

Nuestro desafío: La formación de ingenieros.

Ing. Roberto Terzariol

Decano de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.
Universidad Nacional de Córdoba.

Nuestro desafío es la formación de ingenieros. La pregunta es qué tipo de ingenieros, en qué cantidad y a qué costo. Para quienes conocemos la ingeniería desde la profesión, desde la academia y desde la gestión universitaria, esas preguntas suenan un tanto retóricas.

Un país en definitiva es un sistema y como todo sistema, por definición, es complejo, no necesariamente complicado (aunque el nuestro así parezca a veces). Por otro lado todo sistema es más que la suma de sus componentes y es necesariamente abierto, es decir le afectan cuestiones ajenas a su entramado interno y a su lógica de funcionamiento e interacción.

En tal sentido puede decirse que tratar esos cuestionamientos en forma puntual lleva a respuestas necesariamente parciales y cuyo resultado puede ser usado para justificar cualquier posición política o filosófica previamente asumida y que busca alguna legitimación dialéctica.

Un ingeniero no es un ser aislado de la sociedad, más aún si no hubiera sociedad es bastante difícil que se justificase la existencia de los ingenieros, y cuanto más abarcativo es ese sistema social más complejo es su funcionamiento y más necesarios los ingenieros. Quienes conocemos de esta profesión sabemos que es poco probable encontrar ingenieros que sólo apliquen soluciones preconcebidas o que sólo diseñen soluciones para eventuales problemas hipotéticos. En ambos casos los resultados pueden ser malos o inaplicables.

En ese entendimiento es absolutamente claro que los tecnólogos sin formación específica son "raras avis" que pueden descollar en casos particulares, pero que de ningún modo pueden ser parte de la solución a los problemas sistémicos y menos aún contribuirán al desarrollo armónico de una sociedad.

Ejemplos de esta situación son varios a lo largo de la historia de la tecnología, como fue la relación

entre Robert Stephenson e Isambard Brunell en la Inglaterra victoriana o entre Thomas Alva Edison y Nicola Tesla en los Estados Unidos de comienzo del siglo XX. Este último caso puede considerarse paradigmático. Edison, un técnico norteamericano, sin formación sistemática en ingeniería, se destacó por patentar una gran cantidad de invenciones muy útiles en una sociedad tecnológicamente dependiente como la nuestra. Tesla por su parte era un ingeniero formado en Austria, con una fuerte base físico matemática y una propensión a la innovación creativa. El primero patentó el sistema de corriente continua (CC) para proveer de energía a industrias y hogares, mientras que el segundo patentó un sistema de corriente alterna (CA) con el mismo fin. La lucha entre ambos fue dura, hasta que el sistema de Tesla se mostró muy superior. Mientras la CC precisaba cada 800 a 1.000 mts. un equipo generador (usinas a combustión o vapor) para brindar energía a una ciudad, la CA podía generarse aprovechando el salto de las cataratas del Niágara y abastecer de energía a una metrópoli como Nueva York, ubicada a 500 kms., a menor costo y en forma más segura.

Un país, como todo sistema, debe desarrollar todas sus partes armoniosamente y atender todas sus necesidades e interacciones. Un país no puede darse el lujo de hacer crecer una parte en desmedro de la otra. Sería como si un ser humano, para su desarrollo físico, ejercite el brazo derecho a diario, mientras el izquierdo permanece inmóvil. Al cabo de un tiempo el primero presentará una musculatura prominente y el segundo se verá atrofiado y sin tonicidad muscular. Evidentemente esa desarmonía no resulta una solución adecuada al problema planteado.

Si se analiza un sistema como el de movilidad urbana y sólo se buscan soluciones mediante los medios masivos, desdeñando los públicos no masivos (taxis y remises) o los privados y particulares

(autos y camiones), o no se tienen en cuenta los factores externos como el aporte de las ciudades satélite o dormitorio, resulta una verdad de perogrullo que la solución no será óptima y en muchos casos ni siquiera efectiva.

Un país como Argentina, en su estadio de desarrollo actual, debe generar para su inserción en el mundo futuro, industrias competitivas con tecnología de punta como la industria satelital, de las telecomunicaciones, energía nuclear y no convencional, aeronaves, sistemas de radares, etc., pero también debe atender a problemas de infraestructura básica no construida o a mantener, de generación de energía convencional, enfrentar eventos y catástrofes naturales, etc., todo ello empleando el ingenio, la innovación, minimizando el conflicto medio-ambiental, y con costos que puedan ser afrontados con los recursos que el país puede generar. Debemos formar ingenieros para plantear cambios paradigmáticos, como por ejemplo salirnos del brete del sistema binario para las matemáticas en electrónica pensando en matemáticas de base 3 o 4 o "n" que resuelvan más eficientemente las necesidades, pero también debemos generar profesionales que resuelvan en el día a día problemas que afectan a la sociedad hoy, desde un nuevo ventilador de mesa hasta el más sofisticado puente colgante. ¿Acaso no lo hacen los países más desarrollados? ¿Acaso Europa, China, EE.UU. dejaron de producir ingenieros "convencionales" para generar los supergenios del mañana?

Desde la academia pueden diferenciarse los egresados en tres grandes grupos de ingenieros. En el primer grupo están los que se dedican a desarrollar su profesión en el ámbito del trabajo, la empresa, pública o privada y la actividad independiente. Los segundos se dedican al desarrollo de proyectos, al diseño, en firmas de consultoría o en oficinas de desarrollo e innovación de productos para grandes empresas u oficinas técnicas de reparticiones. Finalmente los terceros son los que quedan en la academia dedicándose a la investigación, el desarrollo de tecnologías o la sistematización del conocimiento y su transmisión a futuras generaciones.

De los tres grupos, quienes encuentran las soluciones ingenieriles a los problemas son los que se enfrentan cara a cara con ese desafío a diario, contando con los escasos recursos que dispone (por definición los recursos son siempre escasos, de allí su valor e importancia) son los primeros.

Esa solución es luego estudiada por el tercer grupo, que explicarán el porqué de la misma, optimizándola y transmitiendo la misma al segundo grupo. El segundo grupo, por último, aplicará esas soluciones optimizadas, empleando el ingenio y la capacidad de pensamiento análogo, a futuros proyectos o desarrollos que serán llevados a cabo por los ingenieros del grupo inicial. Y la rueda continuará girando con futuros desafíos, en los que los tres grupos deberán trabajar. Cuantos de cada uno posiblemente se necesiten solo decenas del tercer grupo, centenas del segundo grupo y miles del primer grupo.

No debe haber temor en decir que Argentina necesita tanto los "ingenieros y punto" y como los "ingenieros que diseñen". De hecho los ingenieros deben resolver un problema y diseñar la solución. La resolución de un problema implica en si diseño y ejecución, es un proceso que necesariamente culmina en un hecho tecnológico, factor que diferencia y califica a un ingeniero.

Argentina necesita todos los tipos y calidades de ingenieros y no debe caer en la trampa dialéctica que demore la formación de los mismos. Como sociedad debemos atender los dos aspectos y desarrollar nuestro país con vistas al futuro.

Es decir Argentina merece la mayor cantidad de ingenieros que pueda generar, para alcanzar los estándares de los países desarrollados, con la mejor calidad, para que sepan afrontar los problemas y de hoy y de mañana, y así lograr los objetivos estratégicos que como país debemos darnos.

También debemos atender a la formación de profesionales que tengan participación política y de gestión en las sociedades en las que actúan para poder realizar en la práctica el ideal de mejorar esa sociedad.

Es una batalla que desde la gestión en la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, una universidad pública y estatal con más de 400 años de historia, estamos dispuestos a dar, en el marco de un sistema educativo inclusivo, que garantice la universalidad del ingreso, la gratuidad de la enseñanza de grado, y la excelencia en la formación.

Ese es el desafío, ese el problema, como ingenieros lo afrontaremos y como tantas otras veces, seguramente la solución ingenieril prevalecerá.