Informes de la Construcción
Vol. 71, 553, e280
enero-marzo 2019
ISSN-L: 0020-0883
https://doi.org/10.3989/ic.67503

Rememoración

Remembrance

J. Martínez Calzón (*)

RESUMEN

Julio Martínez Calzón (Valencia, 1938) es uno de los ingenieros más destacados en España, tanto por la cantidad como por la calidad y audacia de sus obras. Su trayectoria está íntimamente ligada a la historia del actual Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, al que se incorporó en el año 1962, así como a la de la revista Informes de la Construcción, en la que ha publicado varios trabajos. Con motivo del 70 Aniversario de la revista, en este artículo rememora cómo su paso por el Torroja y el espíritu innovador de aquella época, hondamente enraizado en el empirismo y la práctica, fueron decisivos a la hora de sentar las bases de la aportación por la que es más reconocido, el uso de estructuras mixtas de hormigón y acero.

Palabras clave: ingeniería; estructuras mixtas; resistencia; constructividad; calidad formal.

ABSTRACT

Julio Martínez Calzón (Valencia, 1938) is one of the most outstanding engineers in Spain, both for the quantity and the quality and audacity of his works. His career is closely linked to the history of the current Institute of Construction Sciences Eduardo Torroja, which he joined in 1962, as well as the Journal Informes de la Construcción, in which he has published several works. On the occasion of the 70th Anniversary of the magazine, this article recalls how his stay in the Eduardo Torroja Institute and the innovative spirit of that time, deeply rooted in empiricism and practice, were decisive when laying the foundations of his most recognized contribution, the use of mixed structures of concrete and steel.

Keywords: *engineering; mixed structures; strength; constructivity; formal quality.*

(*) Dr. Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos, Jubilado. Premio Nacional de Ingeniería Civil 2017.
Especialista en Estructuras Mixtas de hormigón y acero estructural.
Persona de contacto/*Corresponding author*: julio@silenth7.com (J. Martínez Calzón).
ORCID: https://orcid.org/0000-0001-6536-3919 (J. Martínez Calzón).

Cómo citar este artículo/*Citation*: Martínez Calzón, J. (2019). Rememoración. *Informes de la Construcción,* 71(553): e280. https://doi.org/10.3989/ic.67503

Copyright: © 2019 CSIC. Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos de la licencia de uso y distribución Creative Commons Reconocimiento 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

Recibido/*Received*: 17/09/2018
Aceptado/*Accepted*: 13/11/2018
Publicado on-line/*Published on-line*: 09/04/2019

La revista Informes de la Construcción, voz escrita del Instituto Eduardo Torroja, cumple ahora setenta años, de los cuales he venido estando relacionado de alguna manera a su vínculo los últimos sesenta, puesto que, todavía cursando la carrera en la Escuela de Caminos de Madrid, pude asistir, a partir de 1957, a numerosas de aquellas memorables conferencias que se impartían en su Salón de Actos, pronunciadas por eminentes especialistas; a los que no sólo escuchaba, sino que me transmitían otras muchas vivencias del significado de la profesión a la que, en un corto lapso de tiempo, iba a acceder. Sin contar que, al no haber posibilidad de ningún tipo de Internet o red, y poquísimas publicaciones, el valor pedagógico de dichas charlas era inmenso.

Estar rodeado, además, del encanto de aquella arquitectura que, con sus formas y espacios especiales en aquellos tiempos de vivencias estrictas, aportaba unas sensaciones de enorme excelencia.

Quizás fruto de todo ello surgiría en mí la idea, y el hecho, de incorporarme al término de mi carrera, en 1962, como investigador de su plantilla, teniendo la fortuna de encontrarme allí con espléndidos profesionales en muchas disciplinas.

Muy de inmediato tuve que agradecer a mi director de Departamento, el arquitecto Fernando Cassinello quién, confiando en un joven y reciente profesional, me encargaría la dirección de la Sección de Ensayos Mecánicos que incluía, lógicamente, la Nave para la realización de tales ensayos; sin duda, el mayor y más formidable lugar de enseñanza que pueda imaginarse (Figura 1).

Poder compartir los tiempos de trabajo y asueto dentro de aquel formidable centro: comidas, reuniones; tiempos libres; etc., con competentes técnicos de otras especialidades, fue también algo del máximo valor. No sólo porque me permitieron captar el fondo de muchas cuestiones de la materia (físicas y químicas) que se dan durante los procesos resistentes, sino por la experiencia vital y profesional que de manera impar y formidable transmitían tales personas, extremadamente preparados en los diversos campos de sus trabajos.

Reconozco que aquel Instituto representaba por entonces el mayor foco de influencia y referencia para nuestra técnica ingenieril y que, actualmente, ha dejado de serlo. Entiendo que el entrar a formar parte oficial del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y del aparato administrativo estatal, como una más de las ramas del mismo, cortó en buena parte el altísimo vuelo que —centrado en la investigación relativa al cemento y sus derivados, y promovida activamente por la industria del mismo— desplegaba en todos los aspectos, no sólo de la construcción, sino de la pedagogía y la praxis de la misma; con objetivos y logros formidables.

Así, considero que la serie de Monografías y Normas editadas por el Instituto, que en aquellos tiempos regularon, sin ser oficiales, la técnica ingenieril, hizo que las miradas y decisiones de muchas empresas y actividades públicas y privadas se refirieran al IETCC como un centro de la mayor cualificación e influencia. Y fue, durante algún tiempo, referente máximo en el frente de onda de la actividad de la ingeniería civil en España, con todo merecimiento. La entrada en aquel otro gran organismo citado, con nuevos rumbos y obligaciones, significó su deriva hacia la oscuridad; y su pérdida de influencia en la técnica y en la sociedad fueron notables.

En paralelo, y durante mucho tiempo, la revista Informes fue guía tecnológica de la arquitectura y la ingeniería civil, y todos los profesionales y estudiantes de estas ramas de la construcción seguíamos su magisterio con verdadera satisfacción. Mi recuerdo a todos los profesionales que la editaban: Petit, Arturo Ruiz-Duerto y tantos otros, es inmensa; y haber podido colaborar con aportaciones a la misma, con cierta sistematicidad en ese largo período de tiempo, es también motivo de orgullo.

La suerte del Instituto arrastró sin duda a la Revista, y su influencia, al no estar ya su promotor tan en el frente de impulso de esas dos profesiones, decreció apreciablemente; y hoy en día, con toda mi tristeza, su referencia con respecto a otras diversas publicaciones de su género no ha recuperado aquélla posición de referencia que logró.

Me he referido a mi decisión de entrar a trabajar en el Instituto en tantas ocasiones que, incluso a mí mismo, me suena como un estribillo. Pero en verdad, la elección de ese camino determinó, sin ninguna duda, las líneas esenciales de mis actividades como ingeniero.

En primer lugar, el conocimiento directo, a través de los ensayos sobre la materia resistente, cómo ésta reacciona

Figura 1. A) Nave de ensayos original. B) Nave de ensayos nueva.

y, especialmente, la manera en que se comporta deformativamente, que es la que, en verdad, enseña a conocer los fenómenos que se producen. Porque, de acuerdo en que el aparato matemático que controla y define la resistencia es importante y decisivo, pero intuir y apreciar en plenitud el hecho deformativo explica, en toda su profundidad, dichos fenómenos y proporciona una intensa penetración en la comprensión de los aspectos de la compatibilidad y del reajuste interno de los elementos y sistemas en el proceso resistente; comprensión que es lo que, durante la fase creativa del proyecto, se debe manejar, junto con las formas (a las cuales me referiré más adelante), para luego, tras ese entendimiento del proceso y la disposición de los elementos y materiales, emplear el análisis matemático, el cálculo, el cual determinará entonces la validez del diseño o la necesidad de retoques o cambios para garantizar la resistencia y la estabilidad del sistema.

Sin olvidar, por supuesto, un atento control a los aspectos de durabilidad y, muy especialmente, la disposición de sistemas apropiados que garanticen, ante otras acciones directas de la naturaleza —no ante las acciones de las cargas y/o efectos mecánicos—, la funcionalidad de las construcciones: desagües, juntas, defensas ante las filtraciones, etc.; cuyo mal funcionamiento en las estructuras suele ser mucho más determinante y deteriorante que la acción de las cargas. Aspecto sobre el cual apenas se incide en la formación, y sólo la praxis y la experiencia propia y de los demás, nos informan.

Como segunda de las líneas señaladas, el Instituto Torroja me proporcionó, junto con otras circunstancias muy personales que colaboraron en ello[1], la pronta percepción de una posibilidad constructiva o, más precisamente, una nueva tipología estructural. Cuando digo nueva, realmente no estoy diciendo algo absolutamente cierto porque, desde el momento en que intuí esa novedad, pronto constaté que ya existían técnicos y obras realizadas que habían pensado y utilizado previamente esa tipología estructural, pero que yo no conocía en absoluto: me refiero, por supuesto, a las Estructuras Mixtas de hormigón y acero estructural (1) (2) (3), por las cuales mi aportación a la ingeniería en España suele ser más conocida.

Figura 2. Puente de Tordera (Gerona). Rehabilitado y ensanchado por Julio Martínez Calzón, MC2. 1996.

Efectivamente, al percibir esa nueva concepción constructiva y resistente, indagué en la formidable biblioteca del Instituto y comprobé que ya existían soluciones de ese tipo en Alemania, Estados Unidos, y que el propio Eduardo Torroja, en 1940, había llevado a cabo con esta técnica tres interesantes puentes en Cataluña: Tordera (4) (Figura 2), Posadas y La Muga (5). Ello me dio la confianza de estar en el camino apropiado; y también, al ver lo realizado, la percepción de que, tanto técnica como formalmente, aquel campo podía ser mejorado y más aprovechado.

De esta raíz —hondamente reafirmada en el terreno empírico y teórico del Instituto mediante una serie de ensayos muy completos, que junto con el arquitecto Jesús Martitegui, encargamos al propio Instituto (Figura 3)— surgieron las estructuras mixtas modernas en España; y especialmente, mediante la publicación en 1966 de un libro editado por el propio Instituto (6), cuya utilidad se completaba con un volumen adjunto, suplementario, de tablas de cálculo, que permitían de manera muy simple dimensionar y comprobar secciones mixtas. Tablas realizadas empleando los grandes ordenadores del Instituto, que por aquellos tiempos los par-

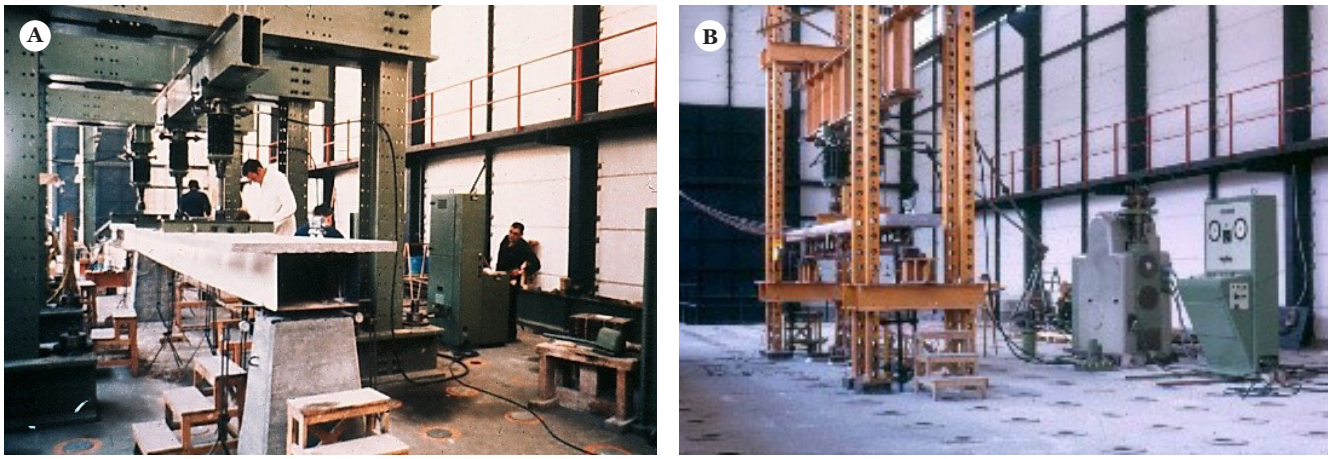

Figura 3. A) Ensayo en modelo reducido de viga cajón mixta en el IETCC.
B) Ensayo dinámico de una viga mixta aligerada y pretensada en el IETCC.

[1] Simultaneando mi labor en el Instituto, trabajaba por las tardes en el Estudio BABOR Ingenieros de estructuras metálicas, con los ingenieros especialistas en esta disciplina Juan Batanero y Ramiro Rodríguez-Borlado.

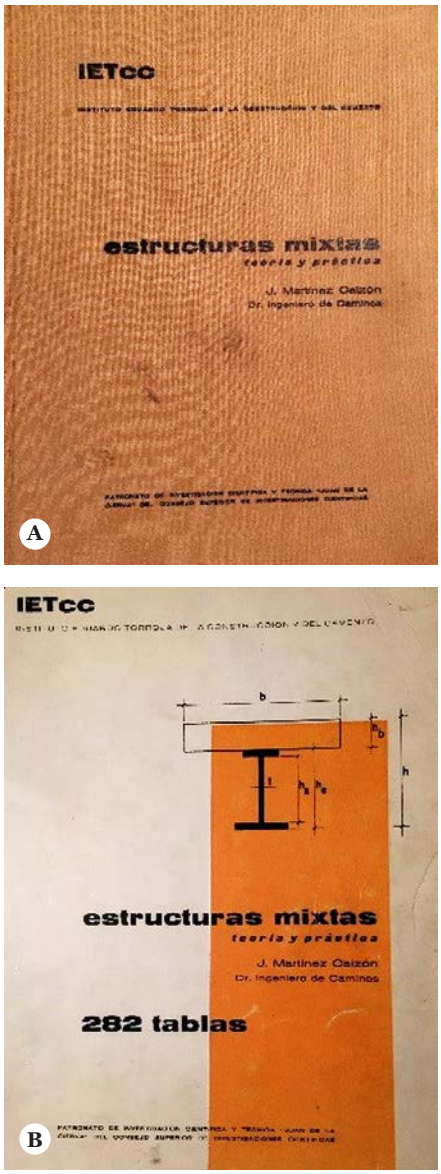

Figura 4. A) Libro Estructuras Mixtas (Volumen I). 1966 IETCC. B) Libro Estructuras Mixtas (Volumen II Tablas). 1966 IETCC.

ticulares no podíamos tener, y que el propio equipo que los manejaba me ayudó a realizar (Figura 4).

Dicha publicación, origen de todo lo que posteriormente llevaría a cabo en esta nueva tipología, junto con el resto de los aspectos que se van señalando, constituye mi gran deuda de favor, reconocimiento y cariño hacia el Instituto Torroja.

El trabajar en el ámbito de las estructuras mixtas, por sus características intrínsecas, relativas a las tan diferentes características y propiedades de los dos materiales que las constituyen, me llevaría adicionalmente a explotar su potencial intrínseco, en lo que se refiere al proceso constructivo en el que siempre, en todo momento, he intentado incorporar métodos evolutivos autorresistentes, capaces de aprovechar la propia estructura como sistema resistente de sí misma, durante su nacimiento y evolución progresiva, reduciendo al mínimo la necesidad de sistemas auxiliares que, además de incrementar el coste general del conjunto, inciden negativamente en el entorno y causan —cada vez más, debido a la complejidad creciente en la que vamos insertando nuestras obras— problemas a los usuarios próximos a las zonas de construcción. El método ábaco (Figura 5), las secciones escalonadas y quebradas (Figura 6), las células de

Figura 5. Puente sobre la ría de Santa Lucía en Montevideo (Uruguay). 2005.

Figura 6. Puente para el AVE sobre la N-IV y el ferrocarril en Albacete. 2012.

Figura 7. Puente del Arenal sobre el río Guadalquivir en Córdoba. 1993.

Figura 8. Torre de Collserola en Barcelona (Arqto. Norman Foster). 1992.

empotramiento elástico (Figura 7), y los sistemas especiales de elevación (Figura 8), son algunos de los procedimientos desarrollados para buscar ese carácter evolutivo previamente mencionado.

La tercera de las líneas antes señaladas podría corresponder a la expresividad verbal y escrita que pude conseguir, a través de las personas, los libros y las publicaciones del Instituto Torroja, entre las cuales Informes mantenía el espíritu de la actualidad acerca de las realizaciones e innovaciones en el mundo de la construcción. Pero en especial, mediante las monografías y escritos del propio Eduardo Torroja, porque en ellos se puntualizan, con un lenguaje estricto, preciso y determinante, los aspectos fundamentales de la resistencia y el comportamiento intrínseco y externo de las estructuras; definiendo con todo rigor términos expresa y conceptualmente brillantes, como son el concepto de esfuerzo y sus dos componentes, o la fina diferenciación de deformaciones y movimientos, que resumen plenamente las líneas de comprensión y el perfecto ajuste mente-realidad de esta fenomenología.

Parece algo secundario, pero entiendo que ese proceso de ajuste verbal y mental, de eliminación de caminos retóricos, de precisión de lo que se desea expresar acerca de la técnica y de lo que la realidad en sí comporta, se sitúa en la base cognitiva, y permite luego activamente ir alzando el aparato formativo y de visión en profundidad del hecho constructivo-resistente para, finalmente, llevar a cabo el verdadero acto creativo del diseño, que dé lugar a extraer todo lo que los sistemas y procesos poseen.

Mi pronta incorporación, en 1963, al ámbito pedagógico en la Escuela de Caminos, me dio la oportunidad de poner en práctica dicha verbalización concisa y precisa en las clases en la Escuela de Caminos acerca de las materias que constituyeron el núcleo activo de mi experiencia ingenieril: Resistencia de materiales, Tipología estructural y, por supuesto, Estructuras mixtas; y ello fue también un pilar fundamental en mi experiencia. No porque ello mejorara mi capacidad profesional que, por supuesto sí lo hizo, aunque considero que sólo levemente, sino porque la transmisión a los alumnos de nuestras capacidades resulta lo más gratificante y esencial que podemos llevar a cabo durante nuestro desarrollo profesional. Y fue también, a la vez que un reconocimiento al Instituto por esta enseñanza, una manera perfecta de renovar el agradecimiento que siempre sentí, y expresé en lo posible, hacia los buenos y grandes profesores que me transmitieron su saber, y el entusiasmo y la emoción de sus realizaciones ingenieriles: el propio Eduardo Torroja; Florencio del Pozo; Juan

Batanero; Jiménez Salas,..., son personas inolvidables en el recuerdo de mi formación profesional, porque eran grandes profesores y grandes profesionales simultáneamente.

Por ello, constatar ahora como en nuestra Escuela una gran parte de los profesores son sólo teóricos de sus disciplinas, por buenos que resulten; y muy pocos profesores expertos profesionales, me parece una situación que reduce grandemente el proceso de transferencia profesional generacional y obliga a los nuevos ingenieros a partir de muy abajo, prácticamente de cero, en el sentimiento de la experiencia profesional y de la pérdida de la transmisión vital de la misma contada por personas que la vivieron; aspectos que resultan pregnantes y decisivos en la formación de nuestras referencias básicas

Finalmente, otra línea de interés, aunque ya no adquirida en el Instituto, pero que me parece fundamental en lo que se refiere a los proyectos o, mejor aún, al diseño de los mismos, y es parte inherente a la propia persona, se refiere a "la forma", y por ende a la estética. Es decir, a la belleza o al mejor rango de interacción de nuestro trabajo con la sociedad, más allá del plano económico y funcional que debe cumplir, el cual se da por supuesto, al ser un objetivo decisivo de la ingeniería en todas sus vertientes.

La ingeniería no es sólo técnica, sino que es *tekhné*, término griego sin traducción precisa que engloba: por un lado la propia acción de hacer; y por otro la forma exterior, el resultado que produce ese hacer, el cual apela, más que a lo práctico, lo pragmático, lo necesario, a lo contingente, a lo innecesario, pero sin lo cual lo vulgar acecha, y es aquello con lo que el creador debe expresarse para lograr ese plus de cualidad de la presencia estética de las estructuras.

El poseer una cultura de la forma, del hecho artístico en todas sus facetas: arquitectónicas y escultóricas, dominantemente, pero también cromáticas y texturales, de los elementos con los que constituimos las estructuras y construcciones, resulta esencial para lograr un lenguaje formal creativo o, al menos, lo más digno posible de nuestras realizaciones (Figuras 9, 10 y 11).

Es evidente que la cultura, en el sentido antes indicado, no es propiamente necesaria para el ingeniero. Bastaría con definir como tal el conocimiento de la evolución de la moderna ingeniería —digamos desde mediados del siglo XIX— para cumplir, en cierto modo, con la segunda parte de dicha t*ekhné*, que es la que queda visible para la sociedad. Y, de hecho, la mayor parte de las formas ingenieriles pueden surgir de un estudio estrictamente profundo del concepto de lo resistente, y de lo funcional a veces. Pero personalmente defiendo, y he creído siempre, que esa *tekhné* debe incorporar en su hecho formal, visual, una parte que podría denominarse escultural, una parte en la cual la propia forma sea referente y aporte e impulse por sí misma algo más que lo estrictamente ofrecido por las potentes obras de ingeniería, eso que ya *per se* poseen: dimensión potencia, esbeltez, capacidad de articular el espacio, etc., al insertarse en la naturaleza.

Esos tres componentes genéricos: resistencia, constructividad y calidad formal, son sin duda los factores que han de cumplir nuestras obras de ingeniería en su recta ejecución, para lograr la excelencia de las mismas.

Quien haya conseguido llegar hasta este punto de la lectura, puede pensar que todo lo antedicho tiende a constituir una autocomplacencia o exaltación propia. Tal vez haya algo de eso, pero insistiría*, sensu contrario*, en reiterar que aquel programa y métodos que el Instituto tenía en la época en que yo lo viví, ha sido núcleo y germen de todo mi experiencia posterior y por ello, por deferencia, por cariño y por gratitud, me siento plenamente jubiloso de poder expresar mi más profundo y sentido agradecimiento a aquél Centro, aparentemente abstracto y estático, pero lleno de conocimiento y experiencia, que se transmitía de forma espléndida a los que se acercaban al mismo.

Esos setenta años que ahora cumple el Instituto Torroja han constituido una espléndida cuna de actividades y formación para muchos profesionales, entre los cuales me encuentro, y aunque fuera sólo por ello, esta colaboración ya contendría algo de esa maravilla. Pero, sobre todo, quisiera expresar mis mejores votos, mi mayor interés para que continúe así, en la mejor medida posible de sus fuerzas y posibilidades, expandiendo su potencial de actividad investigadora de nuevos conocimientos para el desarrollo y formación de técnicos completos.

No quisiera terminar sin referirme a mi percepción de que el gran flujo de misterio y magia que la ingeniería conlleva

Figura 9. Puente sobre el río Nalón en la Autovía del Cantábrico. 2006.

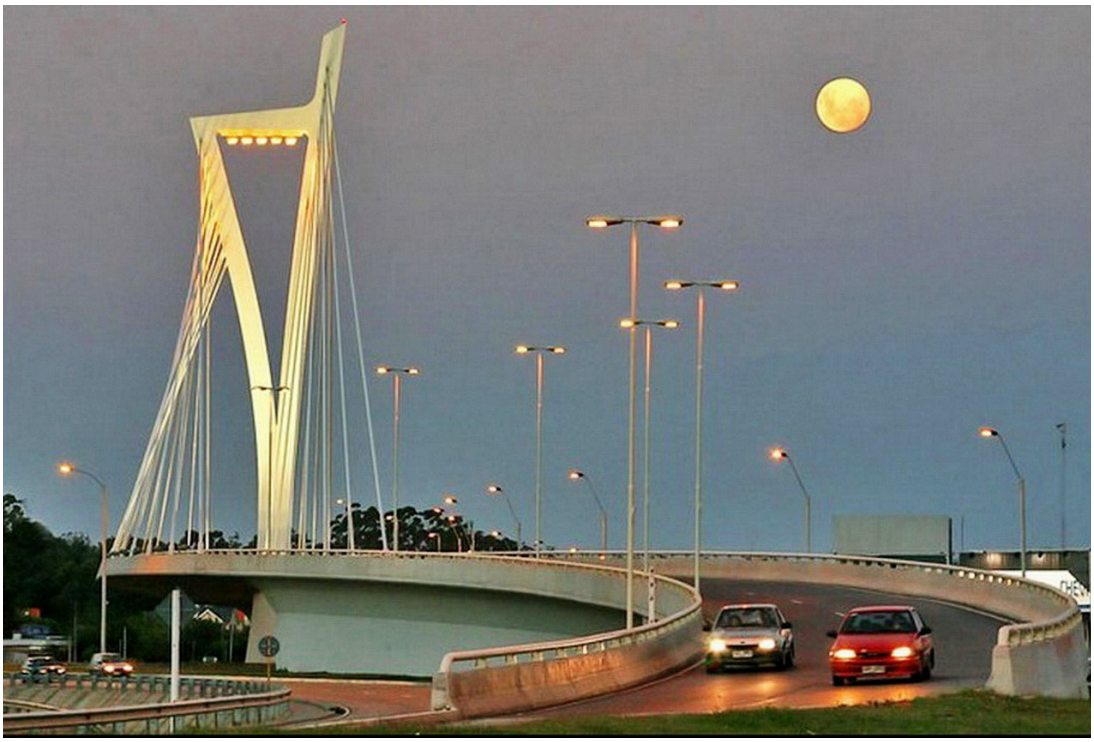

Figura 10. Puente de Las Américas en Montevideo (Uruguay). 2005.

Figura 11. Puente de Miraflores sobre el río Guadalquivir en Córdoba. 2003.

y expresa cuando, a lo largo de la realización de una gran obra, de la que además de proyectista eres director, contemplas como la materia originaria, constituida por ese magma de elementos informes e indiferentes: piedras, polvos, barras, agua, metal,... va poco a poco poniéndose en acto, en términos aristotélicos, pasando de una forma mental inicial, a unos pequeños dibujos después, análisis más tarde, planos más adelante y procesos de ejecución finalmente, para constituirse en algo portentoso. Quizás esta experiencia pueda ser aún más directa en un escultor, no cabe duda y ellos lo relatan una y otra vez en los textos y en las memorias de tales artistas; pero la mediación intensa en elementos, tiempos y personas que la gran obra de ingeniería conlleva demora, pero a la vez profundiza y comparte, esa emoción de una manera penetrante, que se va encadenando en nuestra sensibilidad para, finalmente, emerger en el gran espacio, como algo sólido y profundo, trascendental para la vivencia personal y del grupo que participó en su ejecución (Figura 12).

Figura 12. Puente sobre el río Ebro en Tortosa. 1987.

Transmitir esto a profesionales jóvenes o alevines, y haberlo recibido de otros muchos, es una parte memorable del significado de la ingeniería y es también parte del gran legado recibido del Instituto Torroja que se hizo absolutamente popular durante largo tiempo a través de las páginas de su preciada revista que en este número celebramos.

Por todo ello, mis mayores felicitaciones, en primer lugar y jubiloso, a Informes de la Construcción, pero también en rigor al Instituto que la acoge y proyecta, por este espléndido setenta cumpleaños, en el que ha sido un privilegio poder participar manteniendo esa bella estela de colaboraciones, tal vez no tantas como hubiera deseado, pero siempre muy gratificantes. Hasta siempre.

REFERENCIAS

(1) J. Martínez Calzón, "Las estructuras mixtas de hormigón y acero," *Inf. la Construcción*, vol. 19, no. 182, pp. 99–112, Jul. 1966.
(2) J. Martínez Calzón and J. Ortiz Herre, "La construcción mixta ante los nuevos métodos de análisis y criterios de seguridad," *Inf. la Construcción*, vol. 31, no. 303, pp. 57–73, Sep. 1978.
(3) J. Martínez Calzón, "Panorama actual de la construcción mixta," *Inf. la Construcción*, vol. 40, no. 398, pp. 91–104, Dec. 1988.
(4) E. Torroja, "Puente de Tordera," *Inf. la Construcción*, vol. 14, no. 137, pp. 123–128, Feb. 1962.
(5) E. Torroja, "Puente de la Muga," *Inf. la Construcción*, vol. 14, no. 137, pp. 129–132, Feb. 1962.
(6) J. Martínez Calzón, *Estructuras mixtas*. Madrid: Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, 1966.

* * *