

ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA Y EL HÁBITAT

**DISCURSOS PRONUNCIADOS EN EL ACTO SOLEMNE DE
INCORPORACIÓN DEL
ING. ROMÁN ANTONIO MAYORGA QUIROZ
CON MOTIVO DE SU INCORPORACIÓN COMO
MIEMBRO HONORARIO**

Caracas, Palacio de las Academias, 10 de mayo 2018

1

**DISCURSO DE PRESENTACIÓN POR EL
ACADÉMICO CARLOS GENATIOS**

Académico Gonzalo Morales, Presidente de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat de Venezuela,

Académicos Eduardo Buroz, Manuel Torres Parra, Marianela Lafuente y José Ochoa, miembros de la Junta Directiva de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat

Individuos de Número

Miembros Honorarios y Miembros Correspondientes

Miembros de otras Academias Nacionales

Colegas, profesores, estudiantes, amigos

Y muy especialmente, Román Mayorga, distinguido ingeniero, que ingresa hoy como Miembro Honorario de esta academia

Quiero, una vez más, comenzar mi intervención destacando el gran esfuerzo que la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, muchos de sus miembros y miembros de comisiones, y en especial del Consejo Directivo, hacen por mantener encendido un faro de razón y humanidad, en esta, nuestra patria, nunca tan profundamente maltratada como hoy por la ilegalidad, la mentira y la improvisación. Ante esa tormenta, la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat se erige para mantener una luz de razón, futuro y convivencia. A esta apreciada Academia y a sus miembros, mi reconocimiento y mi agradecimiento.

Cada acción que la ANIH emprende, cada reunión, cada boletín, cada libro, son esfuerzos, cada vez más grandes y difíciles, por mantener viva a Venezuela, y ese es el valor inmenso y la responsabilidad que los miembros de esta academia llevamos sobre los hombros, esa es la responsabilidad que Venezuela, al aceptarnos como miembros de esta honorable Academia, nos exige.

Hoy, esta Academia recibe a un nuevo miembro, a un destacado ingeniero de muchos países de América Latina, quien escogió a Venezuela como su residencia. La Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, se honra en recibir a Román Mayorga, como miembro honorario.

Román Mayorga nació en San Salvador, en 1942; es Ingeniero Electricista, egresado en 1964 del Massachusetts Institute of Technology (M.I.T.), donde también cursó estudios de Economía. Luego de concluir sus estudios en el más prestigioso instituto de ingeniería del mundo, regresó a su país, El Salvador, en 1965, e ingresó a la Universidad Centroamericana (UCA) como profesor. Su conocimiento y visión lo llegaron, a muy temprana edad, a los 32 años, a ocupar el cargo de Rector de esa Universidad, desde 1974 hasta 1979.

En 1979, El Salvador se encontraba al borde de la guerra civil, y en la procura de la democracia y la justicia, fue creada una Junta de Gobierno que sustituyó a un gobierno que tenía 17 años en el poder, carecía de reconocimiento por parte de las mayorías, alteraba resultados de elecciones y no respetaba derechos humanos. Román Mayorga, distinguido ingeniero y rector, fue, a la edad de 37 años, una de las personalidades que formaron parte de esa Junta en su primera etapa. La Junta fue integrada por miembros de sectores empresariales, militares, académicos y políticos. Pero su acción fue interrumpida por más muerte y amenazas directas, que obligaron a Román Mayorga a salir abruptamente de su tierra natal. Comienza así una nueva etapa de su vida, que lo llevó, en principio, a México, donde formó parte del plantel de profesores e investigadores del Colegio de México.

El Colegio de México es una institución de inmensa valía, creada en principio para albergar a buena parte de la intelectualidad española que escapó del franquismo, y que muy pronto se convirtió en una de las más destacadas instituciones de investigación y educación, principalmente de postgrado de América latina, en las áreas de economía, administración pública, historia, relaciones internacionales, ciencias políticas, sociología, demografía y estudios urbanos, lingüística y literatura.

Román Mayorga se desempeñó como profesor e investigador sobre la temática de “Conflictos y Desarrollo en Centroamérica”, un tema sumamente importante que no deja de generar mucho interés en la actualidad, y que, en esa época, estaba ligado a los fuertes movimientos sociales, muchos de ellos armados, y las férreas dictaduras en esa apreciada región hermana.

En 1981, Román se mudó de Ciudad de México a Washington, fue invitado por el presidente del Banco Interamericano de Desarrollo, Enrique Iglesias, para integrarse a esa importante institución. En ella trabajó Román hasta que se jubiló, en 2007.

En el BID, Román tuvo una labor fundamental, la de contribuir a desarrollar la institucionalidad y la eficacia del BID en el área de Ciencia y Tecnología para América latina. Fue jefe de la sección de Ciencia y Tecnología de 1981 a 1994 y especialista principal en Educación, Ciencia y Tecnología desde 1995 hasta 1999. En ese largo periodo, Román apoyó y estimuló los esfuerzos para el desarrollo de la Ciencia y la Tecnología en nuestros países, y en esa dirección, tuvo también que batallar contra la posición del Consenso de Washington, en la que se diluía el concepto de Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología en América latina. Los Sistemas Nacionales de Ciencia y Tecnología forman parte de los elementos estratégicos de desarrollo y conocimiento de los países; tienen el objetivo de preservar y fortalecer las instituciones asociadas al conocimiento y procurar su activa y estratégica interacción con el sector productivo. El no consolidar estos sistemas, la ausencia de apoyo a los mismos, va en desmedro de los esfuerzos necesarios para impulsar el desarrollo, a menudo de la mano con una concepción según la cual nuestros países no tienen capacidades para desarrollar ciencia ni conocimiento, y la creencia de

que la tecnología será proveída por el mercado. Al realizar un gran esfuerzo por mantener viva la noción de sistemas nacionales de ciencia y tecnología, y al luchar por generar operaciones de crédito que pudieran apoyar estos sistemas en los países latinoamericanos, Román Mayorga luchó, una vez más, por el desarrollo y el crecimiento de nuestra región.

A finales de 1999, el presidente del BID, el Dr. Enrique Iglesias, propuso a Román una misión delicada; Venezuela era en ese momento un país importante para el BID, con aportes de capital importantes, y con proyectos de interés, además de haber sido un país con gran tradición democrática, el cual llegó inclusive, a dar refugio al propio Presidente del BID en alguna ocasión. La misión que el Dr. Iglesias asignó a Román fue la de representar al BID en Venezuela. Esto conllevaba una gran responsabilidad que requería de mucha sensibilidad, capacidad e inteligencia: observar la evolución del proceso iniciado por Chávez, mantener operaciones con Venezuela, apoyar las instituciones y hacerlo con la mirada de un estadista, sensible y comprometido con las necesidades de nuestros pueblos, pero con la profunda comprensión de la necesidad de desarrollar consensualmente los sectores productivos, industriales, académicos y gubernamentales. El conocimiento, la Ciencia y la Tecnología, como herramientas de desarrollo, eran primordiales dentro de la visión de Román. Con esa tarea entre manos, llegó Román Mayorga a Venezuela a inicios de 2000. Y en esas circunstancias de la vida, se inició una gran amistad que me honra, y que mantenemos con gran fuerza, a pesar de la distancia del exilio que me separa de Venezuela, y gracias a los años que han pasado desde ese primer encuentro, en su oficina del BID en El Rosal.

La llegada de Román a Venezuela, ya hace 18 años, fue la llegada de un amigo que traía un equipaje lleno de reflexiones y experiencias y que ponía a la orden de los que quisieran compartirlas por el bien de Venezuela. Se iniciaron inmediatamente nuestras reflexiones y conversaciones sobre el rol de la ciencia, la importancia del conocimiento y la educación, las estrategias para impulsar el desarrollo, las dificultades que encuentran las instituciones de CyT en la región, además de las preocupaciones por estimular el aparato productivo y generar políticas y operaciones de crédito que impulsaran la democracia y la institucionalidad necesaria para la justicia. Las largas conversaciones se prolongaban por horas y fueron forjando un eje de reflexión que no requiere de muchos minutos para ser retomado. A Román comenté las muy profundas convicciones que me llevaron a renunciar al cargo de Ministro de Ciencia y Tecnología y a separarme de manera irreconciliable del gobierno, además del enfrentamiento al régimen, y con Román he seguido creyendo en un futuro justo para América latina.

En 2007, Román ya completaba los años correspondientes a su jubilación, y en ese momento, decidió hacerse residente de Venezuela. Aquí Román optó por establecerse para vivir y trabajar.

La dilatada carrera profesional de Román Mayorga en el BID, lo llevó a generar y supervisar la implementación de 30 programas en 15 países de Latinoamérica y el Caribe, por más de 2.000 millones de US\$. Román preparó políticas públicas y estrategias en educación y ciencia y tecnología, además de contribuir con la capacitación de numerosos técnicos en las áreas de preparación y control de proyectos.

En 2008, Román Mayorga se convirtió en profesor de la Universidad Metropolitana, en Caracas, en las áreas de Políticas Públicas y Preparación y Administración de Proyectos. También realizó numerosas consultorías para diversas instituciones internacionales y de desarrollo social,

además de ser consejero internacional de la Fundación del Estado para el Sistema Nacional de Orquestas Juveniles e Infantiles de Venezuela.

En 2009, el entonces recién nombrado presidente de El Salvador, Mauricio Funes, quien había sido alumno de Román Mayorga en la UCA, le pidió que se incorporara a su gabinete, lo cual Román cambió por el cargo de embajador de El Salvador en Venezuela, cargo que ejerció entre 2009 y 2014.

A partir de 2014, Román ha compartido el tiempo entre hacer consultorías y escribir, desde su hermosa terraza que dialoga con El Ávila y que con frecuencia es lugar de encuentro y reflexión con diversas personalidades y amigos.

Román ha ido forjando una obra escrita que muestra la profundidad y sensibilidad de su pensamiento y de su acción, además de un impresionante nivel cultural y de conocimiento de la historia de América latina. Entre sus publicaciones se incluyen:

- *“El Salvador: Año Político 1972”*, y *“La universidad para el cambio social”*; ambas publicadas por la Universidad Centroamericana.
- *“Intentos de integración en el marco de la crisis latinoamericana”* y *“El crecimiento desigual de Centroamérica”*, publicaciones de El Colegio de México,
- *“Cerrando la Brecha”*, publicado por el Banco Interamericano de Desarrollo
- *“Recuerdo de diez quijotes”*, Ministerio de Relaciones Exteriores de El Salvador
- *“El Salvador. De la guerra civil a la paz negociada”*. (con varios autores). Ministerio de Relaciones Exteriores de El Salvador,
- También ha escrito numerosos artículos técnicos publicados en revistas científicas.

Román Mayorga es un gran luchador, que vive y siente suyos los esfuerzos que la población latinoamericana hace por surgir entre la dominación y las tinieblas, para avanzar en el camino del futuro, el bienestar y el desarrollo. En esa lucha, muchas son las etapas que ha cumplido, y como venezolano, me siento muy honrado, no sólo por su amistad, sino por su decisión de acoger a Venezuela como país de residencia.

Los horizontes de la vida de Román son los de una profundidad que sólo la cultura, la música, las palabras de la poesía y la pintura apaciguan. Su vida llena de logros, cicatrices y caminos, hablan de un hombre que conoce, siente y comparte en su alma la vida del más humilde ser de este planeta, quienquiera que sea. Román, hombre humilde y hombre grande, en el cuerpo de un estadista, embajador, profesor e ingeniero del MIT. Amigo como pocos, hermano de la vida.

Quisiera hoy, querido Román, visitarte y sentarme un rato a compartir el silencio de la profunda mirada que inspira el cuadro que tienes a la entrada de tu casa, el cuadro de Rafael Varela. Un barco de pescadores, de tantos de nuestras tierras, de cualquier lugar de América latina, con el infinito azul del lago, en una tarde de luz perfecta, con la paz sin concesiones, y con un par de muy jóvenes pescadores en tranquila faena, rutinaria, austera. La mirada del pintor invade al espectador que presenta su vacío ante la inmensidad de la identidad latinoamericana por hacer. Sí, el arte habla del ser. Heidegger lo escribió tantas veces: es la obra de arte la que nos ha hecho saber lo que se es en verdad; por medio del arte “el ente sale a la luz en el

desocultamiento de su ser”. “Cuando en la obra se produce una apertura del ente (...) es que está obrando en ella la verdad” “*La belleza es uno de los modos de presentarse la verdad como desocultamiento.*” Román, tienes la verdad latinoamericana contigo.

Y antes que más palabras lleguen, me voy despidiendo.

Entonces, reciba usted, muy apreciado Ingeniero Román Mayorga Quiroz, nuestro más fraternal abrazo de recibimiento a esta Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat. Esta, su casa, lo acoge como miembro honorario.

Reciban todos mis más cordiales saludos

2

DISCURSO DE INCORPORACIÓN POR EL ACADÉMICO ROMÁN ANTONIO MAYORGA

Nobleza obliga comenzar esta intervención agradeciendo de todo corazón a mis amigos académicos Marianela Lafuente y Carlos Genatios por haberme propuesto para formar parte, como miembro honorario, de esta ilustre Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat de Venezuela; al Comité Directivo de la Academia, por acuerpar esa propuesta y a los Individuos de Número, por aprobarla. Agradezco también, profundamente, la generosa presentación de mi persona que acabamos de escuchar y a las personas que nos acompañan en este acto. Muchas gracias a todos ustedes.

Al indagar por Internet acerca de las materias de mayor interés para la Academia –a fin de elegir un tema pertinente para esta ocasión– me encontré con esta lapidaria manifestación de la VISIÓN que esta entidad tiene de sí misma: “*La Academia es una institución llamada a elevar la discusión permanente de los asuntos más importantes del país, en especial los de carácter científico y tecnológico vinculados a la Ingeniería y el Hábitat*”.

Pensé, de inmediato, que esa visión me proporcionaba el gran tema que debía tratar. Y esa idea se complementó cuando leí la MISIÓN de la Academia, según su propia concepción, que dice en uno de sus acápites: “*Opinar sobre la situación... científica y tecnológica del país, y en particular sobre políticas de Estado vinculados a la Ingeniería y el hábitat, sin que ello signifique hacer declaraciones de expreso contenido ideológico o con manifiestas intenciones de proselitismo partidista*”.

Creo que todos comprenden que mi condición de extranjero residente en este país y la Misión de la Academia que acabo de mencionar, imponen limitaciones a lo que puedo expresar hoy sobre la situación actual de la ciencia y la tecnología en Venezuela y las políticas de Estado sobre esta materia, no obstante lo cual intentaré no faltar a la franqueza, ni al respeto que las circunstancias me exigen.

Voy a comenzar con una anécdota personal cuya pertinencia para el tema sólo haré explícita al final de mi intervención.

1. El caso del Uruguay.

Hacia el final de los años ochenta del siglo pasado trabajaba yo en el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), ayudando a los países miembros a elaborar planes y proyectos de ciencia y tecnología (C&T). El nuevo presidente del Banco, el uruguayo Enrique Iglesias, me pidió que fuera a su país a colaborar con un esfuerzo que se iniciaba entonces para recuperar la capacidad en este campo que había tenido antes el Uruguay y se había desmantelado a causa de un período de dictadura militar que hizo huir del país a más del 80 % de los investigadores en materias científicas y tecnológicas. Eran tan capaces los que huyeron por ese motivo, que pululaban los científicos e ingenieros uruguayos en los principales centros de investigación del mundo, como el famoso Instituto Pasteur, de París, que años después –cuando regresaron en masa al Uruguay los expatriados– estableció una subsele en Montevideo para conservar a investigadores de muy alto nivel de competencia.

Además de la pérdida del recurso más importante para el desarrollo científico y tecnológico de cualquier país, que son las personas capacitadas en tales campos, las instituciones estaban derruidas en el Uruguay: facultades desinstitucionalizadas, estructuras físicas derrumbándose, laboratorios en pésimo estado y equipos obsoletos: un desastre que llevó a uno de los países de América Latina con mejores índices de desempeño en el quehacer científico y tecnológico a una situación de lamentable postración en los años ochenta, sin conexión alguna entre el desarrollo del conocimiento y el aparato productivo, justamente cuando el país decidía incorporarse al MERCOSUR y competir en un mercado ampliado que incluía al Brasil y la Argentina; y cuando la globalización hacía más exigentes los requisitos de calidad y precio de los productos exportables.

El Uruguay hizo lo que tenía que hacer en los años noventa y en lo que va del presente siglo: elaboró y realizó un plan de gran alcance para recuperar al talento humano expatriado, con incentivos para regresar al país, como trabajo asegurado y bien remunerado en los respectivos campos de especialidad, construcción, reconstrucción y equipamiento de instituciones que absorbieron ese talento y el de los jóvenes que estaban en formación; y conexiones sistémicas de todo ello con el desarrollo económico y social del país.

Como resultado de todo ese esfuerzo, realizado con bastante ayuda internacional, el Uruguay ha vuelto a tener uno de los sistemas de ciencia y tecnología más avanzados de América Latina, acompañado de varios lustros de crecimiento económico y una democracia estable con elecciones libres, separación de poderes públicos y respeto a los derechos fundamentales, con los menores niveles de analfabetismo y corrupción en nuestra región y los mayores índices de esperanza de vida y desarrollo humano.

Recuerdo que en aquellos años de finales de los ochenta, los más lucidos uruguayos decían que las vacas deberían dejar de ser el gran paradigma de la inserción económica del Uruguay en el mundo, para darle paso a la biotecnología y la informática. Ahora, numerosas empresas de ese país exportan cientos de millones de dólares de software a todo el mundo, son pioneras en servicios de telemática, elaboran productos médicos y biotecnológicos de alta calidad, y han aumentado grandemente el valor agregado de sus productos tradicionales, como carne, lácteos, cueros, lana y granos, incorporando a sus procesos productivos tecnologías basadas en el conocimiento de la biología y la informática, entre otras disciplinas.

Es de hacerse notar que el desarrollo en este campo se convirtió en una política de Estado, que respaldaron no sólo los partidos tradicionales –como el Colorado y el Nacional– sino también una coalición de izquierda que se considera a sí misma socialista democrática, de la cual forma parte el actual Gobierno del oncólogo Tabaré Vázquez, así como el que le precedió de don Pepe Mujica y el anterior del mismo Dr. Vázquez. No permitieron, pues, los uruguayos que los sesgos ideológicos les obnubilaran el sentido común.

2. El Sistema Nacional de Innovación (SNI) y su conexión con el desarrollo.

El ejemplo del Uruguay me sirve para resaltar el vínculo que hay entre el sistema de ciencia, tecnología e innovación de cualquier país y su desarrollo económico y social. Esta conexión está más que comprobada desde hace sesenta años, con infinidad de estudios que comenzaron con los de 1956 del premio Nobel de Economía Robert Solow. Al estudiar con modelos econométricos las razones del extraordinario dinamismo de la economía norteamericana en la primera mitad del siglo XX, Solow midió la incidencia de diversos factores de producción en el crecimiento económico, llegando a la conclusión de que el más determinante no era la acumulación de capital, como se creía, sino un “residuo” no explicado por los demás factores, que él identificó con el “progreso técnico”.

Una avalancha de estudios posteriores han confirmado, una y otra vez, que en nuestra era tecnológica ningún otro factor individual de desarrollo, no sólo económico sino también social, es tan potente como, justamente, el cambio tecnológico y la innovación de productos y procesos que trae consigo. A dicho esfuerzo de esclarecimiento y medición han contribuido Denison, Griliches, Kendrick, Mansfield, Minasian, Scherer y Terleckyj, entre muchos intelectuales prominentes de diversos lugares.

Hay que enfatizar que no se trata sólo de la llamada I&D (Investigación y Desarrollo Experimental), sino de todo un conjunto de actividades e instituciones interrelacionadas. En efecto, para adquirir y mantener capacidad tecnológica, cualquier país necesita ahora contar con un sistema institucional que incluye universidades, centros de I&D de empresas, agencias de información y extensión, entidades de financiamiento, normalización y control de calidad, firmas consultoras, laboratorios de servicios técnicos, agencias gubernamentales de regulación y otras instituciones que interactúan en un amplio rango de actividades que van desde la concepción de una idea hasta su uso generalizado en la sociedad.

Si ese sistema no existe o es demasiado débil el país no es capaz de seleccionar y absorber adecuadamente la tecnología extranjera, ni mucho menos de realizar esfuerzos propios de generación tecnológica. La debilidad de dichas entidades y sus interacciones, o lo que se ha dado en llamar el *sistema nacional de innovación* (SNI), explica en gran parte por qué América Latina no ha alcanzado todavía un grado suficiente de endogenización del cambio tecnológico. Por lo recién indicado, el núcleo esencial de cualquier estrategia eficaz será el fortalecimiento de competencias sistémicas. Esto se refiere no sólo ni principalmente a las actividades del sector público sino, más bien, a la cooperación de éste con todos los demás sectores para desencadenar y apoyar las fuerzas creativas de la sociedad.

3. La relación de la C&T con las empresas.

En concordancia con cambios conceptuales en la literatura sobre innovación tecnológica es necesario desenfatar en este concepto la connotación que tiene de invención mundial pionera de productos enteramente nuevos, y poner el acento en la introducción de productos y procesos que son nuevos para la empresa. Es este tipo de innovación tecnológica, que continuamente mejora los productos y los procesos productivos –mucho más que la invención mundial o innovación radical–, lo que imprime dinamismo y eleva la productividad de la economía de un país. Esto se refiere también a las denominadas tecnologías "blandas", como las de calidad total, reingeniería de procesos, ingeniería reversa y control de gestión.

Las unidades de producción de bienes y servicios; es decir, las empresas, públicas o privadas, deberían ser los actores principales de la innovación tecnológica. Cuando las innovaciones sean generadas por otras instituciones, como las universidades, deben llegar a las unidades productivas y ser adoptadas por ellas, o poco se consigue como resultado. Se sabe que el proceso es tortuoso, lento y difícil, y que muchos esfuerzos de innovación no tiene éxito; por ejemplo, por cada fármaco que llega a producirse comercialmente las empresas farmacéuticas ensayan miles de alternativas. Sin embargo, lo poco que supera todas las barreras antes de convertirse en producción justifica económicamente el esfuerzo y todos los gastos que se hacen en I&D. No sólo en los países desarrollados hay buenos ejemplos de esto sino también en nuestra región. Para mencionar un caso, el valor de los aumentos anuales de producción de las nuevas variedades de soya que generó la Universidad de Viçosa, en el Brasil, probablemente superan la suma de los presupuestos totales de la institución desde el día de su fundación, hace más de sesenta años.

Un gran número de unidades productoras de bienes y servicios en la región son empresas de muy pequeña dimensión (microempresas y PYMES) que operan, por lo general, con tecnologías primitivas de baja productividad. Sin pretender resolver de antemano algo que merece bastante estudio y reflexión, es claro que resulta necesario darle más atención a todos los mecanismos de difusión de tecnologías existentes, tales como los sistemas de información, adiestramiento de personal, consultoría y asistencia técnica, incorporación de profesionales jóvenes a las empresas, relaciones con suministradores y clientes, y toda la infraestructura de apoyo tecnológico.

No estoy abogando por una difusión indiscriminada de tecnologías extranjeras no adaptadas, pues estoy consciente de que ello puede agravar problemas sociales, especialmente de desempleo, en los países subdesarrollados. La experiencia de algunas naciones que han tenido éxito en la difusión tecnológica entre pequeñas empresas, como Israel y Taiwán, parece indicar que el proceso de selección y utilización eficiente de tecnologías extranjeras exige bastante capacidad propia de adaptación y que se necesitan esfuerzos continuos de I&D para mantener la competitividad.

Uno de los grandes problemas actuales en América Latina es el bajo nivel de esfuerzo de I&D de las empresas. Ningún país de la región llega a invertir en I&D más del 1% de su PNB y en ningún caso la proporción financiada por las empresas excede la quinta parte de ese 1 %. De esa manera no se puede competir en los mercados mundiales con bienes y servicios de alto valor agregado. La experiencia mundial en este campo enseña que la I&D del Estado puede apoyar, pero no sustituir el esfuerzo de las propias unidades productivas, particularmente en el sector industrial.

En los países desarrollados, el porcentaje de la inversión nacional en I&D que es financiado por las propias empresas frecuentemente excede el 50 %. Así es en el Japón, en Alemania, Suecia y Canadá, con niveles algo menores al 50 % en los países con grandes gastos de I&D militar, como Estados Unidos, el Reino Unido y Francia. En Corea del Sur, esa proporción se elevó de 32 % en 1971 a más del 80 % en la actualidad, mientras la economía crecía con gran rapidez y la razón de gastos en I&D a PNB ascendía de aproximadamente 0,3 % a cerca del 3 % en el mismo período. Algo similar ocurrió en otros lugares del Asia, especialmente en Taiwán y Singapur. En todos los países recién mencionados el total de gastos de I&D se ubica entre el 2 % y el 4 % del respectivo PNB; es decir, por lo menos dos a cuatro veces la proporción de América Latina, cantidad que en términos absolutos es incomparablemente menor a la de las naciones ricas y las recientemente industrializadas.

La pregunta de por qué el esfuerzo de I&D de las unidades productivas ha sido tan bajo en la región es una cuestión fundamental. La respuesta parece ser una combinación de diversos factores. Por ejemplo, mercados sobreprotegidos y el tipo de cultura empresarial laxa que eso ha engendrado. Pero, sobre todo, inciden los factores que afectan el ambiente económico general de un país, como son las políticas hiperinflacionarias y la inestabilidad política. En tales circunstancias las empresas tienden a solamente subsistir, y difícilmente pueden incurrir en esfuerzos costosos y riesgosos de crecimiento, como son la I&D y demás actividades de innovación.

4. La interfaz entre la ciencia y la tecnología

Desde un punto de vista conceptual la ciencia suministra a la tecnología los esquemas de comprensión del mundo real y la tecnología pone al servicio de la humanidad los avances de la ciencia. Son, por tanto, estrictamente complementarias. Sin embargo, en el proceso de maduración institucional del aparato de C&T en la región, particularmente en las universidades, ha existido una tendencia a confundir los ámbitos, utilizando en la gestación de la tecnología las mismas reglas y paradigmas que son adecuados para el trabajo científico. Cuando esto ocurre, la ciencia puede llegar a atrapar la tecnología más bien que a potenciarla.

Es propio de la ciencia producir trabajos escritos, libremente divulgados y predominantemente orientados a científicos con perfiles semejantes a los de los autores de los mismos. El desarrollo de la tecnología puede pasar por etapas escritas, pero lo que fundamentalmente interesa es el resultado productivo; es decir, la planta sembrada y cosechada en los campos más que el artículo publicado sobre sus nuevas variedades. Los destinatarios de la tecnología no son generalmente científicos, sino agentes económicos que deben tomar decisiones sobre la producción de bienes y servicios y lo harán con criterios de rendimiento o, en el caso de algunas tecnologías de aplicación social, con criterios de eficacia pragmática. En el mundo real en que habita la tecnología los resultados se patentan más que se publican; los inventos se venden, compran y utilizan comercialmente.

Existen pues ámbitos relacionados pero distintos entre la ciencia y la tecnología. Es importante respetar las especificidades de uno y otro y evitar la falta de eficacia que se deriva de confundir los roles. Por ejemplo: el mundo académico no es normalmente adecuado para generar un flujo continuo de pequeñas innovaciones tecnológicas de tipo incremental; esto es algo que pueden hacer bastante mejor las propias unidades productivas que utilizan la tecnología. Por esta razón, algunos países de la región han creado fondos de desarrollo tecnológico, como FINEP

en el Brasil, FONTAR en Argentina y FONTEC en Chile, separados de los antiguos consejos nacionales de C&T, los CONICIT, que tradicionalmente han estado más ligados a los académicos y a las universidades.

Generalmente se ha considerado que la ciencia antecede a la tecnología, según un modelo lineal en que la investigación básica genera nuevos conocimientos científicos, la investigación aplicada transforma esos conocimientos en nuevos productos y procesos en laboratorio, y el desarrollo experimental continúa el esfuerzo hasta el nivel de diseños y procedimientos listos para la producción en determinados contextos económicos. Probablemente ese modelo surgió de algunas experiencias históricas notables. Por ejemplo, las leyes del electromagnetismo se descubrieron con bastante anticipación a las primeras aplicaciones significativas de la electricidad; la física nuclear se encontraba ya bastante elaborada cuando se construyó el primer reactor; y el descubrimiento de la estructura molecular del ácido desoxirribonucleico (ADN) dio origen a una nueva disciplina científica (biología molecular) con veinte años de anticipación a las primeras expresiones de la tecnología del ADN recombinante (ingeniería genética).

No obstante lo anterior, también ha ocurrido históricamente que la tecnología antecede a la ciencia que la explica. Por ejemplo, la termodinámica surgió después de (y en gran medida para explicar) la máquina de vapor; la aerodinámica se desarrolló principalmente después de la invención del avión y la física del estado sólido cobró gran impulso después del primer transistor, todo lo cual contribuyó al perfeccionamiento posterior de las respectivas tecnologías. Sucede, además, que el desarrollo tecnológico genera instrumentos, como microscopios, telescopios, osciloscopios, computadoras y aparatos de resonancia magnética, que luego se utilizan en la investigación y el avance del conocimiento en un proceso continuo de retroalimentación entre la ciencia y la tecnología que hace cada vez más difusas las fronteras entre distintas disciplinas y entre diferentes caracterizaciones de la I&D.

Un ejemplo notable de interdependencia entre ciencia y tecnología lo constituye el láser. La posibilidad teórica de lograr lo que hace este aparato había sido prevista claramente por Einstein, pero la comprobación empírica de la predicción no se hizo sino en 1960. La fabricación de los primeros láser al comienzo de esa década condujo a la tecnología de las fibras ópticas como medio de transmisión en la década siguiente y a una sustancial ampliación de la física óptica desde entonces, en interacción con el desarrollo paralelo de innumerables y a veces insospechadas aplicaciones en telecomunicaciones, medicina clínica y quirúrgica, sonido estereofónico, medición precisa, y otros campos.

En contraste con las interpretaciones lineales, la relación entre el desarrollo de la ciencia y de la tecnología se explica mejor en términos de actividades paralelas y simultáneas, pero interdependientes en todas sus etapas. Dichas actividades aumentan el acervo de conocimientos, por un lado, y generan nuevos productos y procesos, o nuevos diseños de los mismos, por otra parte. Según esta interpretación, un descubrimiento científico puede afectar cualquier etapa de la innovación tecnológica, desde la concepción misma de lo que es posible producir hasta los pequeños pero significativos detalles de un diseño final que le dan ventaja a determinado producto en un mercado. De similar manera, cualquier fase de la innovación tecnológica puede requerir el auxilio de la infraestructura científica, en forma de consultas especializadas al acervo de conocimientos. Lo anterior quiere decir que el proceso de innovación no es lineal y se parece más a una telaraña que a una cadena.

A la luz de las anteriores consideraciones se aprecian dos fallas fundamentales de las instituciones universitarias en la región: aunque hay, desde luego, notables excepciones: primero, no han servido eficazmente de acervo de conocimientos e infraestructura de apoyo para todo el proceso de innovación; y segundo, generalmente no han formado el tipo de personas indispensables para que ese proceso ocurra. En algunos casos el problema era que no tenían capacidad para ninguna de esas cosas; en otras ocasiones, no se ubicaron en el entramado de interacciones de la innovación, buscando más bien ser la parte delantera de una cadena que jalaría al aparato productivo en la forma supuesta por las interpretaciones lineales de la relación entre ciencia y tecnología. Tampoco las empresas demandaron mucho de las universidades, ni los gobiernos desempeñaron un rol activo para propiciar la innovación. Todo esto es precisamente lo contrario de lo que han venido haciendo los países del sureste asiático desde hace cincuenta años; y ciertamente se nota ahora mucho la diferencia en términos del nivel de desarrollo que han alcanzado.

Una visión de conjunto en la región parece confirmar lo que muchos han observado. América Latina se encuentra muy atrás de los países desarrollados y los de reciente industrialización, pero en los países más avanzados de la región el crecimiento y la maduración de la ciencia han sido algo más significativos que los logros en el campo de la tecnología. En términos absolutos, la América Latina necesita aumentar bastante su esfuerzo, tanto en el desarrollo de la ciencia como de la tecnología; pero en términos relativos pienso que más en tecnología que en ciencia.

5. La relación de C&T con la educación.

Quiero enfatizar un punto de especial importancia para Venezuela y todos los países de nuestra región. La calidad de la educación en todos los niveles es uno de los requisitos más fundamentales del desarrollo científico y tecnológico de cualquier país.

Además de su importancia civilizatoria, la educación básica y media de buena calidad hace a la fuerza laboral más productiva, flexible y capaz de utilizar avances tecnológicos en la producción de bienes y servicios. Como sostenía, hace algunos años, un importante documento conjunto de la UNESCO y la CEPAL, la educación y el conocimiento constituyen el "eje de la transformación productiva con equidad". Es decir, el acervo humano es uno de los aspectos más determinantes de la productividad de los países, a la vez que la buena educación para todos tiende a valorizar el trabajo de las personas y a mejorar la distribución de los ingresos.

La educación superior determina la calidad del recurso fundamental de la I&D y las actividades productivas de alto valor agregado; es decir, los científicos e ingenieros. Además, genera gran parte del conocimiento básico; acumula masas críticas interdisciplinarias de recursos que, típicamente, son las mayores de un país; e incide sobre el desempeño de los otros niveles de la enseñanza. La relación directa universidad/empresa y algunas de sus manifestaciones avanzadas, como parques tecnológicos e incubadoras de empresas, están recibiendo bastante atención en muchos países. Todo esto tiene una especial pertinencia para nuestra región, donde algunas instituciones de educación superior poseen de hecho una proporción alta de toda la capacidad de investigación de los respectivos países.

6. La orquestación del SNI.

La experiencia histórica acumulada en el mundo indica con bastante regularidad que los dos aspectos del ambiente económico de un país que tienen más incidencia sobre la innovación son la existencia de condiciones de competencia y el contacto con el exterior. Donde hay monopolios u oligopolios, públicos o privados, y no existe el acicate de la competencia (no “la mano”, sino “el pie invisible”) de otros proveedores, no suele haber estímulos suficientes para elevar la calidad de los productos y la eficiencia con que se producen. Por otra lado, la mayor parte del desarrollo científico y tecnológico ocurre fuera de las fronteras de cualquier país, y esto es tanto más así cuanto más pequeño y pobre sea. En este campo la autarquía es imposible y el aislamiento sólo empobrece a una nación.

Adicionalmente, en América Latina hay graves problemas de atomización de capacidad y falta de cooperación entre agentes del desarrollo. Ha existido una tradicional separación entre actividades académicas y productivas que ha debilitado a ambas. Las unidades y proyectos de investigación tienden a ser minúsculos y poco significativos para la actividad económica; generalmente no se obtienen economías de escala ni se atiende en grado suficiente a problemas de falta de masa crítica. Raras veces se coordinan las políticas públicas que afectan al desarrollo científico y tecnológico.

Es importante, pues, superar las barreras institucionales que impiden una operación más armónica del conjunto; es decir, la orquestación del SNI. La imbricación de las partes en forma que constituyan un tejido orgánico es uno de los aspectos más cruciales de la política de C&T en cualquier país, porque la capacidad nacional en este campo no depende de un solo tipo de factores o instituciones sino resulta, más bien, de la sinergia de los diferentes elementos que la constituyen. Se necesita, en síntesis, un enfoque sistémico que fortalezca los elementos principales del SNI y sus interacciones.

7. El caso de Venezuela y reflexiones finales.

Para finalizar, quisiera poder referirme a la situación actual de la ciencia y la tecnología en Venezuela, con datos precisos habitualmente utilizados en el mundo para medir tales situaciones y su progreso en el tiempo, como gastos anuales en I&D, número de investigadores por 100.000 habitantes, volumen de publicaciones y de citas en revistas internacionalmente reconocidas, patentes registradas, número de ingenieros empleados en el aparato productivo, valor de las exportaciones con alto contenido de conocimiento y otros indicadores cuantitativos del desarrollo en este campo. Lamentablemente no encuentro datos publicados de dichas variables y su evolución en el tiempo en Venezuela, y no puedo afirmar que resulten razonablemente confiables los pocos que se citan.

Mi impresión es pues, anecdótica y de observación directa, basada en visitas ocasionales a distintas entidades de docencia e investigación, y de producción de bienes y servicios, además de, principalmente, conversaciones informales con amigos vinculados a este tema, algunos de los cuales se encuentran ahora en este augusto recinto de las academias.

Lo que oigo es que los profesores universitarios tienen ahora sueldos con los que resulta imposible sostener una vida digna. Lo que veo son universidades y laboratorios con pocas labores de mantenimiento y, a veces, en pronunciado estado de deterioro y obsolescencia. Lo que se sabe de la producción nacional de bienes y servicios, medida por el Producto Nacional Bruto, es que ha estado en caída libre por varios años. Y quienes vivimos en este país estamos

agudamente conscientes del grado de hiperinflación que afrontamos, probablemente la más alta del mundo. Todos los días escucha uno o lee sobre la fuga de talentos y profesionales capaces a otros países de América Latina y al mundo desarrollado. Contrariamente a la tendencia cuando Carlos Genatios y Marianela Lafuente estaban al frente de un recién creado Ministerio, al comienzo de este siglo, no parece haber ahora conexión alguna entre el desarrollo de la ciencia y la tecnología y el aparato productivo. Más propiamente, para decir la verdad como la veo, el sistema nacional de innovación da la impresión de no existir, o encontrarse en estado de colapso.

Es decir, la situación de la ciencia y tecnología en Venezuela, ahora, me parece no muy diferente a la del Uruguay en los años setenta del siglo pasado. Esto es muy lamentable, pero tiene un elemento de luz: es posible superar tales situaciones en plazos no demasiado largos, si existen las condiciones políticas adecuadas para ello, y se ponen en acción programas lúcidos sobre esta materia, en línea con lo que he tratado de sintetizar, con mucha brevedad, en esta presentación. Lo que fue posible para los uruguayos debería serlo también para los venezolanos: el petróleo, si bien puede y debe emplearse como palanca para el desarrollo de otros sectores, debería algún día dejar de ser el paradigma de la inserción económica de Venezuela en el mundo, para darle paso a infinidad de productos que agreguen valor a los variados recursos naturales de este país mediante el aporte del conocimiento científico y tecnológico, a bienes y servicios derivados de la gran creatividad artística y cultural de su gente, a todo lo que puede ofrecer uno de los países más bellos y feraces del planeta.

Demás está decir que cuando llegue esa oportunidad –ojalá más temprano que tarde– estaremos muchos dispuestos a colaborar en forma desinteresada con esta generosa nación, tan cálida y hospitalaria que –me gusta a mí recordarlo– aquí los hombres lo llaman a uno “hermano”, y las mujeres “mi amor”.

3

PALABRAS DEL PRESIDENTE ACADÉMICO GONZALO MORALES

Señores todos:

Hoy tenemos el placer de dar la bienvenida a nuestra academia al Ing. Román Antonio Mayorga Quiroz, como Miembro Honorario.

Hemos disfrutado al oír sus interesantes palabras y sus experiencias, donde se refirió en especial a la educación, a la tecnología y a la innovación. Sin embargo, en estos países americanos, al sur del Río Grande, tenemos que aprender a caminar antes de correr. Eso ya lo transitaron países que tienen mil años organizándose.

El Ing. Mayorga nos aporta un extenso curriculum en cuanto respecta a su conocimiento y experiencia como Ingeniero Electricista, tema de vital necesidad en nuestro país. Ha sido importante colaborador en actividades de Banco Interamericano de Desarrollo. Su experiencia educativa y en organización será muy valiosa en estos momentos en que estamos pendientes de planificar lo referente a la recuperación y reconstrucción de nuestro país.

Me permitiré ofrecer algunas observaciones sobre tan vitales temas.

Venezuela está sometida a un proceso de retroceso en todos los sectores de la vida nacional, lo cual ha generado gran descuido y destrucción de bienes esenciales, estando una gran porción en el campo de la ingeniería. Comenzando por las carestías innecesarias en las plantas de energía, podríamos continuar por las de salud, por las escuelas e institutos de educación, para terminar en las vías de comunicación. Desde hace años estamos incomunicados por vía telefónica con otros países.

Esas crisis se fundieron en una sola, agregándose la crisis militar y, hasta el momento, la inmensa crisis política, con altos matices internacionales, que mantiene el país inmovilizado y, quizás retrocediendo o involucionando, amenaza con arrollarnos a todos, hasta sumirnos en un foso del cual no podremos liberarnos en una centuria.

En contraposición, observamos el inmenso adelanto que han sufrido, en ese mismo período, naciones que aventajábamos en el pasado, que avanzan y nos superan, ahora se convierten en competidores nuestros.

Según informaciones recientes, hasta el momento han cesado operaciones miles de empresas, esencialmente industriales. Sin embargo, desde el año 1998, se informaba que habían cerrado 6000 empresas, teniendo las productoras de alimentos un alto porcentaje. Con el consiguiente número de plazas de trabajo perdidas para los trabajadores venezolanos.

Por lo tanto, labor importante que debería asumir algún gobierno, respaldado por una gran mayoría nacional, estaría en comenzar la reapertura de esas empresas cerradas, para devolverle a la Nación los puestos perdidos por malos manejos del mismo gobierno. Esa es parte de la recuperación inmediata que se necesita.

Tal recuperación debe estar asociada al programa de reconstrucción del país, imprescindible de acometer y concluir a breve plazo. Esa sería clave fundamental para restituir y crear los millones de puestos de trabajo que necesitamos, vital acompañante de la recuperación económica. Daría gran vitalidad a la economía del país, con los miles de puestos de trabajo que se crearían en todo el territorio venezolano. Ese debería ser objetivo primordial en todo el territorio de la República.

La recuperación y reconstrucción deben ser objeto de una planificación muy bien formulada, por parte de un equipo multidisciplinario de profesionales, que determinará prioridades, tiempos, costos y materiales requeridos. También, evaluar cuando debería comenzar ese programa de recuperación, así como en cuanto tiempo podría finiquitar, ya que, se supone, luego de casi veinte años de descomposición constante, una recuperación debería tomar igual tiempo.

Una conclusión general es que todos los venezolanos, unidos, debemos realizar todos los esfuerzos posibles para darle solución a esta situación, entendiendo que no es fácil ni rápida, será muy costosa, tomará tiempo y necesitará la cooperación, de todo el que esté en posición de prestárnosla, adondequiera que esté. Estamos arriesgando el futuro y es imperante luchar para aclararlo.

Sin embargo, es igualmente importante, la recuperación mental, la espiritual, ya que esa andanada propagandística durante diez y ocho años ha afectado negativamente a gran cantidad de personas, produciendo innumerables malestares e, incluso, casos psiquiátricos.

La recuperación y la reconstrucción son esenciales de planificar y comenzar cuanto antes, de manera integral. El programa de planificación debe comprender todas las medidas necesarias para devolver al país a una situación operativa normal. Es decir, trabajo para toda la ciudadanía en paz, con la remuneración adecuada, dentro de una situación económica resuelta.

El programa debe comprender el estudio de cada sector, los trabajos que deben acometerse para recuperar la completa operatividad. Por ejemplo en lo económico, la construcción de viviendas (tal cual lo propuso la Cámara Venezolana de la Construcción), mejorar las de vías comunicación y el transporte, entre tantas otras actualmente en definir.

Los desarrollos anteriores, son todos esenciales para construir el mejor futuro de Venezuela. Lo que nos obliga a meditar profundamente, brevemente sobre el futuro, el mejor, el que tenga mayor claridad, de mentes, de pensamiento, claridad de conducción. Un país en pleno desarrollo, donde cunda el respeto al ciudadano y a la Constitución. En esta era de influencia de impactantes tecnologías, de información ultrarápida éstas deben manifestarse palpablemente en nuestro desarrollo.

Bienvenido académico Mayorga.

Muchas gracias a todos, por habernos acompañado en este acto y esperamos que su compañía perdure en el tiempo.

Buenos días.