

Laudatio del Prof. Dr. Rafael Muñoz Carpena
con ocasión de la imposición de la Medalla como Académico Correspondiente de la
Real Academia de Ingeniería
Miguel Á. Losada

Sr. Presidente, Sres. Académicos, Prof. Muñoz Carpena y familiares, señoras y señores, amigos todos,

El pasado 28 de Abril de 2015, a propuesta de los Académicos Manuel Doblaré, Elías Fereres y Miguel A. Losada, la Real Academia de Ingeniería (RAI) acordó nombrar al Prof. don Rafael Muñoz Carpena como Académico Correspondiente,

“por su cualificación relevante y reconocida integridad profesional, habiendo realizado aportaciones de destacada importancia en en el “Análisis del acoplamiento de sistemas naturales y humanos complejos”, mostrado eficiencia en la dirección de instituciones universitarias y prestado servicios relevantes para la docencia y formación de ingenieros”.

Este acto se convoca para entregar, de la mano del Presidente de la RAI, el Acta de Académico Correspondiente al Prof. Muñoz Carpena. Es para mi grato realizar el laudatio del profesor y enmarcar su contribución profesional en un contexto de (1) cambios sociales y ambientales relevantes, y (2) de generación del conocimiento, inigualable por su rapidez, intensidad y cantidad en la historia de la humanidad.

Este contexto trasciende a la sociedad y a su actitud ante el Sistema Tierra y, en consecuencia, a la razón y ser de la Ingeniería, a sus métodos y, por ende, a la formación de los ingenieros. También, como un corolario oportuno plantea el rol que esta Real Academia, y las restantes Academias nacionales e internacionales, y sus Académicos de número y correspondientes debemos desarrollar.

Con frecuencia he relacionado la poesía con la ingeniería. Tienen muchas cosas en común. La sintaxis es la disciplina lingüística que estudia el orden y la relación de las palabras o los sintagmas en la oración, así como las funciones que cumplen. Es el modo de combinarse y ordenarse las palabras y las expresiones dentro del discurso. En este sentido, la sintaxis es la ingeniería de las palabras y de la concreción de las ideas.

Al lado de este palacio, tres edificios a la izquierda, en el nº 6, vivió con su madre el poeta Pedro Salinas, tras el fallecimiento de su padre cuando él tenía seis años. Durante quince años la calle de Don Pedro y este palacio fueron su paisaje de cada día. El poeta del amor define la poesía como una aventura hacia lo absoluto; “se llega más o menos cerca, se recorre más o menos camino, eso es todo”. De la poesía estima “primero la autenticidad, luego la belleza, después el ingenio”. ¡Qué bien encaja esta descripción en la ingeniería!

La ingeniería como síntesis de ingenio, método y técnica ha sido esencial para alcanzar, en nuestro reducido mundo, el bienestar social, satisfacer las necesidades primarias, hambre y sed, gestionar los recursos y reducir los riesgos naturales, combatir las plagas y las enfermedades, facilitar la comunicación entre las personas y conectar los

diferentes modos de transporte, desarrollar ciudades e implementar el suministro de sus necesidades básicas. Todo ello mediante una transformación casi completa del territorio y de los entornos naturales, de sus procesos y de su evolución.

Aquellos objetivos y este modelo de gestión y explotación del Sistema Tierra han sido muy útiles para “la Europa que transitó del absolutismo a la democracia”, y también para el desarrollo económico de España desde el final de la autarquía hasta nuestros días. Sin embargo, en palabras de José Luis Sampedro, este modelo económico liberal debe considerarse agotado porque choca con tres barreras: “física, pues el derroche de recursos tropieza con los límites del planeta; política, porque el Tercer Mundo ya no acepta la explotación; y psicológica, pues el desalmado sistema reduce al hombre a ser mero productor-consumidor”¹.

Utilizando las palabras del ingeniero frustrado Rafael Barrett², cabe añadir que en los 9000 años de “civilización holocénica”, desde que se estabilizó el clima en la Tierra, el “homo sapiens” ha mutado el paradigma. Antes éramos hombres, ahora somos propietarios y como tales nos comportamos.

Por otra parte, cuando la ocupación del territorio y su transformación ambiental se justifica indecorosamente como “poner en valor”, difumina los puntos de referencia morales y éticos de los ciudadanos. Es difícil que un pueblo transforme su entorno (costa, bosques, ríos) sin que eso tenga efectos en su propia capacidad de juzgar lo que es aceptable y lo que no lo es. Desgraciadamente, hay muchos ejemplos muy recientes de aprobación de leyes, de Montes, de Costas, etc., en las que se prioriza “la puesta en valor del territorio”, como si se tratara de un huevo de gallina, independientemente del riesgo ambiental y social que la aplicación de estas leyes conlleva.

La ingeniería es lo más opuesto al dilema que nos acecha entre la uniformidad impuesta por el fundamentalismo de la tecnociencia y la capacidad de imaginar, generar y crear nuevas concepciones. No es posible continuar con la ingeniería encadenada, para solucionar un problema creo otro y, a su vez, otro y otro; con la ingeniería “cuanto más grande, mejor”; con la ingeniería a veces dogmática, sin duda cargada de certezas falsas, instrucciones y normativas. Tomando las palabras del poeta Cernuda, para continuar con su existencia pedimos a la ingeniería “dirección y sentido”.

Como una parte más del contexto y la perspectiva de la Ingeniería es necesario mencionar la demanda de intensificación de la intervención pública sobre la economía en aras de una mayor protección de la salud de las personas y del medio ambiente. En palabras de A.E. Embid, “hay una urgencia cuantitativa (cada vez más tecnología, cada vez más riesgos) y cualitativa (cada vez más fragmentación del conocimiento y mas toma de conciencia de las limitaciones de la ciencia para reconocer los riesgos anticipadamente) de regular la acción pública para proteger a la sociedad y al medio ambiente de los riesgos de la técnica”³. Resulta curioso cómo la Ingeniería redujo en el pasado los riesgos naturales y ahora puede estar favoreciendo los riesgos relacionados con los desarrollos tecnológicos.

Independientemente de la dificultad intrínseca del análisis de un colectivo tan heterogéneo, pero a su vez tan similar, como el que formamos los ingenieros, la realidad es que este proceso de reformulación de los principios de la Ingeniería no ha calado todavía en los ambientes institucionales y administrativos, ni en la mayoría de los ingenieros que egresamos antes de finalizar el siglo pasado, es decir de aquellos que en la actualidad ostentan el poder, o al menos, la capacidad de decidir y tomar decisiones.

¿Cuál es la perspectiva de la Ingeniería? o, en otras palabras, ¿cuál es el conjunto de acontecimientos que se presentan como posibles para la Ingeniería (y para los ingenieros) en el futuro? Entre otros, el entronque con las ciencias naturales, principalmente la ecología, y las ciencias de la salud, sociales y jurídicas, aplicando la teoría de sistemas. Es decir, la "Ingeniería de la Biocomplejidad", no de sistemas aditivos, sino complejos porque son complejas sus interacciones, cuya evolución presenta incertidumbre que se debe acotar, algo que es diferente a eliminarla o ignorarla⁴. Esta realidad tiene numerosas connotaciones en todos los ámbitos del Sistema Tierra, de la sociedad y de las personas, pues gestiona la equidad, la sostenibilidad y el riesgo (no solo para el ser humano), y se ramifica en el mundo del derecho por medio del principio de precaución.

El viaje intelectual del Profesor Muñoz Carpena desde que egresó de la Escuela de Ingenieros Agrónomos de Madrid allá por el año 1988 hasta nuestros días ha sido fascinante, especialmente desde su incorporación a la Universidad de Florida en el año 2001. Un cambio que le llevó de la zona semisaturada de los suelos castellanos a la exuberancia de los suelos tropicales, con una incursión en los suelos volcánicos de las Islas Canarias.

No es de extrañar que al entrar en contacto con el nuevo mundo tropical y subtropical el investigador Muñoz Carpena sintiera la necesidad de desarrollar la dinámica de sistemas naturales y artificiales acoplados para describir su compleja interrelación: al evaluar el impacto de un trasvase de agua en el Parque Nacional de Palo Verde en Costa Rica, un paisaje formado zonas bajas y lagunares en el que alternan los manglares y los bosques de ribera, un hábitat idóneo para aves y otro tipo de fauna, cocodrilos, monos carablanca, armadillo; o cuando afronta las relaciones entre la gestión de aguas interiores y los afloramientos costeros en los Everglades y los Cayos de Florida.

Esta necesidad debió de ser acuciante cuando analizó los efectos de la construcción de la carretera transoceánica (Brasil-Bolivia-Perú) en los sistemas forestales heterogéneos en el SW de la Amazonía. "Allí no se topó con un bosque tropical prístino, sino con un bosque domesticado, alterado por los grupos indígenas. La intervención humana antes de la llegada de la civilización occidental cambió la distribución, la frecuencia y la configuración de las comunidades biológicas y de los ecosistemas"⁵. Allí, quizás por primera vez, observó un nuevo concepto, distinto de la concepción tradicional de la diversidad biológica e incluso de ella, la diversidad biocultural que evoluciona gradualmente a largo plazo.

Lo sorprendente es que las tribus de la Amazonía, a diferencia de las sociedades occidentales, “fueron capaces de desarrollar a lo largo del tiempo una forma única de organizarse ellos mismos y su entorno ambiental por medio de complejas relaciones culturales y tecnologías sofisticadas para gestionar la evolución sostenible del medio natural, en vez de domesticarlo y posiblemente destruirlo”⁵. El clima en la Tierra tal y como lo disfrutamos en la actualidad, depende de esa obra de arte de unas tribus indígenas.

Sin embargo en la historia de las civilizaciones hay muchos ejemplos de lo contrario, organizaciones sociales, tribales o más evolucionadas, que destruyeron el entorno ambiental que les permitió crecer y desarrollarse. En la mayoría de estos casos las consecuencias fueron locales o regionales. Ahora la Humanidad se enfrenta a un colapso total del Sistema Tierra.

Para evitarlo, entre otros muchos, uno de los retos es desarrollar un nuevo concepto de diversidad biológica y social que incluya la intervención humana, es decir la diversidad biocultural, de tal forma que los patrones culturales y biológicos evolucionen simultáneamente y de forma compatible. ¿Es aquel la dirección y el sentido que demandaba el poeta Cernuda, la perspectiva de la Ingeniería?. Los trabajos del Prof. Muñoz Carpena son una guía para gestionar los sistemas complejos⁴, para diseñar la adaptación y la restauración, para abordar cómo evitar los puntos de no retorno, eliminando la sobreexplotación o la sobreactuación, ambas igualmente perniciosas.

No nos debe sorprender que entre los diez candidatos a Académico Correspondiente, además del Profesor Muñoz Carpena, hubiese otros cinco que están desarrollando su actividad profesional y su personalidad en el contexto descrito y con la perspectiva demandada⁶:

- Prof. Vincent Berdoulay, dedicado a la historia y epistemología de la geografía, la geografía social y cultural, y a los problemas de percepción y representación del medio ambiente.
- Prof. Geoffrey E. Hinton, quien desarrolló los algoritmos de entrenamiento de máquinas Boltzman para su aplicación en el reconocimiento de voz, tratamiento de imagen, diagnóstico médico, acústica, biología y sociología.
- Prof. Saskia Sassen, que nos enseña a reflexionar sobre la orientación de la Arquitectura y el Urbanismo y sobre los efectos y las oportunidades que ofrecen a la sociedad las TIC, incluyendo las fuerzas conducentes a la globalización.
- Prof. Reyes Sierra-Álvarez, que trabaja en biotecnología ambiental para la descontaminación de contaminantes orgánicos e inorgánicos y la recuperación de elementos críticos mediante la aplicación de procesos biológicos.
- Prof. Samuel I. Stupp, dedicado a los nuevos materiales para la energía y la medicina en campos tan diversos como la auto-organización, los materiales supramoleculares, la electrónica orgánica o los materiales biomiméticos.

Nuevos métodos y formas de ser y estar en la Ingeniería y en la Arquitectura que nos dan la perspectiva del futuro. Aun cuando algunos de estos candidatos no llegaron a obtener el respaldo suficiente para ser elegidos Académicos correspondientes, sin embargo,

“todos ellos
sienten con intensidad, ven con claridad y hablan con libertad.
Cuando el mundo se considera a sí mismo invulnerable y se cree inmutable
todos ellos
son vulnerables al mundo y entienden su mutabilidad,
todos ellos,
sienten lo que se avecina antes de sentirlo los demás”⁷.

“Todos ellos
saben que lo que une a dos personas
no es lo que comparten,
sino aquello
por lo que luchan juntos todavía”⁸.

Gracias Profesor Muñoz Carpena, gracias Rafael por tu trabajo y tu testimonio. Gracias por compartir tu conocimiento con todos nosotros y por incorporarte a la Real Academia para trabajar juntos por la Ingeniería y los ingenieros que nuestra sociedad necesita y demanda.

Referencias

- (1) Sampedro, José Luis, 2015. “Libertad, igualdad y fraternidad” de *La vida perenne*, Plaza y Janés
- (2) Barrett, Rafael, 1910. Gallinas publicado el 5 de Julio de 1910 en el periódico “El Nacional” Paraguay.
- (3) Embid Tello, Antonio Eduardo, 2010. Precaución y derecho. El caso de los campos electromagnéticos. *Iustel, Portal Derecho, S.A.*
- (4) Convertino, M., Muñoz-Carpena, R., Kiker, G.A. and Perz, S.G., 2014. Design of optimal ecosystem monitoring networks: Hotspot detection and biodiversity patterns. *Stoch Environ Res Risk Assess.* 29:1085-1101.
- (5) Heckenberger, M.J., Russell, J. C., Toney, J.R. and Schmidt, M.J. 2007. The legacy of cultural landscapes in the Brazilian Amazon: implications for diversity. *Phil. Trans. Soc. B* 362, 197-208.
- (6) Real Academia de Ingeniería, documentación para el pleno celebrado el 28 de Abril 2015.
- (7) Rushdie, Salman, 2015. Palabras tomadas de la novela “Dos años, ocho meses y veintiocho noches” que el autor pone en boca del filósofo cordobés Ibn Rush (Averroes) hacia finales del siglo XII. *Seix Barral Biblioteca Formentor.*
- (8) Prado, Benjamín, 2015. Del poema “Los Camaradas” en *Ya no es tarde*, Colección Visor de Poesía.