



El presente es un documento de elaborado para el estudio “Estado del Arte y Prospectiva de la Ingeniería en México y el Mundo”, realizado por la Academia de Ingeniería de México con el patrocinio del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

La información así como las opiniones y propuestas vertidas en este documento son responsabilidad exclusiva de los autores.

La Academia y los autores agradecerán las sugerencias y comentarios de los lectores para mejorar su contenido y las omisiones en que se haya incurrido en su elaboración.



## **Contenido**

El marco de influencia de la ingeniería organizada en la política pública .	3
Contribución de la ingeniería al desarrollo .....	5
La sensibilidad de los gobernantes hacia la ingeniería y la ciencia y tecnología en México.....	8
Los ingenieros como políticos .....	11
La organización de la profesión para influir en la política pública.....	18
El papel de la Academia de Ingeniería .....	19
Foro científico y tecnológico .....	20
Las academias nacionales .....	21
Voz Unificada de la Ingeniería Mexicana .....	22
La responsabilidad del ingeniero en la política pública .....	23
Marco de influencia de las organizaciones profesionales de la ingeniería en la política pública .....	25
Recomendaciones .....	31

# **El marco de influencia de la ingeniería organizada en la política pública**

Carlos A. Morán Moguel

“Los ingenieros acuden a la vida pública como lo que son, como hombres de ciencia y técnica que aportan al gobierno lo que es su haber: el conocimiento, y le piden a éste que en lugar de orientar las leyes con el viento de los discursos, las alimenten con el acervo de minuciosos y meditados estudios”

José Ortega y Gasset

México fue durante muchas décadas un país en el que el Poder Ejecutivo Federal tuvo un peso dominante en las decisiones de política pública y la inercia de su masa aún incide en demasía. De hecho, “la agenda de políticas en México se ha caracterizado por ser un conjunto de políticas gubernamentales, es decir, acciones que se derivan de la identificación de problemas a atender por parte de un grupo de funcionarios gubernamentales”<sup>1</sup> y no es una agenda de políticas públicas emanadas de un proceso en el que los diversos actores - los destinatarios de la política, los grupos interesados y los reguladores, entre otros - hayan participado con la amplitud adecuada en su formulación. Tampoco puede pensarse que contemos con políticas de estado que formen parte de las estrategias centrales del país, trasciendan sexenios y no varíen en función del color político-ideológico de cada gobierno. Compromisos propios de políticas de estado como el de invertir el 1% en ciencia y tecnología que aparece de forma explícita en la ley, por ejemplo, fue incumplido con impunidad en las dos últimas administraciones. La percepción que tienen los funcionarios sobre los problemas, depende de su concepción sobre el desarrollo y de sus propios paradigmas entre los cuales no han figurado, a pesar de los discursos, las prioridades centrales de las denominadas sociedad y economía del conocimiento como lo son la cobertura y calidad de la educación, y la ciencia, la tecnología y la innovación.

Ahora se reconoce ampliamente que la capacidad de innovar es esencial para el desarrollo económico, la solución de los problemas comunitarios, la creación de empleos bien remunerados y el mejoramiento de la

---

<sup>1</sup> El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México. Enrique Cabrero Mendoza, Diego Valadés y Sergio López-Ayllón. Editores. UNAM - CIDE

calidad de la vida. La economía del conocimiento es consecuencia de la capacidad que tienen los países de innovar. La ingeniería como profesión orientada a la resolución de los problemas que afectan la actividad cotidiana de la sociedad, ha sido la principal responsable de generar las innovaciones necesarias para mejorar el bienestar colectivo. Su participación en la elaboración de la política pública en los temas de su incumbencia es, por lo tanto, fundamental.

El cambio que se ha venido dando en los últimos años hacia un sistema político más abierto y más plural y la presencia fortalecida del Congreso como actor relevante en las asignaciones presupuestales, hace suponer que las políticas nacionales en las que actúa la ingeniería, están en proceso de tránsito de políticas gubernamentales a políticas públicas y que los ingenieros asuman un papel destacado para influir en el mejor diseño de las mismas, e interactúen de forma adecuada con los demás actores involucrados.

La naturaleza transformadora de la ingeniería se manifiesta en todas las áreas de la economía y coadyuva de manera determinante a mejorar la calidad de vida de la población. Los ingenieros y la ingeniería nacionales han sido contribuidores indispensables de la prosperidad y del mejor nivel de vida del país. Sus obras, productos y servicios están presentes en todo el territorio nacional y van desde las contribuciones más modestas en comunidades apartadas, hasta las impresionantes obras y edificaciones prototipo de la modernidad.

“Los roles que los ingenieros han desempeñado en el desarrollo van mucho más allá del ámbito del conocimiento y la tecnología. La ingeniería impacta la salud y la vitalidad de una nación como ninguna otra profesión lo hace.

La competitividad de los negocios, la salud de la población y el estándar de vida de las naciones está íntimamente ligada a la ingeniería. Conforme la tecnología permea en mayor medida cada faceta de nuestra vida, la convergencia entre la ingeniería y la política pública también se incrementa. Los ingenieros necesitan adquirir un sentido y conocimiento

mayor sobre la forma en que la tecnología y la política pública interactúan”<sup>2</sup>.

### **Contribución de la ingeniería al desarrollo**

En el momento presente, a la luz del éxito alcanzado por los países que han invertido en crear la economía impulsada por el conocimiento, la importancia de la ingeniería en el desarrollo y en la formulación de la política pública ha sido destacada en numerosos foros de organizaciones y agencias internacionales. Los propulsores causales del desarrollo de cualquier país han sido históricamente la educación, la ciencia y la tecnología y en las últimas décadas se ha añadido la capacidad de innovación como impulsora principal de la economía.

La ingeniería está en la esencia de la llamada innovación a gran escala que transforma la vida de la sociedad como es el caso de los sistemas de presas en cuencas de ríos que permiten el control de avenidas y eliminación o reducción de inundaciones, la irrigación para la producción alimentaria y la generación de electricidad; los sistemas multimodales de transporte que permiten reducir significativamente tiempos, movimientos y costos; la dotación de banda ancha que incrementa facilita e incrementa la productividad y la creación de ciudades inteligentes.

A pesar de nuestros rezagos, la calidad de vida de la que disfruta buena parte de la población en el país, no sería posible sin el trabajo acumulado de varias generaciones de ingenieros. Ahora damos por sentado que disponemos de servicios y comodidades que hace un siglo y medio se ubicarían en la ciencia ficción. Baste decir que en 1900, sólo el 10.5% de la población nacional vivía en las ciudades y aún en ellas había amplios sectores sin agua potable; para 1950, la población urbana era del 42.6% y en 2012 contamos con amplia infraestructura en ciudades en las que vive casi el 80% de la población.

El trabajo de los ingenieros está presente en la edificación de viviendas, hospitales, escuelas y centros comunitarios; en la construcción y conservación de las vías férreas y carreteras que unen todas las ciudades y la gran mayoría de las pequeñas comunidades; en la dotación de energía eléctrica para operar los sistemas de transporte colectivo ciudadanos, activar luminarias, refrigeradores, aspiradoras, aire

---

<sup>2</sup> Patricia D. Galloway. Engineers in government and public policy. Engineering: Issues, Challenges and Opportunities for Development. UNESCO Report, 2010.

acondicionado, teléfonos, televisores y radios; en la instalación y operación de las bombas hidráulicas que llevan agua a nuestros hogares y desalojan los desechos en los drenajes; en la producción del petróleo que mueve modernos ingenios como barcos, aviones, automóviles, camiones, tractores y segadoras; en la fabricación de petroquímicos y plásticos omnipresentes en muebles, ropa, pinturas, recubrimientos y un sinnúmero de productos adicionales.

En las últimas décadas, el desarrollo de la computación, la imagenología, las aplicaciones del laser, las fibras ópticas y las comunicaciones inalámbricas han transformado radicalmente la forma en que se desarrolla el trabajo, el aprendizaje y el entretenimiento. México ha estado incorporando estas tecnologías con rezagos importantes en relación con otros países que las identificaron oportunamente como esenciales para facilitar el aprendizaje, fortalecer la innovación y mejorar la productividad nacional. Como ocurrió en el pasado, los ingenieros en muy diversos foros han planteado la necesidad de cerrar la brecha científica y tecnológica, y serán en el futuro quienes abanderan su priorización en el país.

La contribución de la ingeniería a la solución de los grandes temas nacionales se hace evidente en la siguiente gráfica comparativa adaptada de otra similar que fue elaborada hace más de 20 años por la Academia<sup>3</sup>.

---

<sup>3</sup> El Estado del Arte de la Ingeniería en México y el Mundo, Academia Mexicana de Ingeniería, abril 1991.

**Contribución de las profesiones a la solución de los grandes temas nacionales**

		Ingeniería	Ciencias Agropecuarias	(1) Ciencias Naturales y Exactas	(2) Ciencias de la Salud	(3) Ciencias Sociales	(4) Ciencias Administrativas	(5) Educación y Humanidades
NECESIDADES BÁSICAS	Agua	●	○	○	○		●	○
	Alimentación	●	●	○	●		●	○
	Salud	●	●	●	●	●	●	○
	Vivienda	●				○	●	○
	Vestido	●	○			○	●	○
CALIDAD DE VIDA	Medio Ambiente	●	○	●	●	○	●	○
	Infraestructura Física	●	○			○	●	○
	Educación	●		○	○	●	●	●
INFRAESTRUCTURA ECONÓMICA	Comunicaciones	●				○	●	○
	Transporte	●					●	○
	Energía	●	○	●			●	○
	Planta Productiva	●	●	○			●	○

( 1 ) = Biología, física, matemáticas, química, etc.

( 2 ) = Medicina, odontología, etc.

( 3 ) = Derecho, psicología, etc.

( 4 ) = Administración, economía, etc.

( 5 ) = Filosofía, historia, letras, etc.

●	Aportación Fundamental
●	Contribución Directa
○	Contribución Complementaria
	No hay contribución

Como puede observarse, incluso en temas en los que únicamente se reconoce en la tabla contribución directa - no fundamental, como lo es en la Educación, las tecnologías de computación y las telecomunicaciones están revolucionando el aprendizaje desde la educación básica, hasta el posgrado.

Para poner en perspectiva el papel de la ingeniería en el desarrollo económico mundial, basta ver la relación de las 20 contribuciones más significativas de la ingeniería en el Siglo XX que identificó la National Academy of Engineering de los Estados Unidos y reflexionar sobre cómo han influido esas contribuciones a la economía de los países tanto desarrollados como en proceso de desarrollo y como sería la calidad de la vida de nuestra población sin ellas.

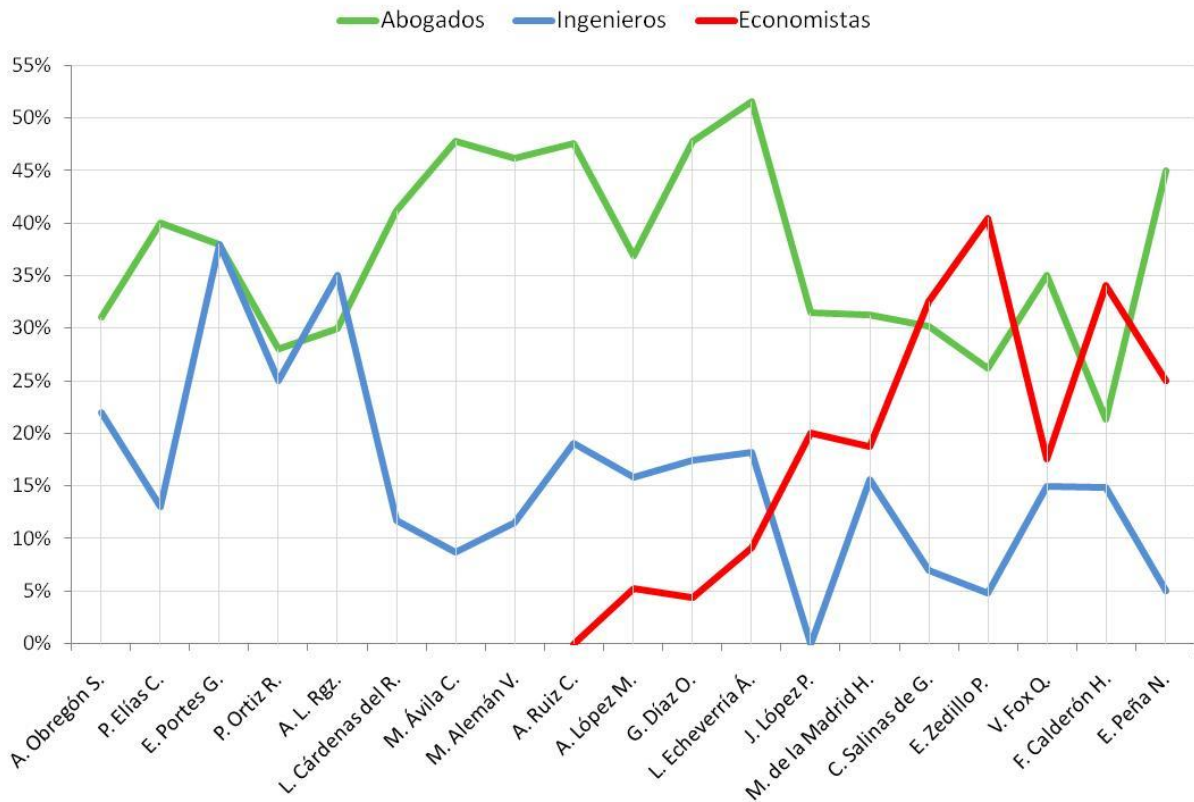
Electrificación	Carreteras
Automóvil	Naves espaciales
Avión	Internet

Suministro y distribución de agua	Tecnologías de imagen
Electrónica	Electrodomésticos
Radio y televisión	Tecnologías de la salud
Mecanización agrícola	Tecnología de petróleo y petroquímica
Computadoras	Laser y fibra óptica
Teléfono	Tecnología nuclear
Aire acondicionado y refrigeración	Materiales de alto desempeño

## La sensibilidad de los gobernantes hacia la ingeniería y la ciencia y tecnología en México

El grado de influencia que ha asumido la ingeniería mexicana en la política pública del país ha variado en función de la sensibilidad del presidente de la república en turno, hacia la tecnología y del peso relativo de colaboración de los ingenieros en el gabinete. Su presencia ha incidido en la economía de manera determinante en la infraestructura, la producción agrícola y la industrialización.

### % de Profesionistas en el Gabinete Presidencial





A lo largo de la historia del país, un número importante de ingenieros ha participado en sus diferentes etapas evolutivas. Durante la gesta revolucionaria de 1910 y en la etapa reconstructiva posrevolucionaria, muchos ingenieros tuvieron una importante contribución al dejar su impronta en la formulación de la política. Baste citar que el Ing. Félix Palavicini, representante del Distrito Federal, fue quien solicitó llevar a cabo la reunión del Congreso Constituyente de 1917 en Querétaro. En las décadas inmediatas a la revolución o etapa de la creación de las instituciones, los ingenieros participaron en la definición de políticas públicas que condujeron tanto a la concepción como a la operación de nuevas instituciones de gran trascendencia nacional. El Ing. Alberto J. Pani, una de las personas que más influyeron en varias administraciones de la etapa posrevolucionaria, como Secretario de Hacienda, impulsó en 1925 la creación del Banco de México, del Banco de Crédito Agrícola y del Banco Nacional Hipotecario Urbano y de Obras Públicas y participó en 1926 en la creación de la Comisión Nacional de Irrigación y la Comisión Nacional de Caminos.

La ingeniería creó la infraestructura básica para el desarrollo y facilitó la época de grandes inversiones industriales y crecimiento económico posterior a la Segunda Guerra Mundial que hizo posible el denominado "milagro económico" mexicano. En las últimas tres décadas, sin embargo, a pesar de la presencia ubicua de la tecnología en todos los ámbitos de la vida moderna, la influencia de los ingenieros en la elaboración y dirección de la política pública mexicana se ha visto sensiblemente disminuida y a ello se debe, en buena medida, el pobre desempeño económico nacional.

A la presencia disminuida de ingenieros en el gabinete habría que añadir tres agravantes adicionales. En dependencias técnicas como las Secretarías de Comunicaciones y Transportes, de Energía, la Comisión Nacional del Agua, para ejemplificar, se han nombrado abogados, economistas o administradores que desconocen los fundamentos técnicos de sus áreas de responsabilidad. Por si esto no fuera suficiente, en las Subsecretarías, Coordinaciones o Direcciones Generales, los nuevos funcionarios sustituyen a los profesionistas especializados por otros colegas cercanos a ellos que carecen del conocimiento y la experiencia en el área, y no pueden cubrir la curva de aprendizaje necesaria para la adecuada toma de decisiones en los cargos que

ocupan. Como tercer agravante, es importante recalcar que la rotación de funcionarios en los gabinetes que en los sexenios precedentes era casi nula, alcanzó proporciones preocupantes de más de dos funcionarios por cargo a partir del Presidente Salinas y llegó a 2.4 funcionarios por cargo en el régimen del Presidente Calderón. En estas condiciones es simplemente imposible conocer con algún grado de profundidad el sector del que son responsables y se dificulta y demora la toma de decisiones correspondiente.

Rotación del Gabinete y Secretarías técnicas en los últimos 60 años										
Presidente	A. Ruiz C.	A. López M.	G. Díaz O.	L. Echeverría	J. López P.	M. de la Madrid	C. Salinas	E. Zedillo	V. Fox	F. Calderón
Rotación General del Gabinete	1.3	1.1	1.4	1.7	1.8	1.6	2.2	2.2	2.0	2.4
Secretaría de Comunicaciones y Obras Públicas	2									
Secretaría de Obras Públicas		1	1	1						
Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas					1					
Secretaría de Comunicaciones y Transportes		1	1	1	1	2	2	2	1	3
Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología						4				
Secretaría de Recursos Hidráulicos	2	1	1	2						
Secretaría de Agricultura y Ganadería	1	1	2	2						
Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos					1	2	2			
Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación								3	2	2
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales								1	3	1
Secretaría de Energía, Minas e Industria Paraestatal						3	2			
Secretaría de Energía								3	4	3

Por otra parte, en las dependencias técnicas, en los sexenios anteriores a la etapa neoliberal, los funcionarios de nivel superior y especialmente de dirección general, eran ingenieros con amplia experiencia dentro del sector público que habían creado en las áreas de su competencia capacidades de planeación e ingeniería de proyectos al menos al nivel conceptual. En las administraciones más recientes se modificó esta práctica, de suerte que jóvenes con posgrados en el extranjero y/o con alguna trayectoria directiva empresarial, pero nula experiencia de la cosa pública, accedieron a esos cargos con un gran desconocimiento de

los procesos de la administración pública y de la normatividad aplicable. El resultado, como cabe esperar, ha sido poco afortunado. Con un profundo desconocimiento de los procesos tecnológicos y en aras de reducir el gasto corriente se desmanteló o redujo significativamente la investigación aplicada y la capacidad de realización de la ingeniería conceptual y básica en el sector central y las empresas paraestatales, al punto que éste se ha quedado sin una adecuada interlocución con las empresas de ingeniería o consultoría, generalmente de capital extranjero, a las que ahora se contratan esos servicios. Un caso lamentable fue en 1996 la desaparición del Instituto Mexicano de Comunicaciones, cuya tarea tanto de investigación aplicada, como de consultor especializado, era crucial para un sector estratégico de la economía como lo es el de las tecnologías de comunicaciones e informática. La consecuencia más reciente de esa decisión fue no contar con todo el soporte técnico experto necesario que pudo haber brindado para incorporar valor agregado nacional e incluso para mejorar la capacidad de interlocución en la adquisición de los nuevos satélites.

No es, desde luego, indispensable que en los cargos especializados del gabinete existan profesionales conocedores de la materia técnica a su cargo, pero es altamente deseable que así sea. Si los funcionarios designados no cuentan con calificación técnica y la experiencia sectorial adecuada, necesitan contar con la sensibilidad y el talento para rodearse de gente competente.

### **Los ingenieros como políticos**

La participación de los ingenieros en la política no es una actividad muy extendida en el mundo. Los ingenieros tienden a emplearse en la industria, en la academia o en los cargos técnicos del gobierno, pero no suelen pugnar por cargos de elección popular. Si bien hay casos excepcionales de países en los que el presidente es ingeniero y en su gabinete también abundan, como ha ocurrido en China o recientemente en Chile. En la mayoría de los países occidentales ha habido pocos ingenieros que ocupen las más altas posiciones políticas. En México sólo ha habido el caso del Ing. Pascual Ortiz Rubio que ocupó el cargo entre 1930 y 1932.

No hay garantía alguna de que un ingeniero esté mejor preparado que otro tipo de profesionista para ejercer cargos públicos. Buena parte de la tarea de un político consiste en escuchar y atender a los grupos que

representa, así como en preparar, ensayar y entregar o ejecutar presentaciones, tener presencia mediática, y preparar y dirigir reuniones. Estas actividades no les son, desde luego, ajenas a los ingenieros que suelen realizarlas a menor escala en sus actividades cotidianas. Sin embargo, la complejidad creciente de los sectores y decisiones gubernamentales, y la sofisticación tecnológica demandan igualmente contar con la capacidad de conceptualizar y diseñar sistemas integrales, así como de visionar y planear a largo plazo. Para estas tareas la formación y actividad de los ingenieros los capacita como a pocas profesiones.

La evidencia muestra en todo el mundo y especialmente en México que no puede dejarse todo a las fuerzas del mercado. El estado necesita asumir una actividad rectora equilibrada para que el país pueda acceder al desarrollo. La planeación estratégica y su adecuada ejecución son indispensables en la era de la economía del conocimiento.

Como es sabido, los ingenieros están acostumbrados a visionar a largo plazo, conceptualizan, planean y diseñan sistemas de presas y puentes que deben durar más de 100 años, sistemas nacionales de comunicaciones, de distribución de energía o de transporte de larga duración, así como una gama grande de bienes de capital que deben operar por décadas, sin modificaciones sustantivas. Los ingenieros requieren estar presentes en el desarrollo y la ejecución de la política pública.

Se puede afirmar que con valiosas excepciones, los gobernantes del país a lo largo de su historia no han tenido la formación, conocimiento o información, así como la visión o sensibilidad necesarias para invertir en el futuro tecnológico del país. El apremio inmediato por la estabilidad del país o el cuidado de los intereses personales, grupales o partidistas, ha pesado mucho en sus decisiones para ocuparse de cuestiones tan relevantes como la autodeterminación tecnológica nacional o el bienestar colectivo que a largo plazo se deriva de ella. Muchos de nuestros gobernantes no fueron simplemente capaces de reconocer la trascendental importancia que la educación y el desarrollo científico y tecnológico tienen como condición indispensable para acceder al progreso pleno y fortalecer la autodeterminación.

En los últimos 30 años hemos visto cómo países que estaban a la par del nuestro o con aún mayor rezago nos han rebasado y han podido acceder a niveles superiores de desarrollo. En México, no obstante que ha habido asesoramientos expertos de carácter tanto nacional como internacional y se han dado todas las señales de alerta, ha faltado la

comprensión o la capacidad de comunicación de los científicos e ingenieros con nuestros altos funcionarios para convencerlos. A pesar de su mejor intención, los directivos responsables de la ciencia y la tecnología, y los asesores nacionales, entre los que se cuentan las diferentes organizaciones profesionales y desde luego, la Academia de Ingeniería, no han sido escuchados, o no han tenido la habilidad para hacerse escuchar por los tomadores finales de las decisiones. Asesores externos como los expertos de la OCDE o del Banco Mundial a los que reciben con diligencia en los más altos niveles del gobierno, tampoco han sido capaces de convencerlos de que existe un bajo compromiso político y bajas asignaciones presupuestales para la Ciencia, Tecnología e Innovación<sup>4</sup>.

La referencia explícita para otorgar recursos incrementales al rubro de ciencia y tecnología se remonta a la recomendación realizada desde 1971 por la Comisión de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo Económico de la Organización de las Naciones Unidas, en la que refiere la necesidad de que los países inviertan al menos el uno por ciento de su producto interno en ciencia y tecnología.

Para ilustrar el interés que les ha suscitado el tema a los más altos funcionarios de las últimas dos administraciones, baste decir que ni aun al aparecer compromisos claramente definidos en la Ley General de Educación de 2002 y en la Ley de Ciencia y Tecnología de 2004, éstos se llegaron a cumplir. El más relevante y que hubiera implicado una importante rectificación es el que consistía en incrementar la asignación presupuestal para alcanzar el 1% del PIB en 2006.

Artículo 9 BIS. El Ejecutivo Federal y el gobierno de cada entidad federativa, con sujeción a las disposiciones de ingresos y gasto público correspondientes que resulten aplicables, concurrirán al financiamiento de la investigación científica y desarrollo tecnológico. El monto anual que el estado federación, entidades federativas y municipios, destinen a las actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico, deberá ser tal que el gasto nacional en este rubro no podrá ser menor al 1% del producto interno bruto del país mediante los apoyos, mecanismos e instrumentos previstos en la presente ley.

En el pleno de la Cámara de Diputados, la adición al artículo 9 bis quedó aprobada por 356 votos en favor, uno en contra y tres abstenciones.

---

<sup>4</sup> OCDE Mexico overall assessment and recommendations. Reviews on innovation policy 2008.

En realidad el artículo 9 bis se incorporó para que estuviera en concordancia con lo que desde 2002 señalaba la Ley General de Educación. La norma educativa, en su artículo 25, establece que el gasto en educación pública no debe ser menor al ocho por ciento del PIB y de ese monto se debe destinar, al menos, uno por ciento para ciencia y tecnología.

Dicho compromiso fue confirmado internacionalmente por nuestro país al suscribir en la Reunión de Ministros y Altas Autoridades de Ciencia y Tecnología de la Comunidad Iberoamericana de Naciones, celebrada en Madrid, España, el 22 y el 23 de septiembre de 2003, el compromiso de incrementar anualmente la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación, hasta acceder al uno por ciento del PIB.

A mayor abundamiento, la valoración que las últimas dos administraciones han dado a tan relevante tema queda ilustrado por el hecho de que el Consejo General de Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación que de conformidad con la misma Ley de Ciencia, Tecnología e Innovación preside el propio Presidente de la República y debe reunirse ordinariamente por lo menos dos veces al año, tampoco ha cumplido con ese mandato. En la administración del presidente Vicente Fox, periodo en el que se creó el organismo, solamente sesionó un par de veces en cuatro años. En la gestión del presidente Felipe Calderón, solamente se reunió en septiembre de 2008 ante la urgencia de aprobar el Programa Especial de Ciencia Tecnología e Innovación 2008-2012, cuya publicación ya tenía un considerable retraso.

Por otra parte, tampoco en las entidades responsables de planeación nacional y de la programación de la ciencia, tecnología e innovación en particular, parece haber claridad sobre el papel que le toca jugar a la ingeniería en el desarrollo. Su más evidente manifestación está en las asignaciones cada vez más restringidas a la inversión en infraestructura a partir del régimen de Miguel de la Madrid y del estancamiento crónico en las inversiones en ciencia y tecnología.

El Consejo Europeo de Lisboa de 2000 recomendó a sus integrantes emprender acciones y realizar inversiones para alcanzar el 3% en 2010. La cifra no pudo ser alcanzada, entre otras razones por la crisis económica de la última parte de la década, así que se ha vuelto a reprogramar para el 2020.

Aún en la nomenclatura empleada en los programas nacionales llama la atención la poco frecuente aparición de términos como ingeniería o

ingenieros, que son los principales responsables del desarrollo tecnológico y la innovación, comparado con la aparición de términos como ciencia o científicos, que son los responsables de la investigación básica. Seguramente esto ha obedecido a la limitada participación que han tenido los ingenieros (de forma organizada no individual) en la elaboración de la planeación nacional y a la mejor organización y participación de los científicos del país vía entidades como la Academia de Ciencias y el foro Científico y Tecnológico en los PECITI que se han desarrollado en las administraciones anteriores. En el PECITI 2008-2012 por primera vez se incorporaron de forma explícita algunas apreciaciones de la Academia de Ingeniería, la que fue invitada a participar con un representante en el proceso de su elaboración por el Dr. Luis Mier y Terán, Director Adjunto de Planeación del CONACYT, después de que conoció la propuesta que la Academia hacía al Consejo para el desarrollo del Estado del Arte y Prospectiva de la Ingeniería en la que se inserta este documento.

La tabla que se muestra a continuación ilustra el punto anterior. El documento *Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future*, es a la vez un llamado de alerta y un gran plan formulado por las Academias Nacionales de los EUA (Academia de Ciencias, Academia de Ingeniería e Instituto de Medicina) a petición del Senado de ese país. Al comité redactor integrado por miembros destacados de las directivas de las tres academias, se le solicitó identificar los desafíos urgentes y determinar los pasos específicos para asegurar que los Estados Unidos de América mantengan su liderazgo en ciencia y tecnología para competir exitosamente, prosperar y mantener su seguridad en el siglo XXI.

## Menciones de términos relacionados con la ingeniería

Término	<i>Rising Above the Gathering Storm</i> (505 páginas)	PECITI 2008-2012 (68 páginas)	Programa Nacional de Innovación 2011 (87 páginas)
Ingeniería	<b>360</b> (cada 1.4 pag)	<b>18</b> (cada 3.8 pag)	<b>4</b> (cada 22 pag)
Ingeniero(s)	<b>102</b> (cada 5 pag)	<b>5</b> (cada 14 pag)	<b>4</b> (cada 22 pag)
Tecnología(s)	<b>352</b> (cada 1.4 pag)	<b>199</b> (cada 0.3 pag)	<b>61</b> (cada 1.4 pag)
Tecnólogos	<b>0</b>	<b>14</b> (cada 5 pag)	<b>2</b> (cada 44 pag)
Ciencia	<b>536</b> (cada 1 pag)	<b>99</b> (cada 0.7 pag)	<b>19</b> (cada 4.6 pag)
Científicos	<b>119</b> (cada 4.2 pag)	<b>14</b> (cada 5 pag)	<b>8</b> (cada 11 pag)
Innovación	<b>260</b> (cada 1.9 pag)	<b>255</b> (4 por pag)	<b>280</b> (3.2 por pag)
Ciencia y tecnología	<b>134</b> (cada 3.8 pag)	<b>41</b> (cada 1.6 pag)	<b>4</b> (cada 22 pag)
Investigación y desarrollo	<b>36</b> (cada 14 pag)	<b>26</b> (cada 1.2 pag)	<b>8</b> (cada 11 pag)
Desarrollo tecnológico	<b>5</b> (cada 100 pag)	<b>54</b> (cada 2.5 pag)	<b>18</b> (cada 4.8 pag)
Diseño	<b>15</b> (cada 33 pag)	<b>14</b> (cada 5 pag)	<b>7</b> (cada 12 pag)
Investigación aplicada	<b>32</b> (cada 16 pag)	<b>5</b> (cada 14 pag)	<b>3</b> (cada 29 pag)

Si bien los propósitos de los documentos nacionales de México con los que se le compara, el Programa Especial de Ciencia y Tecnología y el Programa Nacional de Innovación no son los mismos, pues se trata de dos países en condiciones muy distintas de desarrollo, hay similitudes importantes pues en los EUA se trata de mantener su liderazgo en ciencia e ingeniería y en el caso de México podemos considerar que se trataría también de desarrollar capacidades competitivas en las mismas áreas, por lo que la comparación del empleo de términos no resulta ociosa.

Como podemos observar, la relación resultante entre los términos Ingeniería y Ciencia en el documento de EUA es de 0.67 contra 0.18 en el PECITI y 0.21 en el PNI.

El esfuerzo colectivo más reciente para incidir en la política de estado en ciencia, tecnología e innovación en el período 2012 – 2018 es el documento “Hacia una agenda nacional de la ciencia, la tecnología y la innovación” que fue presentado por el Rector de la Universidad Nacional Autónoma de México al Presidente Electo. Como puede apreciarse, también en este documento la presencia explícita del término ingeniería



en relación con la ciencia es prácticamente marginal – 2 citas vs 51. Posiblemente la razón radica en que se da por sentado que el término tecnología conlleva la ingeniería o que los ingenieros están genéricamente incluidos entre los tecnólogos o en la tarea del desarrollo tecnológico.

<b>Documento “Hacia una agenda nacional de la ciencia, la tecnología y la innovación”</b>					
<b>Término</b>	<b>N°</b>	<b>Término</b>	<b>N°</b>	<b>Término</b>	
Ingeniería	2	Tecnología	38	Ciencia	51
Ingenierías	2	Tecnologías	11	Ciencias	8
Ingenieros	1	Tecnólogos	2	Científicos	17
Ingeniero	0	Tecnólogo	0	Científico	9

<b>Término</b>	<b>N°</b>
Innovación	110
Desarrollo tecnológico	30
Investigación y desarrollo	8
Ciencia y tecnología	2
Diseño	1
Investigación aplicada	0

El documento “Rising Above the Gathering Storm” fue motivado por la preocupación de los consejos de las academias de ciencias e ingeniería en su reunión anual de 2005 en el sentido de que un debilitamiento de la ciencia y tecnología de ese país podía inevitablemente degradar sus condiciones económicas y sociales y en particular erosionar la habilidad de sus ciudadanos de competir por trabajos de alta calidad. Se explicitó que la prosperidad disfrutada por los Estados Unidos se debía en no poca medida a las inversiones que el país ha realizado en investigación y desarrollo en las universidades, en las corporaciones y en los laboratorios nacionales a lo largo de los últimos cincuenta años. La iniciativa de formular el estudio fue apoyada por ambas cámaras legislativas, el Senado y la de Representantes. Para asegurar el adecuado balance, se invitó a realizarlo a distinguidos académicos de las tres instituciones. En el resumen ejecutivo final se destaca que los Estados Unidos se enorgullecen de la vitalidad de su economía que forma la fundación de su alta calidad de vida, su seguridad nacional y su esperanza de que sus hijos y nietos heredaran aún mayores oportunidades. La vitalidad es derivada en gran parte por la productividad de gente bien entrenada y el flujo continuo de las

innovaciones que producen. Sin los trabajos de alta calidad intensivos en conocimiento y las empresas innovadoras que conducen al descubrimiento y a nuevas tecnologías su economía sufrirá y su gente enfrentará un estándar de vida más bajo. Los estudios económicos pasados han estimado que tanto así como el 85% del crecimiento medible en el ingreso per cápita de los EUA se debe al cambio tecnológico.<sup>5</sup>

El acceso a la economía del conocimiento demanda incrementar la inversión en educación, eliminar la corrupción que flagela la educación básica oficial, mejorar la calidad de la enseñanza, ampliar la cobertura en la educación media y superior, eliminar oligopolios en medios abaratar los precios de los servicios tecnológicos de información y comunicaciones, e incrementar la inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación. Las prioridades han sido otras y el país, desde hace tres décadas, está crecientemente pagando las consecuencias con un crecimiento estancado, elevados niveles de desempleo, criminalidad y concentración de la riqueza alarmantes.

### **La organización de la profesión para influir en la política pública**

La ingeniería organizada tiene la obligación de encontrar los caminos para actualizarse, asumir y enfatizar los valores de probidad que demanda nuestro ejercicio profesional, orientar a las generaciones futuras y encontrar los caminos para hacerse escuchar por los dirigentes nacionales. El futuro está plagado de desafíos. Sólo juntos científicos, ingenieros, gobierno y sociedad podremos hacer frente a la responsabilidad de construir el futuro que merecen las generaciones venideras de la patria.

Para elevar el desempeño de la profesión de la ingeniería, es necesario proveerla con el prestigio y la influencia adecuadas para jugar el rol que le corresponde en un mundo cada vez más conducido a través de la tecnología, mientras se crean carreras suficientemente flexibles para atraer una población diversa de estudiantes destacados. De particular importancia es reforzar el rol de los ingenieros, tanto en influencia política y percepción popular, como en su participación en papeles de liderazgo en gobierno y negocios (Duderstadt, 2008).

---

<sup>5</sup> Rising Above the Gathering Storm: Energizing and Employing America for a Brighter Economic Future. National Academy of Sciences.

## **El papel de la Academia de Ingeniería**

La Academia de Ingeniería integra a los valores más destacados de la profesión. En su membrecía, a lo largo de sus casi cuarenta años de existencia, figuran grandes personalidades que han desempeñado responsabilidades importantes y han generado contribuciones significativas en los sectores público, privado y académico. Por el peso específico de su talento cabría esperar que la Academia hubiera tenido una repercusión relevante en el desarrollo de la política pública en las áreas de su competencia. Sin embargo, la trascendencia de su actividad en este sentido ha sido relativamente limitada y ha variado en función del interés que tan preeminente tarea ha suscitado en sus principales directivos, y en las oportunidades en se han generado iniciativas, su éxito también ha dependido del nivel de conocimiento y receptividad que han tenido los legisladores o funcionarios a quienes se ha asesorado u orientado para la toma de decisiones correspondiente.

Las Academias de Ingeniería en el mundo, son órganos independientes e informados, de consulta obligada de sus gobiernos para los programas nacionales en los que participa la profesión. El valor de su opinión radica en que no tienen compromisos partidarios ni gubernamentales. Son instituciones no lucrativas que proveen asesoría experta acerca de los retos más urgentes que enfrentan sus naciones o el mundo en su conjunto. Ofrecen a sus naciones la fuente más prominente de consejo.

A diferencia de otras academias de ingeniería, el peso de la sinergia institucional de la Academia Mexicana de Ingeniería es diluido por la ausencia de una adecuada legislación que privilegie su actuación como órgano de consulta de los poderes ejecutivo y legislativo, así como la carencia de un mandato estatutario expreso que obligue a los consejos directivo y académico en funciones a evaluar y presentar propuestas de política pública a los funcionarios o a los legisladores en las muchas áreas de interés nacional propias de la competencia de la ingeniería. Si bien el estatuto de la Academia explicita en su Artículo 2, entre otros fines específicos el de "Analizar y proponer soluciones en forma integral a los problemas fundamentales del país, relacionados con la ingeniería" y el Artículo 6 indica "La Academia adoptará una postura de análisis y reflexión frente a las decisiones públicas, con argumentos sólidos e ideas exhaustivamente fundamentadas", no ha sido práctica general de la tarea académica el análisis permanente de las políticas públicas ni la

elaboración de las propuestas que previa presentación y aprobación del Consejo Académico o a la Asamblea sean llevadas a las instancias decisorias correspondientes.

Cabe resaltar, no obstante, que algunos consejos directivos que han dedicado tiempo y energía para incidir en la política pública, han tenido contribuciones y logros importantes. Ejemplos de ello son:

- La promoción y participación activa en el proceso completo que condujo a la creación y operación de la Agencia Espacial Mexicana; elaboración de la ley de creación, incorporación como miembro de su Junta de Gobierno, organización y colaboración en los foros de consulta y en la definición de las líneas generales de la Política Espacial de México, así como en la designación de su primer director.
- La ley de radio, cinematografía y televisión en la que se logró influir de manera determinante para que se modificaran diversos aspectos de esa Ley ( denominada coloquialmente como Ley Televisa) que perjudicaban el desarrollo armonioso e incluyente de las telecomunicaciones y los servicios de Radio y Televisión de México.
- La participación en la elaboración del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación, PECYTI 2008-2012, en el que se precisó, por primera vez, la presencia de la ingeniería.

Por otra parte, con independencia de la participación institucional de los académicos en las iniciativas que lidera la Academia, estos contribuyen, desde luego, a título individual con su energía y prestigio en otros foros complementarios o específicos en tareas que también han influido de forma destacada en la política pública. De especial relevancia ha sido la contribución de muchos académicos de distintas especialidades y en particular de la especialidad de ingeniería civil en la formulación de los lineamientos e identificación de proyectos que dieron origen a la creación del Programa Nacional de Infraestructura en el período presidencial 2006-2012.

### **Foro científico y tecnológico**

La Ley de Ciencia y Tecnología, publicada en junio de 2002, definió la creación del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo

Tecnológico (CGICyDT) y del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (FCCyT).

El FCCyT forma parte del CGICyDT encargado de regular los apoyos que el gobierno federal está obligado a otorgar para impulsar, fortalecer y desarrollar la investigación científica y tecnológica en general en el país. El FCCyT lleva al Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico la expresión de las comunidades científica, académica, tecnológica y del sector productivo, para la formulación de propuestas en materia de políticas y programas de investigación científica y tecnológica.

El FCCyT, a su vez, está integrado por una Mesa Directiva formada por 17 representantes de la academia y el sector empresarial, y cuenta además con, tres investigadores del SNI que son electos por la comunidad académica para formar parte de la Mesa Directiva. La Academia de Ingeniería es uno de los 20 integrantes de dicha Mesa Directiva y aun cuando es satisfactoria para el gremio su participación, el número de participantes se traduce en una presencia diluida de la ingeniería. Tal vez por esta razón el interés de las distintas directivas y de los miembros de la Academia en el Foro ha variado o ha sido poco consistente. Para mejorar la contribución del FCCyT como organismo asesor autónomo del Poder Ejecutivo, es importante la presencia y aportaciones que puedan hacer los académicos, lo que implica asegurar que la directiva informe sobre las propuestas más significativas que formula en esa instancia, sus alcances y seguimiento.

### **Las academias nacionales**

En los Estados Unidos de América, la tarea principal de consulta para la formulación de políticas de ciencia y tecnología está focalizada en las llamadas Academias Nacionales (National Academies) que son la Academia Nacional de Ciencias, la Academia Nacional de Ingeniería y el Instituto de Medicina, que representan los campos profesionales principales para la C+T+I . En México, a pesar de la iniciativa que han tenido algunos de los presidentes de las academias nacionales respectivas para formar un grupo colegiado similar, aún no se ha podido lograr.

Para mejorar la capacidad de innovación del país la investigación en ingeniería tiene que contar con un enfoque tanto sistémico, como

multidisciplinar; especialmente la colaboración con los científicos puede brindar frutos en muchas áreas. A título de ejemplo, el programa de Centros de Investigación en Ingeniería de la National Science Foundation que ahora ya está establecido en casi 50 universidades, fue creado en 1985 para realizar investigación interdisciplinaria, orientada a sistemas. Permite conjuntar las diversas ingenierías y disciplinas científicas para abordar las cuestiones de la investigación fundamental cruciales para hacer avances tecnológicos en áreas que van a transformar las prácticas industriales o establecer nuevas industrias para mejorar la competitividad internacional de la industria de los EE.UU. en el mercado global economía. Con su enfoque en los dos sistemas de ingeniería de última generación y transformación, estos centros crean una sinergia entre la ciencia, la ingeniería y la práctica industrial.

### **Voz Unificada de la Ingeniería Mexicana**

Como consecuencia de los cambios de política gubernamentales, la reducción de la inversión en infraestructura y la contratación de proyectos llave en mano y el esquema de financiamiento PIDIREGAS (Proyectos de Impacto Diferido en el Registro del Gasto), la ingeniería mexicana vinculada a la infraestructura - empresas constructoras, firmas de ingeniería de proyecto, firmas de consultoría y empresas fabricantes nacionales - sufrieron un deterioro de enormes consecuencias.

Los ingenieros de las diferentes disciplinas decidieron actuar en conjunto y crearon la "Voz Unificada de la Ingeniería Mexicana", en el que están representados por sus dirigentes la Academia de Ingeniería, los colegios profesionales, las principales instituciones de educación superior, las empresas públicas y privadas, el gobierno y algunos ingenieros distinguidos. El grupo se propuso, desde hace alrededor de 10 años, poner en el centro del debate nacional la urgente necesidad de emprender, con una misión ambiciosa y de largo plazo, la construcción de la infraestructura que requiere el desarrollo de México con ingeniería e ingenieros mexicanos. "En los períodos de alto crecimiento de la economía, en los períodos en que el país dio saltos cualitativos en su desarrollo, la ingeniería en que se sustentó la transformación del país

fue la mexicana, la desarrollada por nosotros. Debemos garantizar que éste sea el caso nuevamente"<sup>6</sup>.

La aspiración del grupo "Voz Unificada de la Ingeniería" es que la gran mayoría de las obras del Programa Nacional de Infraestructura se diseñen y construyan por ingenieros y empresas mexicanas.

Como consecuencia del trabajo del grupo y especialmente la desplegada por el Colegio de Ingenieros Civiles, se pudo incidir en la política pública y se creó el Programa Nacional de Infraestructura.

### **La responsabilidad del ingeniero en la política pública**

La preocupación por mejorar la influencia de la ingeniería en la sociedad y en la política pública no es privativa de México. "La profesión de ingeniería ha visto disminuido su valor, particularmente en países desarrollados donde nuestros servicios, así como nuestra profesión, se han vuelto invisibles. Nosotros mismos, en muchas formas, hemos creado este problema. Irónicamente, esto ocurre al mismo tiempo que la necesidad de innovación e ingeniería es de lo más aparente"<sup>7</sup>.

"Mientras que los ingenieros han buscado indirectamente conexiones con la política pública a través de organizaciones de cabildeo y sus propias sociedades profesionales de ingeniería, el compromiso de los ingenieros en cuestiones de política pública ha sido en el mejor de los casos, fortuito"<sup>8</sup>.

Es a la vez la responsabilidad del ingeniero actual y elemento central de la imagen de la profesión que los futuros ingenieros logren hacer una mejor conexión con las políticas públicas. El ingeniero del siglo XXI tendrá que asumir posiciones de liderazgo desde las que pueda servir como una influencia positiva en la elaboración de las políticas públicas y la administración del gobierno y la industria.

Los fundamentos esenciales de la política y la administración pública incluyen el proceso político, la elaboración de políticas públicas, leyes y reglamentos, mecanismos de financiación, educación y compromiso

---

<sup>6</sup> Alfredo Elías Ayub. Discurso al recibir el Premio Nacional de Ingeniería Civil 2009.

<sup>7</sup> *Engineering: Issues, Challenges and Opportunities for Development*. UNESCO Publishing, 2010.

<sup>8</sup> Patricia D. Galloway. *Engineers in government and public policy*

público, la interacción entre gobierno y empresas, y la responsabilidad de los profesionales en el servicio público.

Los ingenieros han tenido poco que decir acerca de las estrategias que han conducido a algunas de las iniciativas más importantes introducidas en la última década, que son las destinadas a mantener un mundo habitable. En cambio, para su crédito, expertos en políticas públicas, economistas, abogados y líderes de grupos ambientales han llevado a cabo esfuerzos para identificar soluciones a los múltiples problemas, a pesar de que la ciencia y tecnología están en el centro de esas soluciones.

Los problemas son grandes y de naturaleza global, e incluyen la conservación del agua, la energía, la alimentación y el hábitat mientras satisfacen los derechos, las necesidades y deseos de una población mundial cada vez mayor.

¿Por qué los ingenieros que son los más capaces de diseñar esas soluciones no han sido parte del movimiento desde el principio?

¿Cuáles son los puntos débiles y, con el tiempo, el costo de desarrollo de las políticas públicas y el diseño de estrategias de acción para la reforma sin la influencia de los que están en mejores condiciones para desarrollar las soluciones innovadoras y la tecnología? En gran medida, los ingenieros tienen la culpa de su falta de influencia. Los ingenieros simplemente no han dado el paso al frente para acercarse y participar ni como líderes individuales ni como grupo profesional de forma activa y pública en los movimientos que, con razón, son los que llaman la atención social sobre la necesidad de reformar la manera de utilizar los recursos. Los ingenieros han cedido a otros el papel de liderazgo en los foros públicos que abogan por nuevas políticas y parecen estar satisfechos en jugar un papel secundario y ayudar a otros a ejecutar sus ideas.

Ahora es indispensable posicionar al desarrollo de la Ingeniería como de la mayor prioridad en el proyecto nacional para dar solución permanente a la desigualdad y a la pobreza y facilitar el acceso al desarrollo pleno. La necesidad de que los ingenieros adopten una posición proactiva y manifiesten su convicción en la materia es crucial.

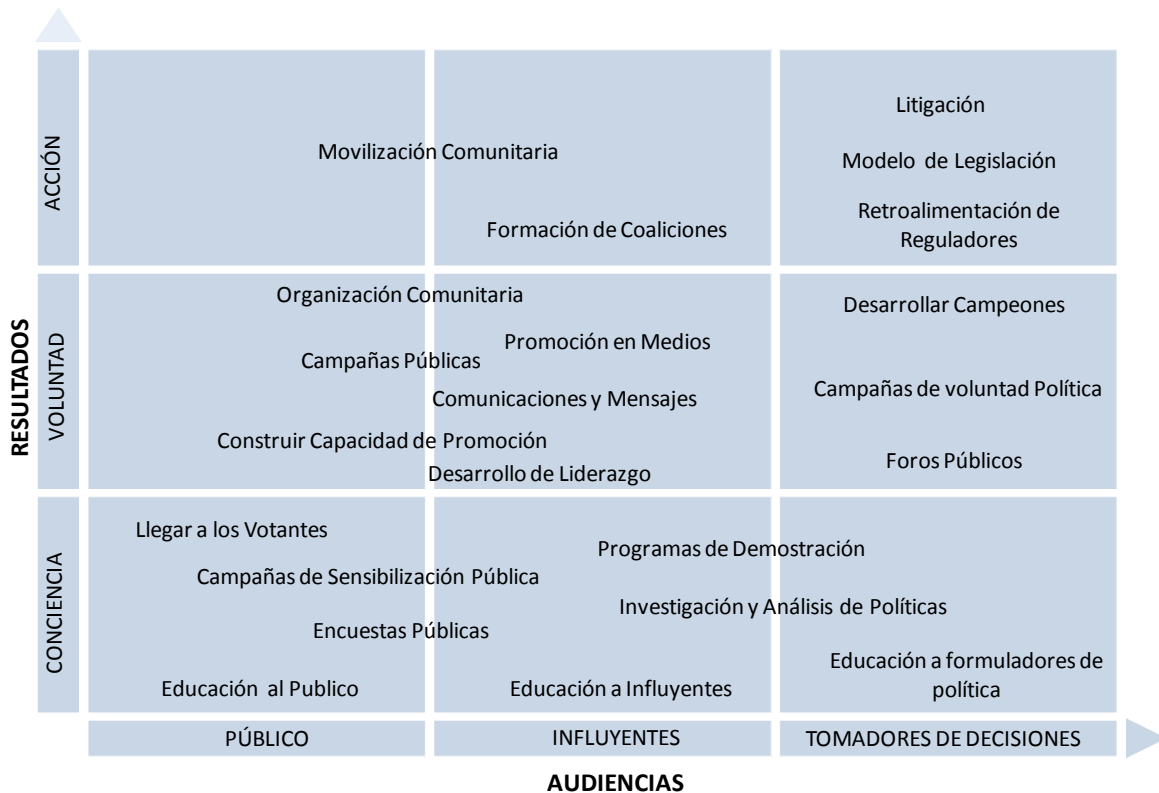


## **Marco de influencia de las organizaciones profesionales de la ingeniería en la política pública**

Con objeto de mejorar el impacto de la tarea de la Academia, y de los colegios y asociaciones profesionales de la ingeniería, se ha realizado un trabajo de identificación de mejores prácticas que esperamos sea de utilidad para fortalecer algunas estrategias que le permitan influir de forma más efectiva en las políticas públicas.

Las organizaciones no lucrativas que tienen por propósito ayudar en la solución de problemas comunitarios o de índole nacional con frecuencia se percatan que sus alcances, por carencia de alineamiento, de soporte colectivo, o por falta de recursos, tienen resultados muy limitados. Si por el carácter trascendente de sus propósitos y la acción inteligente de su liderazgo logran influir en la política pública, las organizaciones de la ingeniería pueden ver multiplicados sus esfuerzos y recursos, e incrementar con mayor efectividad su contribución a la solución de los problemas comunitarios o nacionales.

Los diferentes tipos de audiencias a los que pueden dirigir sus esfuerzos son: a) el público y los ingenieros en general, b) los influenciadores para la adopción de las políticas, como lo son los dirigentes de organizaciones profesionales o industriales, los líderes de opinión y las figuras mediáticas, y c) los tomadores de decisiones, como lo son los funcionarios de alto nivel y los legisladores. Los resultados pueden ser: elevar la conciencia sobre los problemas, generar las voluntades para su solución y movilizar hacia la acción.



Adaptado de Julia Coffman: Foundations and Public Policy Grantmaking. The James Irvine Foundation

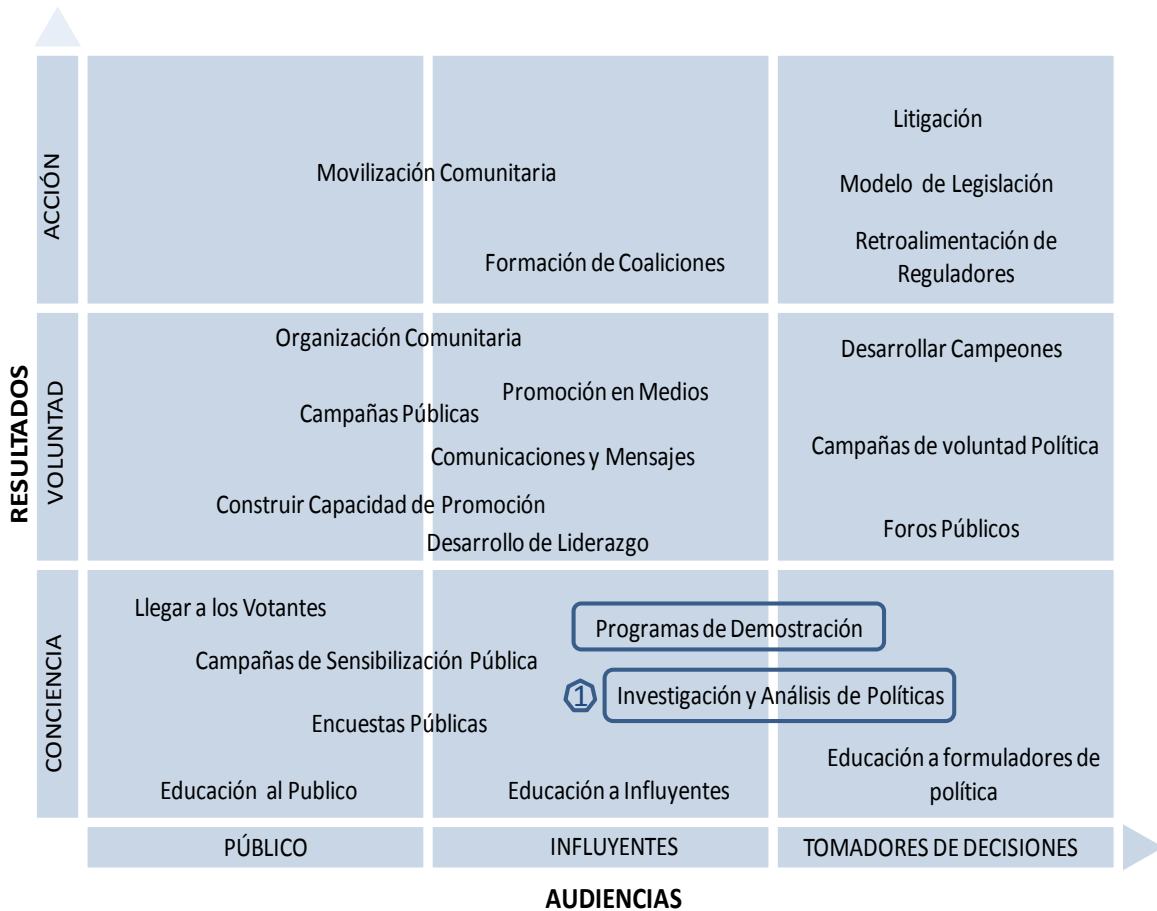
*Las audiencias* son los grupos objetivo a los cuales la política y las estrategias intentan influir o persuadir. Ellos representan a los principales actores en el proceso político e incluyen al público general (o a segmentos específicos del mismo), los influyentes o personas que cuentan potencialmente con la capacidad de influir en los cambios de política (por ejemplo, medios de comunicación, líderes comunitarios, empresarios, líderes de pensamiento, asesores políticos, etc.), y tomadores de decisiones (por ejemplo, funcionarios electos, funcionarios públicos, administradores, jueces, etc.) Estas audiencias están dispuestas a lo largo de un continuo de acuerdo con su proximidad a las decisiones de política reales. Naturalmente, los responsables de tomar las decisiones son los más cercanos a este tipo de decisiones. Las organizaciones profesionales pueden centrarse en más de una audiencia a la vez como se muestra en la gráfica.

*Los resultados* son las consecuencias de un esfuerzo de cambio de política para una audiencia con el fin de avanzar hacia una meta de política. Los tres puntos en este continuo difieren en cuanto a lo lejos

que se espera que una audiencia participe en una cuestión de política. El continuo comienza con la conciencia básica o conocimiento. Aquí, el objetivo es hacer que la audiencia sea consciente de que un problema de solución política potencial existe. El siguiente punto es la voluntad. El objetivo aquí es crear una audiencia con disposición a actuar en un asunto. Va más allá de la conciencia y trata de convencer a la audiencia que el tema es lo suficientemente importante como para justificar la acción y que cualquier medida adoptada, de hecho, puede hacer la diferencia. El tercer punto es la acción. En este sentido, los esfuerzos de política en realidad apoyan o facilitan la acción de la audiencia sobre un tema. Una vez más, las organizaciones profesionales pueden perseguir un resultado o más de uno al mismo tiempo.

Como puede apreciarse en las gráficas que siguen, las actividades estratégicas que se emprenden para influir en la política pública son muy variadas y complementarias.

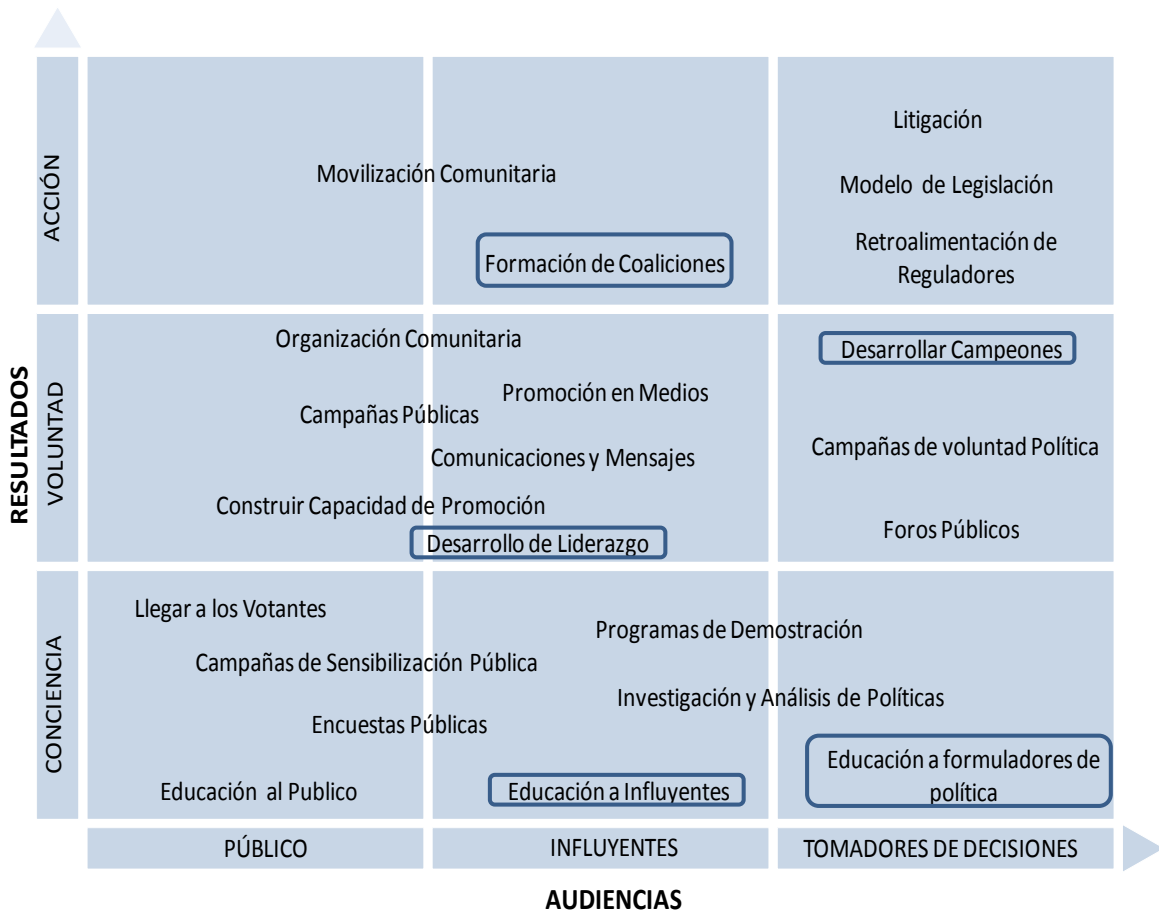
En las siguientes gráficas se destacan algunas actividades estratégicas que pueden ser útiles para que los ingenieros logren influir en la política pública.



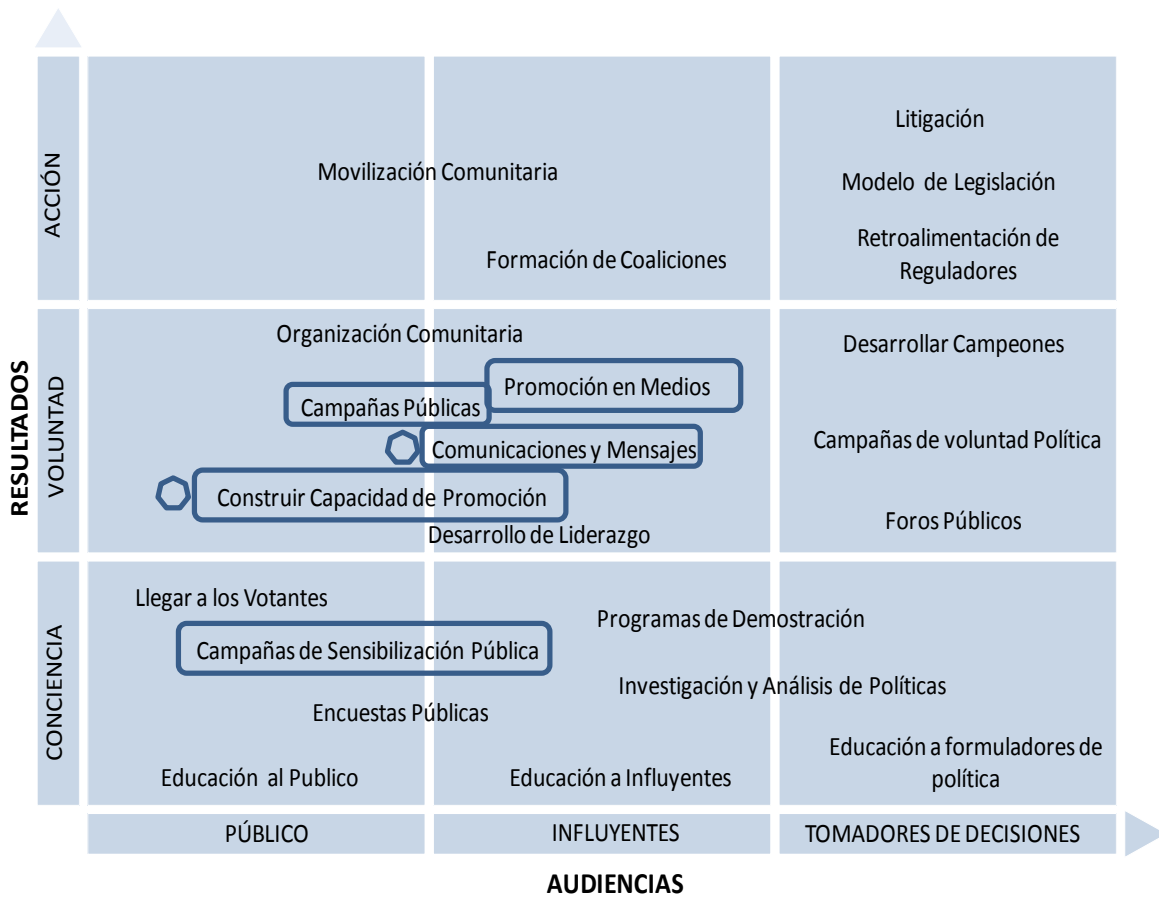
Como puede observarse en la figura precedente, las estrategias, desde luego, parten del conocimiento profundo del tema y de una investigación y análisis detallado de la política pública que se desea transformar. En caso de que de tal trabajo no se puedan derivar acciones adecuadas para influir en los tomadores de decisiones, es posible que se requiera recurrir a destacar programas exitosos que ejemplifiquen la política que se desea incorporar o inclusive llegar a crear programas de demostración que evidencien sus bondades.

Por la importancia que tiene en la cultura mexicana el empleo de estrategias demostrativas, organizaciones como la Academia Mexicana de Ciencias (AMC) y la Fundación México Estados Unidos para la Ciencia (FUMEC), por ejemplo, han dedicado buena parte de su esfuerzo a la creación y desarrollo de programas demostrativos como computación para niños y jóvenes (desarrollado por la AMC) y los sistemas de enseñanza vivencial e indagatoria de la ciencia y de desarrollo económico basado en innovación tecnológica orientado al fortalecimiento

y aceleración internacional de empresas de base tecnológico (desarrollados por FUMEC).



Para influir de forma trascendente, es necesario desarrollar un liderazgo comprometido e inspirador dentro de la profesión que permita aglutinar otras voluntades y facilitar la educación de los formuladores de política así como desarrollar los grandes campeones que abanderan la incorporación de las políticas públicas deseadas en beneficio de la sociedad.



Para lograr influir en la política pública es necesario también construir la capacidad de promoción y desarrollar las comunicaciones y mensajes requeridos. Importantes estrategias pueden ser, desde luego, las campañas públicas y la promoción en medios.

Como puede apreciarse, la Academia y las organizaciones profesionales de la ingeniería, disponen de un amplio menú de actividades estratégicas para influir en la política pública. Todas deberán ser consideradas como alternativas posibles de acción que dependerán del estado o situación en que esté la posición de influencia de la organización en una política pública particular. La ingeniería organizada tiene la obligación de encontrar los caminos para actualizarse, asumir y enfatizar los valores de probidad que demanda nuestro ejercicio profesional, orientar a las generaciones futuras y encontrar los caminos para hacerse escuchar por los dirigentes nacionales. El futuro está plagado de desafíos. Sólo juntos científicos, ingenieros, gobierno y sociedad podremos hacer frente a la responsabilidad de construir el futuro que merecen las generaciones venideras de la patria.

## **Recomendaciones:**

1. Realizar las gestiones para obtener del Congreso de la Unión el reconocimiento oficial como órgano de consulta y asesoramiento en los asuntos de política pública que competen a la ingeniería, tal como ocurre con la National Academy of Engineering de los Estados Unidos.
2. Participar activamente en el Foro Nacional Científico y Tecnológico, para que esté adecuadamente representada la ingeniería en los asuntos de su competencia en esa instancia.
3. Colaborar con las academias de ciencias y medicina para formar una entidad que puede ser llamada las Academias Nacionales para la Ciencia y Tecnología que tenga la obligación de reunirse al menos una vez al año para atender problemas comunes y proporcione asesoramiento multidisciplinario tanto al Congreso como al Poder Ejecutivo.
4. Realizar las gestiones para participar activamente en la elaboración del Plan Nacional de Desarrollo y en los programas nacionales sectoriales.
5. Manifiestar la opinión de la ingeniería en cuanto a la conveniencia de que sean profesionistas calificados de la ingeniería los que ocupen los cargos técnicos en las áreas en las que se requieran sus competencias. Identificar los impulsores del cambio para la actividad y desarrollo de la ingeniería que se derivan del plan y los programas.
6. Realizar talleres de familiarización y concientización para periodistas y comunicadores de medios masivos.