación de empleo. En el mismo periodo la tasa de desempleo disminuyó del 17% al 8%. Estimulada por esta situación y por los bajos tipos de interés anteriores a 2007, España siguió el camino del crecimiento especializándose

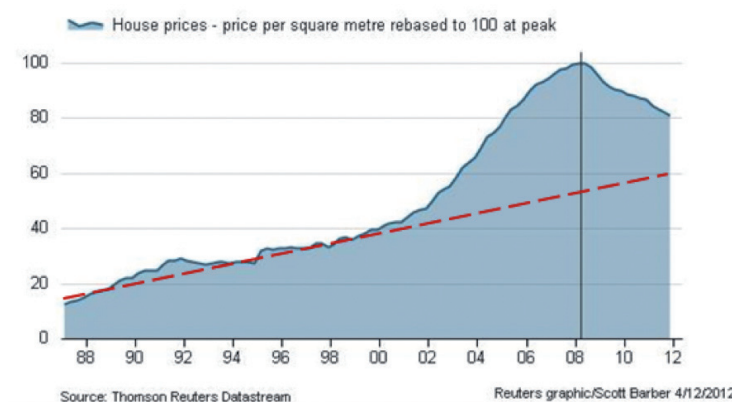


Fig. 1: Evolución del precio de la vivienda en España. Fuente: Thomson Reuters Datastream

en la construcción, el turismo y los servicios, sectores que emplean principalmente trabajadores poco cualificados (Clément et al., 2009).

A pesar de las debilidades de este sistema, en los años previos a la crisis el sector inmobiliario parecía un mercado infalible que prometía grandes oportunidades. Por ello en España se llevó a cabo una clara apuesta por este sector desde los ámbitos empresariales, financieros y políticos más diversos. Esta apuesta queda reflejada en la evolución y crecimiento del precio de la vivienda entre 1997 y 2008 (Fig. 1). Según Arias y Costas (2012), este incremento fue del 180% de su valor, cifra sólo superada por Estados Unidos y Reino Unido, con subidas del 210% y el 240%, respectivamente.

El aumento del precio de la vivienda implicó un aumento de la deuda de empresas y familias, principalmente mediante préstamos hipotecarios. Rodríguez (2012) destaca que en 10 años, de 1997 a 2007, los créditos inmobiliarios crecieron a un ritmo del 22,3% anual. En 1997 el crédito inmobiliario era el 39,7% del total del crédito al sector privado, mientras que en 2007 había aumentado hasta el 60%. Durante el mismo período, el crédito inmobiliario pasó de ser equivalente al 27,9% del PIB a alcanzar la cifra del 95,5% del PIB. Esta evolución del crédito privado explica el gran aumento del nivel de endeudamiento, que se situó en 2010 en el 357% del PIB anual. De este porcentaje, sólo el 58% del PIB era deuda pública, muy inferior al 194% del PIB de empresas y familias y del 105% del PIB en el sector financiero. Estas cifras demuestran que el motor del crecimiento económico en España estuvo basado en la industria del crédito (Estefanía, 2011).

La crisis financiera iniciada en 2007 demostró la fragilidad de este modelo, ya que los desequilibrios en los mercados financieros afectaron muy rápidamente a la economía real, provocando un descenso histórico del PIB en muchas de las grandes economías del mundo (en 2008 y 2009 el PIB de EEUU bajó un 6%; el de la UE un 4%) (Lallemt, 2011).

2.2. LA INVERSIÓN PÚBLICA EN ESPAÑA Y EL EQUILIBRIO ENTRE LA OFERTA Y LA DEMANDA

En el contexto económico actual

resulta también interesante analizar la evolución de la oferta y la demanda en el sector de la ingeniería y la construcción en España. Así por ejemplo, se constata que en los años previos a la crisis aumentaron considerablemente el número de centros universitarios “tanto escuelas superiores como técnicas” que imparten titulaciones vinculadas tanto al sector de la construcción como a las industrias de este ámbito. Esto ha provocado que haya un mayor número de profesionales titulados, tanto en la industria de la construcción como en su entorno directo (La Universidad Española en Cifras, 2000 y 2013).

La presencia de más profesionales en el sector fue inicialmente positiva, ya que permitió cubrir el periodo expansivo de la construcción que se produjo en España entre los años 2000 y 2008. Sin embargo, y a pesar de los datos positivos que supusieron un incremento en la riqueza del país, mantener permanentemente el nivel de inversión en el sector de la construcción de los años previos a la crisis no era sostenible. Así pues, deberá pasar cierto tiempo hasta que en España se vuelva a niveles de inversión en construcción similares a los del periodo 2000-2008 que proporcionen el empleo en España para todos los técnicos del sector (ITeC, 2012).

Cabe decir que, a pesar de estos datos desfavorables, en época de crisis también surgen situaciones favorables a los emprendedores. En esta dirección se han llevado a cabo en España algunas acciones, como la Ley de Emprendedores aprobada en 2013, o la iniciativa “España Emprende”, un proyecto conformado por diferentes colectivos que han elaborado una lista de propuestas orientadas a crear un clima de emprendimiento apropiado y adaptado a la situación económica que atraviesa España. En este sentido los ingenieros, y de forma especial los ingenieros industriales, son vistos socialmente como unos de los agentes con mayor capacidad para emprender y crear empresas. De hecho dicha capacidad está contrastada, especialmente en los ingenieros generalistas, que disponen no sólo de conocimientos científico-técnicos, sino también de conocimientos sociales, interpersonales y empresariales (Korhonen-Yrjanheikki et al., 2007).

3. LA PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA INGENIERÍA

3.1. INTRODUCCIÓN

Para analizar la problemática de la percepción social de la ingeniería, el Instituto de la Ingeniería de España organizó el ciclo de jornadas “*La ingeniería en la sociedad: presente y futuro*”, llevadas a cabo durante 2011 y 2012. El propósito fundamental de dichas jornadas era ofrecer una visión amplia de la ingeniería, sus profesionales y su entorno, así como de la relación de estos con la sociedad. Algunas de las conclusiones que se obtuvieron fueron las siguientes:

- La ingeniería no es suficientemente conocida y no está valorada por la sociedad.
- En general, la calidad de la preparación de los ingenieros debe mantenerse en los actuales excelentes niveles, sin olvidar que este colectivo debe mejorar su presencia y participación en la internacionalización de sus actividades.
- Es esencial mantener una adecuada formación e investigación para que se produzcan avances tecnológicos que puedan llegar al ciudadano.
- Es necesario disponer de una industria fuerte, con PYMES preparadas para ejercer de líderes de la recuperación económica del país.
- La ingeniería tiene claras implicaciones sociales, ya que ayuda a mejorar la vida cotidiana de los ciudadanos, incrementando así el bienestar de la sociedad en conjunto.

Algunos de los puntos expuestos en las jornadas sobre ingeniería parecen apoyar el hecho que esta profesión, que había gozado de un alto prestigio, ha visto en los últimos años como se ha pasado a una menor valoración de sus profesionales. Algunas ramas de la ingeniería, como las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación), han sufrido menos este desgaste, y presentan una valoración positiva y creciente. Al contrario ocurre con las ramas de la ingeniería vinculadas a sectores tradicionales, entre las que se encuentra la ingeniería de la construcción. Según Aguado (2000), esta diferencia de va-

loración puede ser debida a que, en el caso de ingenierías como las TIC, las demandas y expectativas del usuario se ven directamente trasladadas a la proximidad en su uso –es decir, el individuo le introduce valor añadido–. En cambio, en el caso de las ingenierías vinculadas a la construcción y a las industrias de este ámbito, el usuario se siente alejado de la toma de decisiones, al enfrentarse a un producto de una dimensión que es superior a su capacidad de abstracción (Toor y Ofori, 2008). En esta misma línea, Rezgui et al. (2010) afirman que las industrias de la construcción, arquitectura e ingeniería están muy fragmentadas, de manera que es difícil comunicar de manera efectiva y eficiente sus logros y desarrollos al ciudadano, lo que afecta de manera negativa a la percepción social de estos sectores.

3.2. POSIBLES CAUSAS DE LA FALTA DE PERCEPCIÓN POSITIVA DE LA INGENIERÍA VINCULADA AL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN

A la falta de implicación de los ciudadanos en el diseño, cabe añadir una serie de aspectos relacionados con el sector de la construcción en España que han podido propiciar una valoración pobre por parte de la ciudadanía.

3.2.1. La falta de transparencia y sus vinculaciones con el sector de la construcción

Algunas de las actuaciones realizadas en el ámbito de la construcción en España en los últimos tiempos han provocado una gran controversia social. Así, en la época de crecimiento económico se llevaron a cabo numerosas inversiones públicas de elevado presupuesto. La falta de transparencia, tanto en la definición de las necesidades que habían de cubrir dichas inversiones como en las adjudicaciones de las obras realizadas, contribuyó a la aparición de sistemas de financiación poco claros. La salida a la luz pública de algunos de estos casos ha propiciado una mala imagen para todo el sector de la construcción, arrastrando con ella a toda la contratación pública.

En relación con la falta de transparencia vinculada a la construcción, Kaklauskas et al. (2011) exponen que este tipo de proyectos, especialmente cuando son de carácter público, involucran a un gran número de agentes y

unas complejas estructuras de contratación, cosa que los hace especialmente vulnerables. Los datos presentados por los autores muestran que los países con un nivel percibido de opacidad más elevado son los mediterráneos (Grecia, Italia y España) y los países del Este (Rumanía, Bulgaria, Eslovaquia, Estonia, Letonia y Lituania). Los países con un nivel de mayor transparencia percibida, en cambio, son los del norte de Europa (Dinamarca, Suecia, Finlandia) y Holanda y Suiza.

3.2.2. Los elevados índices de siniestralidad

La construcción es un sector con un alto índice de accidentabilidad, tanto en relación con el número de accidentes anuales como con la gravedad de los mismos, siendo éste un punto que favorece la mala imagen del sector. Según datos extraídos del INE (2015), aunque sólo el 15% de la población afiliada a la seguridad social en 2009 trabajaba en el sector de la construcción, éste supuso el 22% del total de accidentes laborales (Fig. 2). Estos datos ponen de manifiesto la importancia de continuar abordando distintas propuestas de intervención ergonómica para identificar y reducir este tipo de riesgos en el sector de la construcción.

3.2.3. Las malas prácticas en la ejecución de obras y la baja formación de sus profesionales

Otro punto importante a tener en cuenta es el número de deficiencias asociadas a una mala ejecución de las obras. Son muchos los autores que señalan la formación escasa e inadecuada de sus profesionales como uno de los principales problemas en el sector de la construcción. Así, por ejemplo, Dainty

et al. (2004) remarcan la pobre imagen que ofrece la industria de la construcción, que hace que pocos profesionales bien formados opten por dedicar su carrera a ella. Crates (2002) y Green y May (2003) consideran que, junto a la falta de formación, la falta de profesionalización ha sido uno de los principales factores que ha perjudicado la imagen pública del sector.

3.2.4. Los costes sociales asociados a la construcción

Por último, otro aspecto a destacar que influye en la percepción negativa que el ciudadano puede tener del sector de la construcción es el impacto social y medioambiental causado por las obras. Las obras tienen un impacto muy importante en los ámbitos en los que se desarrollan (especialmente si están localizadas en áreas urbanas congestionadas), generando múltiples fuentes de malestar en las comunidades cercanas (problemas de tráfico, pérdidas económicas, incremento de polución o deterioro acelerado de viales). El valor económico de estos impactos puede ascender a varias veces el valor directo de la obra (Gilchrist y Allouche 2005).

Históricamente los proyectos constructivos se han regido únicamente por parámetros económicos (reducir costes, maximizar beneficios), mientras que los costes sociales implicados raramente se han considerado ni cuantificado. Esto ha supuesto que en el imaginario colectivo el sector se vea de una manera negativa; se considera que los profesionales no buscan el bien común, sino únicamente el beneficio propio. Por otro lado, los conflictos suelen aparecer en la prensa durante largo tiempo, lo que contribuye a modelar las percepciones sociales en torno los mismos.

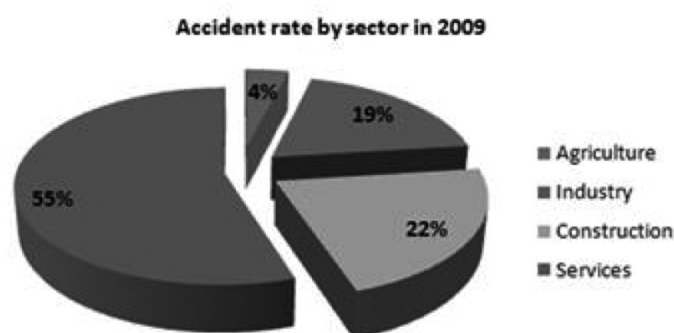


Fig. 2: Distribución de accidentes laborales por sectores año 2009. Fuente: Elaboración propia con datos del Instituto Nacional de Estadística, 2015

4. LA PERCEPCIÓN Y EL FACTOR SOCIAL DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL PROFESIONAL

Además de la percepción social desde el punto de vista del ciudadano, es importante cuestionarse si aquéllos que trabajan en el sector de la construcción son conscientes de que hay profesiones cuya función social es mucho más evidente que la suya. Y, además, es necesario cuestionarse también si estos profesionales tienen en cuenta cómo influyen sus diseños en la ciudadanía y cuál es su percepción de éstos.

La revista Profesiones (McCausland, 2012) pidió a Gonzalo Meneses, presidente del Instituto de Ingenieros Técnicos de España (INITE) y del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, y a Jordi Ludevid, presidente del Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de España (CSCAE), que argumentaran si los profesionales de estos ámbitos eran conscientes del factor social en los momentos de crisis. También se pidió a distintos profesionales técnicos que definieran y concretaran ese «factor social» que desean transmitir a la ciudadanía.

Según Gonzalo Meneses: *«La ingeniería está directamente relacionada con el nivel de desarrollo y progreso de la sociedad, siendo el ciudadano como tal el usuario final del trabajo realizado por los ingenieros. (...) Ahora bien, si la relevancia social de la labor del ingeniero está clara, lo que también es cierto es que el ciudadano percibe y disfruta del producto final del trabajo realizado por estos profesionales, quedando generalmente en el anonimato sus autores. (...) En cuanto a la crisis, no creo que tenga influencia en la percepción social del trabajo que realizan los profesionales de la Ingeniería. Lo que sí se ha de notar, si no se invierte en las infraestructuras de todo tipo, tanto en su ampliación como en el mantenimiento de las existentes, es un notable deterioro en la calidad de vida y en el crecimiento económico y social de la sociedad».*

Por su parte, Jordi Ludevid es consciente de la importancia de la divulgación de la imagen del arquitecto y de su tradicional proximidad a la sociedad. Según él, *«somos sensibles a la inquietud del ciudadano en lo referido al mercado inmobiliario, el acceso a la vivien-*

da y la crisis económica. Otra cosa muy distinta, como se ve, de la imagen que algunos han querido proyectar de nosotros durante la burbuja inmobiliaria».

Por su parte Joan Vallvé i Jordi Guix, ex decano y decano del colegio de ingenieros industriales de Catalunya respectivamente, manifiestan: *«aunque hay una parte importante de los ingenieros industriales colegiados que trabajan directamente en el sector de la construcción, realizando su aportación profesional en la fase de proyecto y dirección de obras, en las empresas constructoras e instaladoras, o en las empresas de aseguramiento de la calidad, otros lo hacen en el amplio mundo conocido como la industria auxiliar de la construcción. Otros muchos lo hacen en entornos vinculados directamente en productos de uso directo por el ciudadano, ya sea un automóvil, una maquinilla de afeitar, un microondas, una lavadora o el equipo de un quirófano de un hospital, ello hace que la imagen de los ingenieros industriales se haya visto poco afectada por la crisis, ya que se ve al ingeniero industrial como un técnico próximo a las necesidades del ciudadano».*

Para completar estas visiones aportadas desde el punto de vista de la ingeniería y la arquitectura, se exponen también las opiniones de distintos profesionales técnicos que participan de algún modo en el sector de la construcción, como arquitectos técnicos e ingenieros técnicos (de minas, de obras públicas, de telecomunicaciones, de topografía, agrícolas e industriales). Los diferentes profesionales del sector de la construcción coinciden en que las actividades que desarrollan influyen directamente en el bienestar y la calidad de vida de la sociedad, siendo un claro indicador de su nivel de desarrollo. Pero también son conscientes de que el ciudadano percibe y disfruta del producto final pero que, en muchos casos, y debido a su gran dimensión, el autor queda en el anonimato, lo que provoca cierta invisibilidad de la labor social realizada. A destacar en este punto a los ingenieros industriales, perfil técnico poco afectado por la crisis en relación a su percepción social, ya que muchos de ellos trabajan en entornos vinculados directamente en productos de uso directo por el ciudadano. Quedan patentes también las

diferencias notables en relación a la reputación social entre por ejemplo las ramas relacionadas con las TIC y aquellas relacionadas con la construcción.

5. MEDIDAS PARA MEJORAR LA PERCEPCIÓN SOCIAL Y REACTIVAR EL SECTOR DE LA CONSTRUCCIÓN EN ESPAÑA. REHABILITACIÓN Y SOSTENIBILIDAD

Una vez planteada la problemática existente, es necesario buscar medidas para reactivar el sector de la ingeniería y la construcción en España, así como para mejorar la percepción social del mismo. Parece evidente que las ingenierías vinculadas al sector de la construcción deberán diversificar sus ámbitos de actuación, además de favorecer los canales de comunicación con la ciudadanía, para que ésta sea capaz de visualizar y valorar la labor realizada por el sector.

En relación a esta mejora de la comunicación entre los agentes implicados en la construcción y la ciudadanía, cabe incidir en el hecho que el rol que deben tener la arquitectura y la ingeniería en la sociedad se ha debatido extensamente en las últimas décadas. Uno de los documentos de referencia en este ámbito es el informe *“Rethinking Construction”* (Egan, 1998), donde se recomienda para mejorar el proceso constructivo la implicación de todos los agentes que lo constituyen. Esto ha llevado a innovaciones como las prácticas multidisciplinares, la actuación de las autoridades locales para integrar diseño y construcción en las obras, la utilización extensiva de sistemas prefabricados, la estandarización de la construcción, etc.

Por otra parte, en la dirección de potenciar la reactivación del sector, diversos autores coinciden que el discurso de la sostenibilidad, del respeto al medio ambiente y del ahorro energético han ayudado a acercar a la ciudadanía la labor del ingeniero (Ontra y Sala, 2011), y concuerdan en que el futuro del sector pasa por seguir esta línea de fomento de la sostenibilidad. Se observa una tendencia al alza de las políticas de sostenibilidad, sobretudo en temas relacionados con la eficiencia y el ahorro energético, la reducción de

gases de efecto invernadero y la integración de energías renovables en las construcciones.

Volviendo a España, según Jordi Lu-devid, para superar la crisis económica en general y del sector de la construcción en particular, es necesario reactivar el sector de la edificación, sobre todo en lo que a rehabilitación se refiere. Joan Vallvé está de acuerdo en que esto se conseguirá favoreciendo la eficiencia energética y contribuyendo a la sostenibilidad con la mejora y el acondicionamiento de los edificios, en lo que a sus instalaciones se refiere, que permitirán elevar la calidad de vida de los usuarios y poner en valor el patrimonio construido. Otro componente para la recuperación es el crecimiento, lento pero continuo, que debería programarse para la construcción de obra nueva que permita, a medio plazo, adquirir un nivel razonable. Y por último la internacionalización, pues son muchos los países que demandan profesionales formados en España y, tal y como subraya el presidente de los arquitectos, *«es acorde con nuestros tiempos que los arquitectos desarrollen su actividad, en parte o totalmente, en otros países en tanto que la movilidad forma parte de los recursos que el siglo XXI, en una sociedad compleja, abierta y global, va a necesitar»*.

Para Gonzalo Meneses, muchos son los campos de la ingeniería en los que han de generarse oportunidades de crecimiento para obtener una economía competitiva y sostenible, acorde con las nuevas necesidades de la sociedad. Las infraestructuras ligadas a la movilidad sostenible –ferrocarriles, carreteras, puertos, aeropuertos–, *«potenciándose las distintas redes y mejorando los actuales modelos de gestión e integrándolos en la actividad económica propia de los territorios»*; el medioambiente, poniendo especial énfasis en los problemas relacionados con el agua y los residuos; los sistemas agrícolas de mejora de la eficiencia y sostenibilidad; la energía, *«donde debe garantizarse el suministro, la diversificación de las fuentes de energía y el impulso de las fuentes de energía renovables»*; las telecomunicaciones y el impulso de las TIC; y las ingenierías en las que continuamente se producen mejoras en la eficiencia de recursos y en la seguridad y calidad del producto (McCausland, 2012).

6. CONCLUSIONES

Del análisis realizado sobre la percepción social de los técnicos del sector de la construcción en España se puede concluir que en cierta manera ésta se ha visto perjudicada por la crisis inmobiliaria y económica actual.

Diferentes factores sociales también influyen en esta visión crítica. Entre ellos destacan el sentimiento de lejanía por parte del ciudadano en la toma de decisiones, así como el sentimiento de que el producto obtenido no le es próximo. A esto cabe sumar la creciente desconfianza de la ciudadanía, provocada en parte por la falta de transparencia que ciertos agentes “entre ellos los medios de comunicación” han querido proyectar de los profesionales del sector durante la burbuja inmobiliaria.

También se ha hecho patente el papel que juega la ingeniería en el bienestar y la calidad de vida de la sociedad, al constituirse como una de las actividades con más marcada influencia en el servicio a la ciudadanía. A pesar de esta importancia, es necesario ser consciente que el ciudadano percibe y disfruta del producto final sin reconocer al autor del mismo. Esto es debido a la complejidad del producto final, que hace que su autor quede en el anonimato, lo que provoca cierta invisibilidad de la labor social realizada.

Para acercar estas profesiones a la ciudadanía es necesario considerar que, si la situación de partida no es la misma para las diferentes ramas de la ingeniería, tampoco pueden ser iguales las medidas a plantear de cara al futuro. Así, las ramas del ámbito TIC deberán saber rentabilizar el buen momento por el que pasan a nivel de percepción social. En el otro extremo, las ingenierías del ámbito de la construcción deberán diversificar sus campos de acción hacia otros nichos de mercado más próximos a la sociedad, como la sostenibilidad, el medio ambiente o la energía. Para ello será necesario abordar cada situación con diferentes herramientas, teniendo en cuenta que:

- La ingeniería deberá aportar rigor y método a los estudios vinculados a la sostenibilidad, dejando en un segundo plano las apreciaciones personales, que a menudo parecen más fruto del deseo que del estudio de la realidad. Ello implicará

un mayor uso de las herramientas matemáticas y termodinámicas y, en consecuencia, de las metodologías de simulación.

- También deberá aportar criterios claros y principios inteligibles sobre el medio ambiente y los efectos del mismo sobre el hábitat humano.
- El ahorro energético y la búsqueda de nuevas fuentes de energía –mucho mejor si son renovables– serán factores clave para mejorar la percepción del sector. A esto cabe añadir la necesidad de profundizar en campos de estudio como la investigación de nuevos materiales y, sobretodo, el conseguir una mayor aproximación de la ingeniería (especialmente la ingeniería industrial) a las ciencias de la salud.

La aplicación de medidas orientadas en estas direcciones conseguirá mejorar la percepción que el ciudadano tiene de la ingeniería, incrementando las expectativas laborales de sus profesionales y con ello el número de jóvenes que escogen dichos estudios.

Finalmente destacar que es necesario establecer metodologías o indicadores que permitan analizar con un mayor rigor la percepción pública del sector. De este modo se conseguirá que el colectivo tenga los medios necesarios para hacer una mejor difusión de su trabajo, además de facilitarse la toma de decisiones políticas, favoreciendo de este modo su visibilidad y valoración por parte de la ciudadanía.

PARA SABER MÁS

- Aguado A (2000) L'Enginyeria és un valor a retrobar. Conferencia impartida en la Sociedad Andorrana de las Ciencias con motivo del X aniversario del Colegio de Ingenieros de Andorra. Andorra, 16 March.
- Alavedra M, Alavedra P (1992) El Ingeniero Industrial: Una profesión al debate, ISSN:0012-7361; DOI: <http://dx.doi.org/10.6036/DYNAII>
- Arias XC, Costas A (2012) La Torre de la Arrogancia. Políticas y mercados después de la tormenta. España: Editorial Ariel. ISBN: 978-8434413917
- Clément M, Pak M, and Turner L (2009) L'économie espagnole à l'épreuve de la crise mondiale. Note de conjoncture de

- l'INSEE June: 37–53.
- Crates E (2002) The new migrant labour. *Construction News*, 1 August, p.10–11.
 - Dainty A, Ison SG, and Root D (2004) Bridging the skills gap: a regionally driven strategy for resolving the construction labour market crisis. *Engineering, Construction and Architectural Management* 11(4): 275–283. DOI: <http://dx.doi.org/10.1108/09699980410547621>
 - Egan J (1998). Rethinking construction: The report of the construction task force to the deputy primer minister on the scope for improving the quality and efficiency of UK construction. London: HMSO. ISBN: 1 851120 94 7
 - Estefanía J (2011) *La economía del miedo*. Barcelona: Galaxia Gutenberg. ISBN: 978-84-8109-902-7
 - Gilchrist A, Allouche EN (2005) Quantification of social costs associated with construction projects: state-of-the-art review. *Tunnelling and Underground Space Technology* 20: 89–104. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.tust.2004.04.003>
 - Green S, May S (2003) Re-engineering construction: going against the grain. *Building Research and Information* 31(2): 97–106. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/09613210301992>
 - Gorman EH, Sandefur RL (2011) "Golden Age," Quiescence, and Revival: How the Sociology of Professions Became the Study of Knowledge-Based Work. *Work and Occupations* 38(3): 275–302. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0730888411417565>
 - Instituto de la Ingeniería de España (2011–2012). *Ciclo de jornadas La ingeniería en la sociedad: presente y futuro*. Madrid 19 September 2011–29, October 2012.
 - Instituto Nacional de Estadística (INE) (2015). *Estadísticas del Sector de la Construcción. Accidentes laborales e índice de accidentalidad*. Available at: www.ine.es
 - ITeC. Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña (2012). *Sumario del informe EUROCONSTRUCT*. Diciembre del 2012. Available at: <http://www.itec.es/> ISBN: 9788478535422
 - Kaklauskas A, Kelpsiene L, Zavadskas EK, et al. (2011) Crisis management in construction and real estate: Conceptual modeling at the micro-, meso- and macro-levels. *Land Use Policy* 28: 280–293. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landusepol.2010.06.008>
 - Korhonen-Yrjanheikki K, Tukiainen T, and Takala M (2007) New challenging approaches to engineering education: enhancing university-industry cooperation. *European Journal of Engineering Education* 32(2): 167–179. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/03043790601118697>
 - Lallement M (2011) Europe and the economic crisis: forms of labour market adjustment and varieties of capitalism. *Work, employment and society* 25(4): 627–641. doi: <http://dx.doi.org/10.1177/0950017011419717>
 - McCausland EG (2012) *Proyectando lo social. La técnica al servicio de la ciudadanía*. *Profesiones* 135: 20–22.
 - Onra C, Sala R (2011) Percepción pública de la edificación sostenible. *Architecture, City and Environment* 15: 33–48. ISSN: 1886-4805
 - Real Academia Española (1984). *Diccionario de la lengua española*. Veinteva edición. Madrid: Espasa-Calpe. ISBN: 84-239-4777-7
 - Rezgui Y, Hopfe CJ, and Vorakulpipat C (2010) Generations of knowledge management in the architecture, engineering and construction industry: An evolutionary perspective. *Advanced Engineering Informatics* 24: 219–228. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.aei.2009.12.001>
 - Rodríguez J (2012) *Activos tóxicos y concentración bancaria*. *El País*, 2 April. Available at: http://elpais.com/elpais/2012/03/16/opinion/1331901129_965929.html
 - Toor S, Ofori G (2008) Leadership for future construction industry: Agenda for authentic leadership. *International Journal of Project Management* 26: 620–630. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijproman.2007.09.010>.