

ACADEMIAS CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD



ACADEMIAS

CONOCIMIENTO
Y SOCIEDAD

ACADEMIAS

CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD

Visión y opiniones de una gran parte de las academias nacionales respecto de su rol en el desarrollo del conocimiento científico y su relación con la sociedad.

Academias, Conocimiento y Sociedad / Coordinadores Manuel A. Solanet ; Manuel L. Martí.-
1a ed. compendiada. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Academia Nacional de Ciencias
Morales y Políticas, 2018.
290 p. ; 23 x 15 cm.

ISBN 978-987-99575-2-3

1. Sociedad . 2. Conocimiento Científico. I. Martí, Manuel L. II. Título
CDD 300

Hecho el depósito que dispone la Ley 11.723 | Impreso en la Argentina | *Printed in Argentina*

Diseño de tapa + interior: Christian Argiz	Corrección: Mercedes Colombres
--	--------------------------------

Quedan prohibidos, dentro de los límites establecidos en la ley y bajo los apercibimientos legalmente previstos, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, ya sea electrónico o mecánico, el tratamiento informático, el alquiler o cualquier otra forma de cesión de la obra sin la autorización previa y por escrito de los titulares del copyright.

Edición de 2.000 ejemplares impresa en Amerian S.R.L.
Uruguay 1371 | C1016ACG | Ciudad Autónoma de Buenos Aires | Argentina, en octubre de 2018.

ÍNDICE

Prólogo _____	13
Academias, conocimiento y sociedad	
Manuel A. Solanet y Manuel L. Martí	
Academia Argentina de Letras _____	19
La Academia Argentina de Letras y la sociedad: un balance	
José Luis Moure	
Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria _____	29
Las academias, la creatividad, el pensamiento crítico y la transición a una Sociedad del Conocimiento	
Jorge V. Crisci	
Academia Nacional de Bellas Artes _____	37
Artes tradicionales y artes nuevas en los tiempos de la cuarta revolución industrial	
Graciela Taquini José Burucúa	

Academia Nacional de Ciencias _____ 47

Aportes a la educación en Ciencias como herramienta clave para el desarrollo del país

Beatriz L. Caputto y Juan A. Tirao

Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires _____ 59

El Cambio Tecnológico y la sociedad del futuro

Mario Solari

Academia Nacional de Ciencias de la Empresa _____ 79

La empresa, el empleo y la educación frente al Cambio Tecnológico

Eduardo De Zavalía | Jorge del Águila | Andrés Cuesta | Lautaro Rubbi

Academia Nacional de Ciencias Económicas _____ 103

El sentido actual de las academias

José María Dagnino Pastore

Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales _____ 123

El rol de las academias de ciencias como soporte de las metas de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas

Roberto J. J. Williams

Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas _____ 135

Conocer las academias

Horacio Sanguinetti

Academia Nacional de Derecho y Ciencias Sociales de Buenos Aires _____ 141

Alternativas de encuentro en el escenario de la democracia deliberativa

Nestor Pedro Sagües

Academia Nacional de Educación	
La Academia Nacional de Educación y su aporte a la sociedad	151
María Paola Scarinci de Delbosco	
Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica	159
Las academias de ciencias y su función en la sociedad	
Juan Pablo Rossi Rolando C. Rossi Néstor Caffini	
Academia Nacional de Geografía	179
La Geografía: del discurso académico a la vida cotidiana	
Susana Isael Curto Analía Conte Natalia Marlenko Héctor O. J. Pena	
Academia Nacional de Ingeniería	197
La Academia Nacional de Ingeniería: un actor dinámico frente a la sociedad	
Luis U. Jáuregui José Luis Roces Manuel A. Solanet	
Academia Nacional de la Historia de la República Argentina	207
Crisis en la república de las ciencias	
Marcelo Montserrat	
Academia Nacional de Medicina	217
La Sociedad del Conocimiento y la función social de la Academia	
Juan Antonio Mazzei	
Academia Nacional de Odontología	237
La Academia: su contribución al conocimiento y a la sociedad en nuestra experiencia	
Ricardo L. Macchi Ángela M. Ubios	
Academia Nacional del Notariado	243
La comunidad académica la creación del conocimiento y los valores deontológicos	
Néstor Pérez Lozano	

PRÓLOGO

■ Academias, conocimiento y sociedad

MANUEL L. MARTÍ Y MANUEL A. SOLANET

Este libro reúne la visión y las opiniones de las academias nacionales respecto de su rol en el desarrollo del conocimiento científico y su relación con la sociedad. Las contribuciones volcadas en este texto son la respuesta a la convocatoria al VII Encuentro Interacadémico 2018, bajo el lema “Academias, conocimiento y sociedad”. A este evento y a la elaboración de este libro fueron invitadas las veintidós academias nacionales de nuestro país, participando finalmente las que pudieron incorporar la tarea en sus agendas. A diferencia de los temas tratados en los seis encuentros anteriores, el elegido en esta oportunidad comprende, por su transversalidad, a todas las academias. El objetivo ha sido identificar las dificultades y los motivos que limitan el aprovechamiento del enorme y diverso conocimiento científico acumulado en estas instituciones. De esta indagación y de sus respuestas han surgido recomendaciones para mejorar su interacción con el medio social. No debe olvidarse que quienes integran estos verdaderos polos del saber son deudores de una sociedad que les facilitó su formación, su perfeccionamiento y el desarrollo de su experiencia.

Cada uno de los miembros de las academias es elegido en mérito a sus aportes a la Ciencia en un grado que los destaca entre sus pares. Para ello, acumulan no sólo conocimiento y experiencia, sino también virtudes personales que son una condición de pertenencia contenida en los estatutos de todas las academias

No hay sociedad que no sienta cierta frustración por no alcanzar objetivos superadores, sea en calidad de vida, perfeccionamiento educativo, seguridad ciudadana, o desarrollo cultural. Además, las inevitables diferencias dentro de una misma comunidad generan ansiedades que pueden desembocar en conflictos innecesarios. Muchas veces los gobiernos y las instituciones corporativas encuentran dificultades para satisfacer las aspiraciones sociales. Puede que ello ocurra por carecer de independencia de criterio al estar comprometidos con sectores de interés o con ideologías partidistas determinadas. Esto motiva que no necesariamente estén en condiciones de dar una opinión eficiente y optimizar sus respuestas. Es allí donde las academias pueden prestar una invalorable contribución. No sólo por su jerarquía científica, sino también por su independencia respecto de gobiernos, partidos o sectores corporativos. Los nuevos miembros de las academias son elegidos por los que ya ocupan los sitios, sin intervención externa. Esto asegura su autonomía a lo largo del tiempo.

La Argentina se caracteriza por la calidad y cantidad de sus científicos, profesionales, artistas o deportistas. Pero es frecuente que no encuentren oportunidad de realizarse plenamente, en particular cuando sus profesiones requieran trabajo en equipo o el soporte de capital y recursos significativos. Por lo tanto, la proporción de personas destacadas que se desplazan al exterior es mayor de la que ocurre en otros países. Si se recorren las listas de los miembros de las academias argentinas, particularmente las de ciencias, se advierte que muchos de los nombres allí incluidos están aplicando sus conocimientos en el exterior. Las dificultades y limitaciones en la investigación en la Argentina, que fueron analizadas en el VI Encuentro Interacadémico en 2017, vuelven a aflorar en los documentos presentados en este libro. La cuestión económica y las penurias presupuestarias de los gobiernos y universidades siguen afectando las oportunidades de científicos e investigadores.

Es también un reclamo generalizado el de la escasez de recursos con que deben desempeñarse las academias. Hay todavía algunas que no reciben fondos del Gobierno y deben solventarse por los propios académicos. La posibilidad de generar

ingresos propios es siempre limitada, ya que está aceptado que las academias no son firmas de servicios que puedan competir profesionalmente con sus mismos integrantes. Sólo la Academia Nacional de Medicina dispone de una organización que, simultáneamente con la investigación, presta sofisticados servicios médicos asistenciales. No por eso está exenta de atravesar también limitaciones financieras.

Otro de los temas frecuentes es el de las sedes y su utilización. No todas las academias disponen de edificios u oficinas adecuadas. Si bien no es mucho lo necesario, hay un mínimo de espacios y comodidades requeridos por el trabajo, las reuniones y eventos. Además, el carácter de la actividad académica, ligado a la jerarquía de los participantes, requiere una categoría arquitectónica, funcional e inmobiliaria. La Casa de las Academias de Avenida Alvear 1711 es una buena respuesta para cinco academias. La de Medicina cuenta con un gran edificio clásico de grandes superficies funcionales, aunque con requerimientos importantes de mantenimiento y rehabilitación. La Academia de Ciencias Económicas también dispone de una casa de estilo clásico y bien ubicada, al igual que las academias de Córdoba. Varias academias ocupan espacios en edificios de instituciones afines a sus temáticas. Un caso emblemático es la ubicación de la Academia Nacional de Historia en el edificio que protege al antiguo Congreso Nacional. La Academia Nacional del Tango tiene su sede en los pisos superiores del tradicional Café Tortoni. La de Bellas Artes, en el Museo de Arte Decorativo; la de Periodismo, en la Biblioteca Nacional; la de Geografía, en el Instituto Geográfico Militar. En los casos en que el mantenimiento edilicio es responsabilidad de la Academia y no de una institución que la cobija, el problema presupuestario se observa más acuciante.

Gran parte de las academias se han referido a la dificultad de relacionarse con la sociedad y con otras instituciones. Siendo común la práctica de la docencia por parte de los académicos, ese distanciamiento también se alega paradójicamente con las universidades. Si embargo, por otro lado, también se relata en este libro el crecimiento del uso de las redes sociales para difundir los eventos, documentos y conferencias.

La relación interacadémica en nuestro país ha sido escasa. Se registran sólo algunos esfuerzos aislados en el pasado que antecedan la realización de los encuentros interacadémicos iniciados seis años atrás. En 2010 se elaboró un libro por la conmemoración del Bicentenario de la Revolución de Mayo en el que participaron gran parte de las academias nacionales. La unificación de la dependencia administrativa en un solo ministerio ayudó para que ocasionalmente hubiera comunicaciones conjuntas, aunque en general y lógicamente estuvieron referidas a cuestiones presupuestarias y administrativas. No había y no debe haber una relación de otro tipo con el gobierno. Esto, que está bien comprendido por los académicos, no lo tuvieron claro algunos funcionarios. Tal como comenta en este libro el académico Horacio Sanguinetti de Ciencias Morales y Políticas, en 2016 el Ministerio de Ciencia y Tecnología anunció el propósito de dispersar las academias en varios ministerios siguiendo su afinidad temática. El error conceptual consistió en suponer que cada Academia se constituyera en una suerte de división asesora del área de gobierno relacionada con su especialidad. Esto implicaba esencialmente una pérdida de autonomía y por ello despertó resistencia, lo que motivó que el Gobierno desistiera del intento y transfiriera la relación administrativa unificada íntegramente al Ministerio de Educación. Sólo la Academia de Medicina, debido al fuerte peso de sus actividades asistenciales, se relaciona con el Ministerio de Salud.

El modelo francés unifica la relación interacadémica en una entidad al efecto: el Instituto de Francia. De él dependen las cinco academias francesas. Este modelo fue adoptado por Chile y en cierta forma es también el de España, en donde dependen directamente de la Corona.

Algunas academias se han referido en este libro a la elevada edad media de sus integrantes y a las dificultades de salud que limitan sus actividades. Esta misma referencia la hemos escuchado en otros países, no expresada como queja sino como una realidad derivada del carácter vitalicio de las designaciones. Desde 2010 la Academia Francesa estableció que las nuevas incorporaciones no podían exceder

los 75 años de edad. Pensamos que la cuestión no debiera sujetarse a una reglamentación de carácter excluyente como ésta. Cada academia debiera manejar la delicada cuestión de llevar a eméritos o a otra categoría a quienes por razones de salud ya no pueden cumplir. De esa forma se abre la vacancia de los sitios para nuevas incorporaciones.

El carácter de académico representa un honor y reconocimiento, pero es también una responsabilidad y un desafío. Esto significa trabajo y dedicación. Confiamos que este Encuentro Interacadémico contribuya a identificar mejor los caminos para potenciar el aporte de las academias nacionales a nuestra comunidad.

ACADEMIA ARGENTINA DE LETRAS

■ La Academia Argentina de Letras y la sociedad: un balance

JOSÉ LUIS MOURE

El primer artículo del estatuto por el que se rige la Academia Argentina de Letras, creada el 13 de agosto de 1931, establece los cuatro objetivos a los que apunta su funcionamiento:

- Velar por el uso correcto y pertinente de la lengua, interviniendo por sí o asesorando a las autoridades nacionales, provinciales, municipales o a los particulares que lo soliciten.
- Contribuir a los estudios lingüísticos y literarios, conservar y acrecentar el tesoro del idioma y de las formas vivientes de nuestra cultura.
- Estimular los múltiples aspectos de la creación literaria, como elementos esenciales de la cultura argentina.
- Fomentar y estimular la labor intelectual.

Se trata, sin duda, de un trazado de metas vasto, pero satisfecho en plenitud a lo largo de los ochenta y siete años transcurridos desde las primeras sesiones de la corporación. Es por ello que preguntarse hoy por el itinerario futuro de la institución, inquietud que está en la base de las jornadas interacadémicas a las que hemos sido convocados, implica pasar previa revista, así sea somera, tanto a lo hecho y alcanzado como a su continuidad en el presente.

Velar por el uso correcto y pertinente de la lengua

En el imaginario colectivo de los argentinos, la Academia Argentina de Letras se ha convertido, en explícita respuesta al tercer punto del artículo del estatuto citado, en un referente significativo de la normativa léxica y gramatical de la lengua castellana. A ese propósito específico han respondido de continuo dos vías de acción vigentes:

- El análisis y recepción de los principios y normas léxicas, gramaticales y ortográficas consensuadas en el seno de la ASALE (Asociación de Academias de la Lengua Española) desde la creación de ésta en 1951, institución cuyo funcionamiento constituye sobre todo un fuerte apoyo simbólico a la unidad de una lengua empleada por una cantidad de usuarios que hoy se estima en quinientos millones;
- La puesta de esa normativa a disposición del usuario argentino interesado, a nivel individual o institucional, a través del servicio de consultas léxicas y gramaticales ofrecido por el Departamento de Investigaciones Lingüísticas y Filológicas y cumplido telefónicamente o por correo electrónico.

Esta tarea de asesoramiento se ve hoy manifiestamente ampliada mediante otras acciones que la Academia lleva a cabo en forma simultánea: la orientación a tesis sobre temas lingüísticos y particularidades del castellano empleado en la Argentina, y la colaboración con diversas instituciones públicas y privadas por las que ha sido convocada: el IRAM (Instituto Argentino de Normalización) en cuestión de terminología y traducción de normas de calidad, la Dirección General de Escuelas de Mendoza¹, la Asociación Judicial Argentina y la Escuela de Auditores del Estado -cuyo Consejo Asesor Académico integra- en la revisión crítica del estilo empleado en la redacción de textos jurídicos y administrativos.

La Academia, asimismo, ha dictado diversos cursos de difusión normativa y de perfeccionamiento para docentes (por solicitud de la Editorial Santa María, por ejemplo), y en los últimos cuatro años, como parte de las Jornadas Letras y Educación, ha recibido a estudiantes de la materia Estilística del traductorado de inglés (IES N° 28 “Olga Cossettini”) de Rosario, que atendieron a exposiciones de los académicos, a los que interrogaron sobre aspectos específicos de su obra estudiados en la cursada. La Academia integra también la Comisión de Cultura de la Fundación El Libro y participa todos los años en la organización de los cursos de temas lingüísticos y en el armado de distintas actividades de difusión en la Feria del Libro de Buenos Aires.

Como complemento estrechamente vinculado a esta función académica debe mencionarse la participación de la AAL en proyectos internacionales, como su intervención en la elaboración de las obras didácticas y lexicográficas de orientación panhispánica editadas por la ASALE (el canónico Diccionario de la Lengua Espa-

¹ Cf. www.mendoza.edu.ar/aal

ñola, la Gramática, la Ortografía, el Diccionario Panhispánico de Dudas, etc.), y su participación en la conformación del Corpus del Español del Siglo XXI (CORPES XXI), ambicioso proyecto de registro de textos del español contemporáneo llevado a cabo por la Real Academia Española, cuya magnitud puede estimarse si se tiene en cuenta que sólo en el curso del presente año se espera la incorporación de 400 millones de formas, con un 70% por vocabulario proveniente de América. En la empresa, las academias portorriqueña y la argentina son las únicas instituciones americanas participantes.

Con mucha frecuencia, los medios radiales, televisivos y gráficos consultan a la Academia sobre cuestiones idiomáticas, en particular cuando alguna de ellas alcanza un mayor nivel de interés en la opinión pública. Un reciente y elocuente ejemplo de esta apelación de la sociedad al juicio de la AAL es el que ofreció el debate sobre el denominado lenguaje inclusivo, que permitió a nuestra institución divulgar entre una amplia audiencia nociones básicas de lingüística relacionadas con el tema y desarrollar explicaciones en procura de aventar simplismos y de poner en contexto sus variados aspectos².

Contribuir a los estudios lingüísticos, conservar y acrecentar el tesoro del idioma

La Biblioteca Jorge Luis Borges, de nuestra Academia, no sólo es la más rica de nuestro país en literatura argentina junto con la de la Facultad de Filosofía y Letras (UBA), sino que es poseedora de un nutrido acervo bibliográfico en disciplinas humanísticas. La misma pone a disposición de los estudiosos y de la sociedad en general una dotación de 130.000 libros, más de 3500 títulos de publicaciones periódicas y más de 500 obras digitalizadas (un proceso en constante crecimiento). Como sucede a nivel mundial, es comprensible que la biblioteca haya pasado a ser consultada, paulatina pero sostenidamente, por un creciente número de lectores en forma virtual, que conforman hoy una comunidad internacional de interesados de límites muy vastos. De esta difusión de las actividades de la Academia y, en particular, del

2 Fueron numerosos los medios (de prensa gráfica, radio y televisión) que recurrieron a la Academia, y se accedió a entrevistas de las que participó la Secretaría de Derechos Humanos y Pluralismo Cultural de la Nación, de las que surgió una invitación para intervenir en un próximo Congreso Nacional de Diversidad Sexual. El presidente de la AAL remitió a la revista *Ñ* una nota sobre el tema, que fue respaldada por los restantes miembros de la institución (cf. José Luis Moure, "Contra una complicación inducida", *Revista Ñ*, 780, 8 de septiembre de 2018, p. 8).

acceso a su patrimonio bibliográfico, da cuenta el incesante incremento del número de visualizaciones de su página en internet, muchas de las cuales incluyen la bajada de libros y de otros materiales digitalizados³. El BAAL (Boletín de la Academia Argentina de Letras), principal órgano de difusión de la Academia y presente en su página web en texto completo, contabilizó, desde el 9 mayo de 2016 al 12 de septiembre de este año 10.667 accesos, consistentes en visualizaciones y bajadas de artículos y números completos. La cifra demuestra la vigencia y visibilidad de esta publicación, que ha sido consultada desde Alemania, Bélgica, Brasil, Canadá, Colombia, Ecuador, República Dominicana, España, Estados Unidos, Francia, Italia, Japón, México, Suecia, Reino Unido, Polonia, Noruega, Ucrania, etc⁴.

En el Boletín los interesados, más allá de las noticias circunstanciales sobre el acontecer de la Academia, pueden encontrar una amplia variedad de artículos especializados sobre Lengua y Literatura de autoría de los miembros del cuerpo o de otros especialistas argentinos y extranjeros, además de notas regulares que dan cuenta de las novedades léxicas aprobadas para su incorporación al Diccionario de la Lengua Española, y de los argentinismos rastreados y estudiados por los integrantes del Departamento de Investigaciones Lingüísticas y Filológicas, y revisados en sesiones regulares por la Comisión del Habla de los Argentinos para su inclusión en el *DHA (Diccionario Del Habla de los Argentinos)*. Esta obra constituye el más importante repertorio lexicográfico diferencial sobre la variedad argentina de la lengua, y al presente se aguarda la publicación de su tercera edición (la segunda apareció en 2008), que contendrá un incremento sustancial del número de registros, como lo demuestran las cifras del siguiente cuadro:

3 En el año 2017 el total de visualizaciones de página del sitio web de la biblioteca fue de 26.546; y el total de visualizaciones de página correspondiente a las obras digitalizadas por el convenio con Wikimedia Argentina, fue 40.566. Los lectores virtuales se computan por cantidad de páginas visualizadas (un lector puede consultar más de una); no obstante, el monto de las visualizaciones nos muestra que la Biblioteca es consultada virtualmente por centenares o miles de usuarios de todo el mundo. En el transcurso del corriente año (entre el 1 de enero y el 3 de septiembre de 2018, las cifras han trepado a 28.000 visualizaciones de la web de la biblioteca y a 23.845 visualizaciones de libros digitalizados por el convenio con Wikimedia Argentina).

4 El Boletín puede consultarse en:
www.catalogoweb.com.ar/biblioteca-digital/boletin-aal.html

	DIHA 2ª EDICIÓN	DIHA 3ª EDICIÓN	DIFERENCIA	INCREMENTO PORCENTUAL
LEMAS	4544	5785	1241	21.45
ACEPCIONES	6955	8891	1936	21.77
EJEMPLOS	6327	8398	2071	24.66
DE PRENSA	1984	3441	1457	42.34
DE LIBROS	3770	4375	605	13.83
DE INTERNET	574	577	3	0.52
SUBENTRADAS	977	1332	758	61.53
LEXICÓGRAFOS	6103	7893	1790	22.68
ETIMOLOGÍAS	539	739	200	27.06

Las distintas orientaciones de la cultura atesoradas y promovidas por la Academia Argentina de Letras, de las que se ha hecho mención, se reflejan también en las colecciones de obras publicadas, con un total de más de doscientos títulos, que cubren desde autores clásicos de la Literatura Argentina hasta múltiples estudios sobre la creación literaria en español en todas sus épocas, y sobre Lingüística, Gramática, Historia de la Lengua y dialectología española e hispanoamericana.

Estimular los múltiples aspectos de la creación literaria, como elementos esenciales de la cultura argentina.

La elección de los miembros de número de la Academia para ocupar cada uno de sus veinticuatro sillones responde a la voluntad de que a ella se integren los mejores y más reconocidos cultores argentinos de las disciplinas humanísticas mencionadas, entre las cuales la Literatura ha desempeñado tradicionalmente un rol privilegiado. Esa inquietud permanente fundamenta la concesión del prestigioso Premio Academia Argentina de Letras, que la institución otorga desde 1982 en sucesión anual a una obra literaria de los géneros Poesía, Narrativa y Ensayo.

Los académicos son asimismo convocados con frecuencia para integrar jurados de premios otorgados por distintas instituciones nacionales, municipales y privadas.

Fomentar y estimular la labor intelectual

En una dimensión no siempre debidamente ponderada, y a despecho de las luces y sombras que alternadamente signan la vida de nuestras instituciones culturales -y hoy singularmente de las academias nacionales (volveremos sobre ello en el cierre de este trabajo)-, la larga y sólida actuación de la Academia Argentina de Letras constituye una presencia de alto contenido simbólico en la vida intelectual argentina, por lo que el objetivo que da nombre a este apartado se subsume en el alcance de todos y cada uno de los apartados desarrollados en las líneas precedentes.

La educación ha sido preocupación tácita, pero constante, de la Academia Argentina de Letras, no sólo porque la mayor parte de sus miembros ha ejercido la docencia en sus distintos niveles, sino porque sus objetivos de promoción del buen uso de la lengua y de afianzamiento y difusión de las normas consensuadas que lo regulan, de estímulo a la creación literaria y de puesta a disposición de un rico y actualizado material bibliográfico de consulta, accesible en forma presencial o remota, tienen como permanente y potencial beneficiario al conjunto de quienes se forman en las escuelas, colegios, institutos y universidades, y también de quienes en forma no institucional o sistemática tienen la voluntad o el deseo de aprender y de saber más y mejor. Y a la preocupación por reconocer y destacar cualitativamente el desempeño en el estudio responde el otorgamiento anual, que se entrega en acto público cada bienio, del Premio Academia Argentina de Letras a los estudiantes graduados de las universidades nacionales que hayan obtenido el mejor promedio de notas en el cursado de la carrera de Letras.

Hace dos años, la AAL, por convenio suscripto con la Xunta de Galicia (España), convocó al concurso literario Galicia Entre Nosotros para estudiantes secundarios, terciarios y universitarios, dotado de importantes primeros premios y de mención y publicación de los trabajos presentados por los cinco primeros ganadores en cada categoría.

Festina lente: la continuidad de un camino

Acertadamente las jornadas interacadémicas de las que hoy participamos procuran ahondar en el examen de la relación de las academias con la sociedad. Creemos haber demostrado que la Academia Argentina de Letras ha volcado y vuelca sus mejores esfuerzos en brindar un servicio de calidad, y para ello hemos pasado revista a las actividades plurales desarrolladas a lo largo de décadas, que han tenido

el propósito permanente de colaborar desde los ámbitos de la lengua y de la literatura en la promoción de la cultura argentina.

Permítasenos algunas líneas finales para trazar, desde lo que hoy hacemos, algunos itinerarios concretos y posibles.

- Uno de los contactos más significativos que la Academia puede hacer de cara a la comunidad es el dictado de cursos destinados a docentes o a bibliotecarios, como algunos de los que, a cargo de miembros del cuerpo o de lexicógrafos, ya se han dado tanto en la Ciudad de Buenos Aires como en ciudades del interior, en todos los casos con excelente recepción. Desde el Departamento de Investigaciones Lingüísticas y Filológicas, con independencia de la continuación de sus tareas específicas (la elaboración y actualización permanente del Diccionario del Habla de los Argentinos, y el asesoramiento léxico y gramatical, por ejemplo) se podrían desarrollar actividades aprovechables en dos campos de vacancia:
 - Diccionarios: Predomina en el conocimiento general una idea simplista del diccionario como lugar en el que se busca meramente el significado de una palabra, sin mayor consciencia tanto de la riqueza de ese universo (existen muchos tipos de diccionarios) como de las posibilidades que brinda como herramienta de codificación para la escritura en el registro estándar de la lengua. También consideramos insuficiente y claramente mejorable la capacitación en el aprovechamiento del notable conjunto de recursos lingüísticos disponibles en la actualidad (diccionarios, pero también gramáticas, ortografías, corpus lingüísticos, etc.).
- Escritura: La AAL está en condiciones de dictar cursos de gramática y redacción que incorporen esos recursos para que el público en general y los docentes en particular adquieran la posibilidad de resolver sus propias dudas y encontrar, o explorar distintas variantes de expresión disponibles al momento de escribir⁵.

5 En armonía con lo que habremos de señalar en la Reflexión Final de cierre, es importante que el Estado facilite los mecanismos administrativos que hagan posible el dictado exitoso de este tipo de cursos, reclamados y muy bien recibidos por la comunidad docente. Pero a la hora de su organización, suelen surgir obstáculos inesperados, que las autoridades nacionales, si existe disposición y buena voluntad, podrían eliminar. La Academia intentó en varias oportunidades, sin éxito, inscribir

La Biblioteca Jorge Luis Borges se plantea igualmente la continuidad y expansión de diversas tareas específicas, concebidas en beneficio de una ampliación del acceso público a sus fondos:

- Acrecentamiento de la política y planificación de las digitalizaciones.
- Completar el proceso de digitalización de la colección completa de libros e impresos del Siglo XIX.
- Digitalización del legado de revistas de los siglos XIX y XX.
- Comienzo de la digitalización de libros de la primera década del siglo XX.

Introducción en la web del catálogo de su frondoso Fondo Antiguo (proyecto ya en vías de ejecución).

- Digitalización de los libros publicados por la Academia con anterioridad a 1970 para su inclusión en la página web.
- Digitalización del abundante material de archivo existente en la Biblioteca (la correspondencia académica, por ejemplo).

Por otro lado, en atención a la expectativa que habitualmente produce la entrega de premios como los ya enunciados en las líneas anteriores, la AAL sumará a partir de este año una distinción que habrá de otorgarse anualmente a una “Personalidad Sobresaliente de las Letras”.

Además, puesto que el juicio de la Academia es particularmente valorado, creemos que la convocatoria a concursos, como el de narrativa llevado a cabo para estudiantes y del que ya se hizo mención, debería ampliarse para cubrir regularmente otros destinatarios y géneros. Para el próximo VIII Congreso Internacional de la Lengua Española, que se celebrará en Córdoba en 2019, la Academia ha convocado a un Concurso Federal de Poesía y, junto con el Ministerio de Educación de la Nación, a través de la Dirección Biblioteca Nacional de Maestros y la Asociación de Academias de la Lengua Española, al Concurso Palabras en Acción⁶.

un curso en el Programa Nuestra Escuela (<http://nuestraescuela.educacion.gov.ar>), porque la dotación de puntaje les daría a los docentes y otros miembros de la comunidad educativa el incentivo necesario para poder dedicar a la actividad el tiempo necesario.

6 Cf. www.argentina.gob.ar/noticias/concurso-palabras-en-accion-rumbo-al-congreso-internacional-de-la-lengua-espanola

Una reflexión final

A lo largo de los párrafos precedentes, hemos procurado dar cuenta del funcionamiento y logros de las secciones que integran la institución, así como de las acciones que a través de la labor de sus miembros la ponen en contacto directo con la sociedad.

Sin perjuicio del espíritu optimista que hemos querido imprimir a esta exposición, es inocultable que el recorrido del trabajo efectivo llevado a cabo por nuestra Academia no puede desvincularse de las crecientes restricciones de variada naturaleza impuestas por la realidad argentina en la que hoy debe actuar, desde severos y por momentos asfixiantes condicionamientos económicos, hasta una casi ingenua indiferencia del Estado, que no la hace partícipe del trazado de sus políticas, actitud cuya consecuencia más evidente es, pese a la evidencia de una labor de casi nueve décadas, el debilitamiento de su necesaria influencia en ámbitos como el cultural, el educativo y el mediático, sobre los cuales podría y debería actuar de manera más eficaz.

Una conocida y generalizada insuficiencia en el manejo del registro culto de la Lengua o las dificultades en la capacidad de comprensión de textos en todos los niveles escolares pueden ser apenas una muestra de un campo que requiere de la colaboración de varios sectores involucrados, entre los cuales el académico no quiere ni debe ser prescindente.

Entendemos que debe fortalecerse la actividad editorial de la Academia, explícitamente contemplada en el Decreto-Ley que fijó los recursos para su mantenimiento⁷. Además de los volúmenes ya editados, para cuya adecuada distribución en la totalidad del territorio argentino la ayuda del Estado, a través del Ministerio de Educación, puede ser decisiva, la Academia ha iniciado una colección de ediciones interactivas de clásicos argentinos (hasta ahora, el *Martín Fierro* y *Una Excursión a los Indios Ranqueles*), en soporte papel y acompañadas por un CD, modélicas por el cuidado en el tratamiento y anotación de los textos, y por la moderna aplicación de recursos digitales que permiten al lector acceder a bibliografía lexicográfica complementaria, notas históricas, mapas e iconografía de referencia. Es obvio el aprovechamiento que podría obtenerse de ese material, enteramente desarrollado en la Academia, para la enseñanza de la Literatura a un público vasto, pero en particular para alumnos y estudiantes de los hoy denominados nativos digitales, si el Estado proveyese su apoyo y una adecuada promoción.

⁷ Decr.-Ley N° 4362/55, art. 4.

Es, asimismo, una deuda pendiente que la Academia expanda su acción con un sentido federal, hasta ahora escasamente perceptible más allá de la existencia y actuación de académicos correspondientes en las provincias. La difusión de las actividades académicas a través de los medios provinciales o nacionales de alcance interprovincial, la invitación al dictado de cursos y conferencias, y de exposición de su obra editada en ciudades del interior, la realización anual de una sesión del cuerpo en alguno de los ámbitos culturales y educativos que se encuentran fuera de Buenos Aires, constituirían una notable contribución para el logro de ese objetivo de respeto al carácter federal de las instituciones nacionales, sostenidas con el aporte de todos los habitantes.

Formuladas las salvedades señaladas, cuya mención es ineludible por su poder condicionante, imaginando un cambio de la realidad descripta y atendiendo a las múltiples posibilidades y escenarios que hoy proveen las técnicas de la comunicación, la Academia Argentina de Letras abraza la esperanza de un retorno a una mayor visibilidad en la consideración colectiva, a una reclamada inserción de su palabra y actuación en la sociedad y a una presencia diáfana en la ejecución de las políticas culturales de la Argentina.

ACADEMIA NACIONAL DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Las academias, la creatividad, el pensamiento crítico y la transición a una sociedad del conocimiento

JORGE V. CRISCI

Las academias nacionales de la República Argentina son 22 entidades que cubren distintas ramas de las Ciencias, la Tecnología, las Humanidades y las Artes. Están integradas por especialistas representativos de cada una de esas disciplinas y tienen como fin promover la excelencia, intensificar el estudio, la investigación y las actividades en sus áreas específicas, impulsando su progreso, estimulando las vocaciones intelectuales y difundiendo sus trabajos. Son instituciones autónomas, reconocidas y apoyadas por el estado nacional, que están fundadas en el mérito, donde sus miembros eligen a sus propias autoridades y, basados en el reconocimiento a distinguidos y continuos logros profesionales, eligen a los nuevos miembros. Además, informan al público y a los actores políticos sobre los aspectos de su incumbencia, generan publicaciones, declaraciones e informes y, en algunos, casos tienen a su cargo institutos de investigación.

El hilo conductor que atraviesa y une a las 22 academias es el dinamismo y la complejidad del proceso creativo, comprendido y compartido por científicos, tecnólogos, artistas y humanistas. Asociado a la creatividad, aparece el pensamiento crítico, que propicia nuevas formas de pensar, elude el conformismo y la estandarización y detecta falacias.

Creatividad es generar una nueva e imaginativa idea y transformarla en realidad. Todo proceso creativo requiere y genera conocimientos, tal es así que existen similitudes epistemológicas entre la Física Atómica, la Teoría de la Evolución, la tectónica de placas, el trabajo literario de Camus, Borges y Brecht, la música, el cubismo, el realismo jurídico, el trabajo periodístico, el análisis político y otras muchas formas del conocimiento.

El conocimiento siempre ha estado presente en el progreso de todas las sociedades humanas que existen y existieron, pero en el siglo XXI se ha transformado en el fundamento esencial del desarrollo sustentable de las naciones, llegando a reemplazar en gran parte a los capitales físicos, a la maquinaria, a las herramientas

y a las fábricas como fuente de riqueza. Es tal la importancia que el conocimiento tiene en el desarrollo sustentable de las naciones, que se ha generado el concepto de Sociedades del Conocimiento.

Las Sociedades del Conocimiento son aquellas que cuidan su diversidad y apoyan su desarrollo en las muchas formas del saber, desde el generado por la Ciencia, la Tecnología, el Arte y las Humanidades, hasta la sabiduría indígena local, sin dejar de lado la experiencia acumulada por la humanidad a lo largo de su historia.

Estas sociedades son sociedades en las cuales sus integrantes no sólo tienen la capacidad de adquirir información, sino el poder de transformarla en conocimiento; procesos estos que empoderan a quien los lleva a cabo y contribuyen al desarrollo social, político y económico de esas sociedades.

La República Argentina necesita comenzar una transición hacia una Sociedad del Conocimiento, que asegure un desarrollo sustentable y un futuro con prosperidad económica, bienestar social inclusivo y protección ambiental. Las academias y la creatividad inherente a ellas pueden ser uno de los catalizadores de esa transición.

En este contexto, los objetivos de este trabajo son reflexionar brevemente acerca de algunos de los signos de nuestro tiempo, la creatividad, el pensamiento crítico, las sociedades del conocimiento y el posible aporte de las academias a la transición a una sociedad del conocimiento.

Los signos de nuestro tiempo, la creatividad y el pensamiento crítico

Las Tecnologías de la Información y las comunicaciones (ICT por sus siglas en inglés, TICs en español) y su convergencia con tecnologías físicas y biológicas, los robots integrados en sistemas ciberfísicos, el Internet de las Cosas (IoT por sus siglas en inglés, IdC en español), la Ingeniería Genética y las neurotecnologías, son algunos de los numerosos y grandes cambios, con sus costos y beneficios, que el siglo XXI ha traído consigo. Estos cambios se dan a grandes escalas y a toda velocidad. Estamos al borde de una revolución, que algunos denominan la Cuarta Revolución Industrial”, que modificará fundamentalmente la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos, ya que afectará el mercado del empleo, el futuro del trabajo, la desigualdad en el ingreso e impactará en la seguridad geopolítica y los marcos éticos.

Esta revolución se da en un contexto de graves problemas: la necesidad de aumentar la producción de alimentos, la necesidad de incrementar la generación de energía (sobre todo limpias y renovables), la pérdida de la biodiversidad, el cambio

climático, las enfermedades emergentes, la escasez del agua, las crisis económicas y la exclusión social debido a la pobreza, la desigualdad, la vulnerabilidad y la marginación. Estos problemas le agregan el requerimiento, ineludible, de una dimensión ética a la revolución tecno-científica de la que somos testigos y a la vez actores.

Los individuos, los grupos y las naciones necesitan imaginar, elaborar y revisar creativamente nuevos modos de enfrentar los desafíos que esta revolución y su contexto ponen frente a la humanidad.

La creatividad está caracterizada por la habilidad de percibir al mundo con una nueva mirada, que encuentre patrones ocultos y conecte entre sí fenómenos aparentemente no relacionados entre sí. El acto creativo va siempre acompañado por una mirada escéptica de la realidad: el pensamiento crítico.

La creatividad tiene dos etapas: primero pensar y luego generar un producto original. La creatividad imprime el sello del individuo en el producto, pero este no es el individuo ni sus materiales, sino que sintetiza la relación entre ambos.

Toda innovación producto de nuestro tiempo exige creatividad para generarla y creatividad y pensamiento crítico para comprender sus costos y beneficios. En otras palabras, en las sociedades del conocimiento juegan un papel importante la creatividad y el pensamiento crítico.

Las Sociedades del Conocimiento: requerimientos y obstáculos

Un desarrollo sustentable de una Sociedad del Conocimiento requiere, además, que sea democrática, abierta, plural, e inclusiva y, que en ella participen activamente las instituciones, las organizaciones, las comunidades y las personas que la componen. En estas sociedades, el conocimiento se transforma en el fundamento del desarrollo económico, político y social. Los pilares de estas sociedades son:

- La excelencia educativa (formal e informal) para todos;
- El acceso universal al conocimiento;
- La libertad de expresión;
- El respeto por la diversidad cultural y lingüística; y La integración del conocimiento a la vida de las personas.

Por otro lado, la transición hacia una Sociedad del Conocimiento exige cambios que afectan la vida de las personas, de las comunidades y de las naciones. Dichos cambios conllevan una combinación de conocimientos, actitudes, habilidades y prácticas, requeridas para analizar, evaluar, utilizar, producir y comunicar información y conocimiento, en formas creativas, legales y éticas. Esta transición enfrenta barreras tales como:

- Leyes que no contemplan a las sociedades del conocimiento;
- Recursos limitados;
- Infraestructura deficiente;
- Monopolios del conocimiento;
- Sistemas educativos que no generan las destrezas requeridas por la transición; y
- Excesiva mercantilización del conocimiento.

Las Sociedades del Conocimiento se basan en las llamadas “Sociedades de la Información”, pero no pueden estar sólo construidas sobre la información, pues tienen que transformarla en conocimiento. Esto hace indispensable distinguir información de conocimiento.

El Universo presenta ante nosotros lo que llamamos hechos, que son entidades o atributos del universo. Cuando registramos los hechos o hablamos acerca de ellos, esos hechos se transforman en información.

Cuando la información sobre un determinado grupo de hechos está organizada, tiene un contexto, e intenta comprender los hechos, es conocimiento. Las distintas áreas de la actividad humana son sistemas de conocimiento en el sentido arriba mencionado. La Botánica, la plomería, la Zoología, el Periodismo, la Ingeniería, la Mecánica, la Filosofía, la Literatura, la Música, son ejemplos de sistemas de conocimiento.

Las Sociedades del Conocimiento no sólo incluyen la comprensión y manejo de los cambios científicos y tecnológicos, sino que abarcan una dimensión mucho mayor que incluye lo social, lo ético, lo estético, lo político y lo económico. Por ello, es imprescindible tener en cuenta también al Arte y a las Humanidades en la construcción de estas sociedades.

No existe un modelo de Sociedad del Conocimiento única y válida para todos los países. Cada nación debe buscar aquel modelo que mejor se adapte a su cultura y a su historia.

Las Sociedades del Conocimiento, en última instancia, buscan los tres objetivos del desarrollo sustentable: la prosperidad económica, el bienestar social inclusivo,

y la protección ambiental. Tal vez, la fase final de estas sociedades sea transformar el conocimiento en sabiduría.

Sabiduría es la habilidad de conocer y la voluntad de realizar la acción apropiada en una situación determinada. Inherente a la sabiduría encontramos un componente moral, ya que incluye la facultad de juzgar por la verdad, la bondad y la belleza, y la de actuar por la igualdad, la libertad y la justicia. La sabiduría necesita siempre de más de un área de la actividad humana. Sin embargo, la erudición no es sinónimo de sabiduría, ya que la sabiduría implica una valoración diferencial de los conocimientos.

Las academias y algunas posibles líneas de acción

A continuación se lista una serie no exhaustiva de acciones catalizadoras de la transición a una Sociedad del Conocimiento que pueden ser llevadas a cabo por las academias:

- Participar en los esfuerzos nacionales para identificar el modelo de sociedad del conocimiento que mejor se adapte a la cultura e historia de nuestro país;
- Intervenir en los esfuerzos de nuestro país para identificar los objetivos y pasos necesarios para alcanzar la sociedad del conocimiento;
- Ayudar al gobierno a evaluar las fortalezas y debilidades de las capacidades de nuestro país para alcanzar los objetivos y pasos propuestos;
- Proveer al Gobierno y al público de asesoramiento en las áreas de incumbencia de cada academia en relación a la construcción de una sociedad del conocimiento;
- Estimular la creación de usinas de pensamiento interacadémicas y universitarias que reflexionen, con un enfoque transdisciplinario, acerca de:
- las condiciones que promueven al acto creativo y a la mirada escéptica de la realidad, y el rol que la creatividad y el pensamiento crítico tienen en las Sociedades del Conocimiento. Promover el mejoramiento de instituciones y sistemas educativos, de manera que generen conocimientos, actitudes, habilidades y prácticas requeridas para analizar, evaluar, utilizar, producir y comunicar información y conocimiento, en formas creativas, legales y éticas;

- Establecer canales de comunicación con el público, donde las academias contribuyan a los objetivos de los sistemas educativos señalados en el punto precedente; e
- Identificar temas que las academias podrían desarrollar a través de reuniones, debates, publicaciones, que construyan un puente hacia una sociedad del conocimiento. Una lista incompleta de temas que podrían ser bastiones de ese puente, es la siguiente: la alfabetización en ciencia, los medios de comunicación, los sistemas educativos, la valoración de saberes no tradicionales, la salud pública, las enseñanzas del pasado, la revolución digital, la economía del conocimiento, el desarrollo tecnológico, las Tecnologías de la Comunicación, el aprendizaje permanente, la Cuarta Revolución Industrial, el valor de las artes y las humanidades en las sociedades del conocimiento, la democracia y las Sociedades del Conocimiento, y la dimensión moral de las mismas.

Conclusiones

Los cambios acelerados y constantes, así como los graves problemas que enfrenta la Humanidad, requieren de Sociedades del Conocimiento que se adapten a los cambios y atenúen o resuelvan los problemas, al tiempo que generen un desarrollo sustentable y equitativo basado en una ciudadanía crítica, ética, capaz y creativa.

Las academias no sólo tienen que ser capaces de adaptarse a los cambios y reflexionar sobre los problemas, sino proponer, en colaboración con otras instituciones, caminos hacia esa sociedad del conocimiento.

Implícitamente, esos caminos deberán contener la responsabilidad del liderazgo. La transición a una Sociedad del Conocimiento, con sus múltiples desafíos, exigirá de las instituciones algo más que una administración competente: exigirá el liderazgo. Administrar es la capacidad de manejar múltiples problemas, neutralizar los conflictos, motivar al personal y mantener el presupuesto bajo control. Liderar, por otro lado, es el coraje moral de concebir una imagen de la sociedad del futuro, y la energía intelectual para persuadir a la comunidad de la sabiduría y validez de esa imagen. Es hacer la imagen factible y atrayente. Las academias están en condiciones de hacerlo.

Agradecimientos

Agradezco a Carlos O. Scoppa, Liliana Katinas, Edgardo Ortiz Jaureguizar y Elián Guerrero, la lectura crítica del manuscrito y muy especialmente a María José Apodaca y Piero Marchionni cuya ayuda y consejo fue vital en la concreción de este manuscrito.

ACADEMIA NACIONAL DE BELLAS ARTES

Artes tradicionales y artes nuevas en los tiempos de la Cuarta Revolución Industrial

GRACIELA TAQUINI Y JOSÉ BURUCÚA

Introducción

En el concepto de la Cuarta Revolución Industrial se encuentran los signos de las condiciones sociales y espirituales de nuestra civilización actual, amén de las evidencias de sus contradicciones:

- Robotización y aniquilamiento del trabajo mecánico de la humanidad (una desaparición progresiva de ese tipo de trabajo puede conllevar la realización del viejo sueño de conjurar la fatiga humana, pero también la pérdida del sentido de nuestras existencias en el mundo que sólo otorgan el esfuerzo y el triunfo de nuestra inteligencia);
- Aumento exponencial e imparable de las redes de comunicación, que pone en contacto a millones de seres humanos entre sí, pero también despedaza nuestras capacidades de atención y de alcance de conocimientos vastos, a la par que profundos, de las cosas;
- Acercamiento e inmediatez de las presencias de nuestros semejantes gracias a los medios electrónicos de transmisión de sonidos e imágenes, fenómeno que satisface nuestras emociones inmediatas cuando no las provoca, pero que hace añicos las distancias del pensar y las distancias del tiempo hacia el pasado o hacia el futuro, con la consecuencia de que nos sumergimos en una existencia de puro presente;
- Vertiginosidad de los cambios económicos y sociales, que exaltan nuestras sensaciones de vivir, al mismo tiempo que lanzan nuestros espíritus a una búsqueda confusa de nuevas leyes para la conducta humana.

Las artes tradicionales persisten en anclarnos hoy a algunos principios ligados a la indagación de la verdad y la belleza, en tanto que las artes nuevas (la performance, el video-arte, el eco-art, las instalaciones) procuran hacernos accesible la comprensión y el control del ya mentado vértigo de las formas sociales de la vida. Nuestra Academia intenta mantener un equilibrio entre esos dos polos, al prestar atención al viejo castillo de las artes y a las explosiones de la estética contemporánea. Lo hace mediante el cultivo de la reflexión crítica y el estímulo de la experimentación artística.

Las raíces de la revolución actual

Desde tiempos inmemoriales toda práctica artística ha desarrollado su propia *tecné*. Para reflexionar sobre los cruces del arte, la ciencia y la tecnología hoy debemos remitirnos a mediados del siglo XIX, a la Segunda Revolución Industrial. Liberada la cultura de la dependencia cósmica de los ritmos de la naturaleza, el desarrollo de las grandes urbes, la sociedad de masas, la industrialización capitalista y el dominio de la máquina produjeron una aceleración de los tiempos vitales que llevó a cambios inéditos, nunca vistos ni oídos en la historia y en la existencia cotidiana. La nueva civilización necesitaba fuentes de energía nuevas para funcionar. Más allá de los paisajes bucólicos, los impresionistas incursionaron por ese paisaje urbano radicalmente modificado en sus visiones de un París artificialmente iluminado durante las noches, atravesado por el poder de las locomotoras. Poco después, el futurismo italiano celebró la nueva era de la máquina en el *Manifiesto* redactado por Marinetti en 1909, donde predominaban conceptos como el de energía y velocidad, receptáculos inesperados de la belleza

Un arte efímero

Nuestro arte actual hereda estas necesidades, pero hoy se trata de vivir en la sociedad del *input*. Una obra metafórica es *Candle TV de los 80* del artista coreano, padre del video-arte, Nam June Paik, que muestra la carcasa de un televisor con una vela en su interior. Sin energía eléctrica mucho de nuestro arte está condenado a desaparecer. Es esencialmente efímero. Depende de los cambios tecnológicos del sistema ya que tanto sus plataformas de creación como de conservación son volátiles y cambiantes. No hay forma de perpetuarse en el caso de que se produjese una crisis de la civilización.

La era de la reproductividad técnica

Otro hito importante para comprender el arte tecnológico es que su esencia depende de lo que Walter Benjamín teorizó como el arte de la reproductibilidad técnica, pues muchos de los avances y las creaciones se asientan en el desarrollo de la fotografía, el cine o la televisión, en las búsquedas de la cibernética y las comunicaciones. Ya no es un arte basado en un puro virtuosismo manual, sino que existen máquinas, dispositivos y procedimientos que mediatizan la representación.

Sin embargo, la pérdida del aura artística que resulta de la falta de un original es recuperada cuando las obras tradicionalmente auráticas son asumidas merced a la resignificación que de ellas hace el arte contemporáneo. La cualidad de obra de arte se restaura mediante la expansión de los nuevos objetos en los espacios sagrados del arte, por ejemplo mediante la instalación, para salirse de marcos y pedestales y ubicarse en el territorio de las artes visuales como creación única e irrepetible. El estatus del espectador cautivo de una sala difiere del visitante de una galería o un museo, es un usuario que se mueve, selecciona, elige, en tanto la obra se recibe en el momento en que se la recorre. La visión está determinada muchas veces por el *loop*, por un eterno retorno en el encuentro de la mirada del visitante.

La cualidad artesanal que implican las obras plásticas inscriptas en los lenguajes tradicionales (pintura y escultura, por ejemplo) es reemplazada por el aprendizaje de otros saberes propios del mundo tecnológico. Las producciones se vuelven cada vez más interdisciplinarias, porque exigen acciones colaborativas de creadores con técnicos y científicos procedentes de campos no específicamente artísticos.

Presentar y representar

Las obras tecnológicas existen cuando se hacen presentes, carácter que pone en conflicto su conservación y su existencia. La obra vive solamente cuando es montada, en su puesta en escena. No tiene una existencia ontológica previa. Los depósitos sólo poseen máquinas, dispositivos o protocolos que corren el peligro de tornarse obsoletos. Implican todo un desafío museológico.

Las piezas tecnológicas contemporáneas cuestionan las cualidades del concepto moderno de obra transportable, objetual, cuyo único entorno posible es el museo o el impoluto y sagrado cubo blanco de una sala de exhibición. La obra transportable está condicionada por las leyes del mercado y termina por convertirse en mercancía. Al surgir el concepto de *site specific*, bajo un formato crítico de autorreferencialidad, las obras de lugar específico se expanden hacia el espacio, el contexto, el

entorno y provocan un corrimiento y una apertura significativa. El arte moderno de la primera parte del siglo XX tendía a concentrarse y encerrarse en sí mismo, en su especificidad. La vocación de sitio específico impulsa un movimiento centrífugo en expansión, aunque no exclusivamente debido a su carácter tecnológico. Sin embargo, en el caso puntual de las obras de fuerte base técnica, sobre todo a partir de Internet, el arte contemporáneo alcanza hoy respuestas planetarias impensables.

La crisis de la mimesis cuestiona el arte como representación de la realidad y de la narratividad. Más que representar el mundo, ciertas obras sólo tienen una presencia epifánica, que resalta su categoría conceptual y metafórica. No narran ni son espejos.

Dos ejemplos

Rescatamos dos artistas de la historia del arte argentino en dos momentos históricos cruciales. Gyula Kosice en los cuarenta, y Víctor Grippo en los setenta.

Entre los emblemáticos años 1945 y 1950, el inmigrante húngaro Gyula Kosice manipula dos energías, la del agua y la electricidad, con una impronta concreta y moderna, en busca de un lenguaje universal. Luz y agua son las materias primas para concebir sus obras. Sobre la base de esa visión del todo está preocupado y comprometido con el futuro de la humanidad. La solución a la supervivencia la encontraría luego mirando el firmamento, en su proyecto *Ciudad Hidroespacial Espacial*.

En los oscuros 70, Víctor Grippo supera los objetos como portadores de forma y propone instalaciones conceptuales de carácter político. Comienza a trabajar con papas conectadas a electrodos y produce una corriente continua medida por amperímetro. Este hecho presenta un proceso comprobable y empírico a nuestros ojos que remite a la ciencia. Existe una referencia a la expansión de una conciencia cuando se conecta con los otros. Conectividad que podría anticipar Internet.

Ambos proyectos, tanto el de Kosice cuanto el de Grippo, tienen que ver con el carácter apocalíptico de nuestra cultura y de su supervivencia acicateada. Kosice encuentra la solución en el espacio exterior, Grippo la descubre mirando la Madre Tierra, en los productos de la tierra americana y la conectividad como salvación.

Hacia una cronología

En la Argentina de Arturo Frondizi, en pleno desarrollismo político, nace el Instituto Di Tella a fines de los 50, institución que promoverá programáticamente la relación del arte y la tecnología, especialmente en el campo de las Artes Visua-

les con el Centro de Artes Visuales (CAV), dirigido por Jorge Romero Brest. En 1962, se crea además el CLAEM bajo la iniciativa de Alberto Ginastera, miembro de número de la Academia Nacional de Bellas Artes. A este fundamental centro de música contemporánea se sumó el Laboratorio de Música Electroacústica, pionero en el mundo.

Por primera vez en la historia del arte argentino los movimientos artísticos en nuestro país no se planteaban la cuestión de su originalidad respecto de los grandes centros del arte, sino que Buenos Aires se había convertido en un nudo vanguardista equiparable a los de Alemania o los Estados Unidos, sin depender del modelo parisiense.

Los artistas visuales hicieron uso de dispositivos en obras que rompían los formatos tradicionales canónicos y señoreaban las instalaciones, objetos, ambientaciones, o bien las obras efímeras como acciones y *happenings*.

Nada de las creaciones de la nueva sociedad tecnológica fue ajeno a los artistas vanguardistas. Marta Minujín en *La Menesunda* (1965), por ejemplo, empleaba luces de neón y circuitos cerrados de televisión. En *Simultaneidad en Simultaneidad* (1966), combinó diversos sistemas de comunicación existentes hasta ese momento que llegaban a incluir el satélite Pájaro Madrugador. David Lamelas creó la primera video- instalación al transformar el electrodoméstico televisor en una escultura lumínica, en su obra *Situación de Tiempo 1967*. Margarita Paksa realizó la primera obra interactiva sonora *500 Watts 4.635 Kc 4,5 C* en 1967; poco más tarde incurrió en la holografía y realizó la primera video-performance de la historia del arte argentino. Se trata de *Tiempo de descuento, cuenta regresiva-la hora 0* de 1978 que formaba parte de una video-instalación con ese mismo nombre.

En el segundo cuatrimestre de 1963 Julio Payró fundó en la Facultad de Filosofía y Letras de la UBA la carrera de Historia de las Artes, de la cual egresarían los futuros historiadores del arte y la tecnología estética a partir de 1970.

Años oscuros

En los setenta, luego del cierre del Instituto Di Tella, el CAYC pasó a ser el epicentro de la vanguardia tecnológica. Su director, Jorge Glusberg, viajaba frecuentemente a centros artísticos de diferentes partes del mundo. En su programación se mencionaban festivales de video de los cuales no han quedado otros testimonios sino aquellas citas. Un miembro del Grupo de los Trece, el arquitecto Luis Benedit, realizó una obra para el MOMA, antecedente del bio-arte, una tendencia del arte tecnológico que ha tomado a la biología como paradigma científico de lo esté-

tico. Posteriormente, Benedit produciría obras con seres vivos. El ya mencionado Víctor Grippo también fue miembro del Grupo CAYC. Merced a la iniciativa de Glusberg se llevó a cabo la primera experiencia Arte Cibernético en la que participaron importantes artistas argentinos.

Democracia en los 80

Los años de plomo de la dictadura militar no fueron propicios para el desarrollo de innovaciones en el campo artístico. Una nueva era estaba por llegar y la democracia fue un campo fértil y optimista, propiciado por la coyuntura histórico-tecnológica que permitió el acceso a nuevos medios, usados ya frecuentemente en Europa y Estados Unidos, pero que no se hicieron presentes en nuestro país hasta el comienzo de la década. Los '80 representaron el nacimiento del video-arte como plataforma artística audiovisual. Llegaron los primeros equipos a la Argentina y a eso se unió el regreso desde el exilio de jóvenes realizadores, formados en tal campo en Europa, Estados Unidos e Israel. Dos generaciones de artistas se destacaron desde entonces. Primero, Carlos Trilnick, Fabián Hofman, Jorge La Ferla (compilador de varios textos clásicos sobre el tema), Andrés Di Tella, Graciela Taquini, Sara Fried, Analisa Marjak, Luz Zorraquín, Nicolás Saduriansky, Esteban Sapir, Diego Lascano, Alejandro Areal Vélez, entre otros. Vinculados también a la televisión experimental Roberto Cenderelli o Rodolfo Hermida contribuyeron a la fundación del movimiento de esa primera generación de videastas, una designación habitual en la época. A fines de los 90 asomó la segunda generación en la escena local: Gabriela Golder, Gastón Duprat, Iván Marino, Hernán Kouhrian, Gustavo Galuppo, Ricardo Pons, Charly Nijhenson

El desarrollo del video tuvo que ver con el apoyo oficial que dieron los servicios culturales de las embajadas de Francia, Alemania y España, que intentaron frenar la hegemonía norteamericana del cine industrial.

En 1984 se organizó el primer ciclo de video-arte en el Centro Cultural San Martín. Mas tarde, el Instituto Goethe y el Centro Cultural Rojas, perteneciente a la UBA, también realizaron actividades en torno al video.

Ese dispositivo era entonces analógico y, al principio, no resultaba sencillo ni económico manipular tecnologías profesionales. El VHS pasó de ser video hogareño a las manos de artistas de diversas disciplinas, no exclusivas de lo específicamente audiovisual. Hacia fines de la década se produjo la revolución digital que poco a poco se puso al alcance de los creadores. El video parecía ser la última utopía democrática hasta la llegada de Internet. La posibilidad de una mayor cali-

dad de imagen y captura y la sencillez en el manejo de los programas de edición permitieron que el campo de investigación de la imagen de video se ampliara a realizadores provenientes de disciplinas muy diversas, sin depender del trabajo de los especialistas. Eso abarató costos y amplió el rango de aproximaciones al hecho artístico. Además de su difusión en auditorios, el video se coló en los espacios consagrados de las artes visuales, en museos, galerías, bienales y ferias de arte en formatos expandidos como las instalaciones; lentamente se impondría y legitimaría como formato artístico en forma similar a lo que había ocurrido con la fotografía. Se desarrollaron las tendencias del video como, por ejemplo, la video-performance, el video-poema, la video-danza, el video-clip, la cultura VJ (exhibida en las jornadas de video-clip en la Fadu 1993), las experimentaciones en el campo de la animación 2D y 3D.

Hacia la era digital: la Cuarta Revolución Industrial entre los unos y los ceros

El paso a la década del 90 vio aparecer carreras de grado dedicadas a la enseñanza de nuevos medios audiovisuales.

A fines de los 80 se consolidaron ayudas de la Fundación Antorchas, festivales, premios, ciclos y la presencia del ICI, Centro Cultural de España, como templo indiscutido del video experimental. Desde el comienzo hubo una conciencia histórica de rescate de trabajos pioneros y textos y escritos que fueron considerados marcos teóricos e historiográficos precursores.

La computadora personal y más tarde Internet, difundida a mediados de los '90, instauraron un giro copernicano en el campo de las formas artísticas nuevas y globales, con las que individuos y no corporaciones podían expresarse estéticamente.

Por iniciativa de su director de aquella época, Jorge Glusberg, el Museo Nacional de Bellas Artes inició una colección de video-arte. Durante la gestión de Laura Bucellato, el Museo de Arte Moderno, dependiente del gobierno de la Ciudad de Buenos Aires, difundió en sus auditorios ciclos de arte y música electrónica, al mismo tiempo que organizó encuentros de video-arte, *net-art* y CD-roms interactivos.

La enseñanza de las nuevas artes se institucionalizó en carreras de posgrado como Maestrías de Arte electrónico, en la Universidad Nacional de Tres de Febrero, o Diseño Multimedia en la Universidad Maimónides y en la Universidad de La Plata. En 1989, se creó la Carrera de Diseño de Imagen y Sonido en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo de la Universidad de Buenos Aires. En 1991, se estableció la Fundación Universidad del Cine. Docentes provenientes de la es-

pecialidad de video tuvieron allí sus cátedras e hicieron prácticas y publicaciones sobre el tema.

El nuevo siglo ha creado ya una plataforma artístico-tecnológica diversificada, donde confluyen las artes electrónicas, artes mediales, el arte procesual, conceptos como *work in progress*, interactividad, multimedia, *game art*, robótica, realidad virtual, bio-arte, *high tech*. Ha producido además el nacimiento de grandes muestras multimedia en el Centro Cultural San Martín, en el Centro Cultural Recoleta, en el Malba, en la Fundación Telefónica, un centro especializado donde figuras importantes del nuevo arte internacional realizaron muestras colectivas e individuales, como Gary Hill, Antoni Abad, Eduardo Kac, Antoni Muntadas, Pipilotti Rist, Yoko Ono, Douglas Gordon, Mona Hatung, o Bill Viola.

La consagración de los nuevos medios llegó hasta el Salón Nacional de Artes Visuales que, a comienzos del 2000, admitió la categoría del video-arte como especialidad digna de recibir los mayores galardones.

La Academia Nacional de Bellas Artes incluyó, por primera vez en 2014, la categoría **Otros Soportes** en el Premio Trabucco, para estimular la confrontación de instalaciones y obras tecnológicas. Mariela Yeregui obtuvo el primer premio de esa especialidad en 2014 con la obra *Hay cadáveres*, donada al Museo de la Memoria de Rosario.

Las publicaciones de la Academia han incluido el tema de los nuevos medios. El último tomo de su *Historia general del arte en la Argentina*, dedicado al arte contemporáneo, se ocupó del nacimiento del video-arte en un relato a cargo del crítico Rodrigo Alonso. Precisamente, Alonso se ha convertido en el más prolífico historiador de las nuevas artes y la tecnología, con más de diez libros e innumerables ensayos, artículos y reseñas publicadas en obras nacionales y extranjeras. Para la revista *Temas*, editada por la Academia, Nelly Perazzo, Alejandro Schianchi y Graciela Taquini han escrito artículos fundamentales acerca de nuestro tema y contribuido al análisis de artistas y obras tecnológicas.

Internet y la civilización global

Con Internet estalla la cultura de lo global que viaja cada vez más veloz y se torna más accesible merced a la autopista de la información. El artista está bombardeado por ese fenómeno y nada de él puede serle indiferente. El mundo entero del arte se encuentra a su alcance como jamás lo había estado anteriormente y habita la pantalla de su computadora personal. Hay una comunicación fluida entre figuras internacionales que visitan o exponen en nuestro país y muchos artistas argentinos de los nuevos medios, como Charly Nijenshon y Sebastián Díaz Morales.

El circuito del arte tecnológico tiene sus espacios formales e informales de investigación e intercambio en la Argentina. Las obras producidas desde nuestro lejano sur logran tener, más allá de los subsidios y las ayudas, un nivel tecnológico alto. En algún momento se acuñó aquí la frase **high fi low tech** para calificar producciones sencillas que lucían muy sofisticadas pero eran en realidad realizadas con muy bajo presupuesto.

Más allá del arte de pantallas o del video expandido, han aparecido nuevos trabajos de artistas que exploran la ciencia, como Mariela Yeregui o Paula Gaetano en la robótica, cuyas obras subrayan los factores emocionales de la tecnología. Mariano Sardon está interesado en la percepción visual: se formó como investigador del CONICET en Física y suele trabajar en colaboración con científicos. Gabriela Mungia investiga sobre aspectos ecológicos. Martin Bonadeo, egresado de la UCA, realiza obras olfativas. Una programación muy compleja y refinada se evidencia en la obra de Diego Alberti, que ganó la última Bienal Kosice. El Grupo Biopus investiga en la ciudad de La Plata y Joaquín Fargas, con el apoyo de la Universidad Maimónides, tiene trascendencia en festivales internacionales. Existen espacios especializados para tratar de que la obra de raíz tecnológica ingrese al mercado del arte, tal cual lo han hecho Juan Pablo Ferlat, Juan Sorrentino o Juan Rey, entre otros.

Otro conjunto de artistas con formación en artes visuales, fotografía o cine ha logrado mostrar sus instalaciones y videos a escala nacional e internacional. Así los casos destacados de Toia Bonino, Florencia Levy, Andrés Denegri, Nicolás Testoni, Cristina Coll, Diana Schufer, Leticia Obeid, Juan D'Angiolillo, y la rosarina Eugenia Calvo.

Inmerso en la sociedad global, en un mundo en red, el arte tecnológico depende de las posibilidades y avances de la ciencia y la técnica universales. Hay, sin embargo, una necesidad de dar respuesta global ante el mundo. Las diferentes búsquedas tratan de lograr operaciones, procedimientos y objetivos que las artes tradicionales jamás hubieran podido resolver y ni siquiera imaginar. Frente a la condición de obra cerrada y permanente, las nuevas producciones están marcadas por una estética de la obra abierta, de work in progress, de cambio y mutación constantes.

Creadas en el entorno de Internet y la cultura binaria, las obras tecnológicas actuales poseen ciertas características particulares. Sólo la cultura digital permite la creación de obras cuyo desarrollo ostenta un carácter procesual: poseen un transcurrir que se da en el tiempo y el espacio, además de poder modificarse y modificar sus entornos, por ejemplo, con el uso de dispositivos interactivos. El espectador ya no es más un mero contemplador, puede interferir en una obra mediante distintas

acciones individuales o grupales, operables mediante navegaciones, interfaces o dispositivos reactivos, que el artista programa solo o bien con la ayuda de especialistas. Esa estructura suele incluir aspectos aleatorios o azarosos gracias a las inmensas posibilidades de memoria y a la potencialidad de los hipertextos y los hipervínculos. Tiempo y espacio se dilatan o comprimen, aúnan ubicuidades o simultaneidades insospechadas por medio del streaming, el vivo y el directo, la realidad virtual y todo uso de multimedia visual o sonora. Hay una tendencia mundial ocupada en una reflexión técnica y estética tanto sobre el software como sobre el *hardware*, en un ejercicio constante de autorreferencia. A la búsqueda de tecnologías híbridas y en camino hacia las raíces gracias a las citas de tecnologías retro, se utilizan también los despojos que subrayan la idea de obsolescencia, la noción de distopía, amenazas que se ciernen sobre el futuro del arte y del planeta.

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS DE LA REPÚBLICA ARGENTINA

Aportes a la Educación en Ciencias como Herramienta Clave Para el Desarrollo del País

BEATRIZ L. CAPUTTO Y JUAN A. TIRAO

El VII Encuentro Interacadémico ha sido convocado en el marco del tema “Academias, conocimiento y sociedad”. Compartimos con las restantes academias, la preocupación de poder llegar con expertos de las distintas áreas del saber que cultiva la Academia Nacional de Ciencias, a los diversos actores de la comunidad educativa: educadores, estudiantes, profesionales, y también al público en general, con el fin último de contribuir al mejoramiento de la calidad educativa y con ello al desarrollo del país. Es por ello que hace ya varios años que esta academia desarrolla estrategias dirigidas a aportar sobre este tema, estrategias que se han intensificado en los últimos años.

Huelga mencionar aquí las actividades que realiza la ANC, muchas de las cuales son las propias de toda academia, como son la incorporación de nuevos académicos, conferencias, simposios, diagnóstico del estado de desarrollo de las ciencias exactas y naturales en el país, otorgamiento de premios a jóvenes investigadores y el mantenimiento y puesta a disposición de los interesados de una importante colección de libros y publicaciones periódicas propias y las provenientes del intercambio con otras academias. Esta es una excelente oportunidad para destacar algunas de las actividades que anualmente realiza la Academia para despertar la vocación y el interés en las ciencias, de estudiantes de todos los niveles pre-universitarios. Este objetivo estuvo implícito en la creación de nuestra corporación.

La Academia Nacional de Ciencias fue fundada en 1869 por Domingo F. Sarmiento, con el objeto de contribuir al desarrollo, progreso y divulgación de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, como así también para la formación de profesores calificados en estas áreas del saber. Hasta la primera mitad del siglo XIX nuestro país no había desarrollado el estudio de las Ciencias Exactas y Naturales y consecuentemente, al no contar con investigadores de sólida formación, tampoco disponía de buenos profesores para la enseñanza de las mismas.

La Universidad de Córdoba, fundada en 1613 y nacionalizada en 1854, y la de Buenos Aires, fundada como universidad provincial en 1821 y nacionalizada en 1881, eran los únicos establecimientos de enseñanza superior, pero muy limitados en el campo de la investigación. Sarmiento, antes de hacerse cargo de la Presidencia de la Nación aunque ya electo, le solicitó a Germán Burmeister, director del Museo Público de Buenos Aires, probablemente el único establecimiento en el país donde se realizaba investigación científica, un informe sobre el estado del estudio de las Ciencias Exactas y Naturales en el país y su opinión sobre la mejor manera de promoverlas. Dado que la única universidad nacional era la de Córdoba, fue ésta la elegida por Burmeister para analizar. El experto encontró muy insuficientes los estudios que allí se realizaban e impartían, aunque le resultaba adecuado el lugar para fortalecer los estudios de las Ciencias Naturales. Así fue que, a solicitud de Sarmiento, el Congreso de la Nación promulgó el 11 de setiembre de 1869, que es considerada la fecha oficial de inicio de las actividades de la Academia Nacional de Ciencias, la Ley 322 que autoriza al Poder Ejecutivo para contratar dentro ó fuera del país hasta 20 profesores que serán destinados a la enseñanza de ciencias especiales en la Universidad de Córdoba y en los Colegios Nacionales. Es decir que desde su concepción, la Academia ha estado íntimamente ligada a la investigación y a la enseñanza de las ciencias que en ella se cultivan. Si bien la educación en ciencias no es el tema central de la ANC, las actividades que realiza para contribuir a su mejoramiento se han ido incrementando en forma sostenida en la última década.

Antes de comenzar a describir las actividades que se realizan para contribuir a la educación en ciencias de estudiantes pre-universitarios, se debe mencionar que, entre sus actividades, la institución otorga anualmente tres premios a jóvenes investigadores a fin de promover, reconocer y alentar la labor de investigación de nuestros jóvenes científicos argentinos menores de 40 años. Los premios llevan el nombre de tres destacados hombres de ciencia, íntimamente ligados a la investigación científica en argentina. Ellos son:

- Premio Hermann Burmeister para investigadores de las áreas de las Ciencias Naturales: Antropología, Biología, Botánica, Geología, Paleontología y Zoología.
- Premio Ranwel Caputto para investigadores de las áreas de las Ciencias Químicas: Química Orgánica, Química Inorgánica y Fisicoquímica, Química Biológica y Biología Molecular.
- Premio Enrique Gaviola para investigadores de las áreas de Matemática, Astronomía y Física.

Desde su implementación hace 20 años, estos premios han alcanzado prestigio nacional y se han tornado altamente competitivos. Los jurados son académicos destacados en la especialidad objeto del concurso. Los ganadores reciben su reconocimiento en un acto público que se celebra en la academia el 11 de setiembre de cada año, fecha en que se conmemora su fundación. En dicho acto, cada premiado recibe una medalla y un diploma y realiza una disertación de su tema de trabajo. En el mismo acto, se lleva a cabo también la entrega de diplomas a los nuevos Académicos Eméritos y Académicos de Número de la Academia.

Actividades para contribuir al mejoramiento de la educación en Ciencias

■ **Concurso de cuentos:** Para despertar la vocación e interés en ciencias de alumnos de escuelas de nivel inicial, primario, secundario y especial de todo el país, se organizan dos concursos, el Concurso Nacional de Relatos y Cuentos Cortos “*Contemos la Ciencia*” y el concurso de “*Personalidades de la Ciencia y Tecnología en Argentina*”.

En el concurso “*Contemos la Ciencia*”, los alumnos presentan una narración escrita sobre un tema seleccionado por la Academia a sugerencia de su Comisión de Extensión, y un destacado jurado selecciona los mejores trabajos para su premiación. Se trata de incentivar a los alumnos a que investiguen sobre algún aspecto del tema elegido que sea de su interés, para que luego desplieguen su talento creativo elaborando una narrativa clara y concisa en la que demuestren su conocimiento en el tema.

Para ejemplificar el interés que despierta esta convocatoria, resulta importante destacar que la IX Edición del Concurso Contemos la Ciencia (2017) contó con la participación de 229 trabajos individuales o grupales de todo el país a cargo de 658 alumnos de distintos niveles educativos. El Jurado Evaluador de esa edición estuvo conformado por Vicente Macagno, Académico Miembro de la Comisión Directiva de la Academia e integrante del Directorio de CONICET; por Martín Leiva, Doctor en Astronomía y Coordinador de las Olimpíadas Argentinas de Astronomía; por María Teresa Andruetto, escritora argentina ganadora del premio Hans Christian Andersen otorgado por la Organización Internacional para el Libro Juvenil; y por Graciela Bialek, Licenciada en Comunicación Social, Licenciada en Educación y Magister en Promoción de la Lectura y la Literatura Infantil.

■ **Personalidades de la ciencia y tecnología en argentina:** desde el 2000, está vigente un Convenio de Cooperación Interinstitucional entre la Universidad Nacional de Córdoba, los Ministerios de Ciencia y Tecnología y de Educación de la provincia de Córdoba y la Academia. Cada institución designa dos representantes que conforman la Comisión Ejecutiva Honoraria la cual se encarga, entre otras actividades, de la organización del concurso “Personalidades de la Ciencia y Tecnología en Argentina”. Este concurso tiene como objetivo difundir la vida y obra de personalidades destacadas en la historia de nuestro país que contribuyeron a su desarrollo científico y tecnológico, resaltando sus logros y aportes originales. Los alumnos elaboran un relato acerca de la personalidad y contribuciones del personaje luego de la búsqueda de información pertinente. En la convocatoria se promueve que en los relatos se describa el contexto social, cultural e histórico en el cual estas personalidades realizaron sus contribuciones. Se realizan actividades de refuerzo destinado a docentes de educación primaria, secundaria y superior a cargo de espacios curriculares vinculados con las ciencias naturales. Entre estas actividades de refuerzo de la edición 2017 del concurso, se organizó un taller de discusión, una visita guiada a algunas instituciones científicas de Córdoba y una disertación de un especialista en el tema de estudio de la personalidad seleccionada.

Otras Actividades desarrolladas por la Academia Nacional de Ciencias

La Academia conserva su edificio histórico de alrededor de 6500 m² que cuenta con diversos ámbitos diseñados para propósitos específicos según se trate de actos solemnes, conferencias, presentación de libros, clases o demostraciones con uso de laboratorio, muestras ocasionales o semipermanentes y reuniones informales:

■ **Sala de estudio y lectura infanto-juvenil:** esta sala cuenta con bibliografía especializada, actualizada y seleccionada especialmente para alumnos de los niveles inicial, primario y medio. En sus libros los alumnos pueden encontrar propuestas de experimentos sencillos para realizar muy fácilmente en la escuela, en su casa o en el Sala de Usos Múltiples de la Academia, donde están disponibles los materiales necesarios. Quienes se acercan reciben una orientación personalizada por parte del personal de la biblioteca que los orientan en la búsqueda bibliográfica, asesorándolos en la elaboración de trabajos de investigación y suministrándoles las obras pertinentes al tema requerido. A la sala concurren niños y adolescentes apropiadamente acompañados.

■ **Biblioteca, sala de lectura y sala de libros antiguos:** la Biblioteca de la Academia cuenta con valioso material entre libros, folletos y videos. Más de 200 lectores concurren anualmente a consultar su material bibliográfico. La Sala de Libros Antiguos dispone de más de 1000 ejemplares de libros que datan desde el año 1576, incluyendo un ejemplar del “Origen de las Especies” autografiado por su autor, Charles Darwin. Las fotografías, documentos y cartas del archivo y los libros antiguos se utilizan permanentemente para organizar exposiciones en la Sala de Lectura en temas seleccionados tales como Año Internacional de la Ciencia y la Tecnología, Año Internacional de la Mujer: La Mujer y la Ciencia y Conmemoración de la Revolución de Mayo.

■ **Sala de usos múltiples:** en esta sala se realizan talleres y actividades que puedan requerir elementos para la realización de trabajos prácticos sencillos de laboratorio o para el dictado de clases y talleres. Por décimo año consecutivo, la institución auspicia y es sede del taller de resolución de problemas de matemática elemental, “La Academia Mate Club”. Aquí, estudiantes de diversas edades y niveles se encuentran para intercambiar ideas y problemas, discutir soluciones y aprender diversas técnicas para abordar problemas matemáticos en un relajado ambiente de trabajo, donde todos proponen problemas, inquietudes o desafíos para resolver a lo largo del año. Los estudiantes son atendidos por matemáticos jóvenes de la Facultad de Matemática, Astronomía, Física y Computación, de la Universidad Nacional de Córdoba.

Lejos de ser una típica aula de clase donde el profesor expone la forma de resolver un problema, lo que se busca es promover la creatividad y el ingenio de los participantes. Las técnicas, trucos y teoremas van surgiendo naturalmente del proceso de encarar los problemas. Y así es como cada uno arma su propio programa de estudio según sus necesidades, inquietudes, interés y curiosidad. La mayoría de los asistentes son alumnos participantes de olimpiadas matemáticas (desde 5° grado de primario hasta estudiantes universitarios) aunque los encuentros están abiertos a cualquiera que se interese por la resolución de problemas. Ocasionalmente participan docentes que buscan encontrar nuevas perspectivas y herramientas para dinamizar la enseñanza de la Matemática. La Academia Mate Club cuenta además con su propia biblioteca de libros de problemas y material de referencia y divulgación, que puede ser consultada en su sede.

■ **Sala magna:** en esta sala se realizan exposiciones interactivas para público en general y visitas guiadas para las escuelas de todos los niveles. Entre las distintas exposiciones realizadas se pueden mencionar “Pasado y Presente de la Tecnología en Córdoba” organizada en conjunto con la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (UNC), y “El Agua, Origen y Continuidad de Vida” organizada junto a la Asociación Civil Ñuke Mapu. En el 2017, estas muestras contaron con la visita de más de 3500 personas, entre ellos muchos estudiantes de centros educativos de todos los niveles. Alumnos de diferentes Facultades de la UNC y de la Universidad Tecnológica realizan la tarea de guía de los alumnos, explicando en forma didáctica los diversos aspectos de las muestras.

■ **Galería de la Academia Nacional de Ciencias:** en la que se exponen obras de arte que conectan el Arte con la Ciencia, realizadas por autores nacionales y extranjeros residentes en el país. Las obras son seleccionadas conjuntamente con la Universidad Nacional de Córdoba y pueden ser visitadas gratuitamente. En el 2017 se contó con exposiciones tales como “i Investigaciones – Impresiones” que fue el resultado del proyecto de investigación: Técnicas y Materiales en el Desarrollo del Arte Gráfico y la muestra “Bestias”, procesos pictóricos fundamentados sobre el estudio taxonómico de algunas especies de mamíferos y aves.

Además, el edificio histórico de la Academia alberga cuatro museos de la Universidad Nacional de Córdoba, el museo Botánico, el de Zoología, el de Minerología y Geología y el de Paleontología. Además de la visita habitual de colegios y público en general a los museos, se incentivan estas visitas organizando en forma conjunta, actividades tales como: la Noche de los Museos, en diciembre de cada año, en la que miles de personas visitan los museos y el resto del edificio de la institución; el Día de la Fascinación por las Plantas que incluye cursos y un ciclo de conferencias para especialistas y para el público en general, talleres para escolares de la primaria, etc. Las visitas de los colegios pre-escolares, primarios y secundarios se organizan de modo que los contingentes sean recibidos por miembros de los museos quienes guían a los estudiantes y sus docentes por las distintas salas y les entregan material impreso informativo.

Cómo pueden contribuir las academias a mejorar la educación en ciencias

La Academia Nacional de Ciencias, como otras instituciones, está convencida que la alfabetización en ciencias de la población, es un factor de suma importancia para lograr una sociedad más justa, tolerante e inclusiva, y que esta alfabetización debe iniciarse en etapas tempranas de la educación. El estado es responsable de implementar políticas decididas en favor de mejorar su educación en ciencias. De lo contrario, no podremos aspirar a un futuro promisorio de desarrollo individual y colectivo de nuestra sociedad. No es posible esperar que el país mejore para mejorar su educación, investigación y desarrollo tecnológico; es justamente la mejora en su educación, investigación y tecnología lo que impulsará su desarrollo. Mirando retrospectivamente, resulta evidente que Sarmiento tenía este concepto muy claro: al momento de la creación de la Academia Nacional de Ciencias y del Observatorio Astronómico de Córdoba, el país atravesaba serias dificultades: la Guerra del Paraguay, gente muriendo masivamente en Buenos Aires a causa de la epidemia del cólera de 1868, los enfrentamientos entre los colonos radicados en el sur de Buenos Aires y La Pampa y los Mapuches, Ranqueles, Tehuelches entre otros, enfrentamientos que se extendieron en el tiempo hasta la Conquista del Desierto. Esto no fue impedimento para que Sarmiento, quien había comprendido en sus viajes por Europa y Estados Unidos, la importancia de la Ciencia y la Tecnología como motores impulsores del desarrollo de esos países, aplicara políticas y acciones que cambiaron el curso de nuestra historia dándonos una ventaja selectiva por sobre otras naciones, algunas de ellas nuestras vecinas, de desarrollo y bienestar de la población.

Sin embargo, es claro que el país no ha sabido mantener esa ventaja en los años que siguieron y hoy, Argentina se enfrenta a los difíciles problemas sociales que resultan de contar con una proporción importante de su población con bajos niveles de educación en general y de Ciencias en particular. El optimismo sobre el futuro que se avizoraba luego del gran desarrollo de la actividad científica del país a partir de mediados de la década de 1950 se vio lamentablemente frustrado por los avatares políticos del país.

La situación actual de la ciencia argentina ha sido claramente reflejada en un estudio cualitativo realizado por nuestros científicos a solicitud de la Secretaría de Articulación Científico Tecnológico del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación. Dicha secretaría, en conocimiento de la preocupación por conocer con precisión el estado de la ciencia argentina manifestada por las Academias Nacionales de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN) y la Academia Nacional de Ciencias, las invitó y les otorgó fondos para que éstas colaboren en la producción de un documento con información concreta y estadística tomada de datos confiables, sobre la realidad científica actual. Estas academias generaron un Consejo Directivo Interacadémico integrado por los doctores Pedro Depetris y Roberto Rossi por la Academia; Eduardo Charreau y Mario Mariscotti por la ANCEFN y los presidentes de ambas academias. El Consejo designó a distinguidos investigadores no pertenecientes a las academias, para que hiciesen el diagnóstico de situación de cada una de las ramas principales de las Ciencias Exactas, Físicas y naturales desarrolladas en el país. Bajo un coordinador de actividades, Enrique Vallés, y gracias al esfuerzo de los muchos investigadores que contribuyeron a este estudio, el “Estado y Perspectivas de las Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en la Argentina” fue publicado en agosto del 2015. Este estudio es de gran importancia para que las autoridades puedan diseñar mejores políticas para Ciencia y Tecnología basadas en datos sólidos, lo que sin duda redundará en una mejor educación en ciencias.

Las academias deben ser también parte activa de las estrategias para revertir la difícil situación de la educación en ciencias del país. Además de las actividades mencionadas anteriormente, la Academia ha dirigido esfuerzos para conectarse con instituciones de nivel internacional que procuran objetivos similares de alfabetización en Ciencias. Estas son la InterAmerican Network of National Academies of Sciences (IANAS) y The InterAcademy Partnership (IAP). La Academia fue incorporada como miembro de IANAS en mayo del 2016 y se está tramitando su incorporación a IAP. En noviembre del 2017 se organizó en la Córdoba, conjuntamente con IANAS, la ANCEFN y la Academia Nacional de Ciencias; la Reunión Anual de Puntos Focales del Programa de Educación en Ciencias de IANAS. Fue un importante foro de discusión de temas de educación de interés común.

Igualmente importante fue el Congreso Internacional de Enseñanza de las Ciencias Naturales, Tecnología, Ingeniería y Matemática (STEM) que estas mismas instituciones organizaron en forma simultánea a la Reunión de Puntos Focales. El objetivo principal fue actualizar a educadores de ciencias de niveles inicial, medio y terciario del país a través de la realización de talleres y conferencias a cargo

de especialistas con experiencia en la enseñanza de las STEM nacionales y del extranjero, algunos de los cuales participaban de la Reunión de Puntos Focales. Concurrieron más de 400 docentes que pudieron elegir entre 16 talleres, los 2 talleres que más les interesara asistir. También se dictaron 4 conferencias plenarias. El evento fue patrocinado por los Ministerios de Educación y de Ciencia y Tecnología de la Nación y de la provincia de Córdoba, por la Fundación para el Progreso de la Medicina, la Universidad Nacional de Córdoba y el Convenio de Cooperación Interinstitucional. Fue declarado de Interés Educativo por el Ministerio de Educación de la Nación, el Ministerio de Educación de la provincia de La Pampa, el Ministerio de Educación de la provincia de San Juan, el Ministerio de Educación de la provincia de San Luis, la Dirección General de Cultura y Educación de la provincia de Buenos Aires, el Consejo General de Educación de la Provincia de Entre Ríos, el Ministerio de Educación de la provincia de Córdoba y la Municipalidad de Córdoba. Maximiliano Gulmanelli, secretario de Gestión Educativa del Ministerio de Educación de la Nación participó en el Congreso. Se aprovechó la oportunidad para entregarle al secretario el Plan Estratégico Plurianual Inter-académico de Educación en Ciencias, elaborado por las Academias Nacionales de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN), de Agronomía y Veterinaria (ANAV), de Ciencias de Buenos Aires (ANCBA), de Educación (ANE), de Ingeniería (ANI) y de Ciencias. El objetivo global de este Plan Estratégico fue proponer al Ministerio de Educación de la Nación acciones que contribuyan a la transformación de la educación en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemática (STEM) en los niveles inicial, primario y secundario del sistema educativo nacional. Lamentablemente, a la fecha no se cuenta con respuesta alguna por parte del Ministerio de Educación con respecto a esta propuesta.

Finalizado el evento, se realizó una encuesta para conocer la opinión de los docentes participantes del Congreso respecto de la utilidad del mismo. En general las respuestas fueron muy favorables y muchos docentes solicitaron la repetición del evento como así también la ampliación de los talleres realizados. Por estos motivos, consideramos de importancia repetir experiencias como la indicada, anual o bi-anualmente, a fin de dotar a nuestros docentes de las áreas de la ciencia de mejores herramientas y técnicas de enseñanza para que ayuden a sus estudiantes a razonar, entender y disfrutar del aprendizaje de los temas en estudio.

Otra estrategia adicional de la Academia para contribuir a mejorar la educación en ciencias experimentales en el nivel medio, es mediante la formalización de convenios destinados a que especialistas participen en actividades educacionales en establecimientos de enseñanza secundaria. Entre estos se pueden mencionar:

- Un convenio entre la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC, la Fundación Allende Connolly de Chile, la Red Latinoamericana de Biología (RELAB) y la Academia Nacional de Ciencias;
- Un convenio entre la Facultad de Ciencias Químicas de la UNC, la Municipalidad de la ciudad de Jesús María y nuestra institución.

Ambos convenios contemplan la realización de actividades conjuntas en establecimientos educacionales de nivel medio que incluyen el desarrollo de módulos teórico-prácticos de Ciencias Biológicas para los estudiantes, utilizando laboratorios portátiles y con docentes seleccionados de diferentes facultades de la UNC. También está previsto dictar cursos teórico-prácticos en las instalaciones de la ANC para profesores de Biología que enseñan en escuelas de nivel medio sobre temáticas de los diferentes módulos (Biología Molecular, Genómica, Microbiología, Inmunología, etc.). Estas actividades se están implementando inicialmente en las escuelas de municipios próximos a Córdoba Capital, para ir luego extendiéndolas al resto de la provincia.

El presidente de la Academia ha mantenido distintas reuniones con la titular de la secretaría de Innovación y Calidad Educativa, Mercedes Miguel, a fin de considerar distintas estrategias tendientes a superar las graves deficiencias en la enseñanza de la Matemática en todos los niveles pre-universitarios. Una de estas reuniones, la Reunión de Matemáticos y Pedagogos, realizada el 26 de abril del 2018, tuvo como objetivo que el Ministerio de Educación, a través de dicha Secretaría, presentara el diagnóstico que visibiliza el quiebre entre el aula, la práctica docente y la enseñanza de la Matemática, para que entre todos pudieran: visualizar las principales causas de la no mejora y el bajo rendimiento en matemática; compartir observaciones sobre el diagnóstico presentado; abrir la puerta a un trabajo colaborativo; iniciar un proceso de producción colectiva hacia un nuevo marco/modelo de aprendizaje de la matemática acompañado de la elaboración de nuevos contenidos/prácticas. Se continúa trabajando sobre esta problemática.

En este marco, consciente de las dificultades para entusiasmar a los jóvenes en el estudio de la Matemática desde las etapas tempranas de su formación, la ANC elaboró un proyecto para premiar a los mejores estudiantes de matemática de la escuela media Argentina con una Medalla Presidencial. Este proyecto ya cuenta con la aprobación en general de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires y ha sido presentado recientemente al Ministerio de Educación y a la Fundación Bunge y Born.

Seguramente las acciones descritas aportarán a mejorar la educación en ciencias y tecnología de nuestro país, pero están lejos de ser suficientes. A pesar de sus actividades habituales, se considera que la Academia Nacional de Ciencias tiene aún mucho por ofrecer a la sociedad. Por ello, permanentemente se busca atraer a esta corporación, a especialistas y al público en general o de trasladar nuestra experiencia a donde ésta resulte de interés. Dado los magros presupuestos con que cuentan las academias, será menester la cooperación entre ellas y con otras instituciones u organizaciones educativas para así lograr ubicar a la enseñanza de las ciencias y de la tecnología en la mejor prioridad para el beneficio del país.

ACADEMIA NACIONAL DE DE CIENCIAS DE BUENOS AIRES

El Cambio Tecnológico y la sociedad del futuro

MARIO SOLARI

Introducción

El propósito de este trabajo es analizar el impacto en la sociedad de los avances tecnológicos, con el objeto de contribuir al diagnóstico del estado de situación en la Argentina, y proponer acciones para impulsar el desarrollo integral sostenible de la sociedad.

El desarrollo de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC's) está cambiando las reglas económicas y sociales, afectando nuestro estilo de vida, y a nuestra propia humanidad. Hay evidencias que estamos entrando en una cuarta fase de la Revolución Industrial, iniciada a fines del siglo XVIII. La digitalización creciente de la economía y la sociedad constituye la fuerza impulsora del desarrollo de la denominada cuarta etapa de la Revolución Industrial (4.0). ¿Asistimos a una cuarta etapa de la Revolución Industrial o a la Primera Revolución Digital? Este contexto de acelerado desarrollo tecnológico y plantea una serie de preguntas que trataremos de abordar en el presente trabajo.

Reconozco que es difícil analizar un proceso de cambios, con pretensiones de ser denominado revolución, cuando recién está comenzando a desarrollarse. Para comprender lo que está sucediendo, trataremos de analizar las causas y evolución de las transformaciones socio-económicas que comprenden la denominada Revolución Industrial. Comenzaré examinando brevemente los inicios del proceso de la primera revolución industrial, que se desarrolló en Gran Bretaña a partir de mediados del siglo XVIII. Luego, describiré el proceso de la Revolución Industrial hasta llegar a la cuarta etapa, presentaremos brevemente las tecnologías que involucra y las transformaciones que originan, sus beneficios y sus riesgos. A continuación, analizaremos el caso de Argentina y el posible rol de las academias durante este proceso de cambios profundos. Finalmente propondré algunas contribuciones que puedan realizarse en el marco de las academias para beneficio de nuestra sociedad.

El proceso de la Primera Revolución Industrial

Se conoce como Primera Revolución Industrial al proceso de crecimiento económico que, entre las últimas décadas del siglo XVIII y mediados del siglo XIX, experimentó Gran Bretaña. Luego, el proceso se propagó a toda Europa y Estados Unidos. Este proceso se caracterizó por permitir un aumento sostenido de la renta per cápita de magnitud superior a cualquier otro periodo anterior en la historia. Aunque la desigualdad del ingreso entre las sociedades del mundo ha alcanzado actualmente niveles nunca vistos como consecuencia de este proceso¹.

Los cambios producidos durante el período de la edad moderna, tales como el descubrimiento de América y la circunnavegación de África, la Reforma de Lutero, la Ilustración, la revolución científica, y la Revolución Francesa, contribuyeron a que el sistema de comercio y producción vigente en la Edad Media colapsara y diera origen a una economía capitalista industrial, con propietarios de los medios de producción y trabajadores asalariados. Particularmente, el descubrimiento de América dio un enorme impulso al comercio, la industria, la navegación, abriendo nuevos mercados, y transformando la sociedad feudal.

Para analizar el inicio y evolución de estas complejas transformaciones consideraremos algunos aspectos históricos, políticos, económicos, tecnológicos, científicos, sociales y sociológicos. Pretendo mostrar la necesidad de un enfoque multidisciplinario para comprender el fenómeno, aclarando que no es mi intención realizar un análisis exhaustivo del mismo.

El proceso de la Revolución Industrial se inició en Gran Bretaña durante una época de expansión y fortalecimiento de su imperio. Algunos acontecimientos preliminares contribuyeron al inicio de este proceso. Las Leyes de Navegación (1651) restringieron el uso de barcos extranjeros en el comercio de Inglaterra. En 1690 Inglaterra protegió su industria incipiente con aranceles a las importaciones de hierro sueco, de este modo la siderurgia británica pasó a abastecer al mercado nacional. En 1701, se prohibió la importación de tejidos de algodón estampados indios, lo que constituyó un estímulo para el desarrollo de una industria textil.

A partir de 1707, la consolidación del Reino Unido de Gran Bretaña y el sistema de libertades y conquistas políticas, producto de las revoluciones del XVII, crearon las bases para una prosperidad que permitió el inicio de la Revolución Industrial.

1 Versión escrita de la conferencia pronunciada en el Centro de Estudios Públicos el 26 de septiembre de 1996. Traducción del inglés del Centro de Estudios Públicos. LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL: PASADO Y FUTURO, Robert E. Lucas, Jr., Universidad de Chicago, Premio Nobel de Economía 1995, Chile, Revista Estudios Públicos I N° 64, 1996.

Durante 1754-1763 Gran Bretaña participó en la Guerra de los Siete Años por la supremacía colonial en América del Norte y la India. Culminó con la victoria de Gran Bretaña sobre Francia. Luego, el Reino de Gran Bretaña fue derrotado en la guerra de la Independencia de los Estados Unidos ocurrida entre 1775 y 1783. Sin embargo, el Imperio Británico logró consolidar un enorme mercado, que se constituyó en uno de los motores de la revolución naciente.

A comienzos del siglo XVII, Inglaterra tenía tan malos caminos como los de Francia y Alemania en esa época, además no tenía una red de canales para la navegación interior como la que ya existía en el continente desde el siglo XVI. La iniciativa privada mejoró la infraestructura de transporte, constituyendo un sistema de canales interiores. El Canal de Bridgewater, inaugurado en 1761, permitió al pequeño pueblo de Worsley, Condado de Manchester, ampliar su industria basada en el tejido del algodón, explotación del carbón, fundición y forja del hierro, y fabricación de ladrillos. Cuando el parlamento británico aprobó en 1759 la construcción privada del canal Bridgewater, aún Watt no había patentado su célebre máquina de vapor.

En 1760, año elegido como hito convencional para señalar el inicio de la revolución industrial, aún persistían numerosas regulaciones en Gran Bretaña, originadas en el sistema medieval, que luego paulatinamente fueron reemplazadas por el libre comercio. Estas regulaciones evidenciaban los privilegios exclusivos que tenían las corporaciones o gremios. Había en Inglaterra regiones con más libertad para el comercio que otras, por ejemplo Mánchester. Es decir, regiones en que las corporaciones perturbaban menos a los incipientes industriales.

Hacia 1760, Gran Bretaña disponía de artesanos cualificados con incentivos para innovar, además, ya existía el derecho de patente, y había empresarios privados dispuestos a financiar el cambio tecnológico. Gran Bretaña era líder mundial en la exportación de bienes industriales y un cuarto de su población activa trabajaba en el sector secundario.

Los economistas clásicos Adam Smith (1723-1790), David Ricardo (1772-1823), y Thomas Malthus (1766-1834) trataron de explicar el mundo en los comienzos de la Revolución Industrial. El historiador económico Arnold Toynbee² (1852-1883), tío del célebre historiador Arnold J. Toynbee (1889-1975), en su obra sobre la Revolución Industrial y Agraria producida en Inglaterra (1884), analizó los inicios de la Revolución, en particular los puntos de vista de la política económica de los tres economistas mencionados. Durante la Primera Revolución Industrial convivieron viejas y nuevas tecnologías, y también antiguas y nuevas formas de

2 Toynbee, Arnold, "Lectures on the Industrial Revolution (1884)", Ashton, T. S., ed. 1969, Nueva York.

organización del trabajo. Ese carácter todavía dual de la economía hizo que el crecimiento económico fuera más lento de lo que se creyó inicialmente.

En tanto, el escocés Adam Smith³, fundador de la ciencia económica y referente de la doctrina del liberalismo económico, publicó en 1776 sus estudios sobre la naturaleza y las causas de la riqueza de las naciones. Analizó el sistema de regulaciones y protección de la industria de Gran Bretaña existente en 1760. Destacó la necesidad de garantizar la libertad, la propiedad y el funcionamiento del mercado de manera de armonizar los intereses de la persona y de la comunidad. Mostró que una adecuada división y organización de las diferentes operaciones de fabricación ocasiona un incremento proporcional en la capacidad productiva del trabajo.

Engels⁴ destacó que las tres palancas fundamentales que cambiaron el mundo fueron la división del trabajo, la utilización de la fuerza hidráulica y de la fuerza del vapor, y el maquinismo. Las industrias que protagonizaron el inicio del proceso de la revolución industrial de Inglaterra, empleando las mencionadas palancas, fueron la industria textil, la industria minera, la industria metalúrgica, y fundamentalmente la industria de fabricación de máquinas.

Analicemos primero el desarrollo de la industria textil. Industria muy antigua y difundida en todo el mundo. En Gran Bretaña, el clérigo inglés William Lee⁵ (1563-1614) creó la primera máquina de tejer para medias en 1589. John Kay (1704-1779) patentó en 1733 la lanzadera volante (flying shuttle), que fue un paso importante hacia el tejido automático.

La primera invención que transformó profundamente la situación de los obreros ingleses de entonces (1764) fue la máquina hiladora Jenny (Spinning- Jenny), desarrollada por James Hargreaves, carpintero y tejedor inglés (1720-1778). Esta máquina permitió que hubiera más hilo del que podían tejer los obreros existentes. Así es cómo comenzó la división del trabajo entre tejido e hilado.

El siguiente paso fue una nueva máquina de hilar accionada hidráulicamente (water-powered spinning frame), inventada en 1769 por el barbero Richard Arkwright (1732-1792). En 1785, el hilador Samuel Crompton (1753-1827) creó la máquina hiladora mule (Spinning-mule) para el hilado del algodón. Luego, el pastor protestante Dr. Edmund Cartwright, (1743-1823), hijo de un terrateniente y educado en la Universidad de Oxford, fue quien optimizó y patentó (1785) el telar

3 Smith, Adam, "La riqueza de las Naciones", Ciudad, Alianza Editorial, 2011.

4 ENGELS, F., "La Situación de la Clase Obrera en Inglaterra", 1845. Traducido del libro „Die Lage der Arbeitenden Klasse in England“ Zweite Auflage, Stuttgart, 1892.

5 William Lee - *Encyclopedia Britannica*.

mecánico, movido por caballos, ruedas hidráulicas o bien máquinas a vapor de James Watt, inventada en 1764.

Este proceso generó desempleados subsistiendo gracias a las Leyes de Pobres. Desde el comienzo, se generó una gran resistencia a la introducción de estas tecnologías. En 1820 se originó un movimiento de destrucción de máquinas, *luddismo*, que se extendió por las regiones algodonera y lanera, y fue violentamente reprimido por el ejército. Algunos pocos de los emprendedores que introdujeron las innovaciones se transformaron en industriales e hicieron fortuna, pero otros no lograron un reconocimiento, o no le pagaron lo que correspondía por sus patentes, o simplemente quebraron sus empresas y murieron pobres, o incluso se tuvieron que exiliar.

¿Cuáles eran los problemas tecnológicos que requerían una solución ingenieril? A principios del siglo XVII la minería estaba incrementándose tanto en Europa como en América. Las minas de la época tenían dos problemas tecnológicos a resolver: la contaminación del aire en su interior y la acumulación de agua en las galerías. El español Jerónimo de Ayanz y Beaumont (1553-1613), fue un pionero en intentar emplear la fuerza del vapor para propulsar el agua acumulada en las minas. Ayanz denunció las limitaciones concretas que tenía España, que impedían un adecuado desarrollo del sector minero. Es decir, no existía en España un contexto económico, político y cultural amigable con el desarrollo. Luego, Ayanz, precursor de la máquina de vapor, y de otras soluciones técnicas, no logró el suceso esperado y fue olvidado.

Había pasado un siglo desde los intentos de Ayanz cuando Thomas Savery (1650-1715) desarrolló y patentó en Inglaterra una máquina de vapor que constituyó un avance en el camino de solucionar el problema de las aguas subterráneas en la industria minera. Thomas Newcomen (1663-1729), herrero que había trabajado con Savery, perfeccionó la máquina de vapor, y como empresario antes de 1733 fabricó más de 100 de estas máquinas. Pero fue el ingeniero mecánico James Watt (1736-1819) el que optimizó en Glasgow la máquina de vapor de agua de Newcomen, a la que adaptó para producir un movimiento rotatorio, lo que amplió enormemente su uso más allá del simple bombeo de agua. Watt patentó su máquina de vapor en 1769. Cabe destacar las dificultades financieras y las debidas a las regulaciones existentes que debió padecer James Watt hasta lograr un impacto comercial con su patente.

El formidable desarrollo alcanzado por la industria inglesa a partir de 1760 no se limitó a la fabricación de telas y a los avances en el dominio de la energía del vapor. La minería del carbón y del hierro generó la necesidad de innovaciones tecnológicas para solucionar sus problemas. Requirió máquinas de vapor, mejorar el trans-

porte, rieles de hierro, y maquinarias. Richard Trevithick (1771-1833) construyó la primera locomotora destinada a acarrear minerales, aunque no tuvo éxito con su proyecto. Los primeros trabajos de George Stephenson (1781-1848) en el diseño de la locomotora se limitaron a la construcción de máquinas para transportar cargas en las minas de carbón. Luego, construyó la primera línea ferroviaria moderna (Liverpool-Manchester, 1830). Stephenson no fue el inventor de la locomotora, pero sí el pionero más exitoso del ferrocarril a comienzos del siglo XIX.

Las tecnologías de la Primera Revolución Industrial fueron introducidas por artesanos con poca o nula formación técnica, que se basaron más en la técnica y el método de prueba y error, que en los conocimientos científicos. Sin embargo, el conocimiento científico fue fundamental e imprescindible para que se produjeran las siguientes etapas de la revolución industrial.

La revolución científica se inició en Europa hacia el final de la época del Renacimiento. En el siglo XVII se comenzó a eliminar en la ciencia el principio de autoridad y la superstición, promoviendo la investigación basada en datos experimentales. La imagen del mundo se desdobló en una vertiente racional y otra religiosa. A partir de Francis Bacon, (1561-1626) la ciencia experimental (ciencia baconiana) cobró impulso, particularmente en Inglaterra. El misticismo hermético, con su larga tradición experimental, también influyó en este proceso.

Numerosos científicos de la importancia de Galileo Galilei (1564-1642), Evangelista Torricelli (1608- 1647), Blaise Pascal (1623-1662), Otto von Guericke (1602-1686), Robert Boyle (1627-1691), Christiaan Huygens (1629-1695), Isaac Newton (1642-1727) y Denis Papin (1647-1712) fundaron la ciencia que fue fundamental para el desarrollo de la máquina de vapor y permitir pasar a las siguientes etapas de la revolución industrial que continúan hasta nuestros días. Papin que fue un verdadero precursor de la máquina de vapor.

En 1904, el economista y sociólogo Max Weber⁶ (1864-1920) analizó la vinculación entre el espíritu protestante y la cultura capitalista, idea que todavía persiste. Thomas Kuhn⁷ (1922-1996) empleó la denominada Tesis de Merton para explicar la especial productividad de la ciencia sajona. Robert K. Merton (1910-2003) primero considera el programa de Bacon aprendiendo de las artes prácticas de los vidrieros, metalúrgicos, marinos, etc. y de los problemas prácticos y urgentes de la época, tales como la navegación, drenajes de tierras (minas) para hacer que la ciencia fuera útil. Luego, Merton, siguiendo a Weber, acepta que los valores puritanos

6 Weber, Max. *Ética protestante y el espíritu del capitalismo*. Buenos Aires, Distal SRL, 2010.

7 Kuhn, Thomas, "La Tensión Esencial", España, Fondo de Cultura Económica S.A. de C.V., 1982, pp. 256.

fomentaron tanto el interés por la ciencia como la tónica empírica, instrumentalista y utilitarista que caracterizó a esas comunidades.

La clase social que cambió el sistema de producción feudal fue la burguesía. Para Karl Marx⁸ la burguesía ha desempeñado, en el transcurso de la historia, un papel verdaderamente revolucionario. La burguesía no puede existir, si no es revolucionando permanentemente todo el sistema de la producción y con él todo el régimen social. La necesidad de encontrar permanentemente nuevos mercados, impulsa a la burguesía a establecerse por todo el planeta. Hoy la incorporación de las nuevas tecnologías permite expandir el mercado en forma casi ilimitada.

No todo el proceso fue socialmente exitoso. La gran industria de la Primera Revolución Industrial creó una clase obrera con salarios de subsistencia, y con poca o nula perspectiva de ascenso social.

Las siguientes etapas de la Revolución Industrial

La revolución industrial reconoce tres períodos. La Primera Revolución Industrial (1.0), que he analizado con algún detalle, se basó en la potencia del vapor de agua, que permitió el desarrollo de equipos de producción (Ej.: telar mecánico, 1784) y transporte (Ej.: ferrocarril, barcos a vapor).

La Segunda Revolución Industrial (2.0) se extendió desde fines del siglo XIX hasta mediados del siglo XX, impulsada por el empleo de energía eléctrica, los métodos de producción en masa y la división de tareas. La ciencia y la ingeniería pasaron a determinar el progreso tecnológico durante este período, con los notables avances científicos primero en termodinámica, electricidad, óptica, química y biología, y luego a principios del siglo XX, con la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica, que cambiaron los paradigmas de la física y de la visión del mundo. La generación de energía eléctrica fue incorporando distintas fuentes de energía como carbón, hidroelectricidad, y petróleo. Esta segunda etapa también se caracterizó por la revolución de las telecomunicaciones, difundándose el uso del telégrafo, y posteriormente la radio y televisión. Se desarrolló la poderosa industria automotriz y la industria aérea, que luego evolucionó en aeroespacial.

El rol de la ciencia fue ampliamente reconocido y valorado por la sociedad. Sin embargo, las tensiones entre capital y trabajo provocaron dramáticos cambios en la sociedad, que contrastaron con la denominación de progreso con la que se caracterizó esta época.

⁸ Marx, Karl y F. Engels, Manifiesto Comunista, Buenos Aires, Editado por *elaleph.com*, 2000.

La tercera etapa de la Revolución Industrial (3.0), que se extiende hasta la actualidad, comenzó a mediados del siglo XX, con la introducción de la automatización y control, a partir del desarrollo de los circuitos integrados. Del seno de esta etapa surgió la actual Revolución Digital. También se incluyen dentro de la revolución industrial (3.0) el dominio de la energía nuclear, automatización, robotización, extensivo uso de computadoras, Internet, PLC (Programmable Logic Controller), Manufactura Integrada por Computadora (CIM), biotecnología y nanotecnología. Durante este proceso se optimizaron aceleradamente las tecnologías existentes, junto con sucesivas incorporaciones de tecnologías disruptivas.

El Silicon Valley lidera la innovación y desarrollo de alta tecnología, recibiendo un tercio del total de la inversión de capital de riesgo en Estados Unidos. El Silicon Valley es a la Revolución Digital lo que fue Manchester para la Primera Revolución Industrial. No es pura coincidencia que ambos epicentros surgieran en las potencias económicas y militares del momento.

Algunos consideran que las tecnologías disruptivas originadas en el Silicon Valley son el resultado de individuos iluminados que las crearon en el garaje de su casa. Sin embargo, existía una fuerte cultura científico tecnológica previa, originada en la inversión estatal relacionada con la defensa y el complejo militar industrial de la época de la Segunda Guerra Mundial, con vínculos con la Universidad de Stanford y la Universidad de California en Berkeley, y una cultura o contracultura local propensa a la libertad y creatividad. En 1946, la Universidad de Standford, que animaba a sus alumnos a fundar sus propias empresas, a innovar, a inventar, creó el Parque Industrial Stanford, que después de décadas paso a llamarse Silicon Valley. La primera empresa en mudarse fue Varian Associates, otros exalumnos de Stanford fundaron Hewlett-Packard. Mas tarde, William B. Shockley (1910-1989), premio Nobel de Física 1956, por sus investigaciones sobre semiconductores y el descubrimiento del Transistor, creó en 1955 una empresa que se estableció en el valle, Shockley tuvo capacidad para ganar el premio Nobel pero no para gerenciar su emprendimiento. Sin embargo, de su empresa surgieron los fundadores de Fairchild Semiconductor y de Intel. Actualmente el Silicon Valley es sede de Apple, Alphabet, Facebook, Google, Intel, Hewlett Packard, E-Bay, Lockheed Martin, Cisco, Netflix, Oracle, Tesla Motors, Symantec, Adobe Systems, Yahoo, etc.

El químico Gordon E. Moore, fundador de la empresa Intel, afirmó en 1965, que el número de transistores de un microprocesador se duplicaría cada año. Para el año 2020, se estima que se contará con procesadores de 7 nanómetros, considerado el tamaño mínimo alcanzable debido a los límites físicos y químicos existentes. Para superar ese límite, ya se trabaja en dotar de una estructura tridimensional a

los procesadores, que permita incrementar la capacidad de almacenamiento y la velocidad, sin alterar el tamaño físico. También se investiga con nuevos materiales, más allá del silicio, y con nuevas disciplinas como la computación fotónica o la computación cuántica.

Las comunicaciones progresaron con el empleo de satélites artificiales. A partir de la década del 60, la generación de electricidad basada en la energía nuclear creció significativamente hasta fines de los años 80, llegando a producir actualmente poco más del 11 % de la energía eléctrica mundial. En el último periodo de la Tercera Revolución Industrial, el empleo de las computadoras introdujo cambios significativos en el campo tanto personal como industrial.

A fines del siglo XX, aparece en la sociedad una creciente conciencia respecto de los riesgos manufacturados, es decir los originados como consecuencia de la Revolución Industrial, y de las limitaciones para lograr un desarrollo integral sostenible, que incluya las dimensiones social, ambiental y ética. Se refuerza la percepción de que el progreso no resulta capaz de solucionar algunos de los problemas que origina. Los riesgos globales como el cambio climático determinan la agenda tecnológica.

La Cuarta Revolución Industrial.

Actualmente estamos ingresando en una Cuarta Revolución Industrial (4.0) motorizada por un conjunto de tecnologías de la información y comunicaciones (TICs) de vanguardia. Se crea un enlace digital de la información que une fábricas, productos y usuarios. El impacto de las TIC's no se reduce a los cambios en la fabricación industrial, sino que afecta sustancialmente a los negocios, el trabajo y la vida cotidiana de los individuos. Esta etapa está basada en el uso de sistemas físicos-cibernéticos (Cyber Physical Systems, CPS). Cada vez más, las máquinas inteligentes se autorregularán y realizarán tareas que actualmente requieren un juicio humano.

¿Qué se entiende por Industria 4.0 y donde surgió esta iniciativa?

La Industria 4.0 es un nuevo modelo de organización y de control de la cadena de valor a través del ciclo de vida del producto y a lo largo de los sistemas de fabricación, hecho posible por las Tecnologías de la Información aplicadas sobre métodos de producción avanzados de la industria 3.0

En 2012, la Comisión Europea estableció el objetivo de impulsar la participación de la manufactura en el PIB en la región del 15% al 20% en 2020. Una de las iniciativas para lograr esta meta surgió en Alemania, con la introducción del concepto de Plataforma Industria 4.0⁹. El grupo de trabajo Industria 4.0, coordinado por la Academia Alemana de Ciencias e Ingeniería (*acatech- Deutsche Akademie der Technikwissenschaften*) y la empresa Bosch, efectuó las recomendaciones para que el gobierno alemán considerara a esta iniciativa como política de Estado, y que apoyara dicho proceso con miras a dar forma a la cuarta revolución industrial. Plataforma 4.0, es una guía para liderar la transición de su economía hacia la Cuarta Revolución Industrial. Este ejemplo muestra como las academias pueden contribuir a mejorar la sociedad a la que pertenecen.

¿Qué tecnologías comprende la Cuarta Revolución Industrial?

En el entorno de esta incipiente Cuarta Revolución Industrial convergen tecnologías consolidadas como la Manufactura Integrada por Computadora (CIM) y la automatización, junto con la Robótica avanzada y colaborativa, robots autónomos, Smart Manufacturing, la Inteligencia Artificial, sistemas físicos cibernéticos (CPS), el análisis de datos Big Data, Web 2.0, Internet de las Cosas (IoT-Internet-of-Things), tecnologías 4G y 5G, comunicaciones móviles, computación en la nube, la comunicación máquina a máquina, las plataformas sociales, la fabricación aditiva o impresión 3D, la realidad aumentada, simulación computacional y seguridad cibernética.

La tecnología Big Data comprende el análisis, administración y manipulación inteligente de una gran cantidad de datos a través de modelos de descripción, predicción y optimización, para una mejor y más eficiente toma de decisiones. La explotación inteligente de los datos industriales es la vía para una mejor gestión de todos los recursos disponibles.

Los recursos computacionales, tales como servidores, almacenamiento y aplicaciones, pueden hoy ser utilizados a medida que se requieren, y con acceso desde cualquier dispositivo móvil o fijo conectado a Internet. Esta plataforma compartida se denomina la nube (Cloud Computing) y permite la interoperabilidad a través de la tecnología IoT. La industria puede aprovechar esta infraestructura en cualquiera de sus ámbitos y procesos.

9 Plattform industrie 4.0 , “Recommendations for implementing the strategic initiative INDUSTRIE 4.0”. Final report of the Industrie 4.0 Working Group, acatech – National Academy of Science and Engineering, April 2013.

La tercera fase de la Revolución Industrial (3.0) había permitido el desarrollo de la robótica. Ahora, la Robótica Colaborativa emplea robots industriales que ya no están en un entorno cerrado de trabajo y aislados unos de otros, sino que compartirán su espacio con trabajadores humanos con quienes colaborarán. Una nueva generación de robots ligeros, y manejables configurarán la denominada “fábrica inteligente”.

Las empresas establecerán redes globales que incorporarán su maquinaria sistemas de almacenamiento de información y facilidades de producción en la forma de Sistemas Físicos-Cibernéticos (Cyber-Physical Systems - CPS). Un sistema ciber-físico es todo aquel dispositivo que integra capacidades de computación, almacenamiento y comunicación para controlar e interactuar con un proceso físico. Las tecnologías informáticas y de la comunicación, incorporadas en todo tipo de dispositivos, permitirá dotarlos de inteligencia y autonomía, lo que redundará en una mayor eficiencia. En el entorno de fabricación, estos sistemas Físicos-Cibernéticos serán capaces de intercambiar información de forma autónoma, desencadenando acciones y controlándose entre ellas en forma independiente. Estos sistemas se emplearán en el transporte, automóviles, fábricas, procesos industriales, hospitales, oficinas, hogares, ciudades y dispositivos personales, configurando una nueva generación de elementos interconectados.

Las fabricas inteligentes (Smart Factory) permitirán la toma de decisiones autónomas por parte de los sistemas físicos cibernéticos, mediante el aprendizaje de las máquinas y el análisis de datos (Big Data).

Las Tecnologías de la Información hacen posible un nuevo modelo de organización y de control de la cadena de valor, a través del ciclo de vida del producto, y a lo largo de los sistemas de fabricación. Los sistemas de fabricación integrados conectan verticalmente los procesos empresariales dentro de las fábricas y las empresas, y conectan horizontalmente las cadenas de valor, permitiendo gestionar en tiempo real desde el momento en que se realiza un pedido hasta la logística de salida.

La integración de estas tecnologías permite facilitar una producción industrial de mayor valor agregado, altamente flexible y capaz de la individualización de los productos. Por ejemplo, la industria automotriz propone un sistema de producción altamente automatizado capaz de satisfacer individualmente a los clientes. Teóricamente cada automóvil producido puede ser adecuado a los requerimientos del cliente. Muy lejos de lo que en tiempos de la cadena de montaje 2.0, decía Henry Ford: “un cliente puede tener su automóvil del color que desee, siempre y cuando desee que sea negro”. Los autos autónomos permiten a una persona desplazarse sin la necesidad de conducir. Este es uno de los grandes desafíos para muchas empresas.

Actualmente, aproximadamente el 80% de todas las máquinas físicas aún son activos oscuros (dark assets) no conectados a internet, cuando a un dark asset se lo conecta a Internet de repente existe. Se sabe dónde está, que está haciendo, y se puede hacer un análisis de los datos y tomar decisiones inteligentes.

Una tecnología de fabricación típica de la Cuarta Revolución Industrial, que ha crecido impulsada por las TIC's, es la Fabricación Aditiva / Impresión 3D. Esta tecnología permite la fabricación de un cuerpo sólido a partir de la deposición de finas capas sucesivas de un material, normalmente en polvo, hasta conformar la figura y forma deseada. Las tecnologías aditivas son lo opuesto de las tecnologías sustractivas (mecanizado o fresado) usadas en la fabricación tradicional.

Klaus Schwab¹⁰, economista y empresario alemán, fundador de Foro Económico Mundial (Foro de Davos), describe los nuevos avances tecnológicos que estima sean ampliamente utilizados en 2025: tecnologías implantables en humanos (entre las que se destaca el primer teléfono implantable comercialmente), visión conectada a Internet (anteojos inteligentes), vestimenta conectada a Internet, acceso frecuente a internet del 90% de la población mundial, acceso ilimitado y gratuito a almacenamiento de datos, internet de y para las cosas, hogar conectado, ciudades inteligentes, Big Data e Inteligencia Artificial para la toma de decisiones, vehículos sin conductor, robótica y servicios, Bitcoin y Blockchain, economía colaborativa, impresión 3D aplicada a la fabricación de automóviles y a la salud humana.

¿Cómo se preparan los principales países industriales ante las nuevas tecnologías?

Un fuerte consenso entre las principales potencias mundiales considera que la ciencia, la tecnología y la innovación (CTI) pueden contribuir al desarrollo sostenible e inclusivo de las naciones. Por lo tanto, han elaborado planes con el objeto de proporcionar una guía aplicable para beneficio prioritariamente de la sociedad a la que pertenecen, aunque en algunos casos también manifiestan el deseo de contribuir a un futuro más próspero para todo el mundo. Además de Alemania, China, Japón, Reino Unido y Estados Unidos, comenzado a implementar las nuevas tecnologías según la siguiente planificación:

10 Schwab, Klaus, "La Cuarta Revolución Industrial", Barcelona, Penguin Random House Grupo Editorial, 2016.

- **China:** apuesta a su Plan *Made in China 2025*. El Plan consta de Fase 1: 2015-2025 “*Made in China 2025*”, Fase 2: 2025-2035 Destinado a fortalecer la posición, y Fase 3: 2035-2045 Liderar en innovación. Tiene por objetivos que la industria manufacturera china debe ascender en la cadena de valor. Es una Estrategia para transformar a China en una poderosa potencia tecnológica. Capaz de superar a Japón, Alemania y Estados Unidos en 2049. Producción local: 40% en 2020 y 70% en 2025. Política de “innovación autóctona”. Considera prioritaria la Seguridad Nacional.
- **Japón:** tiene su Plan 5th Science and Technology Basic Plan (December 18, 2015). Está destinado a hacer crecer la economía nacional y crear empleos, asegurar la salud y la seguridad hacer las vidas más prósperas y contribuir al desarrollo global. Promueve fuertemente la política de innovación en ciencia y tecnología como una política importante para la economía, la sociedad y el público.
- **Estados Unidos:** presentó el 2012 Strategic Plan for Advanced Manufacturing. 2014 Revitalize American Manufacturing and Innovation Act. El Presidente debe elaborar cuatrienalmente una estrategia nacional para la fabricación avanzada a partir del 2018. Intenta revertir la pérdida de capacidad de innovar debida a la baja actividad fabril frente al crecimiento de los servicios.
- **Reino Unido:** presentó el 2012 Strategy High Value Manufacturing de 2012. Destinado a saber fabricar para explotar industrialmente los desarrollos científicos-nanociencias y biociencias. Considera la recuperación de una actividad industrial que había pasado de representar un 20% del PIB en 1997 a un 11% en 2009.

Mundo físico versus mundo virtual

ASME (The American Society of Mechanical Engineers) considera que el desafío actual es cómo incorporar el mundo virtual de detección, control y análisis de datos al mundo físico de las maquinarias y los dispositivos mecánicos¹¹. Cuando se describe el impacto de las TIC's parece que su brillo hace perder la perspectiva del

11 Roe, Keith, Transforming ASME and Engineering, Mechanical Engineering, N° 08/139, august 2017, pp.16.

mundo físico de las maquinarias y dispositivos. Parece que todo ese mundo físico esta irremediablemente destinado a desaparecer.

En los años 90, muchos confundieron el camino generando la disyuntiva producción versus servicios. En Reino Unido, USA y la Comunidad Europea la actividad industrial descendió considerablemente hasta principios del siglo XXI. Hoy se considera que la baja actividad fabril frente al crecimiento de los servicios es una debilidad que afecta la capacidad de innovar y que se debe revertir.

¿Cuáles son los riesgos sociales y tecnológicos asociados con los cambios?

El Nobel de Economía 2014, Jean Tirole¹² dice que, desde el rotundo fracaso económico, cultural y medioambiental de las economías planificadas, desde la caída del muro de Berlín y la metamorfosis económica de China, la economía de mercado ha pasado a ser el modelo dominante de organización de nuestra sociedad.

Entre los desafíos para la economía del bien común provenientes de las nuevas tecnologías, Tirole plantea que, debe responder ¿Cómo proteger a los trabajadores asalariados y no asalariados? ¿Cómo prepararnos mediante la educación para este nuevo mundo? ¿Cómo se van a adaptar nuestras sociedades? ¿Cómo manejar la propiedad de los datos? ¿Cómo resolver los problemas fiscales?

Tirole nos recuerda que el empleo agrícola de Estados Unidos pasó del 41% al 2% en un siglo, la destrucción de puestos de trabajo se compensó con la creación de nuevos. El desafío actual es resolver el desempleo o el empleo mal remunerado en el corto plazo. En la era digital los trabajadores más vulnerables son los empleados con salarios intermedios (personal administrativo, obreros, artesanos) que tienden a ser reemplazados. Se estima que el 47% de los empleos de EEUU son susceptibles de ser automatizados por medio de inteligencia artificial y robots en el término de 15 a 20 años. Los que están más alto de la escala salarial, técnicos, ejecutivos y profesionales, cuyas competencias son complementarias con la informática, tienden a beneficiarse con las nuevas tecnologías, y es menos probable la automatización de sus trabajos.

En la economía digital se produjo el dominio de lo económico sobre lo técnico. El mercado, el marketing y los análisis de tendencias determinan lo que los ingenieros deben hacer. Hay una sumisión de lo científico a lo emprendedor. La gran industria que caracterizó a la Revolución Industrial también está transformándose.

12 Tirole, Jean, "La Economía del Bien Común", Barcelona, Random House Grupo Editorial, 2017.

El capitalismo industrial mutó en capitalismo financiero con modos de producción posindustrial. El trabajador se convierte en empresario. La distinción entre burguesía y proletariado desaparece. Disminuyen los trabajos asalariados, mientras se promueve al ingeniero/empresario/emprendedor. El sistema impulsa que los riesgos de capital y laborales se concentren en los emprendedores, que compiten entre sí, la mayor parte de las veces sin éxito, por lograr una innovación disruptiva que origine un unicornio. La cultura consumista ocupa cada vez mayores espacios realimentando la Revolución Digital. La obsolescencia programada es una estrategia muy difundida entre los fabricantes.

Para Eric Sadin¹³ asistimos a una forma extrema de liberalismo, que denomina tecnoliberalismo. Resultante de una alianza entre la avanzada de la investigación tecnocientífica, el capitalismo más aventurero y los gobiernos social-liberales. Para Eric Sadin “lo que el espíritu de Silicon Valley destruyó en el transcurso de una generación y a una velocidad exponencial son los principios del humanismo europeo que afirman la autonomía del juicio y libre elección, y que inducen un corolario, el principio de responsabilidad y el derecho de las sociedades a decidir su destino común”.

La cantidad de información y capacidad de análisis que procesa el Big Data, y la Inteligencia Artificial, sobrepasa las capacidades sensoriales y cerebrales humanas. Se origina la necesidad de una transferencia de la responsabilidad humana, del individuo consciente y responsable de sus actos, a la inteligencia fiable de las máquinas. Siguiendo a Eric Sadin¹⁴, esta humanidad paralela (digital) es capaz de procesar y administrar de manera incomparablemente más eficaz esa información (Big Data). La administración robotizada de nuestra existencia, a la cual le concedemos el poder de guiar el curso de nuestra cotidianidad, limita el ejercicio de nuestra facultad de juicio en el aquí y ahora.

Para Byung-Chul Han¹⁵, la sociedad del control digital hace un uso intensivo de la libertad. Los medios sociales se equiparan cada vez más a los panóptico digitales, que vigilan y explotan lo social en forma despiadada. En lugar de un poder opresor se emplea un poder seductor inteligente. Los residentes del panóptico digital se comunican intensamente y se desnudan por su propia voluntad: el

13 Sadin, Eric, “*La Silicolonización del Mundo: la irresistible expansión del liberalismo digital*”, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Caja Negra Editora, 2018.

14 Sadin, Eric, “*La Humanidad Aumentada. La administración digital del mundo*”, Buenos Aires, Caja Negra Editora, Futuros Próximos, 2017.

15 Byung-Chul Han, “*Psicopolítica Liberalismo y nuevas técnicas de Poder*”, Buenos Aires, Herder, 2017.

Big Brother digital. Estamos en la época de la psicopolítica digital. El Big Data es un instrumento psicopolítico muy eficiente que permite intervenir en la psique y condicionarla a un nivel prereflexivo. Constituye un gran riesgo para la privacidad de las personas, ya que permite la manipulación de las voluntades individuales por razones que dicta el consumo o por razones políticas. Aun no se disponen de herramientas de uso individual para contrarrestar esta manipulación.

Por otra parte, el desarrollo de las ciencias biológicas y las TIC's, por medio de las ingenierías biológica (Proyecto Genoma Humano), ingeniería de cyborgs (Conectar un cerebro a una computadora), y de vida inorgánica (Proyecto Cerebro Humano - crear una mente dentro de una computadora), configuran fascinantes proyectos cuyos riesgos aún no han sido convenientemente evaluados.

La evolución de la técnica para mejorar algunas funciones del cuerpo humano tuvo un salto acelerado con la Revolución Industrial. Desde el comienzo de nuestra evolución, hemos desarrollado prótesis para incrementar nuestras capacidades motoras (desde las flechas hasta los viajes espaciales), capacidades sensoriales (percepción de estímulos externos e internos vista, olfato, oído, gusto, tacto), capacidades cerebrales (memoria), y capacidades de reconocer la realidad circundante y de relacionarse con ella (lenguaje, escritura, arte). Actualmente se intenta la conexión del cerebro humano a una computadora para ampliar sus capacidades naturales. ¿Hay un límite ético para el desarrollo de las prótesis?

Sigmund Freud¹⁶ escribió en 1929 “El hombre ha llegado a ser por así decirlo, un dios con prótesis: bastante magnífico cuando se coloca todos sus artefactos; pero éstos no crecen de su cuerpo y a veces aun le procuran muchos sinsabores”...“Tiempos futuros traerán nuevos y quizá inconcebibles progresos en este terreno de la cultura, exaltando aún más la deificación del hombre”.

¿Estamos preparados en la Argentina para enfrentarnos con estos cambios?

Nuestro país está en el límite entre ser considerado país emergente o país fronterizo. No disponemos de un plan de desarrollo que sea política de Estado. Un tercio de la población está por debajo de la línea de pobreza, tenemos un desarrollo industrial parcial, que podríamos calificar como industrias 2.0, y algunos sectores 3.0, con una infraestructura científico-tecnológica relevante, con algunos grupos con brillo internacional, y una mayoría con muchas carencias, una insuficiente in-

16 Freud, Sigmund, “*El malestar en la cultura*” (1929), Madrid, Editorial Alianza, 2010.

fraestructura de transporte y comunicaciones, existe una incipiente industria 4.0, coexistiendo con sectores de economía tradicional de baja productividad y con poca incorporación de tecnología. La educación arrastra décadas de decadencia.

Sin embargo, un claro ejemplo demuestra que es posible en nuestro país incursionar en el campo de las tecnologías avanzadas, esto ocurre cuando hay decisión política. La CNEA (Comisión Nacional de Energía Atómica), tuvo logros que trascendieron los diferentes gobiernos desde su fundación en 1950 hasta ahora. Los resultados no solo se contabilizan por los reactores nucleares y la energía eléctrica producida, producción de radioisótopos, exportación de tecnología nuclear (IN-VAP), sino también por la gran formación de recursos humanos, y transferencia de tecnología por medio de una política clara de integración de la industria nacional. La cultura de excelencia tecnológica lograda fue tan fuerte que sobrevivió los períodos en que la política nuclear dejó de ser política de estado. El desarrollo de la tecnología satelital se inscribe en un marco similar de excelencia. La industria automotriz basada en otros principios, no reúne antecedentes similares. Tampoco lograron esa cultura de excelencia algunas de las instituciones que están dentro del sistema científico tecnológico nacional.

Concluimos que como país aún no estamos listos para afrontar el entorno 4.0, debemos avanzar en el diagnóstico, y en la definición y ejecución de las estrategias más apropiadas. No resultará fácil dar gran un salto tecnológico sin pasar por las etapas aún pendientes de la revolución industrial. Como personas, configurados por una lenta evolución, tampoco estamos preparados para el impacto de las TICs, en particular en lo que se refiere a su influencia sobre los seres humanos.

Lecciones aprendidas del proceso de la Revolución Industrial y Digital.

Este breve e incompleto análisis nos muestra la necesidad de implementar en nuestro país políticas de desarrollo integral¹⁷ capaces de crear empleos, asegurar la salud y la seguridad, hacer las vidas más prósperas y contribuir al desarrollo global.

Para ello propongo promover fuertemente la política de innovación en ciencia y tecnología como una política importante para la economía, la sociedad y el público. Esta debe ser considerada como política de Estado y con un nivel de inversión adecuado.

17 El desarrollo integral está destinado a satisfacer las necesidades humanas, tanto materiales como espirituales; con especial atención a las necesidades no satisfechas de las mayorías poblacionales con bajos ingresos, consiste en una serie de políticas que trabajan conjuntamente para fomentar el desarrollo sostenible del país.

El modelo industrial debe constituir el núcleo de la modernización y se debe lograr un desarrollo armónico entre industria y servicios. Para el estado actual de desarrollo argentino se debe contemplar la coexistencia entre viejas y nuevas tecnologías, y también antiguas y nuevas formas de organización del trabajo. Se requiere innovación institucional e innovación tecnológica para aprovechar las heterogéneas capacidades existentes durante el proceso de transición hacia el desarrollo integral.

El modelo de Estado que prevalece entre los países occidentales avanzados es el de economía mixta. El estado y el mercado son complementarios y no excluyentes. El mercado necesita regulación y el Estado competencia e incentivos. El Estado debe neutralizar el impacto de los grupos de presión organizados que actúan en contra del bienestar general. La apertura económica es necesaria, pero la apertura al libre comercio no debe significar *laissez faire*, sino un manejo económico basado en una estrategia de desarrollo adecuada al estadio en que se encuentra cada sociedad.

Se debe formar capital humano basada en la autonomía intelectual de científicos y tecnólogos. Se requiere una universidad con formación e investigación de calidad, que también forme innovadores/emprendedores, junto con fuerte educación técnica para satisfacer los requerimientos tanto del mundo físico como digital, por medio de aprendizaje a través de la práctica.

Se debe establecer una visión compartida por la sociedad que integre valores éticos y morales, con el mundo de la ciencia y técnica y las empresas, actuando dentro del contexto de las instituciones culturales y sociales. La capacidad para la invención innovación productiva no siempre va de la mano de las capacidades gerenciales. Se debe promover una cultura que valore la dedicación al trabajo, enfatizando el rol del trabajo científico, técnico, y de la gestión.

Como parte del diagnóstico de la situación actual se propone evaluar los riesgos para la sociedad y el ambiente consecuencias de las nuevas tecnologías.

Se debe prestar atención a las necesidades de la defensa nacional y de la seguridad informática. A través de los organismos competentes se debe determinar las necesidades y articular políticas vinculadas a la defensa nacional. Todos los países aprovechan las necesidades en defensa como oportunidades de desarrollos tecnológicos.

Se debe impulsar la base industrial capaz de aprovechar nuestras ventajas competitivas en materias primas, componentes, procesos y tecnología, capaces de satisfacer nuestras necesidades de infraestructura. Por ejemplo, las que promuevan el ahorro energético y vehículos de nuevas tecnologías, herramientas de control numérico y robótica, Maquinaria Agrícola, energías no convencionales, Tecnologías de la Información y comunicaciones, equipamiento ferroviario, equipamiento satelital, ingeniería de equipamiento marítimo y barcos, equipamiento médico, Tecnología Nuclear.

No se debe ignorar el rol de la cultura local sobre el éxito de una empresa manufacturera¹⁸. Importa la cultura individual de los trabajadores y la cultura de las organizaciones. La industria manufacturera de los países con una cultura madura, capaces de manejar sus ansiedades de manera constructiva, están en mejores condiciones que los que no la tienen. La cultura implica creencias y comportamientos. No se pueden importar tecnologías y pretender que la sociedad en su conjunto obtenga beneficios, si no se satisfacen los aspectos culturales, sociales, ambientales y éticos.

La brecha tecnológica y la desigualdad entre los países desarrollados y la Argentina es cada vez mayor. Sin desarrollo integral del país no hay futuro.

Conclusiones

Es necesario un enfoque multidisciplinario para comprender el impacto de las nuevas tecnologías sobre la sociedad del futuro, que incluya los aspectos políticos, económicos, tecnológicos, científicos, históricos, legales, sociales y sociológicos. Así como realizar un adecuado diagnóstico de la situación de nuestro país, que destaque los beneficios de los avances tecnológicos, sus riesgos,

Considerando el carácter multidisciplinario del conjunto de los miembros de las academias, sugiero aprovechar esta ventaja para realizar un debate, dentro del ámbito de las academias, que conduzca a ofrecer contribuciones relevantes destinadas a la elaboración de políticas de estado. El reconocimiento y la inserción de las academias en la sociedad se logrará como consecuencias del impacto que logren estas contribuciones.

Se sugiere desarrollar una guía para implementar estas ideas como contribución a la elaboración Plan Argentina Innovadora 2030.

18 Kola, M.J., "Culture and Success in Manufacturing", Chapter 8, Ed. Yoshimi Ito, *Human-Intelligence-Based Manufacturing*, London, Springer-Verlag, 1993, pag.171.

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS DE LA EMPRESA

La empresa, el empleo y la educación frente al Cambio Tecnológico

EDUARDO DE ZAVALÍA, JORGE DEL ÁGUILA, ANDRÉS CUESTA,
LAUTARO RUBBI

“Ninguna sociedad puede prosperar y ser feliz si en ella la mayor parte de sus miembros son pobres y desdichados” (Adam Smith, 1776)

Las academias como guía para la sociedad en tiempos de cambio

En enero de este año, Amazon abrió Amazon Go, un mercado de alta tecnología y sin caja en Seattle. No hay líneas de pago. El único requisito para comprar es descargar una aplicación. Los clientes simplemente entran, cargan sus bolsas y se van. Las cámaras colocadas toman nota de los elementos en los carros de los clientes y los agregan a una factura virtual. Amazon Go es una novedad interesante y un desafío para los más de 3.5 millones de estadounidenses que trabajan como cajeros. Gran parte de los trabajadores argentinos se enfrentarán en los próximos años a un desafío similar.

El mundo se encuentra ante profundos cambios en la naturaleza del trabajo bajo el impacto de la Cuarta Revolución Industrial. Todos los sectores van a sufrir cambios radicales y las empresas van a enfrentarse con la opción de transformarse o tornarse irrelevantes y desaparecer. Se sumarán nuevos desafíos éticos, políticos y sociales que demandarán la reinvención de las instituciones y marcos legales (Peña, 2018). Dado que mantener el statu quo no es una opción, es necesario un debate sobre la forma y los objetivos de la nueva economía. La Cuarta Revolución Industrial tiene claramente el potencial de elevar los niveles de ingreso globales y mejorar la calidad de vida de poblaciones enteras. Sin embargo, el proceso de transformación sólo beneficiará a quienes sean capaces de innovar y adaptarse. Esto será aplicable tanto para las empresas, como para trabajadores, sindicatos y gobiernos.

En este contexto, la Argentina se enfrenta hoy un desafío doble: crear oportunidades de trabajo y mayores ingresos para sus ciudadanos, mientras que desarrolla

una fuerza laboral acorde a las nuevas formas de producción. Los gobiernos, las empresas, los sindicatos y los educadores deberán articular soluciones en conjunto, asegurando inclusión social al tiempo que se promueven las inversiones y la iniciativa privada como principal motor de la generación de riqueza.

Frente a estos desafíos, las academias nacionales, como grupos de expertos altamente reconocidos, deben aprovechar el pensamiento crítico de sus miembros para apoyar a la sociedad. Teniendo en cuenta que la interacción entre la ciencia y la sociedad está cambiando, dando mayor relevancia a cuestiones económicas y sociales (Rip y Elzinga, 2012), es misión de las academias nacionales aportar la experiencia y el conocimiento reunido por sus integrantes en cada una de sus especialidades y orientar a la sociedad en su rumbo, alertarla de las dificultades que se pueden presentar y ayudar a superarlas (Clegg y Boright, 2009).

Partiendo de un diagnóstico general sobre los nuevos cambios tecnológicos en el sistema productivo, el siguiente documento tendrá como objetivo proponer una serie de recomendaciones prácticas para afrontar los escenarios futuros, haciendo hincapié en la necesidad de ciertas reformas de carácter impositivo y resaltando la importancia de la educación, que exige serias transformaciones para erigirse en una verdadera herramienta de inclusión y vehículo de productividad social.

La Cuarta Revolución Industrial y sus consecuencias

El desarrollo de nuevas tecnologías aporta recursos para la innovación en los circuitos productivos, permitiendo reducir costos, aumentar calidad y diversificar la oferta. Los efectos de la Ciencia, la Tecnología y la innovación contribuyen a potenciar su competitividad y, en definitiva, elevar los niveles de vida.

Nos encontramos ante una época de cambios y ante un cambio de época. La tendencia hacia la digitalización, que Klaus Schwab, fundador y presidente ejecutivo del Foro Económico Mundial, designó como Cuarta Revolución Industrial, pone a las empresas frente a un escenario donde se vislumbran retos, amenazas y oportunidades. Esta revolución afectará el mercado del empleo, la desigualdad en el ingreso, la seguridad geopolítica y los marcos éticos. No se trata sólo de nuevos desarrollos, sino del encuentro de esos desarrollos en sistemas productivos integrados y totalmente nuevos. Y en ese sentido, representa un cambio de paradigma, en lugar de un paso más en la frenética carrera tecnológica. Sus consecuencias sobre empresas y trabajadores son inmensas.

La Cuarta Revolución Industrial está generando cambios estructurales en el comercio y el empleo, como lo hicieron las revoluciones tecnológicas de los siglos

XIX y XX. En esta oportunidad, impactan no sólo en el trabajo manual (*blue collar workers*) sino también en el cognitivo (*white collar workers*). Nuevas tecnologías como la inteligencia artificial, la Internet de las cosas, la computación en nube, los avances en energías renovables, la nanotecnología, la cadena de bloques o la impresión 3D están alterando la forma de producir e intercambiar bienes y servicios, a la vez que crece una hiperconectividad propia de la economía digital (Estevadeordal, 2017). Las posibilidades parecen no tener límites.

Sin embargo, el descenso de los costos de estas nuevas tecnologías ha creado incentivos para que los empleadores sustituyan la mano de obra humana por capital informático, haciendo que muchas fábricas, centros de distribución, tiendas y restaurantes vayan por el camino de la robotización y la inteligencia artificial.

El impacto de la robotización en la industria manufacturera, por ejemplo, ya es evidente. Las fábricas, principal innovación de la revolución industrial, son catedrales de la productividad, construidas para albergar procesos especializados y hacer cumplir la división del trabajo. Aunque esto tiene sus grandes beneficios en términos de producción, es también lo que hace a los operarios que allí trabajan fácilmente reemplazables en la actualidad. En las últimas décadas, los robots industriales han asumido la mayor parte de las tareas rutinarias. Ahora, sin embargo, los robots más avanzados están obteniendo sensores y manipuladores mejorados, ganando sentidos y destreza que les permite realizar tareas manuales no rutinarias (FIR, 2012; Robotics-VO, 2013; MGI, 2013). Los impresionantes avances en robotización llevan a que la transformación productiva abarque también la producción agrícola, la industria de servicios y prácticamente todos los ámbitos de la acción humana.

En poco más de 20 años, el uso de robots en Estados Unidos y Europa se ha multiplicado entre cuatro y cinco veces. La rápida disminución en los precios de los robots que se viene dando en los últimos años inevitablemente los colocará al alcance de más usuarios. Se estima que para fines de 2019 ya se encuentren en funcionamiento más de 2,6 millones de unidades de robots industriales (FIR, 2016). Los robots ya están realizando muchas tareas simples de servicio como pasar la aspiradora, cortar el césped y limpiar alcantarillas. Asimismo los robots de servicio comercial ahora pueden realizar tareas más complejas en la preparación de alimentos y cuidado de la salud. Se destacan también los ejemplos de centros de distribución de productos operados enteramente por robots, tiendas sin cajeros, restaurantes totalmente automatizados y asistentes ejecutivos virtuales.

Acompañando los avances en robotización, las premisas sobre lo que pueden hacer las computadoras se han expandido recientemente. La informatización se ha

limitado históricamente a tareas rutinarias no cognitivas basadas en reglas (Autor, Levy y Murnane, 2003; Goos, Maning y Salomons, 2009; Autor y Dorn, 2013). Pero los algoritmos basados en inteligencia artificial y Big Data ahora están ingresando rápidamente en nuevos dominios y podrían sustituir fácilmente a los humanos en una amplia gama de tareas cognitivas no rutinarias, como aprender y solucionar problemas, entender el lenguaje humano, manejar un automóvil o diagnosticar enfermedades (Brynjolfsson y McAfee, 2011; MGI, 2013).

Los humanos cuentan con dos tipos básicos de capacidades: físicas y cognitivas. Mientras las máquinas solo competían con nosotros en capacidades físicas, siempre fue posible encontrar tareas cognitivas que los humanos hiciesen mejor. Cuando la robotización y la Inteligencia Artificial logren reemplazar a los humanos también en estos nuevos ámbitos, habrá que preguntarse hacia donde migrarán los trabajadores del futuro, un futuro que ya dejó de ser lejano.

En el ámbito laboral las computadoras ya han reemplazado o alterado muchas ocupaciones de servicio rutinarias, incluyendo tareas de agente de viajes y secretaria. Pero los mencionados avances tecnológicos recientes han llevado a que la informatización se esté extendiendo a campos comúnmente definidos como no rutinarios y de altas capacidades cognitivas. Algoritmos sofisticados ya están asumiendo gradualmente una serie de tareas realizadas por asistentes legales y financieros, abogados de contratos y patentes, y ayudando en tareas de logística y diagnóstico médico. Por su parte, los autos autónomos sin conductor, brindan un ejemplo de cómo las tareas manuales en transporte podrían automatizarse pronto. Se espera también que la capacidad de procesamiento de lenguaje natural tenga impacto en servicios públicos, como por ejemplo telefonía, banca y salud.

Por supuesto, muchas ocupaciones que se ven afectadas por estos desarrollos aún están lejos de ser totalmente computarizadas, lo que significa que la informatización de algunas tareas simplemente liberará tiempo para que el trabajo humano realice otras. No obstante, la tendencia es clara: las computadoras desafían cada vez más el trabajo humano, en una amplia gama de tareas cognitivas (Brynjolfsson y McAfee, 2014). En los últimos diez años, se ha reducido en más de 20% el trabajo de bibliotecarios, traductores o agentes de viaje. Ingenieros, abogados, contadores, y otros profesionales de cuello blanco del sector público y privado no son inmunes a este peligro (Beliz, 2017).

Los flujos de datos también están transformando la naturaleza de la globalización y del comercio internacional. En una era digital, el comercio se realiza cada vez menos sobre el movimiento de bienes físicos y más sobre los datos: bienes digitales, diseños e información. La impresión 3D, por ejemplo, elimina la necesidad

de comercializar productos a través de largas distancias y puede transformar las cadenas de suministro en cadenas virtuales y genuinamente globales. Estas transformaciones vendrán acompañadas de enormes oportunidades en sectores como las energías renovables o la biotecnología (Cabrol, 2017). El impacto será enormemente positivo para el mundo. Por caso, a través del futuro que prometen las carnes sintéticas, podremos liberar tierra para la producción de alimentos abundantes, eliminar el sufrimiento animal y poner punto final a la deforestación para la ganadería. El costo de la carne podría ser hasta diez veces menor. Pero la carne cultivada y las proteínas alternativas también tendrán un costo de transición, particularmente en países como la Argentina (Peña, 2018).

Ningún país será inmune a la agitación. The Economist lanzó recientemente el “Índice de preparación para la automatización”. El hallazgo clave es que ninguna nación incluida en el estudio está completamente preparada para enfrentar el desafío. Un puñado de países con una sólida educación, formación de trabajadores y sectores de investigación y desarrollo, como Corea del Sur, Alemania y Singapur, tienen importantes ventajas. Pero incluso ellos, junto con el resto del mundo, necesitarán tomar medidas audaces para prepararse para la próxima ola de automatización. Según el índice, la preparación de la Argentina la ubica en la categoría de ‘emergente’, ocupando el puesto 17 de los 25 países considerados. Su categoría más débil es la de política del mercado laboral.

El Foro Económico Mundial lanzó este año también un índice similar. La evaluación mide la preparación para el futuro de la producción teniendo en cuenta la estructura de producción y otros factores clave que posicionan a un país para capitalizar la 4ª Revolución Industrial. Los resultados señalan la probable polarización de la producción en un mundo a dos velocidades. De las 100 economías incluidas, solo 25 países de Europa, América del Norte y Asia oriental son países líderes o están en las mejores condiciones para beneficiarse de la naturaleza cambiante de la producción. Cerca del 90% de los países de América Latina, Medio Oriente, África y Eurasia incluidos en la evaluación se clasifican como países Nacientes, el grupo menos preparado para el futuro de la producción. Argentina se clasificó como país naciente, en el puesto 50 de “estructura de producción” y en el puesto 75 de “conductores de producción” (World Economic Forum, 2018).

El futuro del empleo

Como puede verse, los nuevos adelantos tecnológicos han alterado radicalmente la naturaleza del trabajo. Los desafíos se entremezclan con las oportunidades. La automatización tiene claras ventajas en la reducción de accidentes, la mejora en las condiciones laborales, la reducción o eliminación de trabajos de riesgo, el incremento en la productividad y la disminución de costos. En definitiva, permite una mayor generación de riqueza. Pero también amenaza con masificar el desempleo hasta niveles nunca vistos. Mientras que el avance tecnológico llevará a un crecimiento y bienestar mayor en el mediano plazo, la transición puede llegar a ser dura para ciertos países, sectores sociales y empresas.

Cabe recordar que no hace falta que una máquina replique a un trabajador en toda su capacidad para que lo reemplace en su puesto de trabajo. Solo debe replicar a un costo más bajo cierta proporción de algunas actividades por las que se le pagan. La extrema especialización de los empleos humanos en la actualidad implica mayor facilidad para su reemplazo por robots o algoritmos de inteligencia artificial. El darwinismo tecnológico, aquel donde quien no se adapta a los nuevos cambios será desplazado, no se aplica ya solamente a las empresas, ha alcanzado también a los trabajadores.

Además, los cambios tecnológicos impactarán en las formas de contratación del futuro, que ya hoy día han visto ampliada su diversidad. Lo que se ve venir, y de hecho ya está sucediendo, es un cambio radical en las formas clásicas de empleo (relaciones de largo plazo con una empresa, reguladas por un contrato claro que especifica las condiciones de empleo y da derechos laborales bien definidos, incluyendo acceso a seguridad social) hacia una variedad de nuevas formas de contratación y una variedad de formas de tercerización (OIT, 2016). Observamos así una explosión en lo que se conoce con diversos nombres: la economía de los pequeños encargos (*Gig Economy*), el trabajo de pedido (*On-demand Economy*) y la economía colaborativa (*Sharing Economy*), además de un incremento del trabajo a distancia (*homeworking*) y el trabajo a medio tiempo.

Estas nuevas modalidades implican, bajo las normativas actuales, una precarización del empleo. Los *freelancers*, aquellos que trabajan a demanda o forman parte de redes de empleo conectadas mediante nuevas plataformas tecnológicas (tales como Uber o los nuevos servicios de repartición de comidas rápidas) tienen naturalmente una mayor exposición a la demanda. Además, dado que compiten por cada proyecto y son evaluados de forma constante, su relación de poder con el empleador es siempre menos favorable (Peña, 2018; Masoero, 2018). Los *freelancers*

también pueden ser más vulnerables a la automatización, ya que los empleados tradicionales están más protegidos por los conocimientos tácitos sobre su entorno de trabajo, sus tareas no puntuales y no estandarizadas. Se plantea entonces la pregunta de cómo regular estas nuevas realidades y cómo asegurar que todos los trabajadores tengan las protecciones básicas aseguradas.

¿Más empleo o desempleo? Un debate abierto

Frente a todo esto, el futuro del trabajo es un tema que actualmente ocupa un lugar central entre las preocupaciones de investigadores, responsables de políticas y empresarios. En primer lugar, cabe destacar su inclusión por primera vez en la agenda del G20 de este año bajo petición de la Argentina. Esto da cuenta de la importancia internacional que se le ha asignado al tópico. En segundo lugar, un indicador del nivel de interés es el aumento en la cantidad de investigaciones de envergadura encargadas por organismos nacionales e internacionales.

Estas publicaciones acompañan a una serie de indagaciones académicas también cada vez más numerosa. Entre todas dan cuenta de un debate reciente y abierto sobre el método adecuado para predecir el riesgo de automatización, que varía en gran medida según la metodología aplicada y brinda así argumentos tanto para pronósticos apocalípticos como para utopías tecnocráticas. A continuación se resumen los hallazgos más importantes de algunos de estos estudios:

ESTUDIO	PRINCIPALES RESULTADOS
Frey y Osborne (2013) sobre los Estados Unidos	47% de los trabajos podrían ser automatizados en los próximos 20 años.
Arntz, Gregory y Zierahn (2016) sobre países de la OCDE	Sobre un enfoque basado en tareas, solo el 9% de los trabajos son automatizables en los países estudiados. 3 razones principales: ■ lenta penetración de las tecnologías de automatización por motivos económicos, legales y sociales ■ parte de los trabajadores desplazados pueden realizar otras actividades ■ creación de empleos, derivados de las nuevas tecnologías y del aumento de la productividad.

Banco Mundial (2016)	Dos tercios de los puestos de trabajo a nivel mundial podrían ser automatizados en los próximos 20 años. El riesgo de automatización es más alto en países emergentes y de medianos ingresos donde los requisitos de trabajo son menos complejos, creativos e interpersonales.
Aboal y Zunino (2017) sobre Argentina y Uruguay	Dos tercios de las ocupaciones en Argentina y Uruguay estarían en riesgo de desaparecer como consecuencia del avance técnico. No existe ninguna rama donde la probabilidad de sustitución sea inferior al 50%. No hay correlación inversa entre edad y probabilidad de desempleo tecnológico: los jóvenes se siguen insertando laboralmente en ocupaciones con alto riesgo de reemplazo.
McKinsey G. C. sobre Estados Unidos con resultados generalizables internacionalmente	El 50% de las actividades en la economía global podrían ser automatizadas mediante la adaptación de las tecnologías actualmente disponibles. Aunque menos del 5% de las ocupaciones pueden automatizarse por completo, alrededor del 60% tiene, al menos, un 30% de actividades que pueden automatizarse.
OCDE (2017) sobre países de la OCDE	Dos tercios de los trabajadores utilizan habilidades cognitivas y de resolución de problemas en sus trabajos al mismo nivel que hoy pueden realizarlo distintas computadoras. Solo 13% utilizan sus habilidades cotidianamente con niveles de rendimiento superior.

Algunos autores plantean conclusiones más optimistas y argumentan que mientras algunas ocupaciones se desvanecen, otras nuevas nacen, creando aún más empleos de los que se destruyen. La experiencia histórica muestra que el cambio tecnológico es un proceso evolutivo complejo, no lineal y costoso, que desencadena un proceso dinámico de destrucción creativa (Schumpeter, 1942).

Los nuevos paradigmas tecnológicos vienen en oleadas que tienen diferentes fases, y este proceso destruye puestos de trabajo en la primera fase, pero también crea nuevos trabajos en las fases subsiguientes. Esto sucede porque más compañías ingresan a industrias donde la demanda es relativamente alta, lo que lleva al empleo en esas industrias a expandirse. Además, un aumento en la eficiencia de la producción que reduce el precio de los bienes aumenta el ingreso real de la sociedad y, por lo tanto, permite el aumento de la demanda de otros bienes. Moretti (2010), por ejemplo, argumenta que cada nuevo trabajo en el sector de la tecnología creará aproximadamente 4,9 puestos de trabajo adicionales en el sector de servicios.

Efectivamente la historia económica sugiere que de los avances tecnológicos derivan nuevas formas de trabajo. En 2017 investigadores del Instituto de Tecnología de Massachusetts y la Universidad de Boston demostraron que la mitad del crecimiento del empleo en los Estados Unidos entre 1980 y 2007 provino de la creación y expansión de nuevas categorías laborales. Y algunas evidencias apuntan a que el empleo en realidad creció más rápido en los campos que se estaban computarizando rápidamente que en los que se automatizaban más lentamente.

Como ejemplos, trabajos como desarrollador de aplicaciones, administrador de redes sociales y operador de drones no existían hasta hace poco; hoy, millones de trabajadores tienen tales cargos. La ocupación del desarrollador web no existía hasta principios de la década de 1990, y el año pasado empleó a 150,000 estadounidenses con un salario promedio de \$ 66,000. Asimismo, según LinkedIn, los puestos de científicos de datos en Estados Unidos aumentaron un 650 % entre 2012 y 2017. Los salarios anuales medios de estas ocupaciones suelen ser mucho mayores que las ocupaciones que requieren solo habilidades básicas.

Al mismo tiempo, a pesar de los temores de que los humanos pierdan frente a las máquinas, hay muchos casos recientes en los que la gente ha trabajado con máquinas y, en el proceso, se ha vuelto más productiva y mejor compensada. El ejemplo más conocido de este fenómeno proviene de la banca. A medida que proliferaron los cajeros automáticos, los empleados de los bancos simplemente cambiaron su enfoque hacia el servicio al cliente. El puesto de cajero se convirtió en una posición de mayor calificación. Pero hoy los empleados bancarios no son inmunes a la transición a la banca en línea y la innovación digital, y sus números ahora están disminuyendo.

Nuevos estudios también limitan las cuotas de optimismo. Acemoglu y Restrepo (2017) examinan el impacto de introducir robots en la producción en los Estados Unidos. Sus resultados no son alentadores: su veredicto es que en los últimos años la incorporación de los robots industriales tuvo impactos negativos en la demanda

de trabajo y en los salarios. En este caso, los efectos de pérdida de empleos superan los efectos positivos sobre el mismo causados por el abaratamiento de la producción de bienes y servicios. Por ahora, la pérdida neta de empleo ha sido pequeña, ya que la prevalencia de robots, si bien ha crecido mucho, es todavía baja. Sin embargo, todo indica que la robotización crecerá de forma importante en los próximos años.

Igualmente, cabe destacar que, aunque muchos de los titulares más alarmantes reflejan preocupaciones sobre si una ocupación específica podría automatizarse, pocos consideran si efectivamente lo será. Incluso si consideramos que estas estimaciones son correctas en términos de factibilidad tecnológica, que exista la posibilidad de automatizar un trabajo no implica necesariamente que sea económicamente viable hacerlo. En este sentido, el plazo para adaptarse quizás pueda ser algo mayor al que *a priori* se supone.

En el caso de la América Latina esto podría explicarse por una situación de relativo atraso en el desarrollo económico lo que ocasionaría que, aun cuando nuevas tecnologías están disponibles para reemplazar tareas rutinarias, el costo relativo de incorporarlas a través de inversiones de capital versus el costo laboral de quienes actualmente las desarrollan, no justifique su adopción. En otras palabras, dado un costo relativo del trabajo suficientemente bajo, no se justifica su reemplazo por tecnología en el corto plazo. Este costo dependerá a su vez del nivel de salarios, las cargas sociales, el costo de la energía y la tasa a la que las nuevas tecnologías se deprecien (Galiani, 2017). Otra explicación posible es la existencia de barreras de tipo institucional para la incorporación de estas tecnologías, como las restricciones a la importación de bienes de capital y la existencia de acuerdos laborales que garantizan el empleo a quienes podrían ser reemplazados (Rofman y Apella, 2017).

Sin embargo, es esperable que las nuevas tecnologías continúen reduciendo su costo y aumentando su impacto, debilitando la restricción por precios relativos. En el caso de la Argentina, el alto costo de mantener a los trabajadores debido a las cuantiosas cargas sociales que los empleadores deben afrontar, se convierten en un objetivo más para la automatización. Al mismo tiempo, otras restricciones institucionales se harán gradualmente más costosas, en términos económicos y sociales. Estos efectos combinados podrían resultar en una adopción tardía, pero que podría ofrecer menos oportunidades de adaptación a los trabajadores.

El impacto sobre la desigualdad social

Como da cuenta el debate recién mencionado, aún es imposible determinar con certeza si estas tecnologías destruirán más puestos de trabajo de los que crearán en el corto y mediano plazo. Asimismo, si bien permitirán generar mayor riqueza, esto no significa que la misma esté necesariamente mejor distribuida, pues el debate está incompleto y sesgado, si no se hace hincapié en las consecuencias de la automatización sobre la desigualdad social. Existe un acuerdo generalizado en que la tecnología ya ha causado y seguirá contribuyendo a la polarización de la estructura ocupacional. Aunque se crearán muchos nuevos puestos de trabajo, los más remunerados requerirán mayores niveles de formación para prosperar en un ambiente de trabajo más automatizado. El costo de este ajuste no se distribuirá equitativamente entre países, comunidades u ocupaciones. La transición será especialmente dolorosa para los que no estén preparados. Podemos hablar entonces de efectos contrapuestos en los 3 niveles generales de capacitación y escala salarial:

*En primer lugar, con la caída de los precios de la tecnología, las habilidades de resolución de problemas se vuelven más demandadas, explicando el crecimiento sustancial del empleo en ocupaciones que implican tareas cognitivas donde la mano de obra calificada tiene una ventaja comparativa, así como el aumento persistente en los retornos a la educación (Acemoglu, 2002; Autor y Dorn, 2013). En este sentido, hay evidencia bastante clara de que la innovación presenta un sesgo de habilidades, es decir, favorece a la demanda de mano de obra altamente calificada (Aboal y Zunino, 2017).

*Al mismo tiempo, es probable que aumente la demanda en ocupaciones no rutinarias de carácter manual, que hoy por hoy son difícilmente automatizables (por ejemplo servicios personales, cierto tipo de servicios alimentarios, limpieza y seguridad), generalmente producidas por personas de bajo nivel educativo y con bajos salarios (Autor y Dorn, 2009; Autor y Dorn, 2013).

*Finalmente, se estima que el gran descenso de la demanda se dará en ocupaciones de nivel medio, que en general requieren de actividades tanto de orden físico como cognitivo, pero caracterizadas principalmente por ser repetitivas y rutinarias. Los motivos son evidentes: muchos de esos puestos de calificación media siguen reglas bien definidas cada vez más sencillas de codificar y computarizar (Autor, 2017). Estas tareas comprenden tanto operarios de fábricas como trabajadores de cuello blanco, privados y estatales.

La consecuencia de la combinación de estos efectos implica que los mercados de trabajo se volverán cada vez más polarizados, con un aumento en la demanda de

ocupaciones en extremos opuestos de la distribución salarial. Los economistas han descrito estos impactos como “el vaciado del medio” (Autor y Dorn, 2013), como polarización del empleo (Goos, Manning y Salomons, 2014) o como “se acabó el promedio” (Cowen, 2013).

Esta dinámica tiene masivas implicaciones para los temas de movilidad social y la sostenibilidad de las clases medias. También pone de manifiesto la enorme importancia de la educación y la formación profesional, es decir, la inversión en el capital humano, como activo clave en la era de la economía del conocimiento (Salazar-Xirinachs, 2017). Los datos empíricos sustentan estas afirmaciones. Según un informe de la OCDE, en la Argentina, la tasa de empleo es considerablemente más alta para los adultos jóvenes (de 25 a 34 años) con un título terciario (88%) que para aquellos con una educación secundaria superior (72%). Sin embargo, solo el 19% de los adultos jóvenes tienen un título terciario, una proporción significativamente más baja que el promedio de la OCDE del 42% (EAG, 2017).

Además, es primordial resaltar que los países en desarrollo con una ventaja competitiva de mano de obra barata se enfrentan tal vez a los riesgos más graves, ya que las tecnologías emergentes podrían llevar a la reubicación de la manufactura a los países de altos ingresos y limitar las oportunidades de producción para los países de bajos ingresos (WEF, 2016). En el caso de América Latina, parte sustancial de las exportaciones y del empleo se concentra en actividades que corren alto riesgo de ser automatizadas, como la manufactura intensiva en mano de obra, la extracción de recursos naturales y servicios de calificación media como los contables, legales o de gestión. Frente a esto, un futuro mejor depende de se pongan en práctica políticas de desarrollo productivo, innovación y talento humano que aceleren el crecimiento de la productividad, y de un patrón de crecimiento más inclusivo y sostenible (Salazar-Xirinachs, 2017).

La Argentina es uno de los países más sensibles a la automatización acelerada: la mitad de la población no completó sus estudios secundarios, nuestra economía es vulnerable a una posible crisis económica internacional y nuestras exportaciones agrícolas serán parcialmente impactadas por el surgimiento de la carne cultivada y las proteínas alternativas (Peña, 2018). En este marco, según una encuesta reciente conducida por la Universidad Argentina de la Empresa, junto con Voices! Consultancy (CIS, 2018), en lo que respecta estrictamente al mundo laboral, en la Argentina las herramientas tecnológicas aún tienen baja penetración: a pesar de que casi la totalidad de los argentinos concuerda en que conocer el uso de Internet y las nuevas tecnologías es imprescindible para manejarse en el mundo de hoy, solo el 31% de los trabajadores declara usar tecnología en forma intensiva en sus tareas.

Además, hay muestras de un alto grado de apatía y desinterés por trabajos basados en las nuevas tecnologías. La idea de un empleo con raíces tecnológicas solamente atrae a un cuarto de los ciudadanos. Estos indicadores apuntan a que, como país, aún no estamos socialmente preparados para la revolución que enfrentaremos en los próximos años.

Recomendaciones prácticas

Frente a las necesidades de adaptación que enfrentarán los trabajadores como fruto de la adopción de las nuevas tecnologías, una política de espera y la esperanza de que el mercado resuelva los desafíos, no es una respuesta adecuada. Si no se proporciona la educación, la capacitación y los recursos que los argentinos necesitan para aprovechar estas nuevas oportunidades, millones tendrán que enfrentarse a vidas con perspectivas cada vez menos atractivas de futuro (Aboal y Zunino, 2017). Lo cierto es que la Cuarta Revolución Industrial, como todo cambio de paradigma social, presenta tanto oportunidades como desafíos y amenazas. En ausencia de políticas atenuantes, la productividad desmesurada y el crecimiento económico podrían darse a costa del desempleo y la desigualdad social. Ambos factores son proclives a desencadenar la inestabilidad social.

No podemos permitirnos que los posibles beneficios de esta nueva revolución se nos escapen. Pero tampoco podemos aprobar que se deje a una amplia parte de la sociedad fuera del futuro. La Argentina necesita asegurar a sus ciudadanos el acceso a las muchas oportunidades nuevas que también se están creando. Las iniciativas deben apuntar especialmente a evitar la exclusión de los menos preparados. Pero, al mismo tiempo estas iniciativas no deberían de ninguna manera afectar la atracción de inversiones y la revitalización de la iniciativa empresarial. En esta línea, planteamos a continuación una serie de recomendaciones prácticas concretas para que los distintos actores involucrados logremos enfrentar los desafíos de la creciente automatización y obtener de ella el mayor beneficio posible para toda la sociedad.

La necesaria respuesta desde el sector educativo

La educación es un importante factor de impulso para la competitividad económica en una economía mundial que se rige cada vez más por el conocimiento. Por lo tanto, la política para la educación universitaria cada vez es más importante en los programas nacionales. Una educación universitaria de calidad brinda herra-

mientas a los jóvenes para insertarse en un mercado laboral cada vez más sofisticado. Por eso es necesario asegurar no sólo el acceso, sino también la permanencia y la mayor tasa posible de graduación.

Más argentinos necesitarán completar estudios superiores. Sin embargo, según estimaciones de la OCDE, Argentina tiene uno de los porcentajes más bajos de jóvenes que se espera que obtengan una licenciatura o un título equivalente durante su vida (en el puesto 36 de 38 con 12.6%) entre los países de la OCDE y las economías asociadas con datos disponibles. El mismo caso se presenta para el porcentaje de jóvenes de hoy en día que se espera que obtengan una maestría o un título equivalente durante su vida (en el puesto 36 de 38 con 1.8%,) (EAG, 2017).

Si la tendencia se mantiene, asistiremos a la ampliación de una masiva clase no trabajadora difícil de reubicar. Si la revolución tecnológica no se acompaña de políticas adecuadas en términos educativos y de formación, un segmento social importante no solo estará desempleado: será in-empleable. La educación, que es lo que les permite a los trabajadores pasarse a ocupaciones nuevas de un modo exitoso, será la pieza clave frente a esta problemática. Los desafíos del cambio tecnológico demandan una educación de calidad con énfasis en las habilidades que se necesitarán mañana. Para enfrentar al futuro, la Argentina debe “responder a la Robot-lución con una revolución de guardapolvos blancos” (Beliz, 2017).

Esta revolución deberá hacer hincapié en una formación abarcadora. A medida que los sistemas inteligentes asumen cada vez más tareas, se pondrá mucho más énfasis en aquellas habilidades que indiscutiblemente separan a los humanos de las máquinas. Es probable que los trabajos futuros relacionen la inteligencia de la computadora con las habilidades creativas, sociales y emocionales de los seres humanos, demandando a los institutos de formación una compleja combinación de habilidades. Es clave promover capacidades tecnológicas de los trabajadores para que puedan interactuar con máquinas y robots de manera cotidiana. Pero, a medida que la sofisticación tecnológica aumenta la complejidad de los entornos de trabajo, crece la demanda de habilidades que las máquinas no pueden replicar, al menos actualmente: empatía, trabajo en equipo, flexibilidad, colaboración, resolución de problemas, pensamiento crítico, espíritu emprendedor e innovador, y la capacidad de establecer conexiones entre disciplinas.

El sistema actual fue diseñado para preparar una masa laboral para una sociedad industrial. Mientras que el trabajo cambió radicalmente en las últimas décadas, las aulas de hoy continúan siendo parecidas a las de cien años atrás. Nuestro modelo educativo no fomenta aún de manera suficiente la capacidad de emprender, crear y pensar distinto, cualidades que serán clave en los empleos del mañana (Peña,

2018). En el futuro, la habilidad para resolver problemas seguirá siendo importante, pero tal vez lo sea más la habilidad para plantear nuevos problemas. El sistema de educación finlandés, que actualmente está poniendo un fuerte foco en la formación inicial (con fines de inclusión social) y que combina la formación en competencias sociales blandas con competencias técnicas duras, es un modelo con características a tener en cuenta para adaptar a la realidad local.

Muchos de los trabajos nuevos que pagan más se basan en la creatividad y la interacción exitosa con los colegas en lugar de la realización más eficiente de un conjunto limitado de tareas. A medida que las capacidades cognitivas de las máquinas se expanden, la educación técnica en ciencia, tecnología, ingeniería y matemática necesitará ser complementada con pensamiento de diseño, iniciativa empresarial y creatividad. Es esencial repensar los sistemas educativos y los currículos, así como la formación docente, para garantizar que los estudiantes de hoy adquieran las habilidades para un mercado laboral que cambia rápidamente.

Dentro de esta serie de habilidades, la de aprendizaje permanente tal vez sea la más importante. La cantidad de conocimiento que un estudiante o empleado retiene se está volviendo menos importante, mientras que su capacidad para aprender rápidamente algo nuevo se está volviendo indispensable. Desarrollar la capacidad para aprender desde una edad temprana (“aprender a aprender”) será crucial. En un futuro donde los trabajadores tendrán que reentrenarse todo el tiempo, los sistemas escolares deberían estar diseñados para generar aprendices a lo largo de toda la vida, a diferencia de los proveedores de conocimiento que pronto estarán desactualizados (B20, 2018).

Además de la formación en nuevas habilidades sociales, múltiples estudios indican que los sistemas educativos no coinciden suficientemente con las necesidades de los mercados laborales en carreras concretas. En 2015, por ejemplo, hubo 500 mil trabajos de computación por cubrir en los Estados Unidos, pero menos de 40 mil graduados en informática (B20, 2018). En la misma línea, según el informe “Panorama de la Educación 2017” de la OCDE, la matrícula en educación terciaria aumenta con rapidez, lo que rinde grandes beneficios para las personas y los contribuyentes; sin embargo, la evidencia demuestra que las universidades no ofrecen, o las personas no elijen, las áreas de estudio con mayores oportunidades laborales. Las carreras de negocios, administración y derecho son las más populares en los países estudiados, elegidas por cerca de 1 de cada 4 estudiantes. Esto en comparación con el 16% que optan por carreras en las áreas de ingeniería, construcción y producción y menos del 5% en tecnologías de la información y la comunicación, pese a que los graduados de estas carreras tienen la tasa de empleo más alta en pro-

medio en países de la OCDE (más de 90% en un tercio de ellos). En el caso de la Argentina, esta tiene la segunda participación más baja de graduados terciarios en los campos de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (EAG, 2017).

La brecha entre las habilidades demandadas por los empleadores y las habilidades disponibles parece estar creciendo. Un estudio global de McKinsey en 2013 reveló que 39% de los empleadores consideran que la falta de capacidades es la principal causa de posiciones vacantes y 36% consideró que la falta de capacidades causa problemas significativos en términos de costo, calidad y tiempo. Una encuesta mundial de Manpower Group (2016) a más de 42000 empleadores encontró que el 40% tiene dificultades para cubrir sus roles. Además, la demanda de habilidades evoluciona a tasas cada vez más rápidas. El Foro Económico Mundial (2016) encuentra que aproximadamente el 35% de las habilidades demandadas hoy cambiarán en 2020 y que cerca de 65% de los niños trabajarán en empleos que hoy aún no existen.

Frente al desafío del cambio constante, la flexibilidad y la capacidad de adaptación será la clave del éxito no solo de los trabajadores, sino también de las universidades. La histórica longevidad de la universidad como institución no es el resultado de nunca cambiar, sino más bien un reconocimiento a su capacidad de evolucionar y adaptarse. Las demandas que imponen las nuevas tecnologías están creando otra necesidad y oportunidad para hacerlo.

Asimismo, la universidad tiene un segundo rol, vinculado al formativo. Se trata de su aporte a los ecosistemas de innovación locales y regionales. Se trata justamente de una articulación sinérgica de sus otras dos funciones sustantivas: investigación y extensión, que junto a la docencia definen a la universidad. Es también primordial un adecuado ejercicio de este rol para enfrentar los desafíos y las oportunidades que ofrece el futuro marcado por las nuevas tecnologías.

Reconversión profesional permanente

Uno de los principales desafíos para los sistemas educativos será no solo lo bien que enseñan a los estudiantes, sino también cuando les enseña. Atrás quedaron los días en los que un trabajador podía jubilarse luego de décadas realizando la misma tarea en el mismo puesto en la misma empresa: la educación continua y el reentrenamiento a lo largo de la vida laboral serán moneda corriente. Esto implica un cambio de paradigma y una necesidad para atender desde el gobierno y el sistema educativo. Deberá replantearse la educación, abandonando la noción de educación como algo que se ha completado en gran parte antes de ingresar a la fuerza de trabajo. Al mismo tiempo, cada vez tendrá más valor la educación no formal.

No es sorprendente que los países con las redes de seguridad social más desarrolladas estén mejor posicionados para responder a la automatización. En Suecia, por ejemplo, los consejos de seguridad laboral, administrados conjuntamente por el sector privado y los sindicatos, capacitan a los trabajadores que han sido despedidos. Los consejos les enseñan habilidades que son menos vulnerables a la automatización y los trabajadores desempleados reciben generosos beneficios mientras se capacitan. Por su parte, Singapur ha adoptado la tecnología y la automatización al tiempo que toma medidas proactivas para preparar a su fuerza de trabajo para los cambios, incluido el acceso a la educación continua. El gobierno mantiene una iniciativa de aprendizaje permanente, que ofrece subsidios a todos los mayores de 25 años para estudiar cientos de cursos orientados a la carrera profesional (Oppenheimer, 2010).

Debemos emular prácticas como estas. Esto implicará el fomento de cursos cortos de capacitación (tanto en universidades e institutos terciarios como dentro de las mismas empresas, sindicatos y organizaciones de la sociedad civil), principalmente enfocados en la práctica, que permitan elevar las tasas de reconversión y adaptación mediante la adquisición de nuevas habilidades.

Es fundamental destacar que actualmente, al contrario de lo que se necesita para reducir las brechas de capacidades, suelen ser los profesionales más educados y conocedores de la tecnología digital aquellos que toman nuevos cursos para aumentar sus habilidades y mejorar aún más su empleabilidad mediante el dominio de la tecnología de vanguardia. Pocos trabajadores en el extremo inferior del mercado laboral aprovechan estos programas. Al mismo tiempo, suelen ser los trabajadores de pequeñas y medianas empresas los que tienen más dificultades para acceder a la formación. Frente a esto, se requiere intervención para garantizar que la revolución del aprendizaje permanente no dé lugar a la profundización de las ya existentes desigualdades (B20, 2018). Deberá hacerse especial hincapié en apoyar a las pymes, los trabajadores de más edad y las comunidades más pobres y menos educadas.

Los formatos también deben adaptarse. Un título universitario de cuatro años a tiempo completo puede no ser práctico para un empleado de oficina de 45 años que necesita seguir pagando sus cuentas. La mayor barrera que impide el desarrollo de nuevas habilidades suele ser encontrar tiempo para realizar la capacitación. Los adultos buscan reeducarse en general requieren mayor flexibilidad, una duración más corta del curso y habilidades que se puedan aplicar inmediatamente, por lo que deberán primar cursos flexibles y modulares. En este marco, los cursos online masivos también se presentan como una alternativa para democratizar el conocimiento. Las plataformas y soluciones móviles como *Coursera*, *Edx* o *Khan Academy*,

han facilitado el acceso a la educación y capacitación con alto impacto debería aplicarse a los segmentos de menor nivel educativo.

Finalmente, cabe destacar que los cerebros adultos aprenden mejor en entornos inmersivos, a través de la práctica y la experiencia, en lugar de leer o escuchar. La capacitación en el trabajo es un enfoque altamente efectivo que aborda esto. Se necesita un cambio de pensamiento, desde ver la educación y el trabajo como actividades distintas y separadas hasta considerarlas como estrechamente vinculadas. Crear una cultura de aprendizaje permanente en el lugar de trabajo, requerirá cambios en el comportamiento de las empresas y sus empleados, además de una cooperación estrecha. Esto otorga un rol fundamental tanto a empresarios como a sindicatos. El rol de ambos sectores no debe ser la confrontación, sino la educación de sus trabajadores, ante una oleada de cambios que será imposible de detener y cuyas consecuencias serán mucho mayores en caso de que los sistemas de capacitación no estén suficientemente preparados. En una frase, el nuevo rol de los sindicatos debe ser educar, no confrontar con cambios tecnológicos inevitables. Fomentar la alianza con universidades es una medida posible en este sentido.

Reforma del sistema impositivo y previsional

Una de las propuestas más resonantes para lidiar con el desempleo tecnológico a causa de la robotización ha sido la de Bill Gates, fundador y ex líder de Microsoft, quien propuso cargar con impuestos a las empresas que empleen robots, tal como si estos fueran humanos. La lógica es que las compañías que estarían optando por los robots seguirán aumentando sus ingresos al reducir costes y aumentar la producción mientras que, al mismo tiempo, pagarían menos cargas laborales por contar con menos empleados humanos, dejando a millones en una situación precaria. Este impuesto serviría para desalentar temporalmente el reemplazo apresurado de hombres por máquinas al tiempo que se generen recursos para otro tipo de ayudas sociales. Sin embargo, estas propuestas presentan problemas evidentes:

- El primero y fundamental es definir qué es efectivamente un robot, teniendo en cuenta que los hay de las más variadas formas y asignados a las más variadas funciones. ¿Todos deberían tributar por igual? ¿Y qué hay de los programas de software como la Inteligencia Artificial?
- En segundo lugar, a medida que más robots se dedican a tareas que antes llevaban a cabo seres humanos, habrá que plantearse que esto, en realidad, es lo que

ha ocurrido siempre, y a nadie se le ocurrió la idea de desincentivarlo o castigarlo. ¿Vamos a empezar, de manera retroactiva, a aplicar impuestos a las cadenas de montaje que desde hace décadas emplean muchas industrias?

- Tercero y no menos importante es el desincentivo al aumento de la productividad a través de la modernización y la innovación, que podrían reeditar en beneficios tangibles para toda la población.
- Más aún, en caso de no haber armonizaciones fiscales adecuadas se puede provocar una fuga de empresas hacia otros países si todos no toman la misma medida.

En efecto, uno de los principales factores que suele retrasar la adopción de nuevas tecnologías que aumenten la productividad dentro de las más variadas áreas es la política impositiva. En este sentido, son necesarios cambios en el sistema impositivo que promuevan la innovación al mismo tiempo que limiten las dinámicas generadoras de desempleo que promueve la automatización, manteniendo la búsqueda del aumento de la productividad.

Frente a este panorama, al que se suma la problemática del envejecimiento poblacional, se propone un cambio estructural en el sistema impositivo y previsional que podría corregir algunos de estos desajustes y morigerar la pérdida masiva de empleos. La propuesta implica reducir progresivamente (hasta su eliminación) las cargas laborales y los impuestos a los trabajadores, al tiempo que se elevan impuestos progresivos como el impuesto a las ganancias y la renta. El objetivo final es disminuir los costos laborales humanos, de modo tal que resulte conveniente la articulación entre la inversión en nuevas tecnologías y capital humano, potenciando de esta manera la innovación permanente y la inclusión social. El financiamiento de los sistemas previsionales debería cubrirse con la recaudación general, que necesariamente aumentará al obtener las empresas mayores beneficios, fruto de la mayor productividad y el ahorro de costos (entre los cuales se encuentran también las menores cargas laborales). Asimismo, mediante la recaudación general deberán financiarse, al menos parcialmente, los programas de capacitación permanente y reconversión laboral, en asociación con los sindicatos y las universidades. Esta transición, sin dudas, requerirá de financiamiento.

Desarrollo de espacios de innovación y el rol del sector privado

Los estudios anteriormente analizados, a pesar de sus diferencias, confluyen en un aspecto: serán los ganadores de la carrera por la innovación los que más aprovechen sus beneficios, tanto a nivel de trabajadores y empresas como de países. No es difícil ver que las sociedades que más han crecido en las últimas décadas son aquellas que han planteado estrategias en las que se priorizó el desarrollo científico y tecnológico junto con la cultura emprendedora. La participación en la economía mundial, en términos favorables, depende del despliegue efectivo de los recursos del conocimiento.

Es por esto que, además de la importancia de implementar programas de capacitación laboral y de las necesarias reformas del sistema impositivo, será fundamental para la Argentina desarrollar capacidades para la innovación. Este objetivo sólo será posible si se generan las condiciones propicias para promover la innovación mediante una adecuada articulación de la cuádruple hélice: el sector productivo, el gobierno, la universidad y la sociedad civil (Audy y Piqué, 2016). Casos como el de Singapur e Israel muestran como, a través de estrategias nacionales basadas en el desarrollo tecnológico y el incentivo a la innovación, es posible lograr crecimientos económicos impresionantes, aún sin contar con vastos territorios o recursos naturales (De Zavalía et al, 2017).

Será necesario el fomento de espacios de innovación abierta. Si bien las universidades y algunas compañías (en campos específicos) tienen importantes capacidades internas para innovar, el Laboratorio de I+D de toda empresa que busque ser realmente competitiva a nivel global es, en efecto, el mundo. Entonces, ¿dónde está la capacidad para diferenciarse si el mundo es un laboratorio compartido? Esa capacidad radica en la red de relaciones que cada organización pueda generar, en la forma en que se construya la cuádruple hélice de los agentes de la innovación. Contar con políticas para promover estas redes y articular relaciones fructíferas entre los distintos agentes parece ser una necesidad de primer orden.

Una barrera común a la incorporación de nuevas tecnologías en la producción es el tiempo que implica superar la brecha tecnológica o el tiempo transcurrido entre la investigación y su aplicación práctica. Para optimizar estos desfasajes entre distintos agentes de la cuádruple hélice se hace necesario contar con profesionales que faciliten la vinculación (extensionistas) y que faciliten la transferencia de conocimientos y tecnología desde los centros en los cuales se generan a los ámbitos productivos (Paz, 2015). Los modelos lineales de innovación tecnológica ya no son

válidos. Aquellos que funcionan se destacan por su capacidad para generar redes de vinculación local, nacional y global.

En este sentido, también es importante destacar que el rol del sector privado es fundamental para aprovechar las oportunidades del paradigma de innovación permanente que promete la 4ta Revolución Industrial. El espíritu empresarial y la innovación son factores clave para la creación de empleo y el crecimiento económico. Las nuevas empresas y los jóvenes emprendedores tienen un papel clave que desempeñar para brindar oportunidades en el mercado laboral, ya que no solo aportan vitalidad a las economías, sino que también suelen contratar a otros jóvenes (B20, 2018). Es por ello que este sector debe ser fomentado y no constreñido por políticas estatales que limiten su crecimiento o la adopción de las nuevas tecnologías.

Conclusiones

La tecnología está alterando la forma en que los argentinos producen y trabajan. Mientras la Cuarta Revolución Industrial siga avanzando, la incertidumbre reemplazará a la estabilidad a medida que las habilidades se vuelvan obsoletas. Las empresas deberán adaptarse al nuevo contexto para ser competitivas, subsistir y crecer. En este contexto la clave del éxito para América Latina será innovar (Oppenheimer, 2014).

Las profesiones del futuro no solo estarán condicionadas por el avance tecnológico. También incidirá sobre ellas la globalización, el cambio climático, los cambios demográficos, así como la naturaleza cambiante de las carreras y el rápido crecimiento de una amplia diversidad de formas de trabajo. Pero es fundamental tener en cuenta que estos cambios impactarán particularmente sobre las personas menos educadas y los países menos preparados. Para facilitar esta transición y mitigar sus efectos sociales adversos, la educación, la capacitación permanente y una adecuada red de contención, además de un apropiado sistema de incentivos impositivos, ocuparán un rol central.

“La mayor amenaza al futuro del crecimiento y la prosperidad radica en las políticas. Si no resolvemos la incompetencia del hombre para ocuparse de su prójimo, el motor capitalista llegará a su fin, y se hará polvo la promesa de la próxima revolución en inteligencia artificial” (Frey, 2017). La innovación es la principal herramienta para el progreso de la sociedad. Es hora de actuar para poner esta palanca

también al servicio de los más vulnerables. Como señaló el papa Francisco en su *Ted Talk* de 2017, el único futuro que vale la pena nos incluye a todos. En la misma línea de pensamiento, tal como resalta Oppenheimer (2018) “*nuestra industria debe innovar sin perder el toque humano*”.

La preparación adecuada requerirá una visión a largo plazo, objetivos audaces y acción inmediata. Los propios trabajadores deberían estar en el centro de estas políticas. Hoy en día, la mayoría de los sistemas, políticas y programas, tanto en empresas, como en sindicatos, el gobierno y el sistema educativo en general, aún no están configurados para hacer frente a las nuevas condiciones. Si aspiramos a una transición virtuosa, el cambio debe empezar a gestarse ahora.

Bibliografía citada

Aboal, D. y Zunino, G. (2017). Innovaciones y habilidades en América Latina. En *Robotlución*. INTAL. 2017. *Integración & Comercio*. 40. Disponible en <https://publications.iadb.org>.

Acemoglu, D. (2002). Technical change, inequality, and the labor market. *Journal of Economic Literature*, vol. 40, no. 1, pp. 7–72.

Acemoglu, D. y Restrepo, P. (2017). Robots and Jobs: evidence from US Labor Markets. *NBER Working Paper No. 23285*. Cambridge, MA, Estados Unidos: National Bureau of Economic Research.

Arntz, M., Gregory, T. y Zierahn, U. (2016). The Risk of Automation for Jobs in OECD Countries: A Comparative Analysis. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers, No. 189*. París: OECD Publishing.

Audy, L. L. y Piqué, J. (2016). Dos parques científicos e tecnológicos aos ecossistemas de inovação: Desenvolvimento social e econômico na sociedade do conhecimento. Brasília, DF: ANPROTEC, 2016. Disponible en: http://www.anprotec.org.br/Relata/Anprotec_DosParquesCientificoseTecnologicosaoEcosistemasdeInovacao.pdf

Autor, D. (2017). Automatización y empleo: de qué deberíamos preocuparnos (y de qué no). *Boletín Techint*. Junio 2017

Autor, D. y Dorn, D. (2009). This Job is ‘Getting Old’: Measuring Changes in Job Opportunities using Occupational Age Structure. *American Economic Review*. 99 (2): 45-51.

Autor, D. y Dorn, D. (2013). The growth of low skill service jobs and the polarization of the US labor market. *American Economic Review*, vol. forthcoming.

Autor, D.H., Levy, F. y Murnane, R. J. (2003). The skill content of recent technological change: An empirical explanation. *Quarterly Journal of Economics*. 118 (4): 1279-1333.

B20 (2018). Recomendaciones de política. Empleos, crecimiento, prosperidad y desarrollo: liberar el potencial de las economías del G20. Segundo borrador de las Recomendaciones del B20 EE TF (17 de mayo de 2018). Grupo de Trabajo B20 Empleo y Educación.

Banco Mundial (2016). Informe sobre el Desarrollo Mundial 2016: Dividendos Digitales. Washington DC, Estados Unidos: Banco Mundial. Disponible en: <http://www.worldbank.org/en/publication/wdr2016>.

Beliz, G. (2017). Un contrato social tecnológico para América Latina. En *Robotlución*. INTAL. 2017. *Integración & Comercio*. 40. Disponible en <https://publications.iadb.org>.

Benedikt Frey, C. B. (2017). Trabajadores vs. Robots? Cómo ganar el duelo más importante del siglo XXI. En *Robotlución*. INTAL. 2017. *Integración & Comercio*. 40. Disponible en <https://publications.iadb.org>.

Benedikt Frey, C. B. y Osborne, M. A. (2013). The Future of Employment: How Susceptible Are Jobs to Computerisation?. *Technological Forecasting and Social Change*. 114: 254-280.

Brynjolfsson, E. y McAfee, A. (2013). *La carrera contra la máquina. Cómo la revolución digital está acelerando la innovación, aumentando la productividad y transformando irreversiblemente el empleo y la economía*. Barcelona, España: Antoni Bosch Editor.

Brynjolfsson, E. y McAfee, A. (2014). *The Second Machine Age: Work, Progress and Prosperity in a Time of Brilliant Technologies*. Nueva York y Londres: Norton & Company.

Cabrol, M. (2017). Clave de oportunidad. En *Robotlución*. INTAL. 2017. *Integración & Comercio*. 40. Disponible en <https://publications.iadb.org>.

CIS (2018). Las nuevas tecnologías y el trabajo. *Informes de Opinión Pública CIS-UADE-VOICES!*. Disponible en: <https://www.uade.edu.ar/investigacion/centro-de-investigaciones-sociales-cis/informes> 2018

Clegg, M. T. y Boright, J. P (2009). Adaptarse al futuro: el papel de las academias de ciencias en el desarrollo de capacidades. En *t. J. Technology Management*, vol. 46, Nos. 1/2.

Cowen, T. 2013. *Average is Over: Powering America Beyond the Age of the Great Stagnation*. Nueva York: Dutton.

De Zavalía, E., Rossi, B., Gonzalez, G., Cuesta, A. y Rubbi L. (2017). La investigación en la universidad y su articulación con el sistema productivo. En *Las Academias se asoman al futuro*. ISBN 978-987-4089-24-3. Disponible en: https://docs.wixstatic.com/ugd/8fa6b8_f50202738d7f4c44b38b83a-dfde20e95.pdf

EAG (2017). Argentina - Descripción general del sistema educativo. Disponible en: <http://gpseducation.oecd.org/CountryProfile?plotter=h5&primaryCountry=ARG&treshold=10&topic=EO>

Estevadeordal (2017). Estar preparados. En *Robotlución*. INTAL. 2017. *Integración & Comercio*. 40. Disponible en <https://publications.iadb.org>.

FIR (2012). World robotics 2012. Tech. Rep., International Federation of Robotics. 30 de Agosto de 2012. Federación Internacional de Robótica (IFR).

FIR (2016). *World Robotics: Industrial Robots*. Federación Internacional de Robótica (IFR).

Francisco I (2018). Por qué único futuro que vale la pena es el que incluye a todos. *Ted Talks*. Disponible en: https://www.ted.com/talks/pope_francis_why_the_only_future_worth_building_includes_everyone/transcript?Tony&language=pt-br

Galiani, S. (2017). Terminator IV. *Boletín Techint*. Junio 2017.

Goos, M., Manning, A. and Salomons, A. (2009). Job polarization in Europe. *The American Economic Review*, vol. 99, no. 2, pp. 58-63.

Goos, M., Manning, A. y Salomons, A. (2014). "Explaining Job Polarization: Routine-biased Technological Change and Offshoring". *American Economic Review*. 104 (8): 2509-2526.

ILO. (2016). *Non-Standard Employment Around the World: Understanding Challenges, Shaping Prospects*, Geneva. Ginebra: Organización Internacional del Trabajo (ILO).

Manpower Group (2016). Skilled Talent: It's at Your Fingertips. Disponible en: <https://www.manpowergroup.com/wps/wcm/connect/8ccb11cb-1ad4-4634-84ea-1656ee74b3ed/GlobalTalentShortageSurvey-PressRelease.pdf?MOD=AJPERES&ContentCache=NONE&>

Masero, H. (2018). El sindicalismo, ante la encrucijada. La Nación. 17 de Mayo de 2018. Disponible en: <https://www.lanacion.com.ar/2135300-el-sindicalismo-ante-la-encrucijada>

MGI (2013). Disruptive technologies: Advances that will transform life, business, and the global economy. Tech. Rep., McKinsey Global Institute.

MGI (2016). *Where machines could replace humans—and where they can't (yet)*. Chui, M., Manyika, J. y Miremadi, M. McKinsey&Company. julio de 2016.

Moretti, E. (2010). Local Multipliers. *American Economic Review*. 100 (2): 373-377.

OCDE (2017). Computers and the future skills of job demand 2017 https://read.oecd-ilibrary.org/education/computers-and-the-future-of-skill-demand_9789264284395-en#page1

Oppenheimer, A. (2010). *¡Basta de historias! La obsesión latinoamericana con el pasado y las 12 claves del futuro*. Editorial Debate.

Oppenheimer, A. (2014). *¡Crear o morir!: la esperanza de Latinoamérica y las cinco claves de la innovación*. Editorial Debate.

Oppenheimer, A. (2018). La rebelión contra los robots en Las Vegas. *El Nuevo Herald*. Disponible en: <https://www.elnuevoherald.com/opinion-es/opin-col-blogs/andres-oppenheimer-es/article212366689.html>

Paz, A. (2015). Avances en genética ovina. Su relación con la producción.

Peña, I. (2018). La inclusión en la era del Tsunami Tecnológico. En *La agenda del G20 durante la presidencia argentina 2018*. El desafío de sostener un ritmo de crecimiento sustentable en un contexto menos favorable para la globalización. Konrad Adenauer Stiftung. CARI. *Documentos de trabajo* N° 101. Mayo 2018

Rip, A. y Elzinga, A. (2002). Ciencia para el siglo XXI. En Tindemands, P. Verrijn, A. y Visser, R (Eds.), *El futuro de las ciencias y las humanidades*. Amsterdam University Press

Robotics-VO (2013). A Roadmap for US Robotics. From Internet to Robotics. 2013 Edition. Robotics in the United States of America.

Rofman, R. y Apella, I. (2017). Envejecimiento poblacional, cambio tecnológico y mercado de trabajo en Argentina. *Boletín Techint*. Junio 2017.

Salazar-Xirinachs, J. M. (2017). The Future of Work, Employment and Skills in Latin America and the Caribbean. ILO for Latin America and the Caribbean. Organización Internacional del Trabajo (ILO). Disponible en: http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---americas/---ro-lima/---sro-port_of_spain/documents/publication/wcms_544337.pdf

Schumpeter, J. (1942). Creative destruction. Capitalism, socialism and democracy, 825, 82-85.

Smith, A. (1776). An inquiry into the nature and causes of the wealth of nations: Volume One. London: printed for W. Strahan; and T. Cadell, 1776.

The Economist (2018). The Automation readiness index. Disponible en: <http://www.automationreadiness.eiu.com/>

WEF (2018). Informe sobre la Preparación para el futuro de la producción 2018. Foro Económico Mundial 2018. Disponible en: http://www3.weforum.org/docs/FOP_Readiness_Report_2018.pdf

WEF. (2016). *The Future of Jobs. Employment, Skills and Workforce Strategy for the Fourth Industrial Revolution*. Foro Económico Mundial 2016.

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS ECONÓMICAS

■ El sentido actual de las Academias¹

JOSÉ MARÍA DAGNINO PASTORE²

Abstracto

Este ensayo define cuatro atributos -la excelencia, el *affectio societatis*, la independencia y la investigación desinteresada- que, con el refuerzo de correlatos positivos, constituyen la esencia de la Academia. Distingue tres etapas históricas en la existencia -o no, por unos 10 siglos- de academias, relacionándola con rasgos de las sociedades que facilitarían su florecimiento.

Explora, en parte con categorías del análisis económico, cuáles son las funciones para las cuales posee especial aptitud, identificando unas cuatro: el cuidado de la memoria, el discernimiento de honores, la integración del saber y la difusión. Luego ilustra contenidos actuales del accionar en esas direcciones.

Finalmente, esboza aspectos de la necesaria adaptación al vertiginoso cambio de la realidad, con alguna alusión al momento actual de las academias en nuestro país.

El sentido actual de las Academias

Para ordenar el tema me planteo dos preguntas³: ¿Cuáles son los elementos constitutivos esenciales y las “condiciones de existencia” de las academias? y ¿Cuáles son las razones de la existencia y las funciones de estas instituciones hoy y en el futuro mediano?

1 Versión abreviada y actualizada de un trabajo anterior. Ver REFERENCIAS.

2 Miembro de Número, Academia Nacional de Ciencias Económicas [ANCE].

3 Para Santo Tomás de Aquino (1265-72) la composición más profunda de todo ser finito y creado (vgr.: Academia) es la de esencia-existencia.

La esencia de la Academia

Cuatro⁴ rasgos de la Academia permanecen invariables a través de tiempos y países: la excelencia como vía de acceso a la membresía, la *affectio societatis* de los miembros como motivación, la independencia como razón de ser, y la investigación desinteresada como utilidad social. Estos definen su esencia, y sus correlatos positivos facilitan su existencia.

Por ejemplo la excelencia -méritos, criterios objetivos- como exigencia para el acceso induce *affectio societatis* -respeto de y por los pares- más si rige la co-optación⁵. También conlleva independencia de opinión, más fructífera cuando hay pluralidad. La co-optación defiende de injerencias uniformadoras desde afuera, pero obliga a estar alerta al *in-breeding* desde adentro. Aquélla se asocia con la búsqueda generosa para el bien común. El *affectio societatis* cohesiona la independencia del exterior, ayuda a aprovechar los disensos internos e impulsa la colaboración y complementación.

La independencia y diversidad de opiniones refuerza la excelencia y defiende la neutralidad de la investigación, que refuerza el *affectio societatis*.

Esencia. Interrelaciones

	EXCELENCIA ▲	AFFECTIO ▲	INDEPENDENCIA ▲	IMPARCIALIDAD ▲
EXCELENCIA ►		Respeto mutuo	Fuera, ¿Dentro?	Calidad, experiencia
AFFECTIO ►			Fuera, disenso dentro	
INDEPENDENCIA ►	¿Pluralismo?			Dentro y fuera
IMPARCIALIDAD ►		Confianza mutua		

4 Extendiendo la visión de de Broglie (2008a).

5 Quién accede lo definen los propios miembros.

La existencia de las Academias

Las circunstancias de las sociedades occidentales -la pre(au)sencia de las condiciones de existencia de entidades esencialmente académicas- explican las tres etapas que vivió la Academia desde la Grecia Antigua hasta ahora.

La primera, desde su nacimiento en Atenas en 387 a. C., porque allí y entonces se dieron las condiciones -liderazgo cultural, sistema político-económico participativo, ambiente libre con cierto pluralismo, organización de la *polis*- para que emergiera una “escuela”, con el prestigio de Platón. Hasta la clausura⁶ por el emperador bizantino Justiniano por considerarlas paganas. La decadencia y desaparición de las Academias se debió al ocaso de las civilizaciones con condiciones para su existencia (por ejemplo, la libertad religiosa).

La segunda, con casi diez siglos sin vestigios de academias, hasta su reaparición en el Siglo XV⁷. Se explica por la decadencia del Imperio Romano y la caída final del de Occidente ante las invasiones bárbaras, en el 476 d. C. La atomización llevó a las características de la Edad Media, la vida monástica y feudal. El aislamiento no era propicio para el intercambio ni la formación de grupos plurales, y era riesgoso incurrir en el disenso.

Desde la Baja Edad Media (circa Siglo XI) la gradual afirmación de poderes centrales, la expansión del comercio, el desarrollo de los burgos, el surgimiento de los gremios y el asomo de una burguesía crearon características para la irrupción en Italia el Renacimiento (1450-1600): revalorización del hombre, reconquista de la libertad, nueva concepción del universo, descubrimientos e inventos, búsqueda científica y artística.

La capacidad creadora y el resurgir del arte, las letras y el saber se localizó en las ciudades (*vgr.*: Florencia), donde se reunía la excelencia en variados campos. Los gremios eran grupos con fuerte *affectio societatis*. Los nuevos aires de libertad permitían diferencias de opinión. En ese ambiente, los poderosos de adoptaron la costumbre del mecenazgo, que facilitaba a artistas e intelectuales encarar investigaciones desinteresadas.

Dadas esas condiciones, florecieron en Europa las sociedades eruditas: una en el Siglo XIV, ocho en el Siglo XV, 21 en el Siglo XVI. Las Academias se orientaron

6 Hitos fueron la Antigua y la Nueva Academia (hasta 129 a. C.), la escuela de Alejandría (incendiada después del Siglo I d. C.) y una intermitente decadencia.

7 Con pocas excepciones - como la Academia Palatina (Aquisgrán, c. 800) de Carlomagno, y la escuela (Oxford, c. 885) de Alfredo el Grande.

en dos direcciones: hacia las lenguas y humanidades⁸ y hacia las ciencias matemáticas, físicas y naturales⁹.

Las Academias de la Europa moderna prolongaron las universidades medievales como centros de investigación, pensamiento, interacción y creación en temas de la inteligencia y el espíritu, que procesaban y discutían ideas decisivas de la ciencia, la erudición, las artes y las letras¹⁰. Diferían de ellas por ser independientes de la Iglesia, estar en el ámbito de los poderes reales y estatales -lo que amenazaba su independencia pero superaba dispersión feudal-, y por apartarse de la Teología, abocándose al saber renacentista, más orientado hacia la ciencia en el Siglo XVII.

Esta reseña respalda los rasgos elegidos como esenciales de la Academia¹¹.

Las academias hoy

Desde el Renacimiento, las condiciones de existencia de las academias se robustecieron en Occidente con el avance de los conocimientos y comunicaciones y la expansión de regímenes democráticos y republicanos, como lo muestra el aumento de su cantidad.

Hoy las rigen legislaciones especiales, sus estatutos son aprobados por los Estados respectivos y gozan de independencia en sus decisiones. Están sostenidas con fondos públicos pero, sujeto a normas, deciden sobre su utilización. Son los propios miembros, reunidos periódicamente, quienes eligen a los nuevos académicos y definen los temas a estudiar y debatir.

La injerencia del Estado, por vía reglamentaria o presupuestaria, sólo ocurre esporádicamente, en lapsos de debilitamiento institucional¹². Pero si bien hoy están aseguradas las condiciones de existencia, hay cambios de la realidad que plantean la conveniencia de adaptar la acción de las academias en consonancia.

8 *Académie Française* (París, 1630).

9 *Accademia dei Lincei* (Roma, 1630), hoy Academia Pontificia de las Ciencias; *Royal Society* (Londres, 1660).

10 Baechler (2007) agrega la organización en red.

11 Ofrece prueba por el absurdo de la independencia como característica esencial: la desaparición de las academias durante 10 siglos de oscurantismo hasta la restitución de la posibilidad del disenso.

12 Aún hay casos, bajo dictaduras. P. e.: la academia siga funcionando formalmente, pero no realmente -sin algunos de sus rasgos esenciales, como independencia de opinión o investigación desinteresada.

Las aptitudes de la Academia

Aclaradas las condiciones de existencia, cabe preguntarse, dados los rasgos esenciales de la Academia, para qué funciones tiene especial aptitud.

Esos rasgos, convergentes (ver **Cuadro 2**), la dotan de algo distintivo, el prestigio, señal que orienta la investigación y ahorra costos de búsqueda de información (Kreps, 1990) y ventaja en la competencia por calidad (Rosen, 1981). La co-optación, junto con la investigación desinteresada, amplía la visión a un horizonte más extendido, que ayuda a reducir la “inconsistencia temporal”¹³ (Kydland y Prescott, 1975) en su campo de acción.

El *affectio societatis*, con su actitud de aceptar el disenso y buscar acotarlo, reduce los “costos de transacción” (Coase, 1937¹⁴) típicos en relaciones de desconfianza mutua.

La independencia de opinión de los miembros, más si su composición es plural, genera “economías de gama”¹⁵ (Panzar y Willig, 1975).

Al ser desinteresada, la investigación académica puede abocarse a asuntos con economías externas sustanciales -en el extremo, proveer “bienes públicos”¹⁶ (Samuelson, 1954)-.

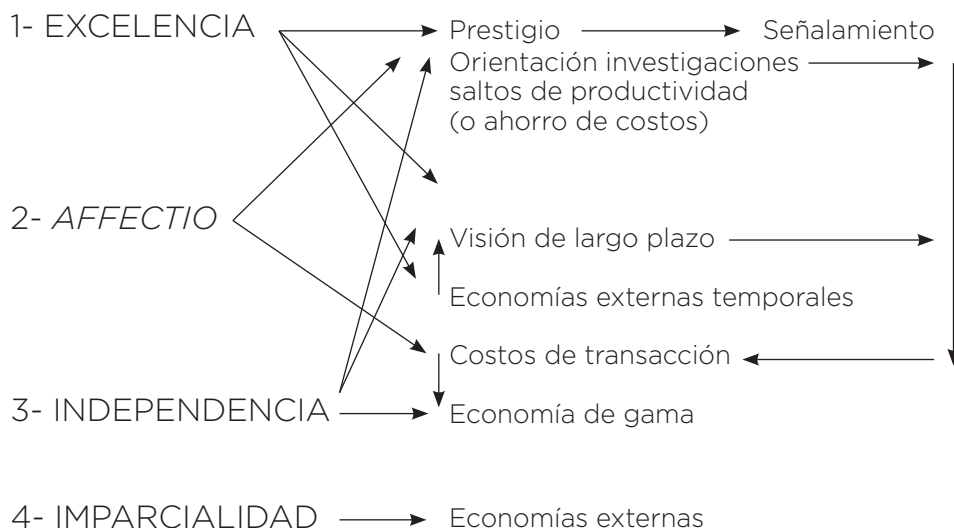
13 Cuando el horizonte de, por ejemplo, los gobernantes es más breve que el de la población, desestiman medidas de efectos a largo plazo (tienen “economías externas” temporales) - hay economías externas cuando los beneficios no son totalmente apropiados por quienes los producen -.

14 Aunque no usó literalmente esta expresión.

15 Las hay cuando el costo promedio de proveer un servicio decrece al aumentar la cantidad de servicios prestados.

16 Aquéllos cuyo consumo es “no rival” (puede ser simultáneo por varias personas) y “no excluible” (no se puede evitar que lo consuman quienes no pagan).

Cuadro 2. Aptitudes de la Academia



En breve, la Academia tiene especial aptitud para desempeñar funciones para las cuales son importantes el prestigio, el largo plazo, la reducción de costos de transacción, y las economías de gama y externas. Pero concretamente ¿Qué se puede decir sobre los roles de la Academia hoy?

Las funciones de la Academia

En su trabajo seminal Baechler (2008) aborda una cuestión vital: ¿Para qué pueden servir las Academias en el futuro? Y plantea una pregunta más precisa y definitoria: dada la situación actual, en el futuro próximo: ¿Qué funciones sociales importantes quedarían desatendidas si las academias no existieran? Si se halla(n) tal(es) rol(es), no sólo se justifica la existencia en el futuro; también se los define.

Esta prueba “ácida” es excesivamente: Exigente: sólo aprueba su existencia si hay algún papel significativo que pueden desempeñar únicamente ellas. *Contrario sensu*: aunque puedan cumplir funciones importantes, pero no en exclusividad, su existencia no estaría fundada; y Restrictiva: sólo les asigna los roles que únicamente ellas pueden jugar.

Además, si la búsqueda de las funciones que se dejarían de cumplir se limita al universo de las que ya realizan, y no abarca el de otras potenciales, el carácter exigente y restrictivo del *test* se acentúa.

Reseño los fundamentos de cuatro funciones que justifican la existencia y definen un accionar de las Academias. Constan de tres elementos: la utilidad social de las actividades señaladas; su relación con los rasgos esenciales de la Academia; y las aptitudes por las cuales ella las puede realizar con ventaja.

De esos roles tres son los hallados por Baechler (*op.cit.*, pp. 8-16) con su método y agrego otro, no siempre presente en la Academia hoy. Confío en que el análisis de los fundamentos ayude a discernir los tipos de tareas concretas -también potenciales- para las cuales la Academia es especialmente apta¹⁷.

Los cuatro roles de la academia pueden titularse:

- a) El cuidado de la memoria,
- b) El discernimiento de honores,
- c) La integración del saber, y
- d) La difusión del conocimiento.

a) El cuidado de la memoria

La antigüedad de una institución, más aún de la Academia, tiene un valor intrínseco: su patrimonio histórico de tradición y conocimiento¹⁸. Tal acervo, actualizado de continuo, ofrece un anclaje en el pasado y un lazo hacia la realidad que refiere a las sucesivas generaciones una herencia común¹⁹.

17 Hablar de “ventajas comparativas” (Ricardo, 1817) sería impropio: si la corporación no tuviera “ventaja absoluta” en ningún tipo de tareas, no existiría - no hay compulsión alguna para que realice actividades para las cuales es inepta -.

18 Para el caso de la Academia Nacional de Ciencias Económicas (ANCE) ver García Martínez, Luis (2004).

19 Acciones de la Academia Nacional de Ciencias Económicas son, además de los homenajes a ex-académicos destacados: la digitalización de todas sus publicaciones, de las colecciones de las principales revistas económicas de universidades nacionales y de algunos institutos y su proyecto de digitalización de las principales contribuciones al y del pensamiento económico nacional.

Así como sin memoria reiterada la personalidad se disuelve, las sociedades humanas no pueden existir y prosperar sin un pasado siempre presente. La preservación y actualización de la memoria colectiva es un componente esencial de la identidad nacional.

Las aptitudes de la Academia le dan ventajas para cuidar la memoria: su calidad la habilita para una fácil²⁰ obtención y adecuada selección de los elementos a preservar y actualizar; dentro de su ámbito goza de economías de gama y de escala en algunas actividades, y se trata de una función con fuertes economías externas.

b) El discernimiento de honores

En las sociedades actuales, influidas por medios y redes, coexisten el potencial de la diversidad y la mezcla de valores; hay peligro no tanto por desaparición de éstos, sino por confusión y des-proporción. Una vía de clarificación y jerarquización de valores es otorgar distinciones a quienes se destacan por su conductas y logros, en pos ciertos objetivos²¹.

La Academia, por prestigio, es especialmente apta para esa función de aclaración y ponderación de valores, por la vía del discernimiento de honores -que despiertan vocaciones e inspiran emulaciones- fundados en conductas y realizaciones, como la búsqueda de la excelencia y/o los aportes al bien de la nación o de la humanidad.

En concreto, las ventajas de la Academia en estas actividades resultan de dos de sus características esenciales. Una, la excelencia, la dota de un prestigio extensivo a las distinciones que confiere, cuyos jurados están integrados por los propios académicos. Otra, la gama e imparcialidad de su membresía permiten que esta actividad sea también orientadora de la investigación.

Además, la independencia de la Academia la protege de intromisiones externas en las decisiones de los jurados, lo que también contribuye al prestigio de los honores discernidos.

²⁰ Bajos costos de transacción.

²¹ Acciones de la Academia Nacional de Ciencias Económicas son, además de la designación de académicos titulares y correspondientes, el otorgamiento de sus Premios Anuales, las invitaciones a participar en actividades y la publicación de las contribuciones solicitadas.

c) La integración del saber

Desde siglos, el enorme progreso material ha ido *pari passu* con la especialización de las actividades del hombre. Pero la supervivencia y el destino humanos son objetivos totales y generales, que la especialización por sí sola no permite percibir ni perseguir. Y “Todo lo que se eleva converge”²². A este argumento “cualitativo”, en pro de la integración del saber, agrego que el beneficio social de la integración del saber es claro: contribuye más al bien común un saber integrado que conocimientos dispersos²³.

En el ámbito de la Academia hay otro valor agregado: el rescate de conocimiento valioso, la articulación de los paradigmas (Kuhn, 1970) vigentes con los nuevos desafíos²⁴ y la señalización de orientaciones de investigación, que busca una eficiencia inter-temporal de la producción del saber superadora de la mera consistencia dinámica.

Además, el costo de integrar conocimientos específicos es menor si ese intercambio se realiza en base a ciertos agrupamientos. En la integración del saber hay economías externas y de gama.

La Academia, por sus aptitudes, tiene ventajas en la formación y operación de esos grupos y en la capacidad de convocatoria de expertos no académicos. Su membresía constituye en sí un tal conjunto dotado para la integración del saber, por sus rasgos esenciales: La excelencia, acompañada por la experiencia científica y vital de sus integrantes, y por su imparcialidad, aporta una visión de largo plazo; El *affectio societatis*, que induce a buscar ventajas del intercambio de opiniones, aprovechando complementariedades, con bajos costos de transacción; La independencia, acompañada por el pluralismo, amplía la gama de los conocimientos específicos a integrar; y La búsqueda desinteresada del saber, mayor en cuanto se pasa de lo específico a lo general, generando mayores economías externas y, junto con a), extendiendo horizontes.

Tanto los beneficios como los costos de la integración del saber dependen de la cantidad -vinculada con el número y la pluralidad de los miembros del grupo- y de la cercanía o lejanía de los temas específicos.

22 Teilhard de Chardin (Rodríguez Aramberri, 1970).

23 Acciones de la ANCE son, además de comunicaciones y reuniones de Comisiones estatutarias, discusiones mensuales en Reunión Plenaria, reuniones de Academia y Sociedad y e inter-académicas.

24 Para los cuales la Academia es receptiva, dada la multiplicidad de puntos de vista, las economías de gama y la libertad de expresión que la caracterizan.

Esto se vincula con la configuración del sistema de Academias de un país en los extremos: o pocas, con amplitud de disciplinas, o muchas, con estrechez de temáticas.

Desde el punto de vista funcional la cuestión es en parte semántica y, cualquiera sea dicha configuración, consiste en armonizar la integración intra-disciplinaria con la inter-disciplinaria. Más que dónde se trazan las fronteras, interesa su permeabilidad (de Broglie, 2008b). Pero lo funcional no es siempre invariante con respecto a lo organizativo, porque cambian los centros de decisión.

Algunas observaciones al respecto

- En varios países europeos desarrollados existe o una entidad de cúpula de las principales academias - el *Institute de France* (de Broglie, 2008c)²⁵, el Instituto de España - o una academia muy comprehensiva - la *British Academy*.
- De todos modos, en la práctica en ambos casos las academias de base o las secciones gozan de libertad en su accionar.
- Desde una visión temporal, se disciernen dos tendencias: los crecientes beneficios de la integración interdisciplinaria del conocimiento y la ya dominante integración internacional del saber.

En esta última, acentuada por las revoluciones de transportes y comunicaciones, los aportes de las Academias²⁶ aparecen rezagados con respecto a los de otras instituciones similares, como universidades, institutos de investigación, etc.

Caben dos hipótesis: o las causas del atraso son exógenas a las academias (por ejemplo que sus ventajas para la integración del saber dentro de sus respectivos países se diluyan al ampliarse el ámbito al exterior) o son endógenas (por ejemplo menores alicientes para afrontar la tarea).

d) La difusión del conocimiento

Las circunstancias de la vida real van conformando las funciones que, sin menoscabo de su esencia, la Academia puede desempeñar en pos del bien común, a la par o con ventaja con respecto a otras instituciones.

25 En Argentina el Ministro Atilio dell'Oro Maini propuso, sin éxito, la creación de una institución semejante.

26 Con excepciones como la Pontificia Academia de Ciencias, pionera en esta dirección.

Un determinante de la forma de existencia de las academias es la manera de comunicarse entre los hombres (por ejemplo el impacto de la imprenta, a partir del Siglo XV).

El tránsito por esta edad de la comunicación social, indica a la Academia que si es fácil adaptar sus fines, sin variarlos en esencia, también son necesarios nuevos medios y colaboraciones para que sus trabajos puedan difundirse más y alcanzar su influencia benéfica en la sociedad.

La difusión de conocimientos por parte de la Academia tiene ventajas, aparte del aval de su prestigio, en el tratamiento de temas de saber integrado, con horizonte extendido, complementarios de esfuerzos específicos de otras entidades -universidades, centros de investigación-, con bases objetivas, y orientado al bien común.

En la práctica, la Academia no cumpliría su función social²⁷ -sostenida con fondos públicos- si no eligiera sus actividades y difundiera sus resultados adecuadamente. Debe “enfrentar el presente y el futuro próximo ofreciendo respuestas científicas válidas para responder a los interrogantes que plantea el dinamismo social”²⁸ (Badeni, 2007).

Un tema central en la difusión de documentos de la Academia, en cuanto puedan servir de apoyo a decisiones de políticas, programas o proyectos, surge de su propia esencia, de la independencia de opiniones y el pluralismo de su membresía. En este asunto, es relevante un esquema analítico proveniente de la economía.

La teoría de la política económica (Tinbergen, 1952)²⁹ clasifica las variables de un sistema económico -relacionadas entre sí por una “estructura”- en: objetivos, datos, instrumentos y otras.

El diseño de una política³⁰ consiste en fijar la función de variables-objetivos a maximizar y, con las limitaciones que fijan las variables-datos, determinar la combinación de valores de las variables-instrumentos -y de las demás- resultante.

27 Explícita en los Estatutos de muchas academias.

28 Actividad de la Academia Nacional de Ciencias Económicas es, además de las publicaciones, el Ciclo Academia y Sociedad.

29 Luego re-elaborada con fundamentos micro económicos a partir de la “crítica de Lucas (1976)” - que los parámetros estructurales no son invariantes ante las políticas que se adopten-; los modelos econométricos cedieron terreno a los de equilibrio general computable.

30 El esquema sirve también para el diseño y evaluación de programas y proyectos (Dagnino Pastore y Giacchino, 1989).

De esto surge que las diferencias en cuanto a las políticas a adoptar respecto a una cuestión dada pueden deberse a tres diferencias:

- De información acerca de las variables-datos;
- De interpretación sobre la “estructura” que relaciona las variables; y
- De preferencias, reflejadas en distintas funciones de variables-objetivos a maximizar.

En cuanto a la primera diferencia, cabe a la Academia un rol importante en la selección, ordenamiento, procesamiento, ponderación y síntesis de la información disponible sobre los asuntos en estudio, orientado hacia el apoyo para la toma de decisiones de política. Como en gran medida esta labor se basa en datos objetivos³¹, es probable que se logre un buen grado de consenso.

En cuanto a la segunda, la Academia puede jugar un papel importante contrastando con la realidad distintas visiones acerca de la estructura que relaciona las variables. Como este cotejo puede ayudar a descartar algunas lecturas de la realidad, es probable que contribuya a reducir -en todo caso, a ilustrar- el disenso.

En cuanto a las diferencias de preferencias si, como he juzgado favorable antes, la Academia es plural, cabe esperar que, ante los distintos problemas planteados, haya diferencias de preferencias -ideológicas- entre sus miembros.

Esta previsible falta de consenso dificultaría que la Academia como tal se pronuncie a favor de una y no de otra(s) políticas esas cuestiones. Pero lo que se hubiera avanzado en las diferencias de información de las variables y en sus interpretaciones, permitiría dar una idea de magnitud sobre los eventuales costos de unas preferencias en términos de otras.

IV) La adaptación al cambio

No se pueden ni pispar las funciones y condiciones de existencia de la Academia sin la presencia, con fuerza descomunal, de la cambiante realidad del mundo que nos rodea. Una caracterización de su presente y futuro señala dos de los rasgos del cambio: su aceleración, más aún que velocidad, y su alcance y profundidad.

La aceleración la atestigua el acortamiento de los tiempos entre la aparición de

31 ¡Aunque cada tanto hay gobiernos que los manipulan!

nuevas generaciones tecnológicas de productos y servicios, o entre saltos cualitativos en distintas disciplinas: revolución verde, nuevas fuentes energéticas, tecnologías de la información, Inteligencia Artificial, genoma humano, hallazgos de la física, emergencia de las neurociencias,...

Acerca de la profundidad, los enormes impactos del mayor dominio del hombre sobre la naturaleza y sobre sí mismo -incluyendo los comienzos del auto-diseño de la especie -: la presión sobre los recursos, la amenaza ambiental, los cambios geopolíticos, las modificaciones de la vida cotidiana con las drásticas transformaciones en la información y comunicación y en la percepción del tiempo.

Empezando por el individuo, “La neuro-plasticidad, uno de los factores más importantes en la evolución de la especie... permitió al sistema nervioso escapar a las restricciones de su propio genoma y responder a cambios ambientales y fisiológicos constantes” (Einsick, 2011).

El bombardeo de *flashes* informativos, la comunicación en tiempo real desde y en cualquier lugar, las redes de contactos horizontales, la disponibilidad *on line* de información, la presión para el logro de resultados, van ya modificando nuestros patrones de comportamiento.

Hallazgos de mi última gestión educativa: la reducción del tiempo de atención, la búsqueda de recompensas inmediatas, la delegación de ciertas exigencias sobre habilidades y memoria, el deseo de participación, la capacidad de toma de decisiones rápidas y bajo incertidumbre, Pasando a lo social, la ampliación del acceso a la información, la expansión de los espacios de la libertad, la explosión de las redes de comunicación, la relativización de las jerarquías, todo redundando en mayor competitividad en multitud de campos y en dinamismo sin precedentes. *Ergo*, las academias deben adecuar sus funciones y enraizar su presencia en este mundo cambiante. Con urgencia, ante visiones negativas de las academias, como reacias a la novedad y el cambio. “La mayor tarea de la tradición consiste en rendir al progreso la cortesía debida permitiéndole... surgir de la tradición como la tradición surgió del progreso”³².

¿Qué cambios ya ocurren y cuáles ya están en marcha, que afectan de cerca las funciones y condiciones de existencia de la Academia?

En el mediano plazo, por la incalculable vastedad de sus efectos sobre la vida cotidiana, las transformaciones en la forma de comunicarnos e informarnos y las apremiantes presiones sobre nuestro activo supremo, el tiempo.

Aparte de los efectos generales sobre las actividades de las agencias gubernamentales, las empresas y otras instituciones -¡mayor competitividad y dinamismo-

32 Jean d’Ormesson, miembro de la *Academie Française*.

mo!-, entre ellas las academias, interesa acá efectuar un vuelo de pájaro sobre los impactos más específicos en el entorno de éstas.

Como impacto general, funciones en las cuales las academias tenía casi exclusividad, encuentran la participación de nuevos actores, o una mayor presencia relativa de otros, lo que alienta una primera reflexión estratégica para *aggiornar* sus condiciones de existencia, que siguen siendo sólidas.

Paso a considerar los efectos sobre las funciones de las academias.

El cuidado de la memoria

Su cumplimiento requiere una adecuación al entorno, en cambio rápido y acelerado. Esto señala la necesidad de equilibrio entre las visiones retrospectivas y las prospectivas. El cuidado de la memoria debe incluir su continua actualización y su empleo al servicio de los nuevos desafíos.

El acoplamiento de las visiones exige una comprensión inter-disciplinaria de los cambios que ocurren y de sus probables efectos.

La preservación de la memoria planetaria se va trasladando en gran medida al espacio cibernético, a “la nube”, que crecientemente presta con ventaja servicios “bibliotecarios”: acceso desde cualquier localización en tiempo real, cantidad de información accesible, facilidad y rapidez de búsqueda.

El rol de las academias en esta etapa consiste en integrarse a este movimiento irreversible:

- Marcando su presencia en los nuevos canales de acopio y distribución de información y de comunicación de acceso universal;
- Aportando su acervo documental, mediante su digitalización³³, para la cual se podrían gestionar apoyos del gobierno;
- Persistiendo en la búsqueda de los elementos valiosos para revitalizar la memoria incorporándolos al acervo, ahora más universal; y
- Despertando activamente el interés en estos temas.

33 En la línea de a) y b), la British Library ha subido a su plataforma *on line* unas 1200 piezas orientadas a estimular el interés por los clásicos, reunidas bajo el título *Discovering Literature: Romantics and Victorians*.

El discernimiento de honores

En cuanto esta función -despertar de vocaciones, inspirador de emulaciones, orientador de esfuerzos-, ante la creciente oferta de distinciones en distintos quehaceres de la sociedad, cabe preguntarse a que público deben ir dirigidos los de las academias: si, por ejemplo, a una *elite* académico-profesional o a la sociedad en general, y la respuesta, a la luz de los objetivos más amplios citados, es: la sociedad en general.

No planteo la cuestión de si la cantidad de distinciones otorgadas debe ser mayor o menor -las Academias son en general cuidadosas al respecto-.

Sí me refiero a que para cumplir con dichos objetivos, es necesario lograr un reconocimiento público de los honores que confieren, lo que exige un esfuerzo de difusión más amplia por distintos caminos, so pena de intrascendencia como realizar actos conjuntos con instituciones afines: asociaciones profesionales, universidades, etc.; y emplear nuevas formas y medios de comunicación.

La integración del saber

Ante el fuerte avance de la revolución tecnológica y de sus efectos, en muchos frentes simultáneamente, aumentan más que proporcionalmente las interacciones y la necesidad de integración de los conocimientos de distintas disciplinas.

Desde el método, afloran los esfuerzos por hacer conmensurables sistemas basados en distintos conjuntos de axiomas (p. e.: algoritmos en plena expansión).

Esto es un campo propicio para la intensificar la labor de las academias, donde mantienen sus ventajas y podrían, en acciones conjuntas, lograr recursos para realizarlas, dado que en sus actuales estructuras el financiamiento de la investigación se concentra en proyectos específicos.

No es ajena a estas posibilidades la colaboración internacional -la acción conjunta de Academias de distintos países-. En las instituciones proveedoras de fondos hay conciencia de que la integración del conocimiento va muy en zaga respecto del avance de disciplinas particulares.

La difusión del conocimiento

En cumplimiento de los objetivos, y ante visiones de las academias como cuerpos intermedios de *elites*, importa sostener que la nivelación cultural y social consiste en elevar y dignificar, extendiendo la educación y el reconocimiento y goce de los valores supremos.

El público destinatario no se limita al propio mundo académico, sino que alcanza sectores más amplios de la sociedad.

¿Qué sugieren los cambios en el entorno en cuanto al desempeño de esta función, así entendida? Una revista de sus efectos sobre nuestras modalidades como receptores de información orienta líneas de acción:

a) Establecer la difusión de conocimientos como objetivo en sí misma, sin limitarla a los resultantes de la actividad propia,

b) Expresar los conocimientos en formas y lenguajes de emisión amigables para facilitar su comprensión,

c) Emplear otros soportes técnicos (*vgr.*: nuevas plataformas) de la comunicación, además de los tradicionales, y

d) Usar la creciente variedad de medios de comunicación para llegar a nuevas audiencias, en particular en el interior, para lo cual se podrían gestionar apoyos del gobierno.

Pero las academias deben también cumplir con el rol expuesto en el punto III (“La difusión del conocimiento”), clarificando a las clases dirigentes conocimientos sobre la captación de la realidad, e ideas sobre la elección e integración de modelos que la representan de la realidad.

Si bien la pluralidad, importante característica de las academias, torna difíciles los acuerdos unánimes, y por ello sus pronunciamientos, cuando hay ciertos consenso mayoritario, éstos pueden efectuarse aclarando la situación y explicitando las opiniones en disidencia.

A modo de colofón, se infieren a partir de lo anterior rudimentos de estrategia de las academias, que ordeno en una forma usual de estos ejercicios - *vgr.*: el análisis FODA (Chapman, 2004)-, algunas conclusiones.

La Academia mantiene los atributos que conforman la natural fortaleza de su esencia aunque, dependiendo de la configuración del sistema, la proliferación de academias debilita el *affectio societatis in toto*, y la dependencia de recursos provistos por los gobiernos afecta, en casos, la independencia de opinión, aunque más no sea que por auto-censura.

Los cambios en el entorno abren un abanico de oportunidades, entre ellas: subirse a las nuevas formas y medios de información y comunicación, de alcance universal y asumir un rol activo y colaborativo en la revitalización de la memoria y en la integración del saber y en su difusión.

Las debilidades se manifiestan en la dificultad de plasmar el *affectio societatis* de los miembros en acciones concretas por las academias -déficits de dedicación-, que afecta a países y academias con distinta intensidad, a veces manifiesta.

Otra debilidad surge de la falta de recursos para afrontar con sus funciones con más intensidad. A esto se suma que en muchos países la operatoria del sistema en su conjunto dista de ser eficiente.

Ambos factores se componen en un círculo vicioso.

Y alcanzan el nivel de amenazas la cuestión de la dedicación de los miembros, a resolver antes de su designación, y la proliferación de Academias³⁴, que más allá de lo negativo de la fragmentación, hace gravoso e ineficiente el mantenimiento del sistema, pudiendo empañar su prestigio.

V) Acciones conjuntas de las Academias

Finalmente, cabe preguntarse cuáles son las acciones en las que el trabajo conjunto de las Academias permite logros que cada academia individualmente no puede alcanzar o solo puede hacerlo en menor medida.

Como orientación general, la actuación conjunta ofrece ventajas en la preservación y proyección de valores subyacentes en la esencia de la Academia, como el esfuerzo por la excelencia, la práctica de la solidaridad, la aceptación del disenso y la búsqueda del conocimiento.

Pero el desarrollo de una actuación conjunta sostenida mayor requiere que las academias individuales tomen la idea de que constituyen parte de un sistema académico en cuya construcción a ellas mismas les corresponde un rol principal.

Una cuestión determinante es el tamaño y la estructuración del sistema, no ajena a temas de prestigio y de recursos.

34 En Argentina hay (datos de 2009) 21 Academias Nacionales reconocidas oficialmente, casi todas ellas con sostén financiero del gobierno, regidas por el Decreto-Ley N° 4.362 del 30 de Noviembre de 1955. La más mayor y más antigua es la Academia Nacional de Medicina, creada en 1822, siendo Presidente del país Bernardino Rivadavia. La Academia Nacional de Ciencias Económicas [ANCE] data de 1914; su Estatuto se aprobó por Decreto N° 142.167 del 4 de Febrero de 1943 y sus reformas por Resoluciones N° 2.061 del 10 de Abril de 1980 y N° 205 del 13 de Mayo de 1985, de la Inspección General de Personas Jurídicas (ANCE, 1986).

En cuanto a éstos, más allá de las conveniencias de corto plazo de una u otra Academia acerca de dónde buscar fondos públicos, un orden de largo plazo indica un enfoque conjunto del problema.

Tal enfoque no puede ignorar un planteo de necesidades básicas que mejoren la relación entre los gastos académicos (por ejemplo, pasantías) y los administrativos, el análisis de mejorar la eficiencia de la gestión mediante esfuerzos conjuntos (por ejemplo digitalización y gestión de bibliotecas).

El avance de los últimos años en la realización de reuniones y de publicaciones conjuntas puede dar un salto cualitativo con la preparación de proyectos multi-disciplinarios tendientes a la integración del conocimiento, tema que va a la zaga de las investigaciones específicas, y para el cual no sería imposible obtener financiamiento no estatal.

En la difusión de las actividades de las Academias individuales por las nuevas -y viejas- modalidades de comunicación también la acción conjunta ofrece ventajas de eficacia y eficiencia. Y esto no es ajeno a una distribución más amplia en términos geográficos.

Referencias

Badeni, Gregorio (2007) “Las academias en el Siglo XXI”, en RACMYPE (2008), 150º Aniversario de la RACMYPE, p. 25.

Baechler, Jean (2007) “Las academias en el Siglo XXI”, en Real Academia de Ciencias Morales y Políticas de España [RACMYPE] (2008), 150º Aniversario de la RACMYPE, p. 10.

Burns, Edgard McNall (1941) *Western Civilizations*, Norton, New York. Hay versión en español (1983) *Civilizaciones de Occidente*, Siglo XX; pp. 235-262.

Coase, Ronald (1937) “The Nature of the Firm”, *Economica*, New Series 4:16, Noviembre, pp. 386-405.

Chapman, Alan (2004) Análisis DOFA y análisis PEST, Agosto 22.

www.degerencia.com/articulo/analisis

Dagnino Pastore, José María (2014) “Sentido de una Academia en el mundo de hoy”, *Anales, Academia Nacional de Ciencias Económicas*, ANCE.

----- y Giacchino, Leonardo (1989) Una metodología para evaluaciones cuantitativas *ex post*, XXIV Reunión Anual de la Asociación Argentina de Economía Política, Rosario, Noviembre. Reimpreso en Dagnino Pastore (2007) *Economía pública*. Colección de ensayos, Editorial de la Universidad Católica Argentina, pp.218-52.

de Broglie, Gabriel (2008a) “¿Qué es una Academia en el Siglo XXI?”, en *Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas [ANCMYP]*, Doctrina 2008, p. 12.

----- (2008b) “Los trabajos inter-académicos. Su necesidad y dificultad”, en *ANCMYP*, Doctrina 2008, p. 29.

----- (2008c) “El Instituto de Francia y las cinco academias”, en *ANCMYP*, Doctrina 2008.

- Einsick, María Gabriela (2011) “Últimas noticias del cerebro”, La Nación, 2 de Octubre.
- García Martínez, Luis (2004) La ANCE y su vinculación con el entorno histórico del país, ANCE.
- Kreps, David M. (1990) *A Course in Microeconomic Theory*, Princeton University [U] Press, pp. 629-44.
- Kydland, Finn E. y Prescott, Edward C. (1975) “*Rules Rather than Discretion: The Inconsistency of Optimal Plans*”, Journal of Political Economy 85:3, pp. 573-91.
- Kuhn, Thomas (1970) *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago U Press. Hay versión en español (1971) La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica, México.
- Lucas, Robert (1976) “*Econometric Policy Evaluation: A Critique*”, en Brunner, K. y Meltzer, A. *The Phillips Curve and Labor Markets*, Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy 1, American Elsevier, New York, pp. 19-46.
- Panzar, J. y Willig, R. (1975) *Economies of Scale and Economies of Scope in Multi-Output Products*, Economic Discussion Paper N° 33, Bell Laboratories; 1ª parte reproducida como “*Economies of Scope*”, American Economic Review [AER] (1981) 71:2, Papers and Proceedings, Mayo, pp. 268-72.
- Rodríguez Aramberri, Julio (1970) Biografía completa de Pierre Teilhard de Chardin, Ibérico Europea, Madrid, p. 27.
- Rosen, Sherwin (1981) “*The Economics of Superstars*”, AER 71:5, Diciembre, pp. 845-58.
- Ricardo, David (1817) *Principles of Political Economy and Taxation*. Hay versiones en español, p. e.: Principios de economía política y tributación, Pirámide, Madrid.
- Samuelson, Paul A. (1954) “*The Pure Theory of Public Expenditure*”, Review of Economics and Statistics 36:4, pp. 387-9.
- Tinbergen, Jan (1952) *On the Theory of Economic Policy*, North Holland, Amsterdam.
- Tomás de Aquino, Santo (1265-72) *Summa Theologiae*. Hay versiones en español, p. e.: (1973) Suma Teológica (Selección).

El rol de las academias de ciencias como soporte de las metas de desarrollo sostenible de las Naciones Unidas

DR. ROBERTO J. J. WILLIAMS

Resumen

A fines de 2015 todos los Estados que integran las Naciones Unidas acordaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, integrada por 17 metas generales (Sustainable Development Goals, SDG), que incluyen la aspiración de preservar el planeta, mejorar la calidad de vida de sus habitantes, eliminar la pobreza y el hambre, proveer salud global y una educación de calidad, eliminar desigualdades, promover la igualdad de género, asegurar la paz, la justicia y la fortaleza de las instituciones. El avance en el cumplimiento de estas metas es monitoreado en forma voluntaria por los gobiernos de los diferentes Estados. En Argentina, el Ministerio de Desarrollo Social recopila la información estadística de los distintos Ministerios y elabora el progreso de los indicadores a través de una Revisión Nacional Voluntaria que remite a las Naciones Unidas. En este contexto, el trabajo describe acciones específicas que la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales desarrolla como soporte de varias de las metas establecidas.

Introducción

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible establecida por las Naciones Unidas en forma consensuada por todas las naciones que la integran, establece 17 metas generales (Sustainable Development Goals, SDG) compuestas por 169 metas específicas monitoreadas en forma continua por 232 indicadores acordados entre todos los países. Las 17 metas generales incluyen la aspiración de preservar el planeta, mejorar la calidad de vida de sus habitantes, eliminar la pobreza y el hambre, proveer salud global y una educación de calidad, eliminar desigualdades, promover la igualdad de género, asegurar la paz, la justicia y la fortaleza de las instituciones.

El proyecto va mucho más allá de un simple enunciado de deseos ya que propone un monitoreo de la evolución de indicadores consensuados para cada meta y el envío de informes periódicos (Revisiones Nacionales Voluntarias) a las Naciones Unidas. De este modo, se establece un fuerte compromiso cualitativo y cuantitativo de cada país con el proyecto.

El logro de avances incrementales en las metas fijadas es una responsabilidad primaria de los distintos poderes del estado. Sin embargo, las Academias pueden contribuir a estos avances desde una posición independiente a través de un conjunto de acciones como la promoción del proyecto de las Naciones Unidas, el asesoramiento a los órganos de gobierno en temas específicos, la realización de talleres y la producción de documentos, integrando distintas disciplinas para poner en contexto aspectos científicos, económicos, sociales y políticos asociados con las distintas metas. Las Academias que forman parte de redes regionales o globales pueden capitalizar experiencias de otros países para promover avances en las metas consensuadas.

A continuación se presentan acciones específicas que la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (ANCEFN) desarrolla en el marco de alguna de las metas establecidas en el proyecto de las Naciones Unidas.

Hacia una educación de calidad

Una de las 17 metas del proyecto es asegurar una educación de calidad e inclusiva destinada a formar ciudadanos con habilidades y competencias para tomar decisiones basadas en evidencias y razonamiento. Este tipo de educación es la que permitirá su integración a un mundo laboral en cambio continuo. La metodología desarrollada por científicos (algunos Premios Nobel) y educadores para lograr estos objetivos es la Educación en Ciencias Basada en la Indagación (ECBI) [1-4]. Con esta pedagogía, el niño o el adolescente adquieren capacidad para registrar y discutir evidencias, proponer explicaciones y argumentar con espíritu crítico y para trabajar en equipo asumiendo distintos roles. En otras palabras, los alumnos construyen la explicación de sus observaciones sobre un fenómeno o proceso particular del mismo modo que lo hace un científico. Esto les permite no sólo adquirir formación en un tema particular de las ciencias, tecnologías, ingenierías o matemáticas (STEM por sus siglas en inglés), sino y fundamentalmente, adquirir la capacidad de razonar con espíritu crítico para tomar decisiones y comunicar sus ideas.

En el período 2004-2006, la Academia colaboró con el grupo de Ciencias Naturales del Ministerio de Educación de la Nación para la implementación de la metodología ECBI, mediante talleres de entrenamiento para docentes del nivel primario.

A partir de 2006, la Academia, a través de la Académica Norma Sbarbati de Nudelman, desarrolla el programa Haciendo Ciencia en la Escuela (Talleres HaCE), especialmente diseñado para la aplicación en escuelas de modestos recursos, utilizando materiales económicos y de fácil acceso. Desde entonces, el programa HaCE ha realizado más de 200 talleres en distintas localidades del país (incluyendo uno en Montevideo), con un promedio de unos 60 docentes de enseñanza primaria y secundaria en cada uno de ellos.

En 2017, la Academia Nacional de Ciencias (Córdoba), la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales y la IANAS (Red Interamericana de Academias de Ciencias) organizaron en la ciudad de Córdoba el Congreso Internacional de Educación en Ciencias, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas. En el transcurso del mismo se desarrollaron 16 talleres de formación docente aplicando la metodología ECBI. Participaron unos 400 docentes de los niveles primario y secundario quienes, en una encuesta posterior, se mostraron muy motivados con esta experiencia.

En 2016 la Academia convocó a otras academias nacionales para diseñar una estrategia que permitiera amplificar los alcances de la aplicación de la metodología ECBI. Participaron las tres Academias de Ciencias, las Academias de Ingeniería y de Ciencias Agrarias y Veterinaria y la de Educación. En Córdoba se presentó el documento generado a autoridades del Ministerio Nacional de Educación. La primera respuesta fue una convocatoria para integrar una comisión que analizará estrategias para mejorar la enseñanza de la matemática en el país.

Prevenir el cambio climático y mitigar sus consecuencias

Otra de las diecisiete metas del proyecto de las Naciones Unidas es llevar a cabo acciones urgentes para prevenir el cambio climático y mitigar sus consecuencias. El planeta enfrenta un calentamiento global producido por el incremento de la concentración de gases en la atmósfera que producen un efecto invernadero (fundamentalmente dióxido de carbono, metano y óxidos de nitrógeno). El dióxido de carbono se origina en los procesos de combustión (por ejemplo de carbón y derivados del petróleo) usados para generar la mayor parte de la energía que empleamos habitualmente en nuestra vida cotidiana. Las energías limpias (hidroeléctrica, eólica, solar, etc.) sólo generan una fracción pequeña de la energía total consumida. En la Argentina hay mucho margen para ampliar el uso de estas energías renovables, pero en países con mayor grado de desarrollo las energías limpias se han desarrollado al máximo y se hace necesario seguir con el empleo de los combustibles fó-

siles, causantes primarios del calentamiento global. Si bien se están desarrollando otras alternativas como el empleo de hidrógeno como combustible en automóviles o el empleo de transportes motorizados con energía eléctrica, los combustibles fósiles se seguirán utilizando por un período prolongado con consecuencias serias para el calentamiento global. Limitar el incremento de temperatura a 2 °C requeriría reducir en forma continua las emisiones de dióxido de carbono y prohibirla totalmente al llegar al año 2100. En caso contrario, el incremento en el nivel del mar y los fenómenos climáticos extremos podrán producir cambios significativos en el acceso al agua y la producción de alimentos con consecuencias en hambrunas, migraciones masivas y en la salud global.

Ante este panorama, la rama de Ciencias del Inter Academy Partnership (IAP-Science), organización que integran unas 120 academias de ciencias de todo el mundo, ha lanzado un programa multidisciplinario de educación en cambio climático basado en la metodología ECBI que estará dirigido a docentes de niveles primario y secundario. De este modo, se tratará de concientizar a los niños y adolescentes sobre la seriedad de esta amenaza para que actúen como futuros agentes de cambio. Esta acción responde a la recomendación del Acuerdo de París (Art. 12) producido en la Convención sobre Cambio Climático patrocinada por las Naciones Unidas. Sin embargo, esta tarea no será simple debido a quienes sostienen que el calentamiento global es, en gran parte, el resultado de la dinámica de la evolución del clima en el planeta. Se hará necesario considerar todas las evidencias y argumentar con juicio crítico sobre la incidencia de las actividades del hombre en el cambio climático.

El material de partida para preparar los módulos a usar en las aulas estará basado en las recomendaciones para los políticos (Summaries for policy makers) que se incluyen en cada informe del Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC). IAP-Science propone desarrollar este programa en América Latina y el Caribe. La Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales ha sido invitada a participar como soporte de este proyecto y la Académica Nudelman a integrar el Comité de Monitoreo del mismo.

Alimentar una población mundial en continuo crecimiento

Otra de las metas del proyecto de las Naciones Unidas es asegurar la provisión de alimentos de calidad nutricional adecuada para una población mundial que llegará a los nueve mil millones de habitantes en 2030. Esta meta requiere el logro de los siguientes objetivos específicos:

- Implementar prácticas agrícolas resilientes que incrementen la productividad, manteniendo los ecosistemas, incrementando progresivamente la calidad del suelo y la capacidad de adaptación al cambio climático y a las sequías, inundaciones y otros desastres.
- Mantener la diversidad genética de semillas, plantas cultivadas y animales, compartiendo en forma justa y equitativa los beneficios que surgen de los recursos genéticos y del conocimiento asociado.
- Incrementar la inversión en infraestructura rural, la investigación agrícola y los servicios de extensión, el desarrollo tecnológico y bancos genéticos, a efectos de incrementar la productividad agrícola en países con menor grado de desarrollo.
- Corregir y prevenir las restricciones al comercio y las distorsiones de los mercados agrícolas mundiales, incluyendo la eliminación de subsidios agrícolas.
- Tomar medidas que aseguren el funcionamiento apropiado del mercado de alimentos con una información actualizada que incluya las previsiones de reservas de alimentos, de modo de limitar la volatilidad de sus precios.

Mientras el logro de algunos objetivos será el resultado de decisiones políticas, económicas o comerciales, otras metas requieren realizar acciones basadas en el conocimiento científico, a través de la intervención coordinada de sistemas de ciencia y tecnología nacionales, regionales e internacionales.

La Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS) realizó un análisis de la seguridad alimentaria y nutricional en todo el continente americano, en el que Argentina estuvo representada por nuestra Academia y por un conjunto de expertos de otras instituciones. Los resultados de este análisis han sido publicados en un libro [5]. Algunos aspectos del capítulo sobre la Argentina se exponen a continuación.

Las políticas a largo plazo requieren considerar el marcado envejecimiento esperado en la población de nuestro país en las próximas décadas. La edad mediana se incrementará de los 30 años actuales a los 46 años. La tercera edad, comprendida entre los 65 a 79 años, duplicará su participación relativa a lo largo del siglo y la cuarta edad, de más de 80 años, será el segmento de mayor crecimiento relativo.

El dato más preocupante es la inaceptable fracción de su población que se encuentra en situación de indigencia, con ingresos insuficientes para cubrir la canasta mínima de alimentos. Resulta paradójal que en un país que tiene un enorme potencial para alimentar al mundo, cerca de 2 millones de sus habitantes pasen hambre

(esta cifra es aproximada pero cualquier cambio en la misma no cambia lo inaceptable de esta realidad).

Como contrapartida al hambre, la Argentina es uno de los países que registra la mayor proporción de individuos con sobrepeso (63.9 %) en Sudamérica. La población de obesos alcanza el 23.6 %, cuando en 2005 era de 14.6 %. El aumento de la obesidad deriva de dos causas fundamentales: el aumento del sedentarismo y la variación en la dieta alimentaria con preeminencia de comidas rápidas, bebidas azucaradas y galletas dulces y consumo insuficiente de frutas y verduras. Se hace necesario educar a la población en forma intensiva para lograr revertir esta tendencia que es causa de diversas enfermedades. En los países más desarrollados se han hecho progresos significativos que relacionan genes con enfermedades y el efecto de componentes alimentarios sobre la expresión o el silenciamiento de dichos genes. El objetivo es llegar a una nutrición personalizada en función de la carga genética de cada individuo. La Argentina está lejos de estos avances.

Las actividades primarias y de procesamiento en el sector agroindustrial contribuyen con alrededor de 20 % al Producto Bruto Interno. Los dos principales productos son la soja y la carne vacuna. Las ventas externas del complejo sojero (porotos, aceite, harinas y biodiesel) representan casi la mitad de las exportaciones industriales, sumando un 30 % de las ventas totales del país. La producción de carne vacuna es de gran importancia, con un stock ganadero del orden de 55 millones de cabezas. En términos de exportaciones agroindustriales está ubicada en 4º lugar luego de la soja y derivados, el maíz y el trigo.

Existen algunas amenazas relacionadas con el uso del recurso agua. Si bien la extracción de agua para la actividad agrícola representa un promedio menor al 5 % del total, en determinadas zonas existen inconvenientes derivados de su contaminación, excesiva salinidad, mal drenaje de suelos y tecnología obsoleta del sistema de riego que determina una baja eficiencia de su empleo. El cambio climático agrega nuevos desafíos por situaciones de excesivas inundaciones o prolongadas sequías.

El significativo proceso de deforestación producido entre 1990 y 2015 sumó a la producción agrícola una superficie equivalente a la de países como Bélgica o Dinamarca. Al ser los bosques una fuente de captación de dióxido de carbono, su eliminación intensifica la concentración de esta agente en la atmósfera y contribuye al cambio climático. Los suelos incorporados a la producción agrícola por procesos de deforestación suman problemas adicionales relacionados con su erosión. El proceso de erosión impacta negativamente sobre los cauces, ambientes ribereños y sumideros lo que se traduce en una disminución de la capacidad de regulación del régimen hidrológico, incrementando la intensidad de inundaciones.

Los desarrollos provenientes de la biotecnología vegetal (soja, maíz y algodón transgénicos) y animal (conservación de semen, trasplante de embriones) han tenido un gran impacto en la productividad agropecuaria. Recientemente se han incorporado dos productos de desarrollo nacional: una papa resistente a virus y una soja resistente a sequía.

Históricamente se habla de tres olas de biotecnología agrícola. Una primera ola de materiales genéticamente modificados, como los señalados, que aumentan la productividad. Una segunda ola donde los genes mejoran la calidad nutricional y una tercera ola donde las plantas actuarían fabricando productos de alto valor para la industria alimenticia o farmacéutica, El caso de la soja que produce un aceite de mejor calidad o el del arroz dorado constituyen ejemplos de estas olas. Esta es un área de grandes oportunidades para la innovación.

Otra actividad de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales relacionada con la seguridad alimentaria y nutricional deriva de nuestra participación en el grupo de afinidad Science20 (S20), integrado por las academias de ciencias de los países del G20. En 2018, la reunión del S20 se realizó en la Bolsa de Comercio de Rosario coordinada por nuestra Academia, Expertos de este grupo de academias consensuaron un documento con recomendaciones sobre el manejo sustentable de suelos que fue entregado al grupo de trabajo de ministros de Agricultura del G20, al Ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y a la Cumbre del G20. Este tema fue definido como uno de los tres temas estratégicos por la Presidencia Argentina del G20 por su impacto directo sobre la seguridad alimentaria.

El documento con recomendaciones sobre el uso sustentable de suelos parte de dos conceptos: El suelo, el agua y la energía son recursos esenciales para la seguridad alimentaria; La presión de las actividades del hombre sobre el recurso suelo ha alcanzado un nivel crítico.

Desde este punto de partida se recomienda un conjunto de acciones que se resume a continuación.

- Acciones relacionadas con un buen manejo del recurso suelo: limitar la urbanización, analizar y adoptar estrategias para mitigar los efectos del cambio climático, monitorear del suelo para adoptar eventuales medidas de restauración, emplear el asesoramiento científico para legislar sobre el uso y preservación de suelos, promover la educación (escuelas y medios) sobre la importancia del recurso suelo para la seguridad alimentaria, educar a los agricultores en el manejo sustentable de suelos.

- Acciones relacionadas con el conocimiento del recurso suelo: integrar las propiedades determinadas con máxima resolución (30 m) con el monitoreo del clima y con cultivos apropiados para mejorar la eficiencia del agua y fertilizantes; promover la agricultura digital complementando el mapeo de propiedades del suelo y de cultivos apropiados con medidas de proximidad y técnicas de manipulación de grandes datos; descifrar las funciones mecanísticas del microbioma del suelo y su biodiversidad sobre la función del suelo y sobre la salud de los cultivos y del hombre; analizar la eficiencia y el reciclado efectivo de fertilizantes; analizar el secuestro de carbono de corto y largo alcance y la preservación de la materia orgánica en el suelo; analizar técnicas de rehabilitación de suelos degradados; desarrollar estrategias para evitar el efecto toxicológico de los agroquímicos.
- Acciones relacionadas con la formación de científicos y profesionales: Incrementar los programas de cooperación científica internacional en el manejo sustentable del recurso suelo; promover programas de estudios doctorales y post-doctorales sobre el tema suelo, destinados a científicos y profesionales de países con menor grado de desarrollo.

Incrementar la provisión universal de energía

También figura entre los objetivos del proyecto de la Naciones Unidas es asegurar la provisión universal de energía sostenible, confiable y de costo adecuado. Un aspecto esencial es incrementar el uso de energías renovables que, en 2014, representaron un total de 18.3 % del consumo total de energía mundial. Aproximadamente un tercio de las energías renovables proviene de la combustión de biomasa y dos tercios corresponden a energías no asociadas con la liberación de dióxido de carbono (hidroeléctrica, nuclear, eólica, solar, geotérmica, etc.). Estas últimas energías se consideran limpias dado que no contribuyen al cambio climático.

En consonancia con esta meta, nuestra Academia publicó recientemente dos libros sobre energías renovables [6,7] y contribuyó a un tercer libro editado por la Red Interamericana de Academias de Ciencias [8].

El consumo de energía per cápita de un país es representativo de la universalidad de la provisión energética a sus habitantes. El análisis que hemos realizado muestra

que países como Japón, Francia o Alemania registran cifras similares de consumo energético per cápita [6]. Argentina registra la mitad de esta cifra lo que permite inferir que la provisión de energía debería duplicarse para abastecer su población en forma similar a la de los países desarrollados. Brasil y China presentan situaciones similares a las de nuestro país en cuanto a la necesidad de duplicar su provisión de energía. En India la situación es aún más compleja, porque requeriría multiplicar por ocho el abastecimiento de la energía necesaria para que su inmensa población tenga acceso a fuentes de energía. En la otra punta del espectro se encuentran países como Canadá, EEUU y Arabia Saudita con un consumo energético per cápita que duplica a los de Japón, Francia o Alemania. La alta disponibilidad propia de recursos energéticos y la incidencia de factores climáticos en el caso de Canadá y Arabia Saudita, explican los altos valores de consumo energético per cápita.

Otro análisis interesante deriva del tipo de energía consumida respecto a las emisiones de dióxido de carbono. Las energías sucias son las que emiten mayor cantidad de dióxido de carbono. Las peores derivan de la combustión de carbón, derivados del petróleo y gas natural, en ese orden. Las energías limpias son las que no emiten dióxido de carbono (hidroeléctrica, nuclear, eólica, solar, mareomotriz, geotérmica, entre otras). La Argentina está ubicada en un promedio mundial del empleo de energías sucias. El desarrollo actual de fuentes de energía renovables en el país (eólica y solar) mejorará la situación. Los países que peor se comportan son China e India, por la gran incidencia del uso de carbón como fuente de energía (la situación muestra una mejoría en los últimos años como consecuencia de los acuerdos sobre el cambio climático). Países que se comportan mejor que el promedio son Canadá, por la gran disponibilidad de energía hidroeléctrica, Brasil, por la gran participación de alcohol (etanol) en el mercado de combustibles, y Francia, por el importante empleo de la energía nuclear.

Asegurar la disponibilidad y gestión sustentable del agua y el saneamiento

La provisión universal y sustentable del agua junto al saneamiento es otra de las metas establecidas por el proyecto de las Naciones Unidas. Nuestra Academia ha tenido un rol importante en la discusión y recomendaciones sobre esta temática a través de la participación en el programa de aguas de la Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS). Los resultados de este análisis se presentaron en dos libros [9, 10]. Algunas características de nuestro país se destacan a continuación.

Aproximadamente un tercio del territorio nacional es rico en cuerpos de agua, fundamentalmente superficiales, que representan el 84 % de las disponibilidades hídricas del país. La oferta hídrica promedio anual per cápita es próxima a los 21000 m³, que la ubica muy por encima del nivel de estrés hídrico. Sin embargo, en algunas regiones del país la demanda de agua supera la oferta. Las regiones húmedas concentran el 70 % de la población mientras que las regiones áridas son ocupadas por el 6 % de la población. La población urbana radicada en centros de más de 2000 habitantes es del orden del 90 %, con una gran fracción radicada en zonas periurbanas, en particular en el Gran Buenos Aires.

Existe un alto porcentaje de cobertura de agua potable (más del 90 % en las principales ciudades) pero el nivel de saneamiento es desigual con índices que varían entre 35 % y 80 %. Se destaca que la provisión de agua está distribuida en más de 1800 reparticiones, cooperativas y empresas.

Gran parte de la población urbana en Argentina habita en una zona de excesos hídricos importantes, problema acrecentado por la urbanización de zonas tradicionalmente inundables. Esto ha derivado en el aumento descontrolado de niveles freáticos lo que trae problemas de fundaciones de diversos tipos de estructuras, afloramiento de agua en terrenos bajos, revenimiento de pozos ciegos y contaminación. La gestión de estos excedentes hídricos constituye un fuerte desafío. El problema debe ser analizado en forma integral con medidas estructurales y no estructurales. Entre estas medidas, debe contemplarse un programa de educación destinado tanto a la población en situación de riesgo como a las autoridades locales para mitigar los efectos de lluvias intensas y prolongadas.

Promover la igualdad de género

Esta es otra de las metas del proyecto de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sustentable. El objetivo es lograr que los derechos y las oportunidades para el desarrollo sean independientes del género.

La Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS) desarrolla un programa de Mujeres en Ciencias en el que participa nuestra Academia. Tradicionalmente, las mujeres están sub-representadas en las tareas de investigación científica y tecnológica, particularmente en los niveles de decisión más altos. El desarrollo de estas actividades se vería potenciado con una mayor participación de mujeres en todos los niveles.

Uno de los objetivos del programa de IANAS apunta a lograr la visibilidad de mujeres dedicadas a la ciencia y la tecnología en el continente. Uno de los libros

publicados por el programa describe historias inspiradoras de mujeres científicas en las Américas que han logrado un gran reconocimiento en sus disciplinas [11]. Por la Argentina, la Academia eligió a la Dra. Eugenia Sacerdote de Lustig, cuya historia de vida es, sin duda alguna, una fuente de inspiración para despertar vocaciones científicas. Nació en Italia en 1910 y a fines de los años '30 era miembro del grupo de investigación de la cátedra de Histología de Torino, uno de los centros más avanzados de Europa en su especialidad dirigido por el Profesor Giuseppe Levi. Las leyes antisemitas promulgadas por el gobierno de esa época obligaron a sus integrantes a emigrar. Rita Levi Montalcini, Renato Dulbecco y Salvador Luria se radicaron en EEUU, donde sus investigaciones condujeron a sendos Premios Nobel en Medicina y Fisiología (Luria en 1969, Dulbecco en 1975 y Montalcini en 1986). Eugenia Sacerdote emigró a la Argentina y se constituyó en una pionera del desarrollo de la ciencia en el país. En 1956, siendo Jefa del Departamento de Virología del Instituto Malbrán fue enviada a EEUU para compenetrarse con la técnica de vacunación antipoliomelítica de Jonas Salk. De regreso al país, fue la primera en inocularse e inocular a sus tres hijos en público para convencer a la población de la efectividad de la vacuna. Años después en el Instituto de Oncología desarrolló investigaciones que tuvieron una gran repercusión internacional. Y siguió trabajando hasta pasados los 90 años. En 2011, poco antes de su fallecimiento y a la edad de 101 años, Eugenia Sacerdote de Lustig fue distinguida con la medalla que el Senado de la Nación otorga a personalidades distinguidas de nuestro país.

El programa de IANAS también pone énfasis en visibilizar las actividades de científicas jóvenes que han mostrado un gran potencial a través de sus trabajos de investigación [12]. La Argentina fue representada por la Dra. Paula Casati, cuyos trabajos sobre los efectos de la radiación ultravioleta en las plantas alcanzaron un importante reconocimiento internacional.

Desde 2018, IANAS junto con la Academia Brasileira de Ciencias y la rama de América Latina y el Caribe de la Academia Mundial de Ciencias (TWAS) entregarán un premio a una científica joven y destacada que desarrolle sus actividades en uno de los países con menor grado de desarrollo de las Américas.

Comentarios finales

Los ejemplos descriptos ilustran la forma en que las Academias Nacionales pueden contribuir en sus respectivas especialidades para lograr avances en las distintas metas para el desarrollo sostenible consensuadas por todos los países que integran las Naciones Unidas. La asociación de esfuerzos con las áreas de gobierno implicadas podría conducir a resultados significativos. En particular, en las áreas de Educación en Ciencias y Educación en Cambio Climático, el trabajo conjunto de distintas academias con los Ministerios correspondientes puede producir un cambio de escala en los resultados producidos.

Bibliografía

- [1] Charpak, G.; Léna, P.; Quéré, Y. La aventura de las manos en la masa, serie Ciencia que ladra, Editorial Siglo XXI (2006).
- [2] Nudelman, N.S. Educación en ciencias basada en la indagación, Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, Vol. 10 (nº 28), 11-22 (2015).
- [3] Nudelman, N.S. Urgencia de transformar la educación en ciencias en Argentina Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad, Vol. 12 (nº 34), 161-178 (2017).
- [4] Educación en ciencias basada en la indagación: promoviendo cambios en la enseñanza de las ciencias en las Américas, Ed: Inter American Network of Academies of Sciences (IANAS), Mexico (2017). ISBN: 978-607-8379-26-2.
- [5] Challenges and opportunities for food and nutrition security in the Americas: The view of the Academies of Sciences, Ed: Inter American Network of Academies of Sciences (IANAS), Mexico (2017). ISBN: 978-607-8379-29-3.
- [6] Energías renovables derivadas del aprovechamiento de aguas, vientos y biomasa, Laborde, M. A.; Williams, R. J. J., Eds., ANCEFN, Serie Publicaciones Científicas nº 9 (2016). ISBN 978-987-46104-8-5.
- [7] Energía solar, Laborde, M. A.; Williams, R. J. J., Eds., ANCEFN, Serie Publicaciones Científicas nº 10 (2016). ISBN 978-987-46104-1-6.
- [8] Guía hacia un futuro energético sustentable para las Américas, Ed: Inter American Network of Academies of Sciences (IANAS), Mexico (2016). ISBN: 978-607-8379-25-5.
- [9] Desafíos del agua urbana en las Américas: Perspectivas de las Academias de Ciencias, Ed: Inter American Network of Academies of Sciences (IANAS) y UNESCO, Mexico (2015). ISBN: 978-607-8379-12-5.
- [10] Desafíos del agua urbana en las Américas: Perspectivas de las Academias de Ciencias, Resumen. Ed: Inter American Network of Academies of Sciences (IANAS) y UNESCO, Mexico (2018). ISBN: 978-607-8379-12-5.
- [11] Mujeres científicas en las Américas: sus historias inspiradoras. Ed: Inter American Network of Academies of Sciences (IANAS), Mexico (2013).
- [12] Jóvenes científicas; un futuro brillante para las Américas. Ed: Inter American Network of Academies of Sciences (IANAS), Mexico (2015). ISBN: 978-607-8379-24-8.

ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIAS MORALES Y POLÍTICAS

■ Conocer las academias

HORACIO SANGUINETTI

Origen e importancia de las academias

Academus es un personaje mitológico, un semi héroe ático que no se destacó demasiado en las armas ni en la inteligencia. La perennidad de su nombre tiene que ver con circunstancias casuales, no con la actividad científica. Él habría cedido a los atenienses sus jardines particulares que trasponían el barrio del Cerámico. Allí quedaría su sepultura, rodeada de un bosque sagrado. Nada de esto aseguraba la inmortalidad de su fama. Pero allí, para su fortuna, hacia 387 A.C Platón instaló su casa de las musas o museo y lo que podríamos llamar su universidad o academia, centro de formidable irradiación cultural, que sobrevivió unos 900 años hasta la clausura dispuesta por Justiniano en 529, dejando impronta categórica en todo el orbe. Las academias sobrevivieron como centros de creación, intercambio y conservación del saber; las universidades agregaron a eso el control de las profesiones.

De alguna manera, y sin que ello signifique vanagloria, las academias actuales sienten que tan remotos y formidables antecedentes las fecundan, sostienen y obligan, y que deben honrarlos como corresponde.

El país, como gran parte de nuestro mundo, padece una crisis espiritual y material de envergadura. Muchos creen, con bastante razón, que la estrategia inmediata para superarla, finca en la educación, ni más ni menos que en época de Sarmiento. Sin duda, entonces las necesidades eran más elementales: enseñar a leer y escribir y aprender ciertas nociones básicas integradoras, y eso se logró. Hoy, aunque subsista algo de analfabetismo, no desterrado por completo, las exigencias son más sofisticadas y sutiles; pero como contrapartida, una sociedad moderna cuenta con medios más poderosos, tanto como con la conciencia clara de su prioridad.

Preocupan las dificultades de un proceso educativo complejo, la desertión de la familia, la apuesta al servicio útil, la expansión del saber. Las universidades son muchas y notorias. Por razones no muy objetivas, las academias son mucho menos, en verdad muy poco, conocidas. Sin embargo, luchan vigorosamente al servicio de la vocación científica, reúnen a muchas de las primeras espadas de cada disciplina,

con amplio criterio, sin prejuicios ni cortapisas, constituyendo un ejemplo de buen entendimiento plural. Invariablemente apuntan hacia un fin común, el progreso de la ilustración, aunque es frecuente que las ideas de los académicos suelen diferir en algunos aspectos, y su origen intelectual y trayectorias sean diversas.

Privilegian la experiencia y el sentido común, atienden problemas concretos, se manifiestan públicamente cuando corresponde, asesoran a cuantos lo solicitan. Su actividad de difusión mediante publicaciones, conferencias, seminarios, concursos, premios, es profusa, y si no se la conoce en toda su extensión es por la avaricia con que suelen actuar algunos que debieran sentirse obligados a difundirlas.

Esa tarea es reconocida por el Estado que las sostiene y alguna parte de nuestra sociedad, la cual de cualquier modo debería interesarse más en esos esfuerzos. En cualquier país civilizado las academias atienden requerimientos efectivos y no se agotan en la auto satisfacción de los honores. Es indispensable colocarse por sobre ellos, porque si no, las academias se constituyen como temía Deodoro Roca, en un achaque senil.

Nada más lejos debe estar que aquellas complacencias, aunque sea válido el orgullo por la estirpe cultural y se hundan las raíces en las profundidades más nobles de la humana condición. Las academias preservan en la mayor medida posible el espíritu y las características de las primeras de la antigua Grecia. Estos son la búsqueda de la verdad y la evolución de las ciencias a través del pensamiento y la discusión, en un ambiente intelectual enriquecido. Para ello respetan la libertad de pensar y expresarse con plena independencia de intereses y del poder de los gobiernos.

Que vivan las academias; que se conozca y reconozca su tarea y que puedan trabajar sin penurias en la brega colectiva por un destino ascendente.

La Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas

La Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas de la Argentina ha cumplido 80 años desde su creación en 1938. Su aparición en la Argentina no fue casual ni debe atribuirse exclusivamente a la valiosa iniciativa de quienes la fundaron. En un país de elevado nivel cultural era esperable que surgiera una academia con estas características y por otro lado tampoco debe extrañar que se mirara el modelo de Francia. Era el país que entonces inspiraba culturalmente con mayor fuerza a la intelectualidad argentina. El grupo fundador no dudó en denominar la nueva academia de la misma forma que su modelo francés.

La denominación Ciencias Morales aplicada a las humanidades o ciencias sociales, no era de uso común en nuestras universidades y ambientes intelectuales. Aún hoy son pocos los que conocen ese significado e interpretan que el objetivo de una academia de ciencias morales es tratar la cuestión moral. También lo es, pero dentro de otros propósitos amplios, como lo son el perfeccionamiento del conocimiento y de su transferencia al resto de la sociedad. Segundo V. Linares Quintana, quien fue presidente de nuestra Academia, enseñaba que “la condición primaria y esencial que debe satisfacer todo académico reside en poseer una auténtica y firme vocación por la investigación científica, cuyo cumplimiento ha de constituir el objeto primordial de sus afanes”. Pero refiriéndose a los valores morales

Por su lado, el académico Horacio García Belsunce decía que “para integrar una Academia Nacional no es suficiente con valorar la sabiduría y conocimientos del beneficiario. A la dignidad intelectual se debe añadir la dignidad en la vida, porque el académico debe ser ejemplo de virtud y actuar siempre con señorío.”

Bernardo Houssay, Premio Nobel y miembro de nuestra Academia, proclamaba que la potencia, la jerarquía y el prestigio de una nación dependen del nivel científico de sus academias. En igual sentido, Carlos Saavedra Lamas, también Premio Nobel y otro ilustre integrante de nuestra Academia, destacaba la importancia social que tiene la labor académica. Decía que ella, en algunas oportunidades, se realiza en forma ostensible, y en otras, de manera silenciosa, pero que todas las academias nacionales son usinas de alta productividad intelectual.

La condición de autonomía determina la forma de elección de los académicos, en la que no debe haber ninguna injerencia de gobiernos o instituciones ajenas. La continuidad del carácter autónomo se garantiza cuando los nuevos miembros son elegidos por los propios académicos. La excelencia resulta de elegir miembros ya destacados por su nivel intelectual y su carrera académica. Así operan las academias nacionales en la Argentina, plenamente autónomas a pesar de que reciben fondos desde el Estado y que por ese motivo conservan una ligazón formal con el Gobierno. Ese es sólo un nexo administrativo, no substancial. De hecho, hasta 2017 la totalidad de las academias nacionales en la Argentina dependían del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Fue justamente una iniciativa equivocada de ese ministerio lo que motivó una reacción y una reafirmación del principio de autonomía. Se proponía derivar el nexo administrativo de cada academia al ministerio más afín a su temática. La intención parecía ser que cada academia se constituyera en un cuerpo asesor del área de gobierno relacionada con su especialidad. La fuerte resistencia expresada por las academias determinó que el Gobierno decidiera que la relación administrativa pasara al Ministerio de Educa-

ción. Actualmente, 21 de las 22 academias nacionales dependen de ese Ministerio, cualquiera sea su campo científico. La de Medicina pasó al Ministerio de Salud, justificando esa diferencia en que presta importantes servicios asistenciales.

La Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas cuenta con 35 sitiales ocupados por pensadores de diversas especialidades relacionadas con las humanidades. Por la Academia han pasado filósofos, politólogos, abogados constitucionalistas y otras especializaciones, historiadores, sociólogos, militares, eclesiásticos, médicos, periodistas, ingenieros, artistas, etc. Cuenta además con un número de académicos correspondientes, tanto del país como del exterior. Dos veces por mes se reúne el plenario en el que algún académico titular o correspondiente, expone sobre un tema que debe tener escrito.

Nuestra Academia cuenta además con ocho institutos en los que participan alrededor de 200 especialistas destacados, que contribuyen también con estudios y documentos. Estos son publicados, junto a los elaborados por los académicos, en los Anales anuales y en separatas.

Los institutos son:

- De Bioética
- De Ética y Política Económica
- De Filosofía Política e Historia de las Ideas Políticas
- De Metodología de las Ciencias Sociales
- De Política Ambiental
- De Política Constitucional
- De Política Internacional
- De Sociología Política

La Academia ha respondido consultas de los poderes públicos y de instituciones científicas y técnicas referidas a cuestiones de interés general. También estimula las ciencias mediante un premio anual referido a un tema de relevancia. Cuando lo considera conveniente produce declaraciones y dictámenes. En el plano internacional, mantiene reciprocidad con la Real Academia de Ciencias Morales de España y con la Academia de Ciencias Morales y Sociales de Chile.

La Academia representa la avanzada del saber y representaba un escalón superior a la de la formación educativa. A ella concurren justamente los educadores y no los educandos. De hecho la palabra académico es también usualmente utilizada para los profesores universitarios. Como antes decíamos, la Academia de la antigua

Grecia era la etapa madura del conocimiento, pero a su vez fue el camino del avance de la ciencia. Si hoy las academias solo se limitaran a reuniones de intercambio y demostraciones de la sabiduría ya adquirida, no cumplirían con un cometido superior, Esto es, contribuir al avance del conocimiento. Debemos agregar algo más: llevar este conocimiento a la sociedad. De esto trata el VII Encuentro Interacadémico.

Líneas de acción sugeridas para lograr una mayor inserción en la sociedad

La Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas desarrolla una parte de sus actividades en forma abierta al público. Otra parte está limitada a los propios académicos.

Así, durante los primeros ocho meses de 2018 se realizaron 38 conferencias en 11 eventos abiertos al público. Desde 2017 esas conferencias han sido registradas en video, emitidas por Youtube y a través del sitio web de la Academia. Además, se imprimen en separatas y se incorporan a los Anales anuales. En muchos casos los propios usuarios las retransmiten a través de las redes sociales. Sin duda la tecnología permite actualmente una difusión que no era posible hace algunos años.

Por los temas que tratan los académicos, muchos de ellos son convocados por los medios de prensa escritos o audiovisuales. Llevan su propia voz y pensamiento, no obstante, se les reconoce su pertenencia a la Academia. La realidad es que los debates intra académicos enriquecen la información y el análisis de aquellos que exponen en medios de difusión.

La Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas ha tenido un papel relevante en los encuentros interacadémicos que se realizan desde 2014. Junto con la Academia Nacional de Medicina han tomado la responsabilidad de organizarlos y coordinarlos.

Frente a la observación frecuente y fundamentada acerca de la insuficiente inserción social de las academias, deben analizarse las razones y los caminos para mejorarla. Una primera causa es sin duda la escasez de medios materiales que permitan una mayor difusión de sus documentos. Esta es una limitación de todas las academias nacionales de la Argentina. Los fondos presupuestarios aportados por el Gobierno Nacional son insuficientes para cubrir publicaciones y medios. Las donaciones y aportes de los propios académicos no alcanzan a modificar sensiblemente la escasez. En la Argentina la filantropía es limitada, a diferencia de lo que ocurre en los Estados Unidos y en Europa donde hay incentivos impositivos para alentarla.

Es absolutamente recomendable que las academias tengan una relación más estrecha con los centros de estudios, particularmente con las universidades, ateneos e instituciones culturales. También es necesaria la relación con las academias extranjeras afines. La Academia Nacional de Ciencias Morales y Políticas puede exponer en su haber la organización de encuentros internacionales. Por ejemplo, el de las academias iberoamericanas de Ciencias Morales y Políticas en Buenos Aires en 2018.

Los académicos deben entender que no ocupan sus sitials solo como una cuestión de prestigio o de distinción. Como en toda organización, los resultados, entre ellos el progreso de la ciencia, estarán proporcionados al esfuerzo y dedicación de sus integrantes. Siendo que los académicos son elegidos por la acumulación de sus méritos a lo largo de su vida, resulta una edad media elevada y ausencias frecuentes. Sólo cabe apelar al esfuerzo de comunicación y a la entrega de los conocimientos a la comunidad, sin egoísmos.

ACADEMIA NACIONAL DE DERECHO

■ Alternativas de encuentro en el escenario de la democracia deliberativa

NÉSTOR PEDRO SAGÜÉS

El presente trabajo procura presentar las no siempre estrechas ni pacíficas conexiones entre la sociedad y sus grupos con las academias, partiendo del supuesto de sus diferentes estructuras y finalidades. Tal ambientación puede generar conflictos de convivencia, pese a los cuales, la voz de las academias constituye, necesariamente, un dato indispensable en y para la comunidad. Como vías de contacto con esta última, sugiere transitar las rutas de la aproximación, la temática, la asociación y la mejora de la comunicación.

En segundo lugar, se intentará deslindar la democracia deliberativa de sus predecesoras, la representativa y la participativa, y los anticipos de su recepción en Argentina. Resultará de interés averiguar, finalmente, las funciones de la Academia en el escenario de la democracia deliberativa, en donde sus papeles, en vez de contraerse, se acrecientan y le generan responsabilidades mayores que las tradicionales, en el recorrido del proceso nomogenético.

El debate social

Las relaciones entre las academias y la comunidad son especiales, y de vez en cuando, distantes. En verdad, cierta incomunicación y algunos desajustes son esperables y no deben llamar la atención.

La sociedad, por un lado, es heterogénea, con segmentos muy dispares en lo que hace a su desarrollo cultural, intereses, valores y contravalores. Por su misma naturaleza, incluye grupos distintos y a menudo contrapuestos entre sí. Las situaciones de conflicto son múltiples, y desde cierta perspectiva, connaturales a asentamientos humanos signados por distintas necesidades y ambiciones, cuyos miembros cuentan con una formación educativa y cultural muy diversa, con desniveles muy pronunciados. No es raro que tales nucleamientos humanos entren de vez en cuando en confrontación, ocasionalmente signada por la violencia. En ciertos momentos, ese nivel de lucha puede ser muy alto. La rebelión, la agresión, el maltrato, los actos

de violencia, la desobediencia a normas e instituciones, la mentira, el error, la terquedad, constituyen un dato muy frecuente en comunidades en situación de crisis.

La heterogeneidad social suele expresarse en agrupaciones que sectorialmente encarnan tal diversidad. Por ejemplo, partidos políticos, que pueden ser sistémicos o antisistémicos; sindicatos, asociaciones empresariales y lobbies, confesiones religiosas, clubes deportivos y sociales, círculos mutualistas y vecinales, etc. Pero también en entidades que pretenden albergar toda esa dicotomía: por ejemplo, la universidad (en particular, la pública), que –al menos en teoría– intenta ser pluralista, foro de debate y acogedora de todos los intereses y apetitos sociales. Lo mismo podría decirse de los colegios profesionales que reciben, al menos en principio, en paridad de condiciones, a egresados provenientes de muy diferentes cuotas de la comunidad. Pero cuando se pronuncian, en esos entes obviamente triunfará una posición mayoritaria, y por ende, sectorial. La definición se obtiene con frecuencia mediante un proceso agónico, o sea, de lucha. Alguien triunfa y alguien pierde. Hay vencedores y vencidos. Eventualmente, podrá haber expresiones consensuadas, que son más fáciles de lograr en sociedades maduras y desarrolladas, respetuosas del diálogo, la empatía y la vocación de paz, e infrecuentes en otras con desarrollo político atrasado, guiadas por el deseo atávico de doblegar (e incluso humillar) y hasta destruir al enemigo, y donde, para repetir a Lafontaine, *la raison du plus fort est toujours la majeure*.

El debate social se asimila con frecuencia, fácticamente, a una batalla política, en el sentido de combate por el poder y la influencia.

El debate académico

El mundo de las academias es peculiarmente distinto. Por un lado, no cualquiera ingresa a él. En las seriamente constituidas, es la región de la excelencia intelectual, científica o artística, inclusiva de la calidad y excluyente de la irrelevancia, la mediocridad y la vulgaridad. Hay además toques cuantitativos: los sillones o bancas, por ejemplo, no son ilimitados. No ambiciona, sino más bien evita, el número inflacionado de miembros.

Por otro, las academias actúan con un ritmo y propósitos que le son propios, *sui generis*. Su meta no es satisfacer exigencias de un sector, sino alcanzar valores globales como la verdad científica o la belleza artística. Su estilo, por lo demás, procura reemplazar la confrontación por el diálogo, la agresividad por el respeto, el triunfo mediante el cómputo de votos por el consenso. Naturalmente, no puede ignorar ni rechazar la diferencia de criterios, pero esa obvia admisión del pluralismo se hace con el fin de enriquecer ideas, en vez de aplastar unas por las otras.

El producto académico, paralelamente, exige cierta madurez reflexiva, donde la prudencia debe iluminar al discurso y la argumentación. Esto puede demandar, algunas veces, pausas y tiempos. Los arrebatos temperamentales, la improvisación, el alegato de barricada y el recurso a la demagogia, tan frecuentes en otros ambientes, resultan anómalos en el recinto académico. Se suma a ello cierta liturgia académica, con sus ritos protocolares y el lenguaje, escrito, oral y gestual, de algún modo solemne, que acompaña la escena.

A lo dicho se suma una cuestión generacional. La sociedad está compuesta por todos: niños, adolescentes, jóvenes, adultos, adultos mayores, ancianos. Las academias, por su parte, se integran con personas que para aquilatar cualidades destacadas en sus respectivas especialidades, han debido dedicar y acumular progresivamente décadas, esfuerzos prolongados y experiencia; y que, generalmente, son vitalicios en sus cargos. En resumen, desde el ángulo etario, la Academia no retrata demográficamente a toda la comunidad, sino más bien, y salvo excepciones, a algunos segmentos de ella.

La interrelación entre Sociedad y Academia

Si se acepta la descripción que antecede, no debe extrañar que el discurso académico difiera del discurso social habitual. En otras palabras, la Academia no va a pensar exactamente del mismo modo y con las mismas conclusiones que el resto de los grupos comunitarios. Sus enfoques, sus procedimientos y sus resultados es muy posible que sean dispares.

Esto no es un defecto, ni algo necesariamente negativo. Antes bien, la Academia puede brindar un producto útil, a la vez que distinto, precisamente por su papel y su ángulo de observación de los problemas sociales. La comunidad necesita, y quizá cada vez más (en la medida en que la sociedad más se polarice), una voz serena, cauta, culta y calificada.

Conocemos los déficits de los diversos discursos sectoriales de la comunidad: visualizaciones parciales y parcializadas, predominio egoísta de intereses de grupo, fundamentalismos obcecados, agresividades latentes o en acción, fanatismos conceptuales, intolerancia o repulsión hacia el otro, empleo constante de técnicas de demonización y victimización, todo ello salpicado, a menudo, de una línea argumentativa pobre y sesgada, parcial por lo demás, donde únicamente se dice lo que conviene a quien expone. El discurso de la Academia, si es que responde genuinamente a su razón de ser, intenta en cambio dar respuestas serviciales en favor de la comunidad (porque para eso existe: para auxiliar a una sociedad), pero en

términos de bien común general. De ahí el aporte, prácticamente imprescindible, que puede brindar.

En una suerte de examen de conciencia, los desafíos más frecuentes de la Academia, derivados de su propia conformación, son dos: el orgullo y el enquistamiento.

El primero ha sido material frecuente para la literatura, la pintura y la religión, aquí como uno de los pecados capitales. Es una tentación frecuente, cuyo antídoto consiste en la humildad que casi siempre asiste al verdadero sabio. De todos modos, cabe recordar y prevenir este riesgo, que puede ser repetido. Y curarlo, si aun así se encarna en el Cuerpo.

El enquistamiento corre parejo al anterior: es posible que un cenáculo de ilustres e ilustrados tienda a reputarse autosuficiente y autárquico, al par que hermético. En la medida en que así lo haga, y en proporción a esa especie de autismo, perderá legitimidad y calidad. Paradojalmente, será, si eso ocurre, menos “academia”. El enquistamiento también puede fomentar que alguna academia se dedique de vez en cuando a considerar temas ultra sofisticados, quizá exquisitos para quienes la componen pero indiferentes para la ciudadanía, cuando no alejados de la razón práctica y de las dificultades críticas que atraviesa la comunidad.

Precisamente, para reprimir el enquistamiento, el tendido de puentes entre la Academia y los diferentes sectores de la comunidad es algo recomendable, pero la tarea no resulta sencilla. Hay problemas mutuos de entendimiento, de incompreensión, de ausencia de valores comunes, de falta de empatía, de diferencia de estilos y fines. Incluso, de transmisión de mensajes, ya que el lenguaje de la una y de los otros no es siempre el mismo.

Una alternativa para nutrir a la Academia de realidad social, es la ruta de la aproximación. Estriba en crear, en el seno de ella, comisiones o institutos más abiertos a la comunidad y que, por tal integración ampliada, sirvan de contacto con la misma. Sus miembros no son académicos oficiales (aunque estén dirigidos por un académico de número), pero evidencian condiciones y dedicación destacables, y resultan seleccionados por sus méritos. Esos institutos (su práctica se ha aplicado en Argentina, con buen resultado) acercan a la Academia a más personas y registran, de tal modo, puntos de vista, creencias y valoraciones más variadas y policromáticas, generacionalmente también más juveniles. Al mismo tiempo, sirven para proyectar en la comunidad a la Academia misma.

Otro puente de conexión es la ruta temática. Es bueno que la Academia, con altura y calidad, aborde asuntos acuciantes para la comunidad. No tiene por qué ser una agencia de noticias, ni un laboratorio de análisis de cuanto problema aparezca en el país, pero no debería abstenerse de considerar –cada una en su especialidad–

las cuestiones más gravitantes para la comunidad. O, al menos, seleccionar de entre ellas las que juzgue de mayor interés, o con mejor capacidad de consideración y respuesta. Justo es reconocer que varias de las academias argentinas, así bien lo hacen.

En ese itinerario temático, cabe preguntarse si la Academia (en particular, las de Derecho) podría adoptar roles más protagónicos actuando, por ejemplo, como *amicus curiae* en ciertos procesos judiciales. La figura del *amicus* parece loable, pero tiene también sus cuestionamientos (de hecho, a menudo quienes invocan tal condición, en vez de *amicus curiae*, pueden ser realmente *amicus parte*, actuando –alguna vez a sueldo– como coadyuvantes de demandantes o demandados, pero disfrazados de actores imparciales). Este desempeño tribunalicio plantea pues serios interrogantes, los que justifican un estudio más detallado sobre el tema.

Otra variable de conexión con la comunidad es la ruta de la asociación. Se plasma cuando la Academia realiza eventos conjuntamente con otra entidad, para discutir temas de interés colectivo. Por supuesto, tal enlace exige que la organización que sea asocia con la academia, como sus directivos, tengan prestigio en el seno de la comunidad.

Una cuarta variable de integración entre la sociedad y la Academia consiste en afianzar la comunicación, empleando los medios idóneos para así hacerlo. Hay, desde ya, un problema objetivo: las academias se expiden, generalmente, mediante comunicados, revistas especializadas y la publicación de libros, casi siempre o de manera relevante en soporte papel. Pero cuantitativamente, la sociedad recibe por lo común mensajes mediante la prensa oral y la televisiva, o a través de redes sociales por Internet. La prensa escrita, en soporte papel, no cuenta hoy con la primacía que lustros atrás tenía. Ello hace pensar que resultaría beneficioso un detenido examen de los instrumentos que utiliza la Academia para llegar al público.

Ahora bien: la aproximación hacia la sociedad vía la ampliación de quienes la conforman, mediante el abordaje de asuntos comunitarios, la asociación o la mejora de la comunicación, tiene sus topes en la razón de ser esencial de las academias. Es decir, que tales procedimientos no deben llevar a que la Academia pierda identidad y se transforme en una entidad distinta a sí misma, como una universidad o un centro profesional, y menos en un club político. En otras palabras, que una Academia deje de ser Academia, mimetizándose con el hábito de otro cuerpo social, no es una meta deseable, ya que conduce a la desnaturalización de ella como tal, o al sinsentido de su supervivencia.

Digamos, finalmente, que el divorcio entre Academia y sociedad tiende a ser insoluble respecto de ciertos grupos que, por diversas circunstancias, no pueden acceder a las academias (en particular, porque sus miembros no tienen los méritos

ni el perfil necesario para el debate académico, ni —en algunos casos— porque tampoco buscan tenerlos). Tales agrupamientos, de vez en cuando, son decididamente antisistémicos, y para muchos de ellos la Academia es un protagonista más en un proceso de lucha de clases, al servicio —afirman— de los sectores pudientes y explotadores, y a la que habría que combatir y llegado el caso, exterminar. En concurso, se combinan en estos casos el resentimiento y la agresividad propios de un enemigo irreconciliable. En tal supuesto, el conflicto probablemente no tiene vías de superación, por más que la Academia intente políticas de acercamiento.

La Academia y la democracia deliberativa. ¿Qué es la democracia deliberativa?

La democracia deliberativa (expresión creada, al parecer, por Joseph M. Besette, en los finales del siglo XX) se presenta como una idea nueva, pero en verdad es una reedición de la propuesta de democracia directa, aunque en una versión más moderna y reflexiva.

La democracia directa propone el gobierno del pueblo por el pueblo mismo, es decir, el autogobierno popular. La evidente imposibilidad de que ello pueda habitual y cotidianamente ocurrir torna imposible la instrumentación de tal forma gubernativa, salvo en comunidades cuantitativamente muy reducidas.

La democracia representativa constata tal situación de imposibilidad existencial del autogobierno popular y postula el gobierno de los elegidos por el pueblo, donde este último se perfila, de tal modo, como órgano de designación, pero no como órgano de gobierno. Añade también, en alguno de sus promotores, otra razón técnica y axiológica a la vez: el pueblo carece de aptitudes para autogobernarse, aunque sí las tiene para elegir a quienes deben gobernar. En otras palabras: aunque el mismo pudiera fácticamente gobernar, no sería bueno —se alega— que lo hiciera. (1) El art. 22 de la Constitución nacional argentina, todavía hoy vigente, refleja sin anestesia alguna tal posición: “El pueblo no delibera ni gobierna, sino por sus representantes y autoridades creadas por esta Constitución...” (la cursiva es nuestra). Tales representantes, desde luego, no están sometidos por mandato imperativo alguno al pueblo. Eufemísticamente, cuentan con un “mandato libre”, una verdadera alegoría que implica una contradicción en sus términos.

La democracia participativa, vestida algunas veces como democracia semi-representativa, sugiere conferir al pueblo, por excepción, algunos papeles de gobierno, en los que sí opera como órgano de decisión. Para eso recurre a institutos como las consultas populares, el referéndum y el plebiscito, la iniciativa popular de leyes,

o de abolición de leyes, como la aprobación popular de ellas, o la destitución por el cuerpo electoral de ciertos funcionarios. En las restantes competencias estatales, ese pueblo sigue actuando solamente como órgano de designación. La Reforma Constitucional de 1994 instrumentó algunos de esos mecanismos, en los nuevos artículos 39 y 40.

La democracia deliberativa vuelve a la ilusión de la democracia directa, aunque con actualizaciones y recortes. Su punto de partida es axiológico: una condición de legitimidad del régimen político es que los futuros obligados por una norma, sean oídos en el proceso de adopción de tal norma, y que tengan, entonces, la facultad de deliberar sobre ella. (2)

Veamos algunas de sus argumentaciones básicas, en la voz de un destacado jusfilósofo argentino como Carlos Santiago Nino, quien dedica un libro, puntualmente, al tema: *La Constitución de la Democracia Deliberativa* (3):

- El cuerpo electoral no representa a la totalidad de los ciudadanos.
- La democracia mejor es la que más se acerca a la democracia directa.
- La representación política no es beneficiosa en sí, aunque puede eventualmente justificarse como un “mal necesario”.
- La democracia directa debe ser obligatoria, siempre que sea posible. Ello aumenta lo que Nino denomina la “calidad epistémica” de la democracia.
- Las constituciones no son siempre expresiones de la democracia.
- Los medios de comunicación oligopólicos restringen el debate político.
- Los partidos políticos internalizan a grupos corporativos que defienden sus propios intereses.
- El poder judicial es, fundamentalmente, aristocrático.
- La gran incógnita estriba en cómo incrementar la participación efectiva de los ciudadanos en el proceso político, y en particular, en su toma de decisiones.

En toda esta argumentación subyace, desde luego, la nostálgica añoranza de un mito: el autogobierno popular. Plantea, eso sí, temas reales, como el conflicto entre democracia y partitocracia, el probable sesgo aristocrático de la judicatura (que solamente abre sus puertas a egresados universitarios de derecho), la discutible factura popular de las constituciones, el rol no neutral de la prensa, etc. El asunto desemboca, finalmente, en las dudas prácticas acerca de cuáles serían los mecanismos concretos en los que todos podrían participar en las decisiones políticas. Y

es aquí donde los teóricos de la democracia deliberativa enfrentan el desafío de la factibilidad de su discurso participacionista. O sea, la prueba de fuego de la realidad: en los hechos, ¿es posible implementar a la democracia deliberativa? ¿y en su caso, de qué manera?

La democracia deliberativa en la Constitución

En la actualidad, es frecuente que la democracia deliberativa sea propuesta como un modelo axiológicamente mejor, y que para algunos, incluso está sobreentendido en la Constitución Nacional. Los más entusiastas proponen repensar toda nuestra democracia constitucional en clave de democracia deliberativa.

La conjetura de que la constitución propicia una democracia deliberativa es incorrecta. Por un lado, la constitución es básicamente representativa, como enfáticamente la programa su art. 22, ya citado. Por otro lado, los agregados introducidos en 1994 en los nuevos artículos 39 y 40 son característicos de una democracia participativa, o semi-representativa (nos remitimos a los ya citados casos de iniciativa y aprobación popular de leyes, y de consultas vinculantes o no vinculantes al electorado).

Un atisbo de deliberación podría tal vez encontrarse en el trozo final del art. 43 de la Constitución, con relación a los servicios públicos, cuando la cláusula en cuestión indica que se deberá prever “la necesaria participación de las asociaciones de consumidores y usuarios y de las provincias interesadas, en los organismos de control”.

La cláusula señalada no exige que los usuarios y consumidores intervengan en la elaboración de las políticas públicas sobre tales servicios. En verdad, solamente demanda que sus asociaciones (y, además, de las provincias) actúen en los organismos de control. Por cierto, no prohíbe que por ley aquellos usuarios y consumidores sean oídos al controlar tales prestaciones, como, por ejemplo, al fijarse los precios de las mismas.

Y ello ha ocurrido. Diferentes normas han previsto la actuación de usuarios y consumidores al determinarse, v. gr., las tarifas de gas, por medio de audiencias públicas. En ocasión de resolver si tal deliberación es obligatoria, el voto predominante en la Corte Suprema de Justicia de la Nación, en la causa “Cepis s/ amparo colectivo”, (4) determinó que las referidas audiencias no están previstas expresa ni implícitamente por el mentado art. 42 de la Constitución, quien deja en manos del legislador la manera concreta de implementar la participación ciudadana en las instancias públicas de participación y debate, y éste lo ha hecho, por ejemplo mediante la Ley 24.076.

Lo importante es consignar que, en los votos de varios jueces de la Corte, la participación de los usuarios con carácter previo a la determinación de las tarifas de los servicios públicos constituye un factor de previsibilidad, integrativo del derecho constitucional a que ellos tengan una información “adecuada y veraz”, según el art. 42 de la Constitución, y que tal inserción es “consistente con la noción de democracia deliberativa (sic), porque los términos de la cooperación que propone son concebidos como razones que los ciudadanos o sus representantes responsables se dan recíprocamente en un continuado proceso de justificación mutua. En este sentido, el debate público mejora la legitimidad de las decisiones al requerir criterios comprensivos de las distintas posiciones para arribar a un consenso entrecruzado, que si bien no conducirá a lo que cada uno desea, individualmente permitirá en cambio lo que todos deseamos, es decir, vivir en una sociedad ordenada sobre la base de un criterio más realista de la justicia”, todo ello con cita de John Rawls, en su libro *Justice as Fairness. A Restatement*” (voto de los jueces Lorenzetti y Highton de Nolasco, consid. 18). (5)

El voto del juez Rosatti, sin utilizar la expresión democracia deliberativa, emplea de todos modos ese concepto, al señalar que “desde el punto de vista democrático, la audiencia expresa la concreción práctica de la deliberación pública, exigencia imprescindible para el ejercicio de los derechos de los ciudadanos en materia de servicios públicos...”, concluyendo en que la práctica de las audiencias contribuye a fortalecer el “valor epistemológico de la democracia”, con cita explícita de Carlos S. Nino (consid. 16).

En definitiva, pareciera que la idea de la democracia deliberativa es aceptada por la Corte Suprema como algo incluido en la Constitución, al menos en lo que hace a la intervención de la comunidad en el diseño de los servicios públicos.

El rol de las academias en la democracia deliberativa.

Dentro del esquema conceptual señalado -la posibilidad de actuación de los involucrados por una norma, en el trámite de adopción de la misma, rasgo, como se dijo, connatural a la democracia deliberativa-, se legitima con mayor intensidad la participación de las academias durante tal instancia.

La Ley se presenta como una decisión destinada, habitualmente, para regular la vida de todos. Obviamente, debe encontrarse orientada hacia el bien común, o bienestar general, como lo indica la mejor jurisprudencia de nuestra Corte Suprema, para quien la promoción preambular constitucional del bienestar general, equivale al bien común de la filosofía clásica. (6)

En los marcos propios de la democracia deliberativa, la ley no debe ser obra exclusiva del Congreso y del Poder Ejecutivo, como en cambio sí lo sería en la democracia puramente representativa, sino que tendría que nutrirse de la posibilidad del debate público e inclusivo. La celebración de audiencias abiertas a los ciudadanos, en el seno de las comisiones parlamentarias, por ejemplo, es una muestra de ello, en particular en temas trascendentales.

En tales debates, personas y grupos exponen sus puntos de vista, que a menudo apuntan a tutelar bienes particulares o sectoriales. Ello no es intrínsecamente nocivo, pero sí evidencia una mirada parcial. Pero el marco deliberativo necesita completarse con visiones generales de bien común, ámbito propio de las academias, que cuentan, al menos como regla general, con una voz autorizada por la calidad de sus integrantes y de sus dictámenes.

Como reverso de la misma moneda, surge para las academias la responsabilidad, en el contexto de la democracia deliberativa, de intervenir honesta y responsablemente en tal quehacer participativo colectivo. Ello implica un esfuerzo complementario, y no de poca monta, que se suma a la labor tradicional de tales instituciones.

En síntesis, si se afirmara la tesis de la democracia deliberativa en el ámbito constitucional, en la misma medida se acrecienta, tanto como derecho y como deber, el papel activo de la Academia en el escenario nomogenético.

Notas Bibliográficas

(1) Sobre el desarrollo de esta idea en Montesquieu, cfr. Carré de Malberg Raymond, *Teoría general del Estado*, trad. de José Lion Depetre, México 1948, Fondo de Cultura Económica, pág. 920 y sigs.

(2) Cfr. por ejemplo Domínguez Héctor, *La democracia deliberativa en Jürgen Habermas*, en *Analecta Política*, Medellín 2013, vol. 4º n° 5, p. 301 y sigs.

(3) Nino Carlos S., *La constitución de la democracia deliberativa*, trad. de Roberto P. Saba, Barcelona, 1997, Gedisa, págs. 205, 212, 216, 224, 235, 237, 238, 259.

(4) Corte Suprema de Justicia de la Nación, “Cepis – Centro de Estudios para la promoción de la igualdad y la solidaridad y otros- c/ Ministerio de Energía y Minería s/ amparo colectivo”, 18/8/2016, *Fallos*, 339:1077. Voto de los jueces Lorenzetti y Highton de Nolasco, consid. 18. Voto el juez Maqueda, consid. 14, quien no obstante añade que las audiencias públicas tienen “raigambre constitucional”, en su consid. 15.

(5) Rawls, John, *Justice as Fairness. A Restatement*, Harvard, Harvard University Press, 2001).

(6) Corte Suprema de Justicia de la Nación, “Quinteros c. Cía. Anglo Argentina de tranvías s/ despedido” (1937), *Fallos*, 179:113.

ACADEMIA NACIONAL DE EDUCACIÓN

La Academia Nacional de Educación y su aporte a la sociedad

MARÍA PAOLA SCARINCI DE DELBOSCO

Qué hace una academia

A la pregunta “¿Qué es la Academia Nacional de Educación? ¿Qué hace en concreto?” quizás haya que contestar a partir de las razones de su fundación.

La Academia Nacional de Educación es una academia relativamente joven, dado que fue fundada el 22 de abril del 1984. Sin embargo, ya en 1978 seis destacados educadores se reunieron para crear un grupo que “pensara y repensara la educación argentina, mirando al futuro”. El académico Avelino Porto, uno de los fundadores de la Academia y el anfitrión de esa histórica reunión, afirmó que los seis expertos se conocían, pero no eran amigos y pensaban muy distinto, y esto hace más valioso aún que coincidieran en la importancia de reflexionar sobre la educación.

Esta idea de pensar y repensar la educación está presente en el art. 2 del Estatuto de la Academia, constituyendo así un verdadero programa para sus actividades: la Academia debe ser “un ámbito propicio para abordar la tarea de pensar y repensar la educación del país, en todas sus manifestaciones y formas, con el más obstinado rigor, la mayor objetividad y un inquebrantable espíritu de compromiso y responsabilidad nacionales”.

Siempre según su estatuto, la Academia Nacional de Educación se propone, como principal actividad, llevar a cabo “una permanente reflexión de los problemas de nuestra educación” y, también se propone ser “agencia promotora de la creatividad y la innovación en materia educativa”.

A la luz de este programa, se desarrollan por iniciativa de la Academia Nacional de Educación distintas actividades que, por un lado, permiten analizar junto con expertos la situación de la educación en la Argentina, en sus distintos niveles. Por otro lado, la institución recibe y escucha a quienes, por sus conocimientos y su función, tienen algo que proponer en el campo de la innovación educativa, de la evaluación y auto evaluación personal e institucional, de la formación docente y de la gestión.

A ese fin, en la Academia se encuentra un espacio y un auditorio altamente calificado para escuchar todas las voces valiosas del ámbito de la educación, para que se den a conocer experiencias inspiradoras, y para pensar prácticas alternativas que incrementen la calidad educativa.

A continuación se resumirán algunas actividades de la Academia que ilustran su predisposición a escuchar a quienes tiene algo que decir en temas relacionados directa o indirectamente con la educación.

Escuchar y proponer

Por ser la desnutrición infantil un problema que constituye un freno del aprendizaje, en 2017 la Academia Nacional de Educación organizó un muy concurrido encuentro en el que expuso el Fernando Mönkeberg, que en Chile enfrentó y superó la desnutrición infantil. Mönkeberg fue maestro del académico Abel Albino, fundador y presidente de Conin, una fundación dotada de más de cien centros en Argentina que persigue el mismo fin de derrotar la desnutrición infantil. Su eficacia ha impulsado la réplica de centros Conin también en otros países: Paraguay, Perú y Gambia (África Ecuatorial).

A la luz de estas reflexiones y acciones para una apropiada nutrición en la infancia como condición del aprendizaje, el 26 de septiembre 2017 la Academia Nacional de Educación presentó su proyecto de ley sobre “Educación de la Primera Infancia, Nutrición y Estimulación Temprana”, en el salón Presidente Arturo Illia del Honorable Senado de la Nación, con el auspicio de la Senadora Liliana Negre de Alonso, presidente de la Comisión de Educación de ese cuerpo legislativo. La finalidad del proyecto es erradicar la desnutrición infantil y fortalecer la educación durante el período de la primera infancia.

Por otra parte, la expansión de las adicciones es una preocupación constante para los miembros de la Academia, así como para todos los que velan por un crecimiento armonioso de la nueva generación, libre de amenazas destructivas. Por esta razón, desde 2014 muchos Académicos participaron junto con la Academia Nacional de la Empresa, otras agrupaciones educativas y numerosas universidades, en la fundación y el funcionamiento de OPRENAR (Observatorio para la Prevención del Narcotráfico). Desde entonces se han realizado simposios con la participación de expertos argentinos y extranjeros, destinados a analizar la situación y pensar soluciones eficaces para la prevención y la concientización social en el freno al narcotráfico.

Si bien no se trata de una iniciativa exclusiva de nuestra institución, es de destacar la participación comprometida de sus académicos que ven con preocupación, desde las neurociencias y otras especialidades, el estrago que las adicciones producen en los jóvenes, constituyendo así un grave impedimento para la educación.

Innovar y evaluar

Frente a la innegable evidencia de que el mundo cambia continuamente, y que por esa razón cambian no sólo las condiciones de crecimiento de los alumnos, sino también la realidad a la que están y estarán expuestos, “pensar y repensar la educación” implica un gran esfuerzo de innovación.

Por esta razón, tuvo una gran repercusión la conferencia pública de M. Montserrat del Pozo sobre “El cambio educativo: el Colegio Montserrat”, que la Asociación Civil Hacer Lazos invitó a Buenos Aires. M. Monserrat del Pozo es una referente mundial en materia de innovación educativa, y como discípula de Howard Gardner ha introducido en la escuela una visión de la educación basada en las inteligencias múltiples.

Además, para exponer otras iniciativas de innovación educativa, se desarrolló en la Academia una jornada sobre “Experiencias Innovadoras en Escuelas Secundarias” donde, bajo la coordinación del académico José María La Greca, directivos, profesores y estudiantes de la Escuela Técnica UBA de Villa Lugano, del Instituto San José de Caballito y del Colegio Franco Argentino de Acassuso expusieron sus vivencias, y al final de sus respectivas exposiciones respondieron a preguntas del público.

Dado que ninguna intervención en el ámbito educativo garantiza su calidad si no se evalúa, tanto en sus fases experimentales como también en su aplicación sistemática, visitó recientemente la Academia Nacional de Educación Lee Davis, subdirector de Educación en Cambridge Assessment International Education, que disertó sobre la auto-evaluación en las escuelas.

En su presentación, el académico Alberto Taquini (h) anticipó así la finalidad del encuentro: “Consolidar una cultura de la evaluación es un trabajo diario para quienes transitamos instituciones educativas, que muchas veces experimentan estos procesos como afrentas a los basamentos de sus proyectos institucionales, si no son transformados en desafíos para una mejora y aprendizaje constante.”

Davis propone un método para medir el impacto de determinadas intervenciones sobre grupos de estudiantes. Se destacan algunas de estas intervenciones con alto impacto positivo, medible a través de grupos de control: el respeto a los estilos

de aprendizaje de cada estudiante, la lectura comprensiva, los mapas conceptuales y una constante retroalimentación de los aprendizajes. Pero lo más efectivo es que los docentes se sumen a las prácticas y aprendan a auto-evaluarse y a cooperar con los colegas en la evaluación, dado que no es suficiente aplicar nuevos métodos de enseñanza si no se mide a posteriori su real impacto positivo.

Como reflexión inspirada en la disertación, podemos decir que cuanto más se diversifica y se democratiza –para decirlo de alguna manera- la fuente de información a través de la web y los multimedia, tanto más se hace indispensable el acompañamiento constante de docentes y educadores. Es justamente a través de una conexión personal con cada alumno que se fomenta la formación de un criterio de evaluación de la calidad de la información. Esa vinculación personal, más allá de la enorme abundancia de medios para la adquisición de los conocimientos y para su ejercitación y fijación, sigue siendo un factor clave para la educación, dado que produce algo muy difícil de obtener por otros caminos, que es la propensión al saber, es decir: el abrirse de la mente y el corazón al aprendizaje. Siempre se dice que la llave de la cabeza y del corazón está del lado de adentro, y solo una relación auténtica de *amor docendi* destraba esas puertas.

Para eso los educadores y docentes deben desarrollar mayores capacidades para el trato personal con los alumnos y para el reconocimiento de los estilos de aprendizaje de cada uno, así como también del propio, que seguramente marca su particular estilo de enseñanza, el cual quizás podría no ser el más adecuado para algunos estudiantes. Saber de antemano que la relación personal es importante y que necesita conocimientos, habilidades específicas y una gran capacidad de adaptación inspira una intervención educativa más eficaz y efectiva. La auto-evaluación será un camino para consolidar esta tendencia.

Estudiar y escribir

Los miembros de la Academia Nacional de Educación son todos ellos reconocidos estudiosos en el ámbito de su competencia, y desde su específico enfoque hacen aportes sustanciales al conocimiento sobre todo en lo referido a la educación, aunque sea en un sentido amplio. Para permitir el acceso a algunos de estos estudios, la Academia dispone de una biblioteca digital donde se presentan distintas colecciones de textos, de autoría de los Académicos o en colaboración con destacados expertos.

Un lugar especial merece la colección *Idearios Argentinos*, dirigida por Pedro Luis Barcia, que lleva publicados ya cuatro volúmenes: el *Ideario de Sarmiento* (tomo I, II, y III) y el primero de San Martín. Forman parte de esa misma biblioteca textos de la serie *Premios*, *Confluencias*, *Formación docente*, *Estudios y Abordajes*, siendo todos ellos un aporte relevante para el estudio especializado en temas de educación: la evaluación de la calidad educativa, el equilibrio entre el derecho a la educación y el derecho a la huelga, la prevención de adicciones. Este listado no pretende agotar la totalidad de los contenidos, sino simplemente presentar algunos de los temas tratados para ponerlos a disposición del público interesado.

Por otra parte, muchos de los académicos son autores de textos y artículos de su especialidad, publicados en diarios, revistas y libros en cooperación, muestra de una notable vitalidad intelectual. Juan Llach, Alieto Guadagni, Guillermo Jaím Etcheverry, María Sáenz Quesada, Marita Carballo, Edgardo Zablotsky, Roberto Igarza, Jorge Vanossi, entre otros, participan activamente en el debate público a través de sus estudios estadísticos y sus escritos, cada uno con su enfoque específico.

Algunos otros, como Avelino Porto, Julio César Labaké y Horacio O'Donnell, además de escribir, están presentes en el ámbito público a través de programas de televisión, y otros académicos son invitados con frecuencia a exponer en los medios.

Esta variada presencia indica la intención de los miembros de la Academia de aportar positivamente para que la problemática de la educación sea conocida, y para que se encuentren soluciones superadoras a sus dificultades, y se pongan en práctica nuevas modalidades que eleven su calidad.

Ampliar e integrar

Como la filósofa norteamericana Martha Nussbaum nos recuerda, la enseñanza de las Humanidades y de las Artes no puede faltar en el curriculum de las escuelas y las universidades. Lo que se aprende leyendo textos literarios o interpretando con otros una obra de teatro, aprendiendo a ejecutar un instrumento, o a cantar en un coro, representa el mejor aprendizaje para captar las propias capacidades y para la aceptación y el aprecio de los demás, aprendizajes que son absolutamente indispensables para una vida en democracia. Parece curioso que se quiera alcanzar la convivencia democrática y la comprensión e integración de las distintas culturas, dice Nussbaum, y simultáneamente se opere una exclusión paulatina de las Humanidades y las Artes de los programas de las escuelas.

En línea con este reconocimiento del rol educativo de las artes, la académica Ana Lucía Frega, de reconocida trayectoria en la Argentina y en el exterior, organiza todos los años unas jornadas de Arte y Educación, que llegan este año a su XVIII edición. Cada jornada, gracias a la participación de expertos del país y extranjeros, encara un aspecto específico de la educación en el arte, ampliando el panorama de esta especialidad.

Algunos títulos de las últimas jornadas dan una idea de la variedad de los temas abordados: “Desafíos en la Enseñanza del Arte” (2014), “Educación y Posgrados en Arte” (2015), “Artes y Educación: Miradas en el Bicentenario del Congreso de Tucumán” (2016), “El Método en la Investigación en Arte”(2017), y finalmente, “Creatividad en la Formación Superior de los Docentes”, que tendrá lugar el 9 de octubre de este año. Como puede apreciarse, el Arte no es presentado como un ámbito añadido a la labor educativa, casi un recreo, sino que se le restituye su lugar central en el recorrido del aprendizaje de las personas.

A todas estas actividades desarrolladas en la sede de la Academia hay que añadir la participación en mesas redondas, congresos y jornadas en las que intervienen con frecuencia los Académicos, siendo así portadores de una reflexión actualizada y exigente respecto de la educación.

Lo nuevo y lo permanente

En la labor educativa hay un constante juego entre lo permanente y lo nuevo. De hecho, si todo fuera un continuo fluir, sin ninguna permanencia, no habría lugar alguno para la educación, al contrario, ésta sería una práctica inútil y hasta abusiva, como insinúa el filósofo posmoderno Michel Foucault. En efecto, la desaparición de toda referencia a la verdad, a la bondad o a la belleza haría inconsistente la transmisión de contenidos valiosos de una generación a la otra. Lo que origina esta postura es la hiperbolización de los cambios continuos, algunos además revolucionarios, hasta impedir la percepción de lo permanente; es a la luz de esta “evidencia” que Foucault dice que el maestro sólo debe enseñar que todo es contingente. Pero cambio y permanencia son un contrapunto que sirve de escenario a la transmisión de lo valioso de una generación a la otra. Esta transmisión debe ser encarada como un acto generoso de servicio hacia los nuevos seres humanos, para proveerlos de los conocimientos y habilidades necesarias para su supervivencia y para su pleno despliegue. Si la actitud es la de una imposición soberbia, entonces la reacción negativa no se hará esperar, y en nombre de lo nuevo no se aceptará nada de lo descubierto, alcanzado y realizado con anterioridad, como si el mundo empezara de nuevo con cada generación.

Sin embargo, la permanencia de lo humano, de la capacidad de amar, sufrir, superar y servir, es una buena base para sostener la necesidad y la legitimidad de la educación. Igualmente esta constatación no absuelve a los educadores del compromiso de la búsqueda continua del mejor modo y los mejores medios para encarar y transmitir los contenidos y las prácticas dignas de permanecer.

Frente a cada educador se encuentra una persona en formación, dotada de inteligencia, sensibilidad y originalidad, que emprende junto con su educador un recorrido nuevo hacia su madurez: no hay nada más entusiasmante y más sagrado que poder acompañarlo, pero también no hay nada más comprometido y exigente. De hecho, ese recorrido representa también para el educador un camino de maduración.

Reflexionar sobre la educación, pensarla y repensarla, implica también para la Academia Nacional de Educación actuar “como institución capaz de asumir la responsabilidad de una celosa custodia del cumplimiento de los valores y principios fundamentales expresados en la Constitución Nacional, y de inspirar y respaldar esfuerzos tendientes a favorecer el avance de la democracia y la justicia social en todos los procesos y manifestaciones del quehacer educativo nacional”.

En armonía con este texto del estatuto, los miembros de la Academia asumen frente a la sociedad un rol activo, como generadores de ideas y prácticas que eleven la calidad educativa; como receptores de valiosas experiencias locales y de otros países, que sirvan como inspiración para los cambios necesarios en el ámbito educativo, y como interlocutores calificados de las personas que asumieron o asumirán responsabilidades como funcionarios en el área de la educación a nivel local y nacional.

Mucho se ha hecho, pero mucho más hay que hacer: la tarea educativa es insoslayable e inacabable, pero lo que se logra por su medio vale realmente la pena.

ACADEMIA NACIONAL DE FARMACIA Y BIOQUÍMICA

Las academias de ciencias y su función en la sociedad

JUAN PABLO ROSSI, ROLANDO C. ROSSI Y NÉSTOR CAFFINI*

Las academias nacionales son entidades compuestas por especialistas reconocidos que representan las ciencias, las letras y las artes, cuyo objetivo es intensificar el estudio, la investigación y el ejercicio de estas disciplinas, promover su progreso, estimular las vocaciones intelectuales y diseminar su trabajo. Dentro de este contexto, el Ministerio de Educación de la Nación contribuye con el funcionamiento de las academias nacionales a través de distintas estrategias que impulsan sus proyectos en cada campo, promoviendo su interacción con las universidades y los distintos niveles educativos [1].

Por otra parte, una academia de ciencias es una sociedad científica o institución académica, cuya función es la de promover la investigación científica, organizar encuentros y reuniones entre científicos para intercambiar ideas y debatir sobre distintos aspectos vinculados con las ciencias, la tecnología y el avance científico. Otra finalidad no menos importante es hacer público el punto de vista de la ciencia en asuntos de interés crítico para la sociedad.

Por las características propias de las academias, especialmente por su carácter pluralista, deberían intervenir asiduamente en políticas educativas que necesitan ser constantes, independientes y proyectadas en el futuro, más allá de políticas partidarias. Sin embargo las Academias de nuestro país, salvo escasas excepciones, están relegadas mayormente a la función de simples depositarias del conocimiento y no a actuar como consejeras de entidades públicas y privadas y a la resolución de problemas puntuales, como ocurre en los países desarrollados.

Luego de una breve descripción histórica de las academias de ciencias, en este documento trataremos de analizar los siguientes temas: las actividades que despliegan las principales academias de ciencias de los países desarrollados, comparando estatutos y marcando semejanzas y diferencias con las academias de nuestro país; las ciencias en los países en desarrollo y cómo beneficiar a la sociedad a través del accionar de las academias, mediante la transferencia del conocimiento y la visibilidad de las academias.

Breve descripción histórica de las academias de ciencias

La Academia era la escuela que Platón fundó, en las afueras de Atenas, en el año 387 antes de Cristo. El nombre hacía referencia a la ubicación de la misma, pues se hallaba en los jardines de la capital anexos al santuario dedicado a Akádemos, héroe de la ciudad. En teoría estaba destinada al culto de las musas y a Apolo, pero fue foco igualmente de una productiva labor filosófica y científica, dado que se enseñaban matemática, música, astronomía y se prestaba una atención especial a la dialéctica [2; 3].



Podemos escenificar idealmente esta Academia a través del magnífico cuadro pintado por Rafael Sanzio, el gran arquitecto y pintor italiano, quien plasmó en esta obra una de las más grandes escuelas o academias de la antigüedad. ***La escuela de Atenas*** muestra a los filósofos, científicos y matemáticos más importantes de la época clásica. En el centro de la composición, alrededor del punto de fuga, Platón está sosteniendo el *Timeo*, diálogo escrito donde Platón comienza preguntándose si es posible concebir una ciudad ideal en la Tierra, cuestión cuyo propósito es narrar la historia olvidada y desconocida de su propia patria, Atenas. El otro personaje central es Aristóteles, considerado por Platón su alumno más destacado, que sostiene una copia de su *Ética* a Nicómaco. Ambos debaten sobre la búsqueda de la Verdad y hacen gestos que se corresponden a sus intereses en la filosofía: Platón está señalando el cielo, simbolizando el idealismo dualista-racionalista que es su pensamiento, mientras que Aristóteles la tierra, haciendo referencia a su realismo sustancial-racional de la doctrina filosófica de las causas finales [4].

A partir de la Edad Contemporánea, el término Academia se usa, genéricamente, como sinónimo de mundo intelectual, sobre todo para referirse al universitario -que ha vuelto a ocupar un lugar central en la ciencia y la cultura- aunque también al artístico. Las primeras academias de ciencias fueron creadas en el siglo XVIII en Europa -Italia, Prusia, Inglaterra y Francia- en momentos del auge de los descubrimientos científicos. Estas instituciones reunían investigadores eminentes, desarrollando sesiones en donde los diferentes trabajos eran presentados oralmente, y luego publicaban resúmenes de las exposiciones, bajo la forma de revistas científicas. Algunas academias también cumplían funciones de organización y de financiamiento de las investigaciones, por ejemplo administrando institutos, empleando investigadores, o directamente financiando proyectos y programas [5]. Actualmente existen instituciones de esta clase en cinco continentes y en varios países.

De tiempo en tiempo, se organizan asambleas generales, en las que se eligen delegados al Inter-Academy Panel (once miembros en total a nivel mundial).

Las academias de ciencias

La Academia de los Linceos

La Accademia dei Lincei, fundada en 1603 por Federico Cesi, es la academia científica más antigua del mundo. Cuenta entre sus primeros miembros nada menos que a Galileo Galilei.

Esta es la institución cultural italiana más importante, un organismo público no económico, clasificada entre las organizaciones de “primer nivel”, desde julio de 1992. Es asesora científica y cultural del Presidente de la República, quien, *motu proprio*, le otorgó el alto patrocinio permanente. En 1871, la Accademia se convirtió en la institución científica oficial del país.

Fue la primera Academia de Ciencias en Italia que perduró, escenario de la incipiente revolución científica. La academia fue identificada con un linceo, animal cuya aguda visión simboliza la destreza en la observación requerida por la ciencia. La academia no sobrevivió a su fundador pero en 1847 sirvió como base para su resurgimiento con el nombre de Accademia Pontificia dei Nuovi Lincei (Academia Pontificia de los Nuevos Linceos) [6], de la cual derivarían, en 1870, la Reale Accademia dei Lincei (la actual Accademia Nazionale dei Lincei) y, en 1936, la Pontificia Academia de las Ciencias que se describe más adelante [7].

Los primeros símbolos de la Accademia dei Lincei eran tanto un lince como un águila, porque ambas especies eran famosas por su aguda vista. El lema de la academia, elegido por Cesi, era: «Cuida de las pequeñas cosas si quieres obtener los mayores resultados».

En 1986, la Academia Nacional de los Linceos estableció su estatuto que explicita que estará compuesta por 540 miembros, de los que 180 son miembros ordinarios italianos, 180 extranjeros y 180 miembros correspondientes italianos. Los miembros se dividen en dos clases: una para los matemáticos, físicos e integrantes de las Ciencias Naturales; la otra para los pertenecientes a las ciencias morales, históricas y filológicas.

En 2001, las Ciencias Naturales volvieron a dividirse en cinco categorías: Matemáticas, Mecánica y aplicaciones; Astronomía, Geodesia, Geofísica y aplicaciones; Física, Química y aplicaciones; Geología, Paleontología, Mineralogía y aplicaciones, Ciencias Biológicas y aplicaciones. Al mismo tiempo, las ciencias morales se dividieron en siete categorías: Filología y Linguística; Arqueología, crítica de Arte y Poesía; Historia, Geografía histórica y Antropología; Ciencia Filosófica; Ciencias Jurídicas; Ciencias Políticas y Sociales.

En un reciente artículo, la Accademia emite consideraciones generales sobre la ciencia en Italia. Cito: “La investigación italiana se está deteriorando lenta e inexorablemente y es fácilmente previsible que en unos años el colapso sea irreversible: los jóvenes se van al extranjero y las personas mayores se retiran. Actualmente, la calidad de la investigación en Italia está en crisis, ya que si bien todavía hay centros de gran valor, su supervivencia se vuelve cada vez más dificultosa. La capacidad de atraer fondos europeos a Italia también es muy baja. Sin embargo, como el futuro del país depende en gran medida de la investigación, es por lo tanto necesario hacer un esfuerzo significativo para revertir la tendencia hacia la decadencia para llevar la investigación italiana a Europa”.

Para solucionar esta crisis la Accademia propone una serie de medidas, entre ellas establecer una estructura similar a una agencia de investigación para regular y organizar las convocatorias de financiación. La financiación se asignaría en una escala competitiva a los proyectos individuales de todas las instituciones estatales, excluyendo los fondos ordinarios de financiación de instituciones y universidades, para los cuales existe una necesidad de continuidad durante un lapso de varios años [8].

La Academia de los Linceos celebra asambleas y reuniones de las clases reunidas o clases individuales, organiza congresos, conferencias, convenciones y seminarios nacionales e internacionales, participa con sus miembros en eventos similares tanto italianos como extranjeros y puede asumir la representación de instituciones

internacionales y culturales. Promueve e implementa actividades y misiones de investigación, otorgando premios y becas, publica los informes de sus sesiones parciales y las notas y memorias presentadas en ellas, así como las actas de los congresos, convenciones y seminarios y otras iniciativas promovidas por ella.

Proporciona, previa solicitud e incluso por propia iniciativa, dictámenes a las autoridades públicas en los ámbitos de su competencia y formula propuestas a las autoridades.

Para lograr ahorros de costos, la Academia puede en forma usual adquirir, desarrollar y gestionar, en común con otras instituciones culturales, actividades de apoyo y servicios.

Realiza, en la continuidad de su tradición, cualquier otra actividad útil para sus propósitos. Para la implementación de sus objetivos, la Academia puede aceptar legados, donaciones y establecer fundaciones [8].

La Royal Society

La Real Sociedad de Londres para el Avance del Conocimiento Natural (en inglés Royal Society of London for Improving Natural Knowledge, o simplemente la Royal Society) es la sociedad científica más antigua del Reino Unido y una de las más antiguas de Europa. Aunque se suele considerar el año 1660 como el de su fundación, años antes ya existía un grupo de científicos que se reunía con cierta periodicidad. A pesar de ser una institución privada e independiente hace las veces de Academia Nacional de Ciencias del Reino Unido y es miembro del Consejo Científico Británico, formado en el 2000, [9, 10].

El lema adoptado por la Royal Society es *Nullius in verba* (“En palabras de nadie”) se refiere a la necesidad de obtener evidencias empíricas para el avance del conocimiento en vez de recurrir al criterio de autoridad usado por los escolásticos. Procede de la frase de Horacio (Epístolas, I, 14) que reza: *Nullius addictus jurare in verba magistri* «No me siento obligado a jurar por las palabras de maestro alguno».

Publica la *Philosophical Transactions of the Royal Society*, revista creada en 1665, que es la primera revista del mundo dedicada exclusivamente a la ciencia y que se ha mantenido en continua publicación desde entonces, pudiendo considerarse el boletín científico que lleva más tiempo en actividad a nivel mundial. La palabra *Philosophical* proviene de la expresión “Filosofía Natural”, que expresa en el sentido actual lo que conocemos como ciencia. Actualmente publica una docena de revistas que abarcan un amplio espectro de la ciencia [11].

En la página de la Royal Society encontramos una serie de eventos científicos y además una serie de subsidios y becas, desde las más aplicadas hasta las más generales.

En sus estatutos figura que los miembros de la Royal Society son aquellos ciudadanos de un país de la Commonwealth o de la República de Irlanda o eventualmente residentes del país. También son elegibles los miembros extranjeros cuyos logros científicos o descubrimientos sean de relevancia internacional. Se distingue entre miembros activos y honorarios, pero estos últimos no tienen los mismos privilegios que los 160 académicos de número.

Actualmente se rige por su Plan Estratégico 2017-2022 que expresa: “Este Plan Estratégico tiene en cuenta el cambio de las tendencias científicas, políticas, culturales y sociales en el Reino Unido y a nivel mundial, incluida la decisión del Reino Unido de abandonar la Unión Europea”. Reconoce la necesidad de responder al futuro las tendencias en la ciencia y las tecnologías emergentes y sus implicaciones para la forma en que vivimos y para nuestro medio ambiente. Entre otras cosas establece que:

- La Sociedad se esforzará por garantizar que el Reino Unido permanezca como un destino atractivo para los investigadores científicos excepcionales y los colaboradores de todo el mundo.
- Para cumplir estos objetivos la Sociedad continuará financiando y respaldando a los investigadores y participará con los científicos en todas las etapas de su carrera y en todas las disciplinas científicas. Reconocerá las contribuciones excepcionales a la ciencia a través de la Comunidad y a través de un programa de Medallas y Premios.
- Por otra parte la Sociedad se relacionará con la academia, la industria, el Gobierno, el Parlamento y otros para abogar por una ciencia de excelencia, el establecimiento del mejor entorno para los investigadores en el Reino Unido y la necesidad de un sistema de investigación debidamente financiado. Eso alentará a los investigadores a desarrollar la ciencia e innovaciones tecnológicas que beneficiarán a la sociedad y contribuirán a la economía del Reino Unido.

La Academia de Ciencias de Francia

La Academia de Ciencias de Francia (en francés, Académie des sciences) es la institución francesa que “anima y protege el espíritu de la investigación, y contribuye al progreso de las ciencias y de sus aplicaciones”. Creada en 1666, durante el reinado de Luis XIV bajo el patrocinio de su primer ministro Jean-Baptiste Colbert, contó inicialmente con científicos como René Descartes, Blaise Pascal y Pierre de Fermat. Se trata de una de las cinco academias francesas que constituyen el actual Instituto de Francia [12].

La Academia de las Ciencias del Instituto de Francia reúne a sabios franceses y asocia a sabios extranjeros elegidos, los unos y los otros, entre los más eminentes. Se compone de miembros de número, asociados extranjeros y miembros correspondientes, en un total cercano a los 400 miembros. Según su estatuto [13]:

- Anima y protege el espíritu de la investigación, y contribuye al progreso de las ciencias y de sus aplicaciones.
- Vela por la calidad de la enseñanza y obra para que los avances del desarrollo científico sean integrados en la cultura de los hombres de nuestro tiempo. Está atenta al mantenimiento del rol y de la calidad del lenguaje científico francés [14].

Además, la Academia de Ciencias participa en la vida científica y le aporta su apoyo: por la publicación rápida, en las series científicas de sus *Comptes rendus* [15] de notas cortas seleccionadas y controladas que anuncian por primera vez un resultado significativo; por la presentación, esencialmente mediante sesiones públicas, trabajos originales o exposiciones de síntesis; por el otorgamiento de premios y de subvenciones a los investigadores y autores que juzgue oportuno animar o recompensar; por la puesta en concurso de investigadores sobre temas dados; por la organización de coloquios, de preferencia sobre los temas multidisciplinarios, en cooperación o no con otras clases de institutos o de otras academias de ciencias; por la conservación en los archivos de documentos iluminadores de la historia y del progreso del pensamiento científico, pudiendo servir para establecer la prioridad de un descubrimiento.

La Academia de Ciencias contribuye al desarrollo de las relaciones científicas internacionales y a la representación de la ciencia francesa:

- Manteniendo contactos con otras comunidades científicas, gracias a los asociados extranjeros.
- Estableciendo relaciones con las academias de ciencias extranjeras, pudiendo ser traducidas por acuerdos de cooperaciones y de intercambios.
- Asegurando la representación de Francia en las Uniones científicas internacionales en el seno del Consejo Internacional para la Ciencia y en otros organismos internacionales, gubernamentales, esforzándose por obtener a tales efectos de poder público, de medios dignos del país [16].

La Academia Francesa es el nivel administrativo encargado de coordinar en la región, la política educativa definida por el gobierno y en particular por los ministerios de educación nacional, enseñanza superior e investigación. Permite actuar según el contexto local y en colaboración con las autoridades locales y regionales.

La Academia Prusiana de las Ciencias

La Academia Prusiana de las Ciencias (Preußische Akademie der Wissenschaften), conocida también como Academia de Berlín, fue una academia fundada en Berlín el 11 de julio de 1700. Actualmente se denomina Academia de las Ciencias de Berlín-Brandeburgo (Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften) [17].

El Príncipe elector Federico III de Brandeburgo fundó la academia con el nombre de Kurfürstlich Brandenburgische Societät der Wissenschaften (Sociedad Electoral Brandeburguesa de las Ciencias) bajo el consejo de Gottfried Leibniz, que fue nombrado presidente. A diferencia de otras academias, la Academia prusiana no fue directamente fundada al margen de la hacienda estatal. Federico le garantizó el monopolio de producir y vender calendarios en Brandeburgo, a sugerencia de Leibniz.

Cuando Federico fue coronado “rey de Prusia” en 1701, creándose el Reino de Prusia, la academia fue renombrada como Königlich Preußische Sozietät der Wissenschaften (Real Sociedad Prusiana de las Ciencias). Mientras que otras academias se centraban en unos pocos temas, la Academia prusiana fue la primera en atender tanto a las ciencias como a las humanidades. En 1710 se presentaron los estatutos de

la academia, los cuales dividían a la misma en dos clases de ciencias y dos clases de humanidades. Esta división no se cambió hasta 1830, cuando las clases físico-matemática y filosófico-histórica reemplazaron a las antiguas cuatro clases.

A comienzos de 1815, se fundaron en la academia diversos proyectos de investigación dirigidos por comités académicos (tales como el Comité de arqueología greco-romana o el Comité oriental). Trabajaban en ellos varios científicos al lado de los correspondientes miembros de los comités. Algunos departamentos universitarios surgieron de estos proyectos después de 1945.

Durante la Alemania nazi (1933-1945) la Academia fue sometida al *Gleichschaltung* o control totalitario: los miembros y empleados judíos fueron expulsados. El nuevo estatuto de la academia entró en vigor el 8 de junio de 1939, reorganizando la academia de acuerdo con el principio del líder nazi.

Tras la Segunda Guerra Mundial, la Administración Militar Soviética en Alemania reorganizó la academia bajo el nombre de *Deutsche Akademie der Wissenschaften* (“Academia Alemana de las Ciencias”) el 1 de julio de 1946. En 1972, fue renombrada como *Akademie der Wissenschaften der DDR* (literalmente Academia de las Ciencias de la República Democrática Alemana). Tras la reunificación alemana, esta academia fue disuelta y se fundó la *Berlin-Brandenburgische Akademie der Wissenschaften* (“Academia de Berlín-Brandeburgo de las Ciencias”) en conformidad con el tratado de 1992 entre los *Länder* (estados federados) de Berlín y Brandeburgo [18].

La Academia de Ciencias de Estados Unidos de Norteamérica

La Academia Nacional de Ciencias de Estados Unidos (la *National Academy of Sciences* o *NAS*, por sus siglas en inglés) es una corporación estadounidense cuyos miembros sirven *pro bono* como “consejeros a la nación en ciencia, ingeniería y medicina.” Edita, asimismo, la revista científica *Proceedings of the National Academy of Sciences* [19]. Como una Academia Nacional, los nuevos miembros de la organización son elegidos anualmente por los miembros actuales, con base en sus logros distinguidos y continuos en la investigación original.

La Guerra Civil Estadounidense provocó la necesidad de creación de una academia nacional de ciencias. La ley de creación fue firmada por el presidente Abraham Lincoln el 3 de marzo de 1863 y en el mismo acto se nombraron a 50 de sus miembros. Actualmente hay cerca de 1100 miembros de diferentes categorías.

La creación de esta institución se fundamenta en sus funciones de “investigar, examinar, experimentar e informar sobre cualquier tema de la ciencia”. La Academia Nacional de Ciencias se amplió para incluir el Consejo Nacional de Investigación en 1916, la Academia Nacional de Ingeniería en 1964 y la Academia Nacional de Medicina, que fuera establecida en 1970 como el Instituto de Medicina [20].

Además de publicar la revista académica *Proceedings of the National Academy of Sciences* (Actas de la Academia Nacional de Ciencias), organiza simposios y reuniones de convenciones sobre temas de importancia nacional y urgencia. La Academia opera directamente con muy pocos comités; la mayoría de sus proyectos de estudio están a cargo de los siete programas académicos nacionales de las Academias Nacionales de Ciencias, Ingeniería y Medicina [21].

La Academia Nacional de Ciencias fue creada por el gobierno federal para obtener asesoramiento en asuntos científicos y tecnológicos. La mayoría de los estudios son llevados a cabo por las Academias. Sin embargo, las Academias son privadas y no reciben asignaciones federales directas para su trabajo. Los estudios que la institución lleva a cabo para el gobierno generalmente se financian con las asignaciones disponibles para las agencias federales. En otras palabras, a solicitud del gobierno de los Estados Unidos, la corporación deberá investigar, examinar, experimentar e informar sobre cualquier tema de ciencia o arte. Pero el gasto real de la investigación, el examen, la experimentación y el informe deben ser pagados por el Gobierno con una asignación para ese fin.

Las academias responden de manera similar a las solicitudes del ejecutivo y las ramas legislativas del gobierno para obtener orientación sobre cuestiones científicas y tecnológicas. En casos especiales, la institución llevará a cabo un proyecto o estudio a solicitud de un gobierno estatal o de patrocinadores. Algunos de estos proyectos han involucrado en los últimos años solicitudes conjuntas de una unidad del gobierno estatal y una agencia federal. La institución normalmente no emprendería un proyecto sobre un estado de cosas o interés de una agencia federal.

Las instituciones semipúblicas, las empresas privadas y las fundaciones pueden participar en el patrocinio de las Academias. Sin embargo, la industria no puede proporcionar más del 50 por ciento del apoyo para un proyecto. La institución aplica criterios similares a todos los proyectos prospectivos, incluidos los ya iniciados. En general, los proyectos se llevan a cabo sólo si se trata de cuestiones nacionales o internacionales relacionadas con la ciencia, la tecnología, la salud humana o la calidad ambiental.

La Academia acepta trabajos clasificados si pueden contribuir a la orientación científica y tecnológica. Para todos esos estudios, los resúmenes no clasificados estarán disponibles a petición. El estudio académico debe ser una actividad apropiada para la institución y la unidad dentro de la cual se realizará y establecer que el secreto sea necesario y que el nivel de clasificación propuesto esté garantizado.

Cada año, más de 6.000 científicos, ingenieros y profesionales de la salud más importantes del mundo ofrecen su tiempo para abordar algunos de los desafíos más difíciles de la sociedad, al prestar servicio a los cientos de comités de estudio que acordaron responder preguntas específicas. Los informes, revisados por pares, presentan el consenso basado en la evidencia de estos comités de expertos.

A lo largo del año se organizan cientos de conferencias, talleres, simposios, foros, mesas redondas y otras reuniones que atraen a las mejores mentes de la academia y a los sectores público y privado. Estos lugares de discusión y de debate son esenciales para que el proceso científico se desarrolle. Las publicaciones describen las presentaciones y discusiones que tienen lugar en estas actividades.

La Academia se compromete a poner a disposición de todos los estadounidenses conocimientos científicos y tecnológicos que les permitan tomar decisiones informadas. Ofrece una variedad de oportunidades para aprender y promover el aprendizaje, promover la investigación en todas las disciplinas e involucrar al público en una comprensión más profunda de la ciencia.

Cada año la Academia presenta una serie de prestigiosos premios para alentar y premiar los logros profesionales ejemplares [21].

La Red Global de Academias (The Inter Academy Partnership, IAP)

Creada en 1995, esta agrupación reúne actualmente a 111 academias científicas del mundo con el propósito de asesorar a las autoridades de los gobiernos, a las organizaciones internacionales y al público en general sobre los aspectos científicos de asuntos de índole global, tales como el crecimiento demográfico, asentamientos urbanos y la sustentabilidad demográfica económica y ambiental hacia el siglo XXI, así como promover la interacción y colaboración entre las propias academias.

“Un mundo en el que la ciencia se utilice para beneficio de todos, en el que se valore la excelencia en la ciencia y donde el conocimiento científico esté vinculado efectivamente a la formulación de políticas. En un mundo tal, el acceso universal y equitativo a los datos y la información científica es una realidad y todos los países tendrían la posibilidad de utilizarlos”.

En este mismo sentido la Red Global de Academias plantea los siguientes propósitos:

- Fortalecer las capacidades de las academias de ciencias del mundo, especialmente en los países en desarrollo y sustancialmente en su calidad de asesoras independientes.
- Hacer público el punto de vista de la ciencia en asuntos de interés crítico para el futuro de la humanidad.
- Desarrollar la colaboración mutua.
- Establecer nuevas academias donde exista una masa crítica de científicos.
- La misión del IAP es ayudar a establecer nuevas Academias y fortalecer las capacidades de las Academias existentes, particularmente en los países en desarrollo. Para ello establece un modelo de “Estatutos del País X” con este preámbulo: *“Considerando que la ciencia, en todos sus aspectos y en todas sus formas, enriquece nuestra comprensión del mundo que nos rodea y de nosotros mismos; Que las contribuciones de la ciencia son esenciales para el avance de nuestra nación y su crecimiento y desarrollo; Que los valores de la ciencia y del método científico mejoran la calidad de los procesos de toma de decisiones para trazar el futuro de la nación; Nosotros, los Firmantes, hemos acordado establecer una Academia de Ciencias”* [22].

Estos conceptos dejan bien a las claras cuáles son las principales funciones que deben seguir las academias de ciencias.

Las academias de ciencias en los países en desarrollo

Bernardo A. Houssay se expresaba acerca del papel de la ciencia en la sociedad discriminando un plano intelectual, un plano técnico y un plano moral [23]. En el plano intelectual destacaba la búsqueda de la verdad y los mecanismos para perfeccionar dicha búsqueda, que redundan en un mejoramiento en las formas de pensar de la sociedad. En el plano técnico, sostenía el papel fundamental de la ciencia básica sobre la cual se apoyan los desarrollos técnicos, llegando a decir que “sin investigación fundamental se estancan o retroceden las técnicas, los países se atrasan y son sobrepasados, llevados a remolque o explotados.” En el plano moral, explicaba que el hombre “no sólo trabaja para su provecho inmediato, sino también

por el bien de sus semejantes y de las futuras generaciones, para su elevación moral o intelectual y para su mayor bienestar material.”

Estos conceptos fueron y son compartidos por muchos hombres de ciencia y han llevado a la creación de academias fuertemente cimentadas sobre la idea de la ciencia como motor del desarrollo de las naciones. A continuación describiremos brevemente dos de estas academias.

La Academia de Ciencias del Tercer Mundo

La TWAS (su sigla en inglés) fue fundada en 1983 por un distinguido grupo de científicos del mundo en desarrollo, bajo el liderazgo de Mohammad Abdus Salam, Premio Nobel de Física en 1979. Nacido en Punjab, Paquistán, en 1926 y fallecido en Oxford, Inglaterra, en 1996, Abdus Salam creía que los problemas del Sur pobre y los del Norte rico podían resolverse favoreciendo la transferencia del saber científico y tecnológico de los segundos hacia los primeros. Su visión estaba imbuida por un sentido religioso del saber y la ciencia (Salam era musulmán), lo que justifica la afirmación de que esta transferencia beneficiaba también al Norte, al cumplir con un deber de caridad y compasión hacia los países más pobres. Era consciente de que la transferencia de tecnología no era suficiente y que para lograr una efectividad a largo plazo, debía acompañarse necesariamente de una transferencia de ciencia. Llegó a afirmar que “si fuéramos maquiavélicos, deberíamos buscar motivos siniestros entre aquellos que intentan vendernos la idea de transferencia de tecnología sin transferencia de ciencia.” [24]. Independientemente de sus dificultades sociales y económicas, según la percepción de Salam, sólo cinco de los países en vías de desarrollo eran conscientes de la importancia de la ciencia: Argentina y Brasil, en Latinoamérica, y China, Corea e India, en Asia.

Luego de más de tres décadas de existencia, la misión de la TWAS [25] continúa siendo la de:

- Reconocer, apoyar y promover la excelencia en la investigación científica en el mundo en desarrollo;
- Responder a las necesidades de los jóvenes científicos en países rezagados en ciencia y tecnología;
- Promover la cooperación Sur-Sur y Sur-Norte en ciencia, tecnología e innovación;
- Fomentar la investigación científica y el intercambio de experiencias para resolver los principales problemas que enfrentan los países en desarrollo.

La TWAS y sus socios ofrecen más de seiscientas becas por año a científicos

del mundo en desarrollo que desean realizar doctorados e investigación posdoctoral. Los premios de la TWAS se encuentran entre los más prestigiosos otorgados al trabajo científico en el mundo en desarrollo. La Academia distribuye más de un millón de dólares en becas de investigación cada año a científicos individuales y grupos de investigación. Recibe científicos visitantes y proporciona fondos para reuniones científicas regionales e internacionales.

Dirigida por un director ejecutivo, la Secretaría de la TWAS se encuentra en el campus del Centro Internacional Abdus Salam de Física Teórica (ICTP) en Trieste, Italia. En virtud de un acuerdo de 1991, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) asumió la responsabilidad de administrar los fondos y el personal de la TWAS. Legalmente, esta Academia está incluida dentro del programa de la UNESCO y el gobierno italiano aprobó una ley en 2004 que garantiza una contribución financiera anual para su funcionamiento.

En 2004 sus miembros aprobaron un cambio de nombre: “TWAS, la academia de ciencias para el mundo en desarrollo”. Para reflejar el compromiso global y el de las redes de la TWAS, el nombre fue cambiado nuevamente en septiembre de 2012 al de “Academia Mundial de Ciencias para el avance de la ciencia en los países en desarrollo”.

La TWAS aloja y trabaja en estrecha asociación con otras dos organizaciones en el campus del ICTP:

- La Red Global de Academias (IAP), descrita más arriba.
- La Organización de Mujeres en Ciencia para el Mundo en Desarrollo. Fundada en 1989, esta organización tiene casi cuatro mil ochocientos miembros. Su objetivo es fortalecer el papel de la mujer en el proceso de desarrollo y promover su representación en el liderazgo científico y tecnológico.

La Pontificia Academia de las Ciencias

Con origen en la Academia de los Linceos, la Pontificia Academia de las Ciencias (PAS, por sus siglas en latín [26]) tomó su forma definitiva por iniciativa del Papa Pío XI, en 1936. Es de alcance internacional, multi-racial en su composición, y no-sectaria en la elección de sus miembros ochenta miembros vitalicios. Gobernada por un Presidente, nominado entre sus miembros por el Papa y asistido por un Consejo de siete miembros adicionales y un miembro Canciller, el financiamiento de la Academia está asegurado por el Estado de la Ciudad del Vaticano. Su traba-

jo abarca seis grandes áreas: (i) ciencias básicas, (ii) ciencias y tecnología de los problemas globales, (iii) ciencia de los problemas del mundo en desarrollo, (iv) política científica, (v) bioética, y (vi) epistemología.

Los objetivos que propone son:

- Promover el progreso de las ciencias matemáticas, físicas y naturales, y el estudio de problemas y cuestiones epistemológicas relacionadas
- Reconocer la excelencia en la ciencia
- Estimular un enfoque interdisciplinario del conocimiento científico
- Fomentar la interacción internacional
- Promover la participación en los beneficios de la ciencia y la tecnología por parte del mayor número de personas y pueblos
- Promover la educación y la comprensión pública de la ciencia
- Asegurar que la ciencia funcione para avanzar en la dimensión humana y moral del hombre
- Lograr un papel para la ciencia que implique la promoción de la justicia, el desarrollo, la solidaridad, la paz y la resolución de conflictos
- Fomentar la interacción entre la fe y la razón y fomentar el diálogo entre la ciencia y los valores espirituales, culturales, filosóficos y religiosos
- Proporcionar asesoramiento autorizado sobre cuestiones científicas y tecnológicas
- Cooperar con los miembros de otras Academias en un espíritu amigable para promover tales objetivos.

Sus publicaciones pueden ser consultadas libremente en el sitio web de la PAS, un valioso ejemplo de difusión de documentos. Están organizadas en (i) Actas de Reuniones Plenarias, (ii) Series Extra, (iii) Escritos Varios, (iv) Documentos, (v) Comentarios, (vi) Series Discontinuas, (vii) Otras Publicaciones, y (viii) Declaraciones Finales. En muchos casos aparecen en formato pdf y las más modernas se agregan en forma de videos en YouTube. Los contenidos son de la más alta calidad, tanto en filosofía como en ciencia y técnica, recorriendo un espectro que va desde los temas más básicos a los más aplicados.

La visibilidad de las academias

Los miembros de las diversas academias del país sienten el compromiso de devolver a la Sociedad el privilegio de haberse formado y perfeccionado a través de la instrucción pública. Por otra parte el estado argentino subvenciona parcialmente la actividad de las academias, de manera que es obligación de éstas proporcionar sus servicios tal y como figura en sus estatutos. Sin embargo en la mayoría de los casos no existe la noción de la existencia y de su función por parte del ciudadano promedio. Es por ello que la creación de un diálogo entre la ciencia y la sociedad debería ser un incentivo clave para las academias. Para ello es necesario incrementar la visibilidad de nuestras instituciones. En este caso la visibilidad se refiere a la capacidad y los medios disponibles para poder interactuar con otros organismos del Estado y estar no sólo a disposición de éste sino tener la capacidad de responder en forma rápida y eficaz a las demandas de la Sociedad.

La interacción entre las academias

A diferencia de las academias de ciencias descriptas anteriormente, las academias nacionales en nuestro país fueron originadas a partir de las distintas profesiones. Por consiguiente, si bien sus estatutos reflejan similares objetivos, se encuentran aisladas por sus campos de especialización y limitadas en el número de miembros. Esta estructura conspira contra la efectividad de la labor de las academias, por lo que sería recomendable la generación de un marco de encuentro y colaboración que se adapte al modelo de las academias de ciencias de los países más desarrollados.

Existen algunos ejemplos en Europa de sociedades que nuclean a las Academias del país. El Instituto de Francia (Institut de France) es una institución académica francesa creada el 25 de octubre de 1795. Agrupa las siguientes cinco academias francesas: Academia francesa (Académie Française, fundada en 1635); Academia de las inscripciones y lenguas antiguas (Académie des Inscriptions et Belles-lettres, fundada en 1663); Academia de Ciencias (Académie des Sciences, fundada en 1666); Academia de Bellas Artes (Académie des Beaux-arts, fundada en 1816); y la Academia de Ciencias Morales y Políticas (Académie des Sciences Morales et politiques, fundada en 1795, suprimida en 1803 y restablecida en 1832). El Instituto se inspiró por primera vez en la idea de ver a las élites científicas, literarias y artísticas de la nación trabajando juntas “para decorar, fortalecer y propagar como la luz la libertad en el mundo “ (Diccionario de la Academia Francesa, 5ª edición, 1814, discurso preliminar).

El Instituto de España (IdeE) se creó por el impulso de Eugenio D'Ors, a imagen del modelo del Instituto de Francia. Por otra parte es evidente que los ejemplos descritos de la Royal Society, la Accademia dei Lincei y la National Academy of Sciences, entre otros, son en realidad grandes instituciones que nuclean diversas academias nacionales en sus manifestaciones del Arte y de la Ciencia en general.

El Instituto de España es la institución que integra a varias reales academias del ámbito nacional, radicadas en Madrid y Barcelona. En la actualidad son diez y el conjunto de los académicos numerarios pertenecientes a dichas reales academias conforman el corpus del IdeE [27].

De acuerdo con los estatutos de 1947, «el Instituto de España se constituyó como corporación nacional a título de máximo exponente de la cultura española en el orden académico (“Senado de la cultura española”), cuyo objeto era mantener y estrechar la fraternidad espiritual de las diez reales academias nacionales (la Española, la de Historia, la de Bellas Artes de San Fernando, la de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, la de Ciencias Morales y Políticas, la Nacional de Medicina, la de Jurisprudencia y Legislación, la Nacional de Farmacia, la Real Academia de Ingeniería de España y la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras), auxiliándose y completándose entre sí para la mayor eficacia de sus tareas y actividades, formando la “superior” representación académica nacional en España y en el extranjero» [Real Decreto 1160/2010, exposición de motivos, 28].

Las academias en nuestro país

Hace ya varios años se reúnen las academias nacionales argentinas con el propósito de encarar ciertos temas directamente relacionados con sus funciones. Estas preguntas plantean la necesidad de la mayor interacción de las academias con los organismos del Estado. Hasta ahora se han realizado seis reuniones inter-Académicas sumadas a la VII Reunión de este año, cuyos temas fueron los siguientes:

- *Reunión organizativa*
- *Drogadicción y narcotráfico*
- *La pobreza*
- *Principio y fin de la vida*
- *El problema ambiental en la sociedad, la salud y la economía*
- *Las academias se asoman al futuro*
- *Academias, conocimiento y sociedad*

Desde la primera reunión la participación de las academias se incrementó notoriamente, elevando la calidad e importancia de las presentaciones, cuyos títulos revelan la voluntad de tratar temas de importancia fundamental para la sociedad.

Si consideramos que los académicos de número de las academias nacionales de nuestro país oscilan entre 30 a 40 miembros, una de las perspectivas que hoy se presentan para incrementar la visibilidad y la importancia de nuestras academias sería crear, a imagen del modelo del Instituto de Francia y del Instituto de España, un organismo interacadémico. En Sudamérica figura el Instituto de Chile, una corporación autónoma chilena ubicada en la ciudad de Santiago, y con patrimonio propio, cuya relación con el gobierno se da por intermedio del Ministerio de Educación. Fue creado en 1964, con el fin de promover, en un nivel superior, el cultivo, el progreso y la difusión de las letras, las ciencias y las bellas artes y nuclea a seis academias nacionales [29].

Estos institutos interacadémicos actúan coordinando el funcionamiento de las academias de ámbito nacional, sin merma de la personalidad jurídica de cada una de ellas, y permiten aunar los esfuerzos en pro de una mayor visibilidad y en consecuencia una mejor y mayor interacción con la Sociedad y las entidades estatales.

La importancia de las redes sociales para la divulgación

En 2007, surgen las redes científicas, plataformas relacionadas con el intercambio del conocimiento que ampliaron el terreno de juego en lo que respecta a la visibilidad, referenciación, impacto y popularidad sobre la circulación del saber, alimentando, de este modo, los llamados colegios invisibles de la ciencia. Se inauguraba, entonces, una nueva herramienta para la investigación que permitía difundir el conocimiento de una forma más abierta, colaborativa e interactiva. No obstante, estas nuevas redes están, todavía, en fase de crecimiento y popularización.

El avance de las tecnologías de la información y de la comunicación ha posibilitado la incorporación de nuevos sistemas de hardware y software que abren un amplio abanico de posibilidades para la investigación. Sin embargo, mientras que el empleo de algunas de estas herramientas está ya consagrado entre la comunidad investigadora —el correo electrónico, por ejemplo— otras —como las redes sociales— están, todavía, en una fase previa de crecimiento y popularización. Si pensamos en redes sociales nos viene a la mente Facebook, Twitter, WhatsApp, YouTube e Instagram, que tienen alrededor de 2000 millones de usuarios cada una. Si bien es cierto que en estas redes se pueden encontrar temas científicos, actualmente existen redes sociales dedicadas específicamente a las Ciencias y a la academia, muchas

de las cuales están siendo exitosas en sus áreas de conocimiento, por lo que su utilización para la divulgación de las tareas y actividades de las academias sería altamente conveniente.

Bibliografía

- <https://www.argentina.gob.ar/educación/academias-nacionales>.
- Blázquez, J. M. (2001). «La Academia de Atenas como foco de formación humanística para paganos y cristianos. Los casos de Juliano, Basilio y Gregorio Nacianceno». *Gerión. Revista de Historia Antigua* (19): 595-628. ISSN 0213-0181.
- https://en.wikipedia.org/wiki/The_School_of_Athens.
- Roger Jones and Nicholas Penny, Raphael, Yale, 1983, ISBN 0300030614.
- Rossi, J.P.F.C. and de Asúa, M. *Revista Farmacéutica*, vol 152, 2010, pp. 93-108.
- <http://www.linnei.it/modules.php?name=Content&pa=showpage&pid=1>.
- <http://www.pas.va/content/dam/accademia/pdf/es19.pdf>.
- <http://www.linnei.it/files/doc/statuto.pdf>.
- Gleick, James, Isaac Newton, Vintage Books, ISBN 1-4000-3295-4.
- Spratt, Thomas, *History of Royal Society*, Kessinger Publishing; 1, 2003, ISBN 0-7661-2867-9.
- <http://rstb.royalsocietypublishing.org/>.
- Jean-Louis Crémieux-Brilhac, *La politique scientifique de Pierre Mendès France*, Armand Colin, 2012, 192 p.
- Recherche et innovation en France: surmonter nos handicaps au service de la croissance, Rapport du Sénat, Joseph Kergueris (groupe UDF) et Claude Saunier (groupe PS), juin 2008.
- Rapport STRATER (Stratégies territoriales de l'enseignement supérieur, de la recherche et de l'innovation). Présentation des diagnostics territoriaux, 10 septembre 2010.
- Site des Comptes rendus de l'Académie des sciences.
- <http://www.academie-francaise.fr/>.
- https://de.wikipedia.org/wiki/Königliche_Akademien_in_Schweden.
- "Berlin-Brandenburg Academy of Sciences and Humanities". *Akademienunion.de*. Archived from the original on 27 June 2013.
- <http://www.pnas.org/>.
- <http://www.nationalacademies.org/education/index.html>.
- <http://www.nationalacademies.org/grantprograms/index.html>.
- <http://www.interacademies.org/IAPS>.
- Bernardo A. Houssay, "La libertad académica y la investigación científica en América Latina", en "Alberto A. Houssay. Su vida y su obra", editores: V. G. Foglia y V. Deulofeu, Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Buenos Aires, Argentina, pp. 216-217, 1981.
- Mohammed Abdus Salam, "La dimensión humana del proceso de desarrollo", *Elementos*, n° 9, año 2, vol. 2, Universidad Autónoma de Puebla, México, pp. 79-83, 1986.
- <https://twas.org/>.
- www.pas.va.

«ABC RACEF, la Academia con sede en Barcelona que ya cotiza en el Instituto de España». Consultado el 31 de marzo de 2017.

Ministerio de Educación Nacional. «Decreto de 18 de abril de 1947 por el que se dictan los preceptos estatutarios para el Instituto de España». En: BOE, 5 may. 1947, n. 125, pp. 2672-2673. Ref. 1947/04492.

<http://www.institutodechile.cl/instituto/>.

***Juan Pablo Rossi**

Doctor en Bioquímica, profesor titular plenario del Departamento de Química Biológica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires. Investigador superior del Conicet. Miembro de la Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica.

***Rolando C. Rossi**

Doctor en Bioquímica, profesor asociado regular del Departamento de Química Biológica, Facultad de Farmacia y Bioquímica, Universidad de Buenos Aires. Investigador principal del Conicet. Miembro de la Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica.

***Néstor Caffini**

Doctor en Farmacia y Bioquímica, profesor titular extraordinario en el Departamento de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Exactas, Universidad de La Plata; director del Centro de investigación de Proteínas Vegetales. Miembro de la Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica.

ACADEMIA NACIONAL DE GEOGRAFÍA

La Geografía: del discurrir académico a la vida cotidiana

ANALÍA CONTE, SUSANA I. CURTO, NATALIA MARLENKO Y HÉCTOR O.J. PENA

La Geografía, en su evolución científica, recibió influencias de variadas disciplinas, especialmente de aquellas vinculadas con la naturaleza y el hombre. Consolidada como ciencia, se caracteriza por distintos enfoques propios de cada escuela o equipo de investigación.

Así, aparecen nuevos temas y escalas para abordar los estudios: desigualdades territoriales, urbanización de los espacios rurales, los riesgos e impactos ambientales, que se suman a los tradicionales. Se incorporaron nuevas técnicas y métodos valiosos como el posicionamiento satelital, la teledetección e interpretación de imágenes digitales, el empleo y aprovechamiento de sistemas de datos estadísticos, que otorgan mayores facilidades para el entendimiento y apreciación de un mundo amplio y complejo.

Seguramente todos recordamos de nuestra escuela primaria y secundaria el acercamiento a una disciplina que, en los más de los casos por el empleo de didácticas no adecuadas, resultaba de las menos populares.

Curiosamente el proceso evolutivo de la ciencia que estamos reseñando trajo entre sus consecuencias un reverdecimiento generalizado por el interés en los temas geográficos, responsabilidad y competencia de nuestra Academia, que encontró en algunas herramientas técnicas a valiosos auxiliares para ampliar la participación de interesados en cuestiones del conocimiento propias del devenir diario.

El uso de las tecnologías digitales en Geografía ha producido un notable impacto en la ciencia a tal punto que generó la emergencia de dos caminos diferentes: la Geografía automatizada y la Cibergeografía.

Importancia e influencia de las nuevas tecnologías

La tecnología, en su aceptación más amplia, viene cambiando en los últimos decenios la vida de la sociedad. Los aportes de la misma están presentes en las comunicaciones, la Meteorología, los estudios de la superficie terrestre y sus recursos, la oceanografía, el turismo, la Ingeniería, la Medicina, las Neurociencias, los desastres naturales y otros hechos cotidianos.

Las nuevas tecnologías no se quedan en el ámbito de una elite cultivada, sino que se extiende por toda la sociedad, a todas las capas sociales. El uso de GPS, el Google Earth o el uso de los teléfonos móviles forman parte de nuestro diario vivir. Vivimos en una Sociedad de Información en la cual se ha logrado una fácil transferencia de conocimiento, pero el uso de las nuevas tecnologías requiere que existan personas formadas para usarlas e investigación que las desarrolle. Los países que más invierten en el desarrollo científico y técnico y los que tienen un sistema educativo eficiente, son los que tienen una mayor ventaja para su implantación.

La microelectrónica está presente en las tecnologías de información, en la robótica y en prácticamente todos los procesos productivos actuales y en muchos de los bienes de consumo final. El láser es una tecnología que más aplicaciones han demostrado tener desde su invención, en 1960. Tiene usos en medicina, industria, telecomunicaciones, energía, informática, las artes gráficas, el armamento y el ocio. La Biotecnología ha transformado radicalmente el espacio geográfico, con efecto en todas las ramas del uso de los recursos. El mundo digital se ha convertido indispensable para todo tipo de actividad. La comunicación a través de las redes ha modificado las relaciones personales y sociales. La televisión es aparato presente en todos los hogares. Internet produjo cambios en la educación, trabajo y ocio. La disponibilidad de datos de todo el mundo ha promocionado el turismo. El hombre pisó la Luna. Se están obteniendo imágenes de otros planetas. Se está lanzando una sonda solar para estudiar el sol. (Misión Parker, desde Cabo Cañaveral).

La incidencia de la tecnología en el campo geográfico es muy notoria desde lo que denominamos era satelital. El punto de partida fue el satélite Sputnik de la Unión Soviética en 1957, seguido por el estadounidense Explorer al año siguiente. En 1960 se lanzó el primer satélite meteorológico TIROS y en 1961 el primer satélite militar. El mismo año Yuri Gagarin de la Unión Soviética, fue el primer ser humano volando en el espacio.

La posibilidad de tener toda la información en formato digital ha permitido el desarrollo de la Tecnología de Información Geográfica (TIG), herramienta utilizada en complejos estudios territoriales. El Sistema de Información Geográfica (SIG)

se aplica en las distintas ramas de la ciencia geográfica logrando excelentes resultados. El posicionamiento global (GPS) se usa tanto en la ciencia como en la vida cotidiana. Todas estas incorporaciones tecnológicas han creado un mundo nuevo llevando a la sociedad a incorporarlas a su diario vivir.

Desde los primeros lanzamientos hasta la actualidad, fue una carrera incesante en mejorar todo lo relacionado con plataformas y sensores y competir en los logros alcanzados, sobre todo entre Estados Unidos y Unión Soviética. Con el tiempo la tecnología se fue difundiendo a la mayoría de los países del mundo. De acuerdo a los objetivos, se construyeron satélites científicos, meteorológicos, militares, de comunicaciones y de recursos terrestres. Con respecto a los últimos, la aviación abrió el camino a la obtención de datos desde alturas y estudiar la superficie terrestre mediante las fotos aéreas, que fueron precursoras de imágenes satelitales y cuya metodología de interpretación sirvió de base para los datos espaciales. Pero la gran diferencia entre fotos e imágenes es el formato digital y la multitemporalidad. La mayor parte de los fenómenos sobre la superficie terrestre son dinámicos, con cambios que pueden ser diarios como anuales o estacionales, de modo que tener datos secuenciales del mismo fenómeno lleva a la posibilidad de poder estudiarlo a lo largo de su existencia.

El uso de satélites meteorológicos permite saber todo lo referente al tiempo del día y el pronóstico a futuro de cualquier lugar del mundo. Se cuenta con dos tipos de satélites: de órbita geoestacionaria y de órbita polar. Los primeros situados a 34.000 kilómetros de altura, fueron lanzados por EUA- GOES y GOES W, Unión Europea-Meteosat, China FY 1 y 2, Rusia – GOMS y Japón – GMS. Para cubrir toda la superficie terrestre están situados sobre los meridianos: 0°, 63° E, 76° E, 105° E, 140° E, 75° W, 135° W. Los de órbita polar están a 900 kilómetros de altura.

El primer satélite de recursos terrestres Landsat, fue lanzado en 1972 por la NASA (EUA) cuyo programa siguió hasta llegar al Landsat 8 en 2013. Con el tiempo se fueron incorporando otros países. Francia con SPOT, la URSS con Resurs, Japón con MOS, India con INSAT, la Agencia Espacial Europea (ESA) con ERS, Canadá con Radarsat, China con Formosat, Corea del Sur con Kompsat, Brasil con Cbers.

Argentina ha tenido una activa participación en el tema satelital. La serie SAC fue destinada a cumplir funciones reales mediante la transmisión de datos, imágenes y datos físicos durante largos períodos. Ha lanzado el satélite SAC:A (misión tecnológica), SAC-B (astrofísica) que no cumplió su misión debido a una falla en la separación del satélite. SAC-C (recursos terrestres) y SAC-D/Aquarius (observación de la tierra), en funcionamiento desde 2011. Asimismo se encuentra en desarrollo el SABIA-Mar, con instrumentos argentinos en el rango óptico y en

microondas pasivos, proyecto de cooperación conjunto CONAE-NASA y con la participación de otras agencias espaciales. El SAC-C ha cumplido casi 10 años en órbita, a pesar de haber sido diseñada para durar sólo 4. Envía regularmente señales a la Base Terrestre Teófilo Tabanera, situada en la provincia de Córdoba. Solo los satélites SAC son propiedad de la CONAE.

El nuevo satélite argentino SAOCOM 1^a, planificado y construido íntegramente en el país, partió a EUA a bordo de un colosal avión Antonov, y será lanzado desde la base californiana Vandenberg el 29 de septiembre de 2018. Permitirá, gracias a sus detallados mapas, medir la humedad de suelos, detectar riesgo de enfermedades de los cultivos, generar sistemas de alerta temprana de inundaciones y asistir en emergencias ambientales. En su fabricación trabajaron ingenieros y técnicos de la Comisión Nacional de Actividades Espaciales (CONAE), con desarrollo de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y apoyo de las empresas VENG e INVAP. Se espera que genere las primeras imágenes para el fin de 2018, y en 2019 se enviará a su gemelo SAOCOM 1B, para que lo asista en los mapeos más exhaustivos. Los dos formarán parte del Sistema denominado SIAGSE, junto con satélites italianos, con uso compartido de los datos.

La CONAE fue creada en 1991 con el objeto de desarrollar misiones satelitales de acuerdo a los requerimientos que la comunidad de usuarios necesita. Realiza la construcción, el diseño, la calibración, ensayos y puesta en órbita de satélites, a través de sus lanzadores o los de terceros. También se integra con otras agencias espaciales formando constelaciones de satélites, que operando en conjunto, mejoran la cantidad y calidad de información. Con anterioridad a la CONAE dicha actividad fue llevada a cabo por la Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (CNIE) que recibía datos de los satélites americanos y europeos con una antena instalada en Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires. Estos organismos debían aportar al ámbito científico-tecnológico nacional conocimientos en materia de información proveniente del espacio, para ser utilizada en educación, sector productivo y al nivel masivo de la sociedad.

Con los objetivos mencionados, la CONAE elaboró el Plan Espacial. El primero fue de 1995-2006, después 2004-2005, actualizado en el 2010, y el último 2016-2027 que propone distribuir datos de utilidad en la agricultura, la salud y vida cotidiana (CONAE 2016). Sus objetivos fueron: Observación de la Tierra- disponer información espacial y sus aplicaciones, sobre nuestro territorio continental y marítimo, a fin de mejorar la calidad de vida de la población y apoyar a los sectores económicos y productivos del país, para incrementar su productividad y competitividad a nivel nacional e internacional; Exploración y utilización pacífica del es-

pacio ultraterrestre- abrir nuevas fronteras de exploración y utilización del espacio ultraterrestre con fines pacíficos, con la cooperación entre países, la realización de proyectos conjuntos y misiones con resultados y beneficios compartidos en forma asociativa y no competitiva; Desarrollos tecnológicos para uso espacial- impulsar el desarrollo de la industria nacional, promoviendo el crecimiento y la creación de nuevas empresas creadoras de tecnologías innovadoras, ampliando su ámbito de participación a nivel internacional con el aporte de alto valor agregado en su cadena productiva. Otra misión de la CONAE es brindar soporte al satélite chino QueQiau, cuyos datos se reciben en la estación china CLTC en la provincia del Neuquén.

Además de satélites hay otros vehículos espaciales como los cohetes y la Estación Espacial Internacional (International Space Station o ISS), un centro de investigación que orbita nuestro planeta, cuya administración, gestión y desarrollo está a cargo de un consorcio de cooperación internacional. Está en construcción desde 1998 y en el presente es el objeto artificial más grande en órbita terrestre. Completa una vuelta aproximadamente cada 92 minutos a una velocidad de unos 27.000 Km/h y se encuentra a unos 408 km de altura sobre la superficie de la Tierra. Está considerada como uno de los logros más grandes de la ingeniería y se calcula que será operativa hasta el 2024. El proyecto funciona con una tripulación en la que rotan equipos de astronautas e investigadores de agencias espaciales de los cinco participantes, EUA (NASA), Rusia (FKA), Japón (JAXA), Canadá (CSA) y la Agencia Espacial Europea (ESA). Desde su inauguración fue habitada en forma permanente por astronautas de los países participantes.

La utilización de la información espacial referente a la superficie terrestre es de amplio espectro. Se usan en todas las ciencias de la tierra, siendo el material indispensable para la concreta visión de la realidad. En agricultura se realizan pronósticos de cosecha, evaluación del estado de los cultivos, superficies cultivadas, identificación de cultivos. En forestación se clasifican especies arbóreas, superficies forestadas, reforestaciones. En geografía urbana diferentes uso del suelo, vías de circulación, obras de infraestructura, espacios verdes. En cartografía en la confección de planos, cartas y mapas, tanto topográficos como temáticos. Se detectan derrames de hidrocarburos en el mar, se hace seguimiento de la cobertura de agua durante las inundaciones, se monitorea el área y el avance de incendios. Otros temas de importancia mundial que se apoyen en información espacial son el cambio climático, la desertificación de áreas de cultivo con la pérdida de productividad, la contaminación de suelo, agua y atmósfera, los desastres naturales como terremotos, tsunamis, huracanes, erupciones volcánicas.

La Argentina es parte de cuatro tratados internacionales que rigen la actividad del hombre en el espacio, ellos son: el Tratado sobre los Principios que rigen las Actividades de los Estados en la Exploración y Utilización del Espacio Ultraterrestre, incluida la luna y otros cuerpos celestes (1967), el Acuerdo sobre el salvamento y la devolución de Astronautas y la restitución de Objetos lanzados al Espacio Ultraterrestre (1968), el Convenio sobre la Responsabilidad Internacional por Daños causados por Objetos Espaciales (1972) y el Convenio sobre el Registro de Objetos Lanzados al Espacio Ultraterrestre (1975). Todos los satélites artificiales que se lanzan son registrados por una institución Norteamericana llamada Space Surveillance Network (SSN), que en español se conoce como Red de Vigilancia Espacial. Se trata de una red de observatorios que lleva un registro desde el año 1957. Asimismo registra y monitorea el regreso a la atmósfera de todos los objetos espaciales. La SSN tiene registrado cualquier objeto que haya sido fabricado por el hombre, con más de 10 cm de tamaño y que esté orbitando el planeta Tierra. Desde su nacimiento, ha registrado la sorprendente cifra de más de 24.500 objetos orbitantes. Desde el lanzamiento del Sputnik (1957) y enero de este año se han colocado unos 6.000 objetos. Según la NASA, hay unos 5.600 satélites artificiales que giran alrededor de nuestro planeta, pero solamente unos 800 permanecen activos.

Con tantos objetos espaciales en desuso, el problema es que ponen en riesgo la seguridad espacial –ya ha habido unos 10 choques con chatarra– para los que permanecen activos, lo que provoca que miles de objetos pequeños se diseminan en una órbita baja. La mayor “propietaria” de satélites es Rusia, con unos 1.300, seguida de EEUU (cerca de 700 en funcionamiento, aunque llegó a tener más de 4.000), Japón (mantiene más de 60). China e India participan con una cantidad menor.

Cada vez hay más basura espacial. La carrera espacial no se detiene y países muchos países buscan participar también en la exploración del cosmos. También, con el auge reciente de las compañías privadas es de esperar que la basura espacial siga aumentando. Hasta ahora, de todas las piezas de chatarra espacial conocidas en la órbita baja terrestre solo una de cada tres corresponde a EEUU. Pero la NASA no es la única organización que busca una solución a este problema en este esfuerzo internacional que involucra a todas las naciones que realizan actividades espaciales. Este año, la agencia espacial rusa firmó un acuerdo para instalar un nuevo telescopio de seguimiento de basura espacial en Brasil. Y también hay un mercado para iniciativas privadas de supervisión de desechos espaciales y venta de datos a los operadores de satélites.

Las aplicaciones computacionales a temas relacionados con el espacio permitieron una difusión de la Geografía que algunos autores señalan como la globalización de la Geografía.

Del discurrir académico a la vida cotidiana

La geografía se interesa por los problemas relacionados con el ambiente en el que vivimos y diversos aspectos de nuestra vida dentro de ese ambiente. A través del tiempo, los diversos paradigmas surgidos mantuvieron a esta relación como el nudo esencial de sus elucubraciones.

Para ello necesita analizar la manera subjetiva en que percibimos el mundo y cómo ésta afecta nuestro comportamiento. La meteorología está a la cabeza de los temas que maneja diariamente el hombre común. Consulta el estado del tiempo y/o el pronóstico meteorológico para ver cómo vestirse, o el medio de transporte que empleará, para programar actividades con familiares y amigos, particularmente en los fines de semana. Es uno de los temas principales para romper el hielo con alguna persona conocida con la que no tenemos mucho en común. Expresiones como, “se vino el frío de golpe”, “qué humedad terrible”, “cuándo dejará de llover”, o los más eruditos en la materia “el problema es la baja presión”, son mencionadas con singular frecuencia.

Existe una estrecha vinculación entre grado de identificación del hombre con su ciudad y las imágenes mentales que de ella tiene y, en general. Cuanto más simple sea la estructura urbana, más fácil será la adaptación de la población y más eficaz será su funcionamiento en ese entorno. Los habitantes de urbanos se orientan según la particular estructura de su núcleo urbano.

Los seres humanos acumulamos imágenes en nuestra mente que pueden dar lugar a la realización de mapas mentales individuales y también colectivos. Percibimos las calles, autopistas, el subte y los ferrocarriles como vías o caminos que seguimos diariamente para nuestros desplazamientos diurnos o en determinadas ocasiones para pasear por la ciudad (sendas). Tenemos puntos de referencias para nuestras citas o cambio de medio de transporte (nodos) que suelen concentrar actividades centrales de la ciudad o encierran valores simbólicos. Aquellos monumentos, carteles o árboles claramente identificables, con significado e identidad propios son hitos urbanos que nos ubican en el espacio (si menciono aquí al Congreso, La Casa Rosada, el Rulero, el Cid Campeador, el Obelisco o el lapacho de la 9 de julio todos sabemos de qué se trata). Hasta los propios olores son incorporados como identitarios. El lugar es donde uno es conocido y conoce a los otros, muy relacionado con el espacio vivido (espace vécu).

Vivimos en barrios que percibimos como espacios bien diferenciados de otros por razones administrativas, morfológicas o funcionales y también detectamos barreras que dificultan el acceso o la visibilidad como pueden ser grandes avenidas como la Gral. Paz, o líneas férreas o el propio Riachuelo.

Todo esto nos permite tener nuestro propio mapa mental de la ciudad que se repite, con similitudes y diferencias acorde a las percepciones de cada habitante y puede arrojar luz sobre el porqué de muchas decisiones que todos tomamos, aparentemente irracionales y contradictorias.

Estas imágenes dan lugar a la creación de una cartografía participativa mediante TIC en la construcción de mapas de riesgo, de distribución geográfica de patologías, identificación de personas, ganado, personas con problemas de salud, distintas discapacidades, servicios de agua potable y saneamiento y prevención del crimen, al incorporar información proveniente de la población afectada. La información también puede ser incorporada por la misma población ya que las nuevas tecnologías no se quedan en el ámbito de una elite cultivada, sino que se extienden por toda la sociedad a todas las capas sociales.

Es muy probable que este sea un aporte significativo al conocimiento al adquirir información social de primera mano ya que es la comunidad la encargada de construir sus mapas con los datos de su entorno que y nadie mejor que ella lo conoce.

La percepción de la sociedad sobre los fenómenos que la aquejan es uno de los factores a tener en cuenta para implementar planes y estrategias de control o atenuación de los problemas.

La percepción social es clave para poder trabajar con los riesgos.

Academia y académicos

La creación de las academias como institución, si bien con distintos modelos y denominaciones, se remonta a varios siglos atrás. En la Grecia Ateniense, alrededor de 400 AC, la primera democracia documentada en la historia, donde se había instalado un paradigma favorable a la cultura, con una activa participación ciudadana y con gobiernos estables, encontraron un ámbito propicio para su constitución y desarrollo.

Hubo otros casos donde nacieron y crecieron bajo patronazgos reales u otras formas de mecenazgo.

Los altruistas principios, la rigurosidad en la selección de sus miembros integrantes y la responsabilidad del mantenimiento científico, le fueron otorgando prestigio, reconocimiento y continuidad en los estados más representativos del mundo.

Las academias se pueden asimilar a un parlamento científico, donde sus integrantes deben acreditar para su incorporación excelencias de formación intelectual e inobjetable comportamiento ético. El exhaustivo tratamiento de los temas que se ponen a su consideración exige autonomía y libertad de pensamiento, para poder

arribar a conclusiones consensuadas que puedan traducirse en equilibradas propuestas corporativas.

En el Siglo XXI las academias, en forma particular y de acuerdo con la ciencia que la distingue o sumando saberes y esfuerzos con otras afines, tienden a establecer una aproximación, a manera de puente, entre el quehacer científico y la sociedad, para generar la interacción más provechosa y posible.

En épocas como las actuales, con cambios tan vertiginosos que, en casos, no dejan tiempo a la rigurosa comprobación, las academias constituyen la equilibrada referencia científica que aplica los sólidos conceptos de la disciplina a las propuestas de avanzada, preservando la necesaria memoria y los valores identitarios que caracterizan a los Estados y su población.

El perfil de todo académico queda sintetizado como un ciudadano respetado por su integridad, reconocido por su nivel intelectual y comprometido en la búsqueda de soluciones científicas para los problemas que le presenta la sociedad

La Academia Argentina de Geografía, después Nacional

En las primeras décadas del Siglo XX ya existían en la Argentina, actuando dentro del Estado o independiente de él, entidades como el Instituto Geográfico Militar, el Servicio de Hidrografía Naval, GAEA Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, el Consejo Nacional de Geografía y establecimientos educativos, con objetivos y características propias, que aportaban al conocimiento y difusión de la Geografía.

Carecía en cambio una institución selectiva, compuesta exclusivamente por especialistas en algunas de las múltiples disciplinas que concurren al saber geográfico, al margen de ideas políticas y religiosas, orientada al cultivo intensivo de la ciencia y a la dilucidación de los problemas que pudieran presentarse. Fue así que un destacado grupo de estudiosos avanzaron hacia la fundación de la Academia Argentina de Geografía empeñando esfuerzos y recursos propios.

Se trataba de Eduardo Acevedo Díaz, Guillermo Schulz, Guillermo Furlong Cardiff, Nicolas Besio Moreno, Benigno Martínez Soler, Manuel José Olascoaga, Raúl A. Molina, Julián Pedrero, Roberto J. M. Arredondo, José Torre Revello, Enrique Ruíz Guiñazú, José Liebermann, Martiniano Leguizamón Pondal, Roberto Levillier, Arturo J. Yriberri, Milciades A. Vigniati, Enrique Schumacher, Armando Braun Menéndez, Salvador Canals Frau, Lorenzo Dagnino Pastore, Armando Vivante, Pedro Segundo Casal, Félix Coluccio y Ernesto Reguera Sierra.

Es posible apreciar que junto a docentes e investigadores en los que la Geografía constituía su campo de acción esencial, aparecen historiadores, geólogos, antropólogos, cartógrafos, oceanógrafos, astrónomos, biólogos y otros especialistas que se consideraban imprescindibles para cumplir con los principios que se fijaron.

El 5 de octubre de 1956 se firmó el acta constitutiva de la nueva corporación, siguiendo las pautas que impulsaron su creación y que siguen vigentes hasta nuestros días.

La reunión fundacional de la Academia Argentina de Geografía tuvo lugar en el estudio del Dr. Raúl Molina, en Lavalle 1226, de la ciudad de Buenos Aires, el día 5 de octubre de 1956. Las siguientes reuniones y los actos públicos fueron realizados, por generosa disposición de las autoridades del Museo Mitre, en su histórico solar de la calle San Martín 336.

Después de siete años de funcionamiento como sociedad privada, por Decreto N° 8679, del 3 de octubre de 1963, se incorporó al régimen de las academias nacionales, adoptando la denominación de Academia Nacional de Geografía.

En 1981 le fue otorgado el uso de un sector en el Palacio de las Academias, sito en la Avenida Alvear 1711, esquina Rodríguez Peña, en el barrio de la Recoleta.

Se trata de un magnífico edificio, donde actúan varias academias, pero el espacio que nos fuera asignado, conformado por dos habitaciones, limitaba ciertamente la evolución y el cumplimiento de objetivos tales como la instalación de una biblioteca especializada.

Por ello, cuando lo ameritaban las necesidades o en circunstancias especiales, debieron realizarse varias actividades de carácter público en la Sociedad Científica Argentina, en la Academia Nacional de Medicina y en el Museo del Cabildo.

Desde diciembre de 1987 se autorizó por decreto presidencial su funcionamiento en el 7° piso del complejo edilicio de la Avenida Cabildo 381, en el barrio de Palermo, de la ciudad de Buenos Aires.

En la Sesión Ordinaria del 4 de abril de 1991 (Acta 138) se procedió, por votación de los miembros de número titulares, a la elección de cuarenta personalidades consideradas fundamentales para la consolidación y el crecimiento de la Geografía en nuestro país, bajo cuyo patronazgo los académicos titulares desarrollarían, a partir de entonces, sus importantes funciones.

Fueron elegidos para nominar los sitios Francisco Pascasio Moreno, Guillermo Furlong Cardiff, Federico Alberto Daus, Joaquín Frenguelli, Florentino Ameghino, Germán Burmeister, Juan Antonio Víctor Martín de Moussy, Manuel José Olascoaga, Estanislao S. Zeballos, Carlos R. Darwin, Alejandro Humbolt, Luis Piedrabuena, Ernesto Reguera Sierra, Horacio A. Difrieri, Pablo Groeber, Francisco Latzina, Carlos M. Moyano, Eduardo Acevedo Díaz, Romualdo Ardissonne, Feliz de Azara, Luis J. Fontana, Alejandro Malaspina, Pedro Casal, Alberto de Agostini, José M. Sobral, Augusto Tapia, Anselmo Windhausen, Armando Braun Menéndez, Juan José Nájera y Ezcurra, Francisco de Aparicio, Mario Francisco Frondona, José Antonio Álvarez de Condarco, Alfredo Castellanos, Elina González Acha de Correa Morales, Guillermo Rohmeder, Eduardo Baglieto, Nicolas Besio Moreno, Benjamín Gould, Otto G. Nordenskjöld y Ana Palese de Torres.

Principios de la Academia Nacional de Geografía

- 1º - La Academia Nacional de Geografía tiene por finalidad reunir a distinguidos tratadistas de las diversas especialidades que integran el saber geográfico.
- 2º - Cada miembro debe ser una autoridad en la materia que representa, lo que estará evidenciado por sus antecedentes intelectuales.
- 3º - La Academia es, por su naturaleza, selectiva, no tiende a la cantidad, sino a la calidad.
- 4º - Se dedica al cultivo intensivo de la Geografía, en todas sus manifestaciones, y es tribunal que podrá contribuir a la dilucidación de los problemas de esta ciencia.
- 5º - Está al margen de las ideas políticas o religiosas.

Como toda Academia se mantiene atenta a la evolución científica y a la problemática social.

Destacamos entre los principales temas que merecieron atención desde su creación a los propios de la Geografía Histórica, con énfasis en la Protocartografía, la permanente preocupación y ocupación por la Educación Geográfica, las cuestiones limítrofes, de soberanía y reivindicación territorial, la Geografía de la Salud, las influencias de la globalización en los modos de vida y el uso racional de los recursos naturales, incluyendo la preservación del ambiente, entre muchos otros.

En la solución a los diferendos limítrofes del Canal Beagle, la Laguna del Desierto y los Hielos Continentales, la Academia aportó importantes fundamentos y varios de sus miembros asesoraron y actuaron directamente en las tratativas bilaterales y en las tareas demarcatorias.

Ante la implementación de la Ley Federal de Educación efectuó una declaración como cuerpo, afirmando la posición de la Geografía en el espectro científico y en el ámbito educativo.

En toda su actividad se advierte el empleo riguroso de la terminología geográfica y el cuidado en la cita toponímica, considerando que se trata de uno de los recursos comunicacionales necesarios para acceder a un mejor conocimiento geográfico.

La Unesco hace muchos años consideró a la difusión del paisaje donde vive el hombre, como la base más sólida para establecer una verdadera amistad entre los pueblos.

Resultaron experiencias muy positivas las oportunidades en que la Academia pudo sesionar en distintas provincias del país. Fue enriquecedor el mutuo intercambio de conocimientos y vivencias entre los académicos y las fuerzas vivas de La Rioja, Chaco, Mendoza, Tucumán, San Juan y la Ciudad de Bahía Blanca en la provincia de Buenos Aires. Siempre está pendiente su continuación que está supe-
ditada a la existencia de los recursos necesarios para su realización.

Vinculación institucional

La Academia promueve y mantiene los contactos con entidades educativas, organismos de investigación, gestión o ejecución técnica, relacionados con la Geografía y otros importantes temas que preocupan a la sociedad.

Entre los principales podemos citar:

- Con el Instituto Geográfico Nacional: comparten la ubicación edilicia. Desarrollan actividades conjuntas de difusión técnico científicas y, con cierta regularidad convocan a estudiosos de especialidades afines a reunirse en congresos, seminarios y simposios, de buena asistencia.
- Con otras academias: la relación con entidades hermanas se considera prioritaria y tiene carácter permanente. Felizmente desde hace una década, con características de habitualidad, se reúnen las academias nacionales en encuentros intera-

cadémicos para investigar, desde distintas ópticas, sobre temas de preocupación común y cuyas conclusiones se traducen en publicaciones de amplio acceso.

- Con la Universidad del Salvador: hay suscrito un acuerdo marco sobre actividades de complementación, colaboración, asistencia técnica y cooperación.
- Con el Instituto Panamericano de Geografía e Historia (IPGH): nuestro país participa desde su fundación en el organismo especializado de la Organización de los Estados Americanos. Como Estado Miembro cuenta con una Sección Nacional que es la instancia estatuida para interactuar dentro del instituto citado básicamente en los proyectos científico-técnicos. Reglamentariamente el titular de la Academia ejerce, por un año y alternancia cuatrienal, la presidencia de la Sección Nacional de nuestro país. Asimismo, por decreto del Poder Ejecutivo Nacional el presidente y vicepresidente 1º de la Academia son los Miembros, titular y suplente, de la Comisión de Geografía, de dicha Sección Nacional. Miembros de Número titulares de la Academia han desempeñado funciones de autoridad, han participado en proyectos de investigación, tuvieron a su cargo el dictado cursos, han publicado artículos científicos en su fondo editorial y varios se hicieron acreedores a un merecido reconocimiento por parte de la entidad panamericana.
- Con GAEA (Sociedad Argentina de Estudios Geográficos): participa en la organización, brinda auspicios y colabora en general con tradicionales encuentros de la sociedad como las Semanas de Geografía, Congresos para la Enseñanza de la Geografía, etc. Como asociados y formando parte del Consejo Directivo participan varios académicos.

Estímulos al esfuerzo por el conocimiento geográfico

Son dos reconocimientos que ha establecido la Academia. La distinción a la investigación geográfica, que se otorga regularmente a aquellos doctores en Geografía que alcanzaron tal condición, con las más altas calificaciones que otorgan las universidades argentinas.

Por su parte, la Medalla al Mérito Geográfico está destinada a quienes se han destacado por sus aportes al conocimiento del espacio geográfico y por vencer las dificultades que se presentan en todo emprendimiento en áreas de naturaleza difícil.

Se hicieron acreedores en el tiempo los integrantes de la expedición terrestre argentina al Polo Sur Geográfico; exploradores e investigadores de los Hielos Continentales; integrantes de las Comisiones Argentinas Demarcadoras de Límites Internacionales y el capitán de la Expedición Atlantis que cruzó el Océano Atlántico en una primitiva balsa de troncos, sin motor ni timón.

La interrelación con la sociedad

Resulta habitual en las actividades propias de las academias la utilización de un lenguaje propio de los especialistas participantes y que resulta necesario para precisar un problema, enunciar un diagnóstico o producir un asesoramiento.

Sin embargo siempre se procura llegar a una versión que pueda ser entendida por la generalidad, abarcando también temas sencillos que parecerían ajenos a una solución o aplicación científica.

Nos pareció oportuno concluir con algunos ejemplos elegidos, propios de la vida cotidiana, que es transversal a todos los campos que cultiva la geografía y que además demuestran la permanencia y cercanía de la institución Academia para percibir, comprender y hasta proponer soluciones a la sociedad de la que forma parte.

- La Educación geográfica: Desde los niveles iniciales cobra una esencial importancia por su contribución para la adopción del modo de vida más conveniente en relación con el medio, influye positivamente en la formación de valores ciudadanos y facilita las integraciones y complementaciones ecuménicas. Encontramos casos a diario, sobre todo en áreas menos desarrolladas, en los comportamientos ante diversas manifestaciones climáticas, en el uso de la vestimenta más adecuada, en la utilización razonable de los recursos, en la adopción de destrezas necesarias para desenvolverse en ese medio, etc. Una curiosidad de nuestros días es que muchas personas que en su época de estudiantes no incluían a la Geografía dentro de sus asignaturas preferidas, tuvieron un acercamiento significativo hacia ella como consecuencia de las nuevas aplicaciones tecnológicas: Sistemas de posicionamiento digital, determinación del acimut para dirigirse de un lugar a otro (insumo muy requerido por las sociedades colomófilas), pronósticos meteorológicos para fines turísticos, etc). Incluso después de conocer el dato con celeridad y precisión, sienten en muchos casos la necesidad

de ampliar el conocimiento y origen de la información recurriendo a textos y mapas (a veces formando parte de atlas), instrucciones para la medición o determinación, etc.

- **Desarrollos regionales:** En principio la regionalización puede resultar una herramienta útil para revertir una acentuada centralización y concentración de poder del Ejecutivo Nacional. Una regionalización geográfica podría facilitar la toma de decisiones adecuadas en zonas homogéneas correspondientes a distintas jurisdicciones, cuidando un desarrollo razonable. Otro aspecto sería reforzar la singularidad, lo distintivo de cada región, desarrollando actividades y producciones, difundiendo su patrimonio tangible e intangible. Dulces, bebidas, textiles y artesanías de gran calidad, elaboradas con materia prima local, tienen mínimas manifestaciones y son superadas en oferta por productos masivos, con desfavorable relación calidad-precio, fabricados a miles de kilómetros del lugar. Otra consecuencia desfavorable que trae aparejado es el desaprovechamiento de parte de las cosechas. En las sesiones públicas que realizó la Academia en distintas provincias, fue posible llegar a las fuerzas vivas despertando inquietud sobre nuevos emprendimientos.

- **Planeamiento:** la Geografía por la incumbencia de sus contenidos, por su necesario enfoque sintético y la transversalidad de sus vinculaciones con otras disciplinas, resulta una ciencia integradora y necesaria en todo equipo de planificación. Pensamos en un rol de coordinación, que aproveche los recursos del área, se adapte a las condiciones medioambientales y contribuya a un crecimiento sustentable. Hace años una bella construcción hotelera en zona cuyana, emplazada sobre un cerro, con excelente visión panorámica, languidecía en la estación estival con ambientes desocupados, imposibles de ocupar por la temperatura interior.

El modelo había sido diseñado desde unas oficinas centrales, siguiendo un patrón común para ser construido en distintos lugares del país. Muy cerca se podía disfrutar de una estancia agradable, en un modesto establecimiento de recreo, con un característico techo de cañas y adobe, que moderaba las amplitudes térmicas.

- Prevención o mitigación de desastres: muy vinculado con el tema educativo. Son muchas las acciones que se pueden transmitir para mitigar las consecuencias de desastres, con medidas preventivas.
- Cuidado del ambiente urbano y rural: el último certamen mundial de fútbol posibilitó la difusión de hábitos no contaminantes del pueblo japonés más allá de sus viviendas, en las escuelas, observando o practicando deportes, etc. La observancia de determinadas prácticas reditúa favorablemente en expediciones campestres, actividades de montañismo, pesca deportiva, campamentismo en áreas protegidas, etc.
- Cuestiones de soberanía territorial: las Islas Malvinas. Está contemplada en la Constitución Nacional. No existen antecedentes históricos válidos para justificar la usurpación. La ampliación de la extensión de la Plataforma Submarina, como resultado de una medición científica reconocida por organismos internacionales. Constituye un elemento de valor ante futuros reconocimientos de soberanía sobre el mar. Las pretensiones soberanas sobre la Antártida Argentina están congeladas de acuerdo al Tratado Antártico. Hay permanencia científica del país desde el año 1904.
- Federalismo: Las tecnologías actuales permiten avanzar en la delimitación de todas las jurisdicciones políticas de nuestro país y calcular con precisión su superficie. Se trata de una tarea participativa, que federalmente consensuada permitirá conocer con mayor precisión su real territorio y el de las jurisdicciones que la componen, con efectos de identidad poblacional y relación con su lugar en el mundo, correspondiente equidad impositiva y mejores prestaciones de servicios a la comunidad. Nos manejamos con información que puede mejorarse sensiblemente. Otro tema de interés es el toponímico, donde existen orientaciones de orden mundial, que se suman a las nacionales, provinciales y municipales. A nuestro juicio deben ser el mejor reflejo posible del territorio al que pertenecen, del proceso histórico vivido, con una marcada impronta del

patrimonio cultural propio y de una caracterización local. Alejado de ideologías del momento la Geografía, la Historia y la Lengua tienen mucho para aportar.

- Fronteras exteriores e interiores: existen límites exteriores e interiores sin delimitar. Las áreas fronterizas que le corresponden son habitualmente las más débiles y descuidadas; se suscitan conflictos incluso dentro del orden provincial y municipal; afecta a la pertenencia y atención que merecen los pobladores del lugar. Hace poco tiempo atrás tuvo dificultades un habitante del Departamento de Río Pico, cuya propiedad se extiende a ambos lados de la frontera. El Caldillo, por su parte, es un pequeño asentamiento ubicado en el límite de San Luis, La Rioja y Córdoba. No existe una pertenencia provincial definida. Los servicios los cubren alternativamente y ocasionalmente, alguna de las tres provincias. En los casos detallados y en muchos otros la Academia Nacional de Geografía puede ayudar a encontrar las soluciones objetivas.

Presente y futuro

Nuestra Academia se desenvuelve con una estructura burocrática mínima y con austeridad de gastos. Los académicos se sienten orgullosos y reconocidos solo por pertenecer a ella, brindan con generosidad su servicio a la sociedad científica y están prestos al asesoramiento que le soliciten las autoridades nacionales.

Con mayores recursos sería posible incrementar sus ediciones, sus jornadas científicas y consolidar su horizonte de acción en todo el territorio.

Agradecimientos

A los integrantes de la Academia Nacional de Geografía que hicieron llegar sus opiniones y comentarios para este trabajo. En especial al Magister Carlos Alberto Ereño por el aporte sobre su especialidad.

Bibliografía

Anales de la Academia Argentina de Geografía N° 1 – Año 1957 – Buenos Aires, 133 páginas. Creación de la Academia Argentina de Geografía

Anales de la Academia Nacional de Geografía N° 7 – Años 1963/70 – Buenos Aires. Nacionalización de la Academia

Anales de la Academia Nacional de Geografía N° 27 – Año 2006 – Buenos Aires, 2007, 376 páginas. Cincuentenario de la Academia

Anales de la Academia Nacional de Geografía N° 38 – Año 2017 – Buenos Aires, 171 páginas. Publicaciones con otras academias

Héctor Oscar José Pena. El IPGH. Una historia de 90 años. Año 2018. 316 páginas. México. Vinculación de la Academia y participación de sus miembros.

ACADEMIA NACIONAL DE INGENIERÍA

La Academia Nacional de Ingeniería: un actor dinámico frente a la sociedad

LUIS U. JÁUREGUI, JOSÉ LUIS ROCES Y MANUEL A. SOLANET

La ingeniería es creación de valor. Se apoya en la conjunción de ciencias básicas, para a partir de ellas conformar instrumentos aplicados a la creación y producción de bienes y de servicios en sus muy diversas variantes. La función creativa y productiva de la ingeniería le otorga prestigio social a esta profesión y suele eximirla de soportar críticas relacionadas con su rol en la sociedad, como suele ocurrir con otras profesiones.

Las academias de ingeniería en el mundo hicieron su aparición recién a mediados del Siglo XX. Sus cometidos se han orientado principalmente a los fundamentos, al desarrollo futuro de la investigación y a los métodos de enseñanza de la ingeniería. Las academias no son ni deben ser entidades gremiales para la defensa de la profesión. Tampoco deben realizar consultoría en competencia con la profesión. Aclarado esto, su función también comprende la respuesta a requisitorias de los gobiernos en cuestiones de importancia nacional del campo de la ingeniería. También la Academia puede dictaminar sobre esos temas sin que le sea requerido. Y vemos también conveniente, como se expresa en este trabajo, que participe con sus aportes a orientar a los profesionales sobre las tendencias futuras y las demandas de la sociedad.

En la estructura inicial de las academias nacionales de la Argentina, la de Ingeniería era parte de la Academia Nacional de Ciencias Exactas Físicas y Naturales hasta 1970, cuando se fundó la Academia Argentina de Ingeniería. Diez años después, en 1980, fue aceptada como Academia Nacional. Este proceso de distinguir la ingeniería como objetivo de una academia se produjo en varios países. Hay academias de ingeniería en los Estados Unidos, Australia, Japón, China, Suecia, Gran Bretaña y varios países más. Todas ellas se agrupan internacionalmente en el Council of Academies of Engineering and Technological Sciences (CAETS).

La sociedad vinculó inicialmente la construcción de obras de infraestructura o edificios a la Ingeniería Civil, aunque en esa actividad también participaban otras ramas como la Eléctrica, la Geotecnia, la Mecánica de Suelos y Fundaciones y la Hidráulica. Otras actividades como la producción de bienes en procesos repetitivos

es objeto de la Ingeniería Industrial y de varias otras especializaciones tales como la Química, Eléctrica, Petroquímica y Electrónica. Otras especializaciones de la ingeniería, como la de la Minería, la del Petróleo, la de la Energía Nuclear, la Naval, la Aeronáutica, la Ferroviaria, la Aeroportuaria y la Sanitaria y Ambiental, entre otras, son actualmente reconocidas por la sociedad y tienen su correlato en las currículas de las carreras dictadas en las universidades del país. El avance de la tecnología abrió espacios para nuevas ingenierías tales como la Bioingeniería, la Ingeniería Informática y de las Comunicaciones. Están en plena evolución otros campos tecnológicos como la Nanotecnología, la Ingeniería Espacial, el Análisis e Inteligencia de Datos.

Un caso particular en la Argentina es el de la Ingeniería Agronómica. Las agrupaciones de ingenieros siempre la consideraron fuera de las ingenierías convencionales y de hecho esa separación se ha establecido en nuestras academias nacionales, que diferencian a la de Ingeniería con la de Agronomía y Veterinaria.

Los espacios que dispone un ingeniero para opciones subjetivas son amplios, aunque sean más limitados de los que se disponen en las profesiones encuadradas en las ciencias sociales o en las humanidades. El ingeniero puede también cometer errores. Su responsabilidad frente a la sociedad tiene dos facetas: debe responder con la máxima eficiencia en el uso de recursos en su rol en la creación y producción; debe ser responsable de sus errores, en particular cuando pueden repercutir en la seguridad, en la salud de las personas y en el ambiente. Estas características de la profesión se ven reflejadas en que su formación está incorporada al artículo 43 de la Ley Nacional de Educación Superior Nro 24521, donde se establece que es una profesión regulada por el Estado, pues su ejercicio puede comprometer el orden público y como tal es sujeto de un proceso de acreditación, previa a su dictado en cualquier universidad del país.

En preparación a este rol, la Academia Nacional de Ingeniería ha creado cuatro institutos abocados a la investigación y tratamiento de temas de importancia nacional. Son los del Transporte, de la Energía, del Ambiente y de la Estabilidad de las Construcciones. Están integrados no sólo por académicos, sino también por profesionales destacados del país en cada uno de esos campos. Complementando la actividad de los Institutos, la Academia dispone de Secciones, son las de Comunicaciones; Industrias; Ingeniería Económica y Legal; Enseñanza; Historia.

Los fines de la Academia Nacional de Ingeniería están expresados en su estatuto, entre los cuales se citan los más significativos para la sociedad: a) fomentar y difundir la investigación técnico-científica en relación con la ingeniería, propendiendo al desarrollo y progreso del país; b) estudiar los diversos aspectos que presenta la ingeniería: enseñanza e investigación, ejercicio profesional, planes relativos a las

obras públicas y privadas, especialmente en cuanto atañe al interés de la Nación; c) expresar su opinión, cuando lo estime conveniente, sobre las cuestiones a que se refieren los puntos que anteceden y evacuar a su respecto las consultas que le formulen los poderes públicos nacionales, provinciales o municipales, las universidades y las instituciones docentes oficiales y privadas; d) fomentar por todos los medios a su alcance el culto de la dignidad en el ejercicio de las actividades técnicas, científicas y profesionales de la ingeniería; e) establecer y mantener relaciones con instituciones y personas del país y del extranjero que se dediquen al estudio de las ciencias de la ingeniería y conexas, f) crear laboratorios, institutos o centros de investigación, g) realizar coloquios, seminarios, congresos y otras formas de contacto con especialistas del país y del extranjero; h) instituir becas y premios para estudiosos e investigadores; i) intervenir cuando se le requiera en la formación de tribunales o jurados que se constituyeren para juzgar el mérito de trabajos técnicos o científicos; j) crear una tribuna que permita a sus miembros y a personalidades de la ciencia o de la técnica, invitadas a tal efecto, la exposición pública de sus ideas; k) crear una biblioteca especializada para uso de sus miembros y del público.

Una de las cuestiones que deben señalarse como tendencias en el ejercicio profesional de la ingeniería es la creciente transversalidad no sólo entre las distintas especialidades de la misma, sino también con otras profesiones, en especial debido a la demanda de la sociedad para que en todas las intervenciones humanas, entre ellas las de los ingenieros, se observen las pautas y metas establecidas en los 17 Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) aprobados en 2015 por Resolución de la Asamblea General de las Naciones Unidas.

La Academia frente a la enseñanza y la investigación en la ingeniería

Frente a estos fines tan importantes, consideramos que la Academia puede hacer un significativo aporte en lo referido a la enseñanza de la ingeniería y a la investigación aplicada. Están en la esencia del conocimiento científico y de su avance en el tiempo. Las academias están integradas por personas que ya se han destacado y que llevan consigo una riqueza intelectual adquirida en toda una vida de estudios y desempeño profesional y docente. Pertenecen o han pertenecido a la Academia Nacional de Ingeniería 89 titulares y 67 correspondientes. A ellos deben agregarse unos 60 especialistas de alto nivel que trabajan en los cuatro institutos antes mencionados. Prácticamente todos han tenido una carrera docente, tanto en las universidades de nuestro país como del exterior. Buena parte de ellos han conducido

laboratorios y equipos de investigación y ha ocupado cargos de decanos y rectores, o sea que ha tenido experiencia docente, investigativa y además también en la administración de la enseñanza. Tal vez ninguna otra entidad de la Argentina agrupa este cúmulo de experiencia en la enseñanza y en la investigación de la ingeniería.

En las ciencias aplicadas como la ingeniería, también y fundamentalmente la práctica profesional agrega un factor formativo y valioso. Además, el intercambio de conocimientos en el seno de las reuniones académicas enriquece a todos sus integrantes y potencia la capacidad de la institución para cumplir con todos sus fines. El rápido avance de la tecnología y de la informática hace imprescindible la actualización permanente. Por todo esto la Academia se debería constituir en una consulta obligada de universidades y organismos públicos relacionados con la enseñanza y la investigación.

A continuación se exponen las ideas más relevantes surgidas en nuestra Academia Nacional de Ingeniería referidas a la enseñanza de la ingeniería en un proceso de evolución y transformación.

Una primera condición para diseñar y evaluar los planes de enseñanza de la ingeniería es entender las tendencias dominantes de la tecnología. Los ingenieros que se forman hoy aplicarán sus conocimientos mañana. Si bien la actualización es adquirible en los cursos de posgrado, la enseñanza de grado no puede quedarse atrás. Esta afirmación vale, aunque la duración de las carreras se haya acortado mundialmente, pero la enseñanza y el estudio se han transformado en permanentes durante la vida de un profesional, para permitir la constante adaptación al proceso de evolución tecnológico.

Hay dos fuerzas dominantes en el avance tecnológico. Una de naturaleza micro, cuyos impulsores son la convergencia de la “*Bio-info-nano-neuro*” tecnología y la imperiosa necesidad de resolver la demanda energética con fuentes alternativas. La segunda fuerza es de naturaleza macro, cuyos impulsores son la explosión demográfica y la globalización. Ambas han generado una demanda tecnológica de origen social-político-económico y ambiental, cuya manifestación es la urgente necesidad de solución de los problemas de pobreza, inseguridad, empleo, educación, urbanismo e infraestructura.

En ambos campos las demandas de ingeniería crecerán en forma exponencial en los próximos años. Las tecnologías micro son más fáciles de entender pues son propias de la formación de un ingeniero. Las tecnologías macro, en cambio, no resultan tan obvias. Sin embargo, su complejidad y su impacto en la sociedad reclaman intervenciones profesionales convergentes de carácter interdisciplinario que crecientemente demandarán formaciones equivalentes a las de un ingeniero. Éste,

por su base en ciencias y en matemática, tendrá las condiciones para intervenir en la solución de los problemas complejos, pero deberá adquirir además formación complementaria en ciencias sociales, políticas y económicas.

Un ejemplo de las tecnologías convergentes es la evolución de la “bio ingeniería” con sus aplicaciones en la medicina y la salud.

La Argentina tendrá 48 millones de habitantes en 2020 y alcanzará un máximo de 53 millones. Frente a esta realidad demográfica, la creciente urbanización, la pobreza y la desigualdad alimentarán un complejo escenario de inseguridad y problemas sociales y políticos, que la economía no resuelve. Ese será un contexto donde los “ingenieros sociales” podrán actuar como analistas, modelizadores o decididores de políticas cuya complejidad exigirá equipos multidisciplinarios, como ya se observa en los países más desarrollados.

En el medio de esas dos fuerzas micro y macro quedarán encerradas las tecnologías conocidas en el presente como la mecánica, la electrotecnia, los procesos químicos y la construcción civil, que han sido tradicionales para el ingeniero, pero que sin duda representan las tecnologías de bajo dinamismo y de menor potencial de valor agregado. Seguramente podrán ser reemplazadas en el futuro por formaciones académicas más propias de técnicos superiores que de “ingenieros másters”.

El dinámico escenario del futuro parece estar mejor representado por una economía de la innovación, donde el ingeniero de avanzada se enfrentará y convivirá con al menos tres problemáticas diferentes:

- La convergencia de las tecnologías “bio-info-nano-neuro” (como ya mencionamos en un párrafo anterior).
- El comercio internacional y la globalización.
- La solución de los problemas sociales complejos.

Mientras tanto siempre existirán demandas profesionales en el gran sendero de la “*meso-tecnología*” que se mueve entre la macro y la micro, donde los ingenieros en forma tradicional hemos actuado hasta el presente.

La Argentina como país con recursos naturales abundantes deberá emprender el desafío estratégico de dar valor agregado a los productos primarios. Ha habido ya algunos éxitos de la biogenética agrícola y animal. Pero se debe avanzar por esa senda y eso implica formar profesionales para un escenario distinto.

No es sólo la competitividad en un mundo globalizado con alto dinamismo tecnológico lo que impulsa a la profesión, sino también la necesidad de dar solución a problemas complejos de la sociedad. ¿Resistirá institucionalmente la Argentina sin solucionar sus problemas complejos de inseguridad y urbanismo? ¿Quiénes son los profesionales que se están formando para solucionarlos? ¿En qué medida los ingenieros pueden ayudar a resolverlos? ¿Cómo se integraran a equipos interdisciplinarios?

No debemos seguir formando a nuestros ingenieros con los criterios y pautas de la Era Industrial cuando ya casi ha pasado la Era Informática y estamos promediando la Era del Conocimiento. El desafío que está por delante es la innovación y para ello se requiere una generación de talento mayor y distinto que el actual. Hoy somos exportadores netos de talento, ¿pero en el futuro deberíamos seguir siéndolo? ¿O existirán alternativas posibles para que la Argentina los retenga y así como se distingue por sus agricultores y jugadores de fútbol, se distinga por sus ingenieros radicados en el país?

El número de profesionales de nuestra área debería equilibrar al de otras profesiones, como la de médicos, contadores y abogados. Desde el punto de vista cuantitativo hoy ello no ocurre, ya que la ingeniería atrae poco a nuestros jóvenes. Desde el punto de vista cualitativo, a pesar de las insuficiencias que hemos comentado y profundas heterogeneidades que caracterizan al sistema educativo argentino, estamos algo mejor a la luz del éxito que tienen nuestros ingenieros cuando se radican en el exterior. Con estos pocos interrogantes iniciales se puede comprender rápidamente que un verdadero cambio en la formación de ingenieros para una economía de la innovación requiere resolver varios problemas. Ellos son, al menos, los siguientes:

- Atracción de la carrera
- Aumento de la retención en el ciclo universitario
- Nuevo diseño curricular
- Cambios en la metodología de la enseñanza
- Desarrollo de docentes
- Calidad académica
- Formación permanente.

Este enunciado no taxativo reúne los problemas esenciales en la enseñanza de la ingeniería para las próximas décadas. Problemas que no son propios y únicos de la Argentina, pues hoy se observan algunos de ellos con descripciones semejantes tanto en Europa como en EE.UU.

La Academia como centro de consulta y de opinión independiente

El estatuto de la Academia Nacional de Ingeniería establece sus objetivos y funciones. Entre otros, uno de ellos dice: *“Expresar su opinión, cuando lo estime conveniente, sobre las cuestiones a que se refieren los apartados que anteceden, y evacuar a su respecto las consultas que le formulen los poderes públicos nacionales, provinciales o municipales, las universidades e instituciones docentes oficiales y privadas y las asociaciones profesionales”*.

El mandato es amplio y al decir “cuando lo estime conveniente” le otorga la independencia necesaria. Por ejemplo, la Academia podría abstenerse de responder a una consulta del Gobierno si hubiera algún motivo para no hacerlo, expresando los motivos de su actitud. Inversamente, no haría falta que se le hiciera ninguna consulta si por propia iniciativa la Academia decidiera emitir una opinión sobre algún tema de importancia. La condición obvia es que se trate de cuestiones desvinculadas de todo interés particular, que tengan relación con la ingeniería y que sean relevantes para el país o la sociedad. Va de suyo que la opinión y recomendaciones, que se emitan no pueden considerarse vinculantes para las decisiones que tome el Gobierno.

Algunos ejemplos de temas que merecieron declaraciones e informes de la Academia en los últimos años son : “Riesgo de las construcciones en altura en las villas de emergencia”; “Factibilidad de un tren de alta velocidad entre Rosario y Buenos Aires”; “Cumplimiento de los estándares ambientales por las plantas celulósicas del Uruguay”; “Ante el deterioro de la infraestructura y los servicios de transporte”; “Criterios básicos para el desarrollo del sistema nacional de autopistas”; “Accesos a la Región Metropolitana de Buenos Aires”, “El transporte ferroviario y los subterráneos”; “Los puertos de la región metropolitana de Buenos Aires”; “Cuantificación de los costos incrementales debidos a la congestión en los accesos viales a Buenos Aires”; “Ingeniería de seguridad vial: Puntos negros de concentración de muertes por accidentes viales”; “La Autopista Ribereña de la Ciudad de Buenos Aires”; “Del control de las cargas en las rutas y de las dimensiones de los camiones”; “El Transporte de Agrograneles”; “Reflexiones sobre una Matriz Ener-

gética Sostenible”; “Gas de Reservorios No Convencionales: Estado de Situación y Principal, “Eficiencia Energética. Situación actual”; “Aspectos Ambientales en la producción de hidrocarburos de yacimientos no convencionales. El caso particular de Vaca Muerta”; “Requerimientos para el desarrollo del reservorio de Vaca Muerta”; “Desarrollo del Sector Hidroeléctrico Argentino”; “Energía Nuclear y Generación Eléctrica en la Argentina”; “La Ley N° 257 de la CABA y la seguridad de los balcones”; “Impacto ambiental de las represas sobre el Río Santa Cruz”.

De todos estos documentos, solo el último de la lista fue elaborado en respuesta a una solicitud del Ministerio de Energía del Gobierno Nacional, durante 2017. Los demás respondieron a iniciativas de la institución. Como puede observarse, no son trabajos de consultoría que pudieran competir con firmas de ingeniería o con profesionales independientes. Son temas de políticas públicas sectoriales o relativas a grandes proyectos de ingeniería.

Otro de los aportes que la Academia puede realizar es la elaboración de proyectos de legislación, impulsando textos de elaboración propia o bien emitiendo opinión sobre los que tuvieran estado parlamentario y se refieran a temáticas vinculadas a la Ingeniería.

La falta de atención oficial a las academias nacionales

La falta de consultas de los gobiernos o de otras instituciones refleja el limitado conocimiento que la sociedad tiene de la existencia de las academias y de la capacidad y experiencia de sus miembros. Es necesario identificar las causas de esta falencia, para a partir de ese diagnóstico encarar los esfuerzos para lograr un mayor reconocimiento y consecuentemente de participación.

Hay causas externas a las academias, aunque debe reconocerse que también las hay propias. Entre las primeras surge evidente la escasez de recursos presupuestarios para permitir realizar trabajos de investigación, disponer de información y sistemas, e imprimir documentos. Los presupuestos de las academias se apoyan principalmente en aportes del gobierno que compiten presupuestariamente con otros destinos. Las acuciantes necesidades sociales llevan a los funcionarios a priorizar otros destinos. La Academia Nacional de Ingeniería dispone de sólo dos empleados para su administración, los cuatro institutos y su biblioteca. En algunas etapas de nuestra historia las academias fueron expresamente olvidadas, o más aún, perseguidas. Esto ocurrió cuando se dictó un decreto que modificó las normativas referidas a las edades de los académicos y afectó la independencia. En rigor solo se pretendía acabar con su funcionamiento. Debe decirse que no siempre las aca-

demias tuvieron la simpatía de los gobiernos. Su independencia, sostenida por la elección de sus miembros por los propios académicos, permitió sostener ideas que llegaron a colisionar con las de los gobernantes de turno.

La falta de acercamiento y comprensión oficial del carácter de las academias se puso en evidencia recientemente cuando el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva expresó su intención de dispersar la relación administrativa de cada academia en distintos ministerios. Hasta entonces todas las academias nacionales se relacionaban con ese Ministerio. Parecía entenderse que eran entidades de asesoramiento al Gobierno y que cada una debía ubicarse en el área ministerial de su incumbencia. Por ejemplo, se postulaba que nuestra Academia de Ingeniería pasara a depender del Ministerio de la Producción. Este proceso pudo ser revisado por instancia de las propias academias y finalmente fueron transferidas en forma conjunta al Ministerio de Educación. Sólo la Academia Nacional de Medicina se transfirió al Ministerio de Salud, por constituir un caso especial al incluir servicios asistenciales, además de la actividad académica.

En cuanto a las posibles debilidades propias de las academias, debemos reconocer que hay factores que reducen su potencial y creatividad. La edad media de los miembros es muy elevada debido a que son cargos vitalicios, y el número de sítiales está acotado siendo lo común entre 30 y 45, por ello las posibilidades de designar nuevos académicos activos resulta limitada.

También debemos reconocer que algunos miembros titulares de distintas academias consideran su pertenencia más como un título honorífico que como un compromiso de brindar esfuerzo y conocimiento. Esta postura es el de una minoría en la Academia, y está incentivada por el escaso interés de las autoridades gubernamentales en el aprovechamiento de la experticia de sus integrantes.

Estas circunstancias han sido compensadas en varias academias mediante la creación de institutos, que son conducidos por un miembro titular pero integrados por otros especialistas calificados. Los aportes y resultados han sido positivos. Como hemos visto anteriormente, la Academia Nacional de Ingeniería cuenta con cuatro institutos que han sido sumamente activos, según se ha demostrado en la enumeración de documentos producidos. Es de desear que este VII Encuentro Interacadémico aporte un mayor reconocimiento de la labor de todas las academias nacionales

Conclusiones finales

En la sociedad del siglo XXI, los ingenieros, además de su rol tradicional, desempeñan un rol clave para ayudar a resolver los dilemas de la complejidad social y económica, que la evolución de la humanidad ha venido generando. El producto de la ingeniería moderna no son sólo estructuras, equipos, robots, sino también políticas, procesos y sistemas, que permitirán un mundo más equitativo y sustentable.

La Academia Nacional de Ingeniería comprende la necesidad de participar en forma creciente en la reflexión y el diálogo imprescindible para resolver los desafíos políticos, sociales ambientales y económicos que debe superar la Argentina, en búsqueda de un desarrollo sustentable y equitativo.

El camino de incrementar las relaciones entre las Academias Nacionales, en pos de una visión compartida generada desde perspectivas interdisciplinarias, es una oportunidad que debería ser promovida y difundida. La resultante de estos encuentros debería ser un insumo clave para la elaboración de políticas y planes de transformación para el país.

ACADEMIA NACIONAL DE LA HISTORIA

■ Crisis en la república de las ciencias

MARCELO MONTSERRAT

In memoriam de César A. García Belsunce

Ha escrito con admirable pertinencia Carl F. Schorske en una reciente obra: “Contemplando hoy la historia, uno bien puede hablar de *glasnost*. Por primera vez en su larga vida, Clío está jugando en sus propios términos... Ahora, la historia elige a sus socios libremente” (1)

Este ensayo trata de adoptar esa línea maestra. Hay que leerlo en tres direcciones distintas, pero íntimamente conexas. En primer lugar, es el espesor de la historia lo que predomina en el análisis. Se trata de la instancia decisiva de una institución, la Academia de Ciencias de París, que plantea sugestivas analogías en la relación contemporánea con el Estado y la sociedad civil.

En segundo término y sin la pretensión de modelar una deontología del saber y la conducta académicos, en una época de la modernidad líquida en la que la verdad se cita entre comillas y predomina la posverdad mediática, parece ser una misión de las academias la custodia del extremo rigor científico y humanista.

Por fin, un colofón literario cierra el ensayo, al mostrar con la acidez de Swift y la simpatía de Pérez-Reverte, tan distantes en el tiempo como cercanas en el tema, las debilidades y las glorias de las academias. Para decirlo con la melancólica impronta y la evocación del genio plástico de Klimt:

Science true daughter of Old Time thou art ;
Who alterest all things with thy peering eyes.

Movimientos subterráneos en la ciencia

Más que de un nítido repertorio de logros, fracasos y dramas científicos en torno de la Revolución de 1789, trataré de dar cuenta aquí de los movimientos subterráneos que se expresaron en la ciencia a través de la gran crisis francesa.

Francia poseía la más variada e institucionalizada comunidad científica del mundo. Un siglo antes, Fontenelle se permitía divagar ante una miríada extasiada de marquesas deliciosamente *snobs* en sus *Entretiens sur la pluralité des mondes*.

En descubrir las leyes de la naturaleza se experimentaba una voluptuosidad de orden racional, delicada y rara; así glosa Paul Hazard (1) una frase de Fontenelle: “No es un placer como el que tendrías en una comedia de Molière, es uno que está no sé donde en la razón, y que sólo hace reír al espíritu”.

Sin embargo, cien años después, en plena orgía del terror, el 8 de agosto de 1793, la república jacobina declaró abolidas las academias como incompatibles con el régimen. Tres temas reiterativos actuaron como arietes, tal como lo ha demostrado –en un ensayo ejemplar– Charles Coulston Gillispie. (2) En primer lugar, las diatribas contra Lavoisier, perseguido por sus detractores no sólo como un científico arrogante, creador para un nuevo lenguaje para la química, sino también como recaudador de impuestos y administrador de la industria de la pólvora. En segundo término, los jacobinos parecían experimentar un sentimiento de profundo romanticismo –de raíz rousseauiana– por la historia natural, quizá porque, en el fondo, latía inconsciente el origen de una metáfora social basada en la noción de organismo más que de mecanismo como el modelo del orden. A su manera, los jacobinos transformaron el viejo *Jardin du Roi* en un museo de Historia Natural, dotándolo de doce nuevos cargos académicos. Por fin, en los panfletos que circulaban por ese entonces aparece la idea de que la Ciencia, y especialmente la Matemática, constituían un resistente bastión de la aristocracia, un intento de coartar el espíritu cívico y la verdadera productividad cotidiana, tendiendo un manto de premeditada oscuridad entre la naturaleza y el pueblo.

Corrían por debajo de estas diatribas tendencias hondas y contradictorias de la cultura francesa. Porque, por un lado, el estilo científico de la comunidad de sabios se erigía sobre el imperativo cartesiano del orden y la unidad, y el instinto crítico de la claridad matemática y la elegancia salvó al pensamiento francés de la pobreza del baconismo inglés. Pero si como arguye Gillispie, la ciencia francesa tenía su cabeza en la mecánica celeste de Laplace, sus pies se posaban sobre el utilitarismo popular de la Enciclopedia.

En la Enciclopedia, por ejemplo, la Química es aún profundamente subjetiva, concebida como un modo operativo de comunión con la naturaleza. La Química es, en este registro de la mentalidad colectiva, de intimidad con lo natural, algo así como un manual metafísico del pobre artesano, donde se aprende a modelar la naturaleza con las propias manos y no a escrutarla mediante las difíciles y humillantes abstracciones de la matemática. Éste es el espíritu aleve que se gozaría ferrosamente en la ejecución de Lavoisier, con cuya cabeza parecía rodar la nueva semiótica de la expresión química.

Todos estos resentimientos corporativos, alimentados subrepticamente por la negativa implícita de Diderot a aceptar el legado del newtonianismo, explotaron en plena Revolución. Los revolucionarios, atentos intelectualmente a Diderot y, sobre todo, a Rousseau —el gran inspirador de los jacobinos—, no hicieron oídos sordos ni a los murmullos de 1789 ni a las convulsiones de 1793: el intelecto contra la libertad, la erudición contra la República. Así, Robespierre rechazó el proyecto educacional de Condorcet como proclive a la formación de una meritocracia científica y prefirió una educación a la espartana centrada en el pivote de la virtud cívica.

En este contexto no es extraño que se produjera una suerte de revuelta tecnológica, de rebelión de los artesanos en contra de las facultades de la Academia de Ciencias en materia de monopolios y subsidios, mediante los cuales el Estado trataba de promover la invención.

Una virulenta andanada argumental provino de los periódicos de los artesanos. Un ejemplo, entre muchos, lo muestra a las claras: “Las artes son mucho más seguras y sus beneficios más ciertos. ¡Cuán vergonzosas son, por lo tanto, estas abusivas y tiránicas organizaciones que violan la más sagrada de las libertades, la del pensamiento, la del genio inventivo, y qué sujetos están aquellos verdaderamente privilegiados por la naturaleza-los artesanos- a estos crueles e impacientes censores, cuya ignorancia y celo inquisitorial busca ante todo humillar el real talento! ¡Cuán crueles y vejatorias son estas exageradas pretensiones de los cuerpos académicos! ¡Qué antinatural, qué destructivo de la industria este tiránico control con el cual la riqueza se reviste en estos vampiros usurarios, estos despóticos abejorros siempre listos para devorar la miel recogida por las abejas y que se aprovechan de su posición para engrosar su propio pecunio!” (3)

El cierre de las academias y las purgas siguientes afectaron a proyectos de importancia como el de la unificación de pesos y medidas —conversión al sistema métrico decimal que fue intervenido por Prieur de la Côte-d’Or, un miembro del Comité de Salvación Pública, quién ejerció una autoridad omnímoda.

No es casual que el ataque más violento contra el sistema de las academias proviniese, más que de Marat, de la ácida pluma del más popular de los discípulos de Rousseau, Bernardín de Saint-Pierre. Según el libelista de *Voeux d’un solitaire* las academias deberían surgir del sufragio popular, so pena de convertirse en cuerpos aristocráticos totalmente reñidos con la novísima república de las ciencias y de las letras.

El comentario crítico más influyente que Saint-Pierre propinó a las academias tomó la forma rousseauniana de una novela corta titulada *La Chaumière Indienne*. El texto describe el largo viaje de un académico enviado por la Royal Society al

Oriente, con el objeto de recoger información acerca de los grandes problemas de la humanidad. El recorrido concluye en plena Bahía de Bengala, donde en una pagoda un brahmán parece poseer los secretos de la ciencia universal. (4) Saint-Pierre escribió su novela como una parodia de las academias, que, al igual que el arrogante brahmán, negaban su ciencia al común de los mortales. Por fin, el encuentro del infortunado inglés con un humilde paria, quien en su choza le revela los arcanos más profundos del espíritu y la materia, señala el fin del alegato, favorablemente recibido por la región de artesanos de menor nivel, oprimidos por la estructura corporativa de los gremios y con muy pocas oportunidades de ventilar sus sentimientos en público.

Los planes de Condorcet y Talleyrand-el primero más elitista, el otro más realista-no tendrían éxito legislativo. La Academia de Ciencias y todo el sistema académico caerían. En el imaginario colectivo revolucionario, las academias evocaban a instituciones íntimamente ligadas a la monarquía, asentadas en pleno Louvre y ligadas a la más alta nobleza, incluso *émigré*. Algunos de sus principales miembros, Lavoisier, Laplace y Lalande, estos dos últimos reacios al empirismo artesanal; Bailly, alcalde de París y aparente responsable de la represión de Campo de Marte; constituían un blanco directo para las imputaciones jacobinas. En síntesis, la existencia de una institución aristocrática en el seno de una sociedad que se percibía como crecientemente democrática, resultaba difícilmente compatible.

La caída de Robespierre provocó un viraje en el proceso de liquidación de la cultura científica francesa. La tradición racionalista de la Ilustración, basada más en el talento que en la virtud, renació tras el Termidor. El sistema de Écoles Centrales, la École Normale, la École Polytechnique, las escuelas médicas de París, Estrasburgo y Montpellier, el *Conservatoire des Arts et Métiers*, y, por fin, el *Institut de France* fueron los hitos de un movimiento general de racionalización ubicado entre la Ilustración y el Positivismo, con un desplazamiento hacia la acción, una gran riqueza de detalles y un mayor rigor explicativo. Una preocupación común por el método, la clasificación y la más precisa nomenclatura alcanzó a todas las disciplinas. La mayoría de los títulos de los libros de ciencia comenzaron a incluir las palabras claves “filosofía” o “analítica” como subraya Gillispie, en un esfuerzo por señalar la función educacional al saber científico.

La ciencia francesa-y casi toda la europea-continuaría así los impulsos de la racionalidad moderna que Galileo percibía en su Naturaleza legible en íconos matemáticos. Mientras tanto, del otro lado del Atlántico, tras otra revolución triunfante, el modelo de lo que se ha llamado, con razón, la Ilustración Aplicada daría curso a un nuevo pensamiento sobre la función de la ciencia, aunque sólo un francés que

había vivido y meditado la revolución, Alexis de Tocqueville, en 1835 expresase con nitidez esa nueva realidad del espíritu.

La búsqueda crítica de la verdad

Se afirma con razón-aún en la ausencia de estudios rigurosos- que la sociedad argentina en su mayoría desconoce la función y quizá la existencia de las academias. En pocos casos, se las percibe como entidades meritocráticas –que lo son – en el seno de una sociedad que aspira a la democracia. Es menester recordar que el mismo Platón, señor del *Akados*, concluye en *Las Leyes*, obra de senectud, con la configuración de un Consejo Nocturno, órgano ciertamente misterioso que parece invalidar la estructura política de su obra.

Creo que las bases de esa carencia exigen un examen profundo de la misión de las academias, que aquí se trata de insinuar a través del examen que Raymond Aron hace en el prólogo del libro de Max Weber *El político y el científico*, referido a la comunidad intelectual. Sólo con la consideración de esa suerte de ética interna de su vocación, se podrán estructurar programas de difusión a través de toda clase de medios, sin alterar su condición de reservorios auténticos del conocimiento plural.

La primera condición -escribe Aron- es “la ausencia de restricciones para la indagación y el establecimiento de los hechos mismos” (5). Es cierto que la interpretación juega un papel esencial en la construcción de un hecho, pero existen datos que no pueden alterarse sin riesgo de obturar la verdad empírica. Nadie podría dudar de la existencia de personajes históricos y aún de conceptos políticos como el de “orden conservador” que ha estudiado Natalio R. Botana, más allá de la polémica discusión de su contextura.

La segunda condición consiste en “la ausencia de restricciones al derecho de discusión y de crítica, aplicada no solamente a los resultados parciales sino a los fundamentos y los métodos”. (6) En las ciencias sociales, afirma Aron, la teoría del conocimiento es inseparable del conocimiento mismo.

La historia contemporánea ofrece múltiples ejemplos de lo que podría llamarse reducción a la ideología. El caso más ostensible es el episodio del ascenso y caída de T. D. Lisenko y su intento de establecer una genética proletaria, alentada por Stalin. (7) George Orwell ha descrito, en su distopía *1984*, la existencia verosímil de un Ministerio de la Verdad, capaz de modificar los datos del pasado en función de opciones políticas presentes. Yo mismo he examinado el fenómeno de la apropiación ideológica de la historia argentina, que no ha cesado. (8)

La última recomendación aroniana alude a” la ausencia de restricciones al derecho de desencantar lo real”. (9) La idea de que existen regímenes políticos absolutamente perfectos pertenece a una suerte de pensamiento mágico, producto de la ilusión y la desesperanza. El camino de la utopía, como ha señalado recientemente Zigmunt Bauman bajo la forma de retrotopía, es un atajo tentador y sumamente peligroso. El desencanto de lo real al que alude Aron no consiste en un cómodo escepticismo sino en la necesaria tensión entre la idealidad y las rugosidades de la realidad, y no debería ser una fuente de cambiante relativismo.

También es del caso agregar lo que Mark Lilla ha llamado “la tentación de Siracusa” en su libro *Pensadores temerarios*, (10) obra curiosamente silenciada por la crítica posmoderna, porque muestra claramente la peligrosa inserción política de los intelectuales, desde Platón, Heidegger o Foucault.

Vivimos una época en que la noción de “posverdad” enturbia el análisis de la trama histórica y social. La vocación científica puede poner un coto a las manipulaciones del momento, y las academias deben estar en la primera línea del combate por la verdad crítica.

De Swift a Pérez-Reverte: crítica y encomio literarios de las academias.

En esta suerte de colofón, sólo pretendo rastrear los indicios de un gran crítico de las academias -en realidad de una de ellas-, Jonathan Swift, y de un apologista contemporáneo, tal el caso de Arturo Pérez-Reverte y la Real Academia Española.

Quizás, como sugiere José María Valverde (yerra en la datación de Gulliver), para matizar la sequedad lógica de un Hobbes o un Newton, aparece la corrosiva veta sarcástica del deán anglicano de la Iglesia de Irlanda, maestro esencial de la irreverencia del siglo XVIII

En 1726, hace casi 300 años, el deán publicó *Gulliver`s Travels*, su obra central. (11) Después de dos audiencias con el primer ministro Walpole, el 11 de agosto Benjamin Motte, su editor, compró el manuscrito por 200 libras esterlinas y la obra salió de la imprenta en dos volúmenes el 28 de octubre de 1726.

Se trata de un libro de aparente entretenimiento pueril pero de real sustrato vitriólico y de prosa punzante y extraordinaria. En su tercera parte, Lemuel Gulliver, que es médico, experto navegante, matemático y músico -había estudiado en Leyden donde dominaba la medicina cartesiana-, relata su ficticio viaje a la insular Laputa y otras regiones del orbe, incluido Japón.

Es justo recordar que en 1714, a la muerte de la Reina Ana, Swift renuncia a toda carrera política para entregarse por entero a las letras. En la obra, Gulliver es instruido por el monarca local de la existencia de la Academia de Planificadores de la Isla (*projectors*) que incluye no sólo a inventores sino a diseñadores políticos y económicos, como en la obra de Defoe *Essay upon Projects* (1697), en el marco de los escándalos de las burbujas de los tulipanes y de los jacintos, de las andanzas francesas de John Law y de las inglesas de John Blunt y su Compañía de los Mares del Sur. Se advierte la influencia de una nueva corriente política futurista, que tiene antecedentes en *New Atlantis*, la utopía de Bacon, y en el reino rabelesiano de la reina Quinte, descrito en *Gargantúa y Pantagruel*. La crítica alcanza en este punto un alto voltaje contra la Royal Society y contra Richard Boyle, que entró a saco en la Iglesia de Irlanda.

En el capítulo quinto de la tercera parte Swift parece preceder a un Jarry o a un Ionesco, quienes sin duda lo han leído. En su visita, Gulliver conoce a notables académicos, el primero de los cuales lleva ocho años tratando de extraer rayos de sol de los pepinos. Más cruel es el segundo encuentro “—de un hedor insoportable” donde el investigador más antiguo de la institución trata de convertir los excrementos humanos en el alimento original, recibiendo cada semana el “recipiente de un barril de Bristol lleno de excrementos”. Es menester recordar que Richard Boyle, en el número 196 de sus *Philosophical Transactions* sugiere que se podría extraer fósforo de la orina.

La visita continúa: un arquitecto genial había diseñado un nuevo método para comenzar sus obras a partir de los tejados, merced a una teoría inspirada en los arácnidos. Más adelante, un grupo de ciegos mezcla los colores para los pintores locales, con resultados catastróficos; otro proyectista planea arar la tierra empleando cerdos, momento en el cual Gulliver padece una sugestiva colitis atendida por un médico que sostiene una cura basada en la reversión de los órganos.

Pero la Academia tiene también su ámbito para las ciencias especulativas. Un investigador conocido con el nombre de “*Universal Artist*” había pasado 30 años meditando sobre el perfeccionamiento de la condición humana, asistido por 50 ayudantes. A la sazón, el sabio estaba dedicado a un gran proyecto: sembrar con la cáscara que, según él, contenía la verdadera fuerza germinadora del grano. A su turno, el instituto matemático había diseñado un método didáctico singular: “Las tesis y demostraciones se escribían sobre una delgada oblea que los estudiantes debían engullir durante tres días”.

Es notable que Swift haya urdido —con otro investigador -deconstruccionista- una máquina de diseñar idiomas, donde al final se propugnaba la abolición total y

absoluta de las palabras. Una vez más, el espectro de Rabelais se cuela en el texto; deben recordarse los capítulos XVIII y XIX de Gargantúa y Pantagruel, con el combate singular por señas recientemente analizado en el libro de Susana G. Artal *Para leer a Rabelais*.(12)

En el capítulo VI, Swift nos revela que a Gulliver le fue muy mal. Los profesores del instituto de estudios políticos estaban completamente descentrados (“*out of their senses*”), lo que produjo a Gulliver una fuerte melancolía. “Aquellos desgraciados”, escribe Swift, “presentaban planes para persuadir a los monarcas a que escogieran a sus favoritos por su prudencia, capacidad y virtud; que los ministros debían preocuparse del bien común; que se debían recompensar el mérito, los grandes talentos y los servicios eminentes, además de muchas otras quimeras irrealizables que jamás cupieron en mente humana”. El texto inglés es de fuerte punción irónica y está bien traducido por Pedro Guardia Massó: “Todo esto me confirmó cuán verdadero es el antiguo adagio de que no existe nada hoy tan extravagante e irracional que no se encuentren pensadores dispuestos a defenderlo”.(14)

Otro profesor propugna el examen médico de los senadores, quienes, emitida y defendida su respectiva opinión, deberían votar abiertamente en contra para beneficio del bien público. La Revolución Gloriosa se cobra su deuda y un aire lockeano vaga por el texto, así como la sombra del deán inspira a Borges en el *Informe de Brodie* con sus miserables yahoos. Jonathan Swift murió el 19 de octubre de 1745, aquejado por el agravamiento de la enfermedad de Menière y está enterrado, junto a la tumba de su amada Stella, en la catedral de San Patricio. Swift dejó sus ahorros de alrededor de 11000 libras esterlinas para fundar el primer hospital mental de su tierra.

He aquí que casi 300 años después, un escritor y académico español, atrevido navegante como Gulliver y amante de la historia escribe una apasionante novela, *Hombres buenos* (2015).(14) Don Arturo Pérez-Reverte narra, con pulcra erudición, que hacia fines del siglo XVIII dos miembros de la Real Academia Española, el bibliotecario don Hermógenes Molina y el almirante don Pedro Zárate son comisionados oficialmente por el cuerpo para conseguir los 28 volúmenes de la *Encyclopédie* de Diderot y D’Alembert, prohibida en España.

El mérito literario del autor ha sido alabado así por The Times: “nos hace disfrutar de un juego inteligente entre historia y ficción”. Una recreación minuciosa del París del final del Antiguo Régimen, me parece que culmina en el episodio del café Procope que aún existe en el actual pasaje del Commerce Saint-André. En su ilustrado seno los asombrados caballeros hispanos dialogan con Condorcet, D’Alembert y el hombre del Nuevo Mundo, Benjamin Franklin, representante al momento

de la naciente república norteamericana, acerca de las realidades políticas y el futuro del régimen francés, con argumentos controvertidos y siempre sutiles.

La exitosa aventura académica abunda también en graciosos equívocos plenos de fraudes, duelos y amoríos diestramente relatados fundados quizás en la lectura del libro de Philippe Blom *Encyclopédie* (2004) y en las investigaciones de Robert Darnton, gran ironista también sobre el monografismo en su libro *El beso de Lamourette*.

Pérez-Reverte, con un giro hamletiano, nos cuenta el origen de la trama entre la realidad y la imaginación, incorporando al texto a algunos académicos actuales, como don José Manuel Sánchez Ron, distinguido historiador de la ciencia y bibliotecario de la institución.

Pérez-Reverte, empapado de viva empatía por la época, nos conduce a aquel tiempo apasionante de la prerrevolución, donde al decir de Tocqueville: “Hacia mediados del siglo XVIII los hombres de letras llegaron a ser los principales hombres políticos del país y de las consecuencias que esto tuvo”, en un análisis que describe la contaminación ideológica de un imaginario político donde “toda pasión pública se disfrazó de este modo de filosofía”(15)

De esta manera, Pérez-Reverte ha escrito una obra de lectura atractiva para todos los que aman la intrincada realidad de las academias. No es poca cosa en una época en que la razón y la virtud brillan por su ausencia, y es válido aquello que el Antifonista de Odysseas Elytis escribe: “En la jerga europea todo se dice /se nace se renace/ a crédito en cuotas”(16)

Notas Bibliográficas

1)1952, pp. 281 y ss.

2)Charles Coulston Gillispie,” Science in the French Revolution”, en B.Barber y W. Hirsch (eds.), *The Sociology of Science*, New York, The Free Press, 1962, pp. 89 y 97.Cf. del mismo autor, *The Edge of Objectivity*, Princeton University Press, 1970, cap. 6.

3)Ibiden, p.

4) Roger Hahn, *The Anatomy of a Scientific Institution – The Paris Academy, 1666-1803*, Berkeley, University of California Press, 1970, cap. 6.

5) Raymond Aron, Introducción al libro de Max Weber, *El político y el científico*, Madrid, Alianza, 1967, p. 28.

6) Ibídem, pp, 28 y29.

7) Zhores A. Medvedev, *The Rise and Fall of T. D. Lysenko*, New York and London, Columbia University Press, 1969, esp.59.

8) Marcelo Montserrat “*Historiografía argentina reciente*”, en *Usos de la memoria*, Buenos Aires, Editorial Sudamericana-San Andrés, 1996, pp 15-40. Del mismo autor “*Relato político y discurso histo-*

riográfico” Buenos Aires, *Criterio*, n.2393, pp30-4 9) Raymond Aron, *ob. cit.*, pp. 29 y30.

10) Mark Lilla, *Pensadores temerarios (Los intelectuales en la política)*, Barcelona, Debate, 2004.

11) Las citas del texto de Swift corresponde a *Los viajes de Gulliver*, Madrid, Planeta-Altaya, 2005, Traducción de Pedro Guardia Massó, 3ª parte, caps. 5 y 6.

12) Susana G. Artal, (dir), *Para leer a Rabelais*, Buenos Aires, Eudeba, 2009, cap. 3.

13) Pedro Guardia Massó, *ob. cit.*, pag. 171.

14) Arturo Pérez-Reverte, *Hombres buenos*, Buenos Aires, Alfaguara, 2015. Cf. Élizabeth Babinter, *Las pasiones intelectuales*, Buenos Aires, FCE, 2007-2016, 3 vols.

15) Alexis de Tocqueville, *El Antiguo Régimen y la Revolución*, Madrid, Alianza, 1969, pp. 185 y189.

16) Odysseas Elytis, *María la nube*, Buenos Aires, Losada, 1986, p.66, trad. Horacio Castillo y Nina Anghelidis-Spinedi.

Nota: El autor reconoce que la primera parte de este trabajo ha sido reproducida del ensayo “La república de las ciencias”, publicado en el libro de su autoría *Usos de la memoria*, Buenos Aires, Editorial Sudamericana – Universidad de San Andrés, 1996, pp. 145 -149.

ACADEMIA NACIONAL DE MEDICINA

La Sociedad del Conocimiento y la función social de la Academia

JUAN ANTONIO MAZZEI

La Sociedad del Conocimiento

Toda sociedad está compuesta por un conjunto de personas que se relacionan entre sí, de acuerdo a determinadas reglas de organización jurídica y consuetudinaria, y que comparten una misma cultura o civilización en un espacio o tiempo determinado. Habitualmente tienen un propósito común y están caracterizadas por la interdependencia de quienes componen esa sociedad.

A lo largo de la historia de la Humanidad han existido, por sus características sociales y económicas, distintos tipos de sociedades.

La sociedad más primitiva fue la sociedad tribal que en general se caracterizaba por un dialecto, un nombre, un territorio y una cultura común. Sus integrantes vivían en cabañas que se organizaban en aldeas y como sus necesidades eran muy limitadas sobrevivían de la caza, la pesca y de la recolección de frutos y vegetales.

De esta sociedad derivó la sociedad agrícola y su economía se basó en producir y mantener tierras de cultivo, siendo esta la fuente fundamental de riqueza. Esta sociedad continuó por varios siglos, hasta que se produjo la Revolución Industrial, que fue un proceso de transformación económica, social y tecnológica en Gran Bretaña en la segunda mitad del siglo XVIII y se extendió luego a gran parte de Europa Occidental y América anglosajona concluyendo alrededor de 1840. Este período constituyó el mayor conjunto de transformaciones económicas, tecnológicas y sociales de la historia de la humanidad desde el período neolítico, dando paso a una economía de carácter urbano, industrializado y mecanizado.

A su vez, la Revolución Industrial dio origen a la Sociedad Industrial, con la aparición de grandes industrias y corporaciones, la producción masiva de bienes y sobre todo la transición de una mano de obra basada en el trabajo manual y el uso de la tracción animal a las maquinarias para la fabricación industrial y el transporte de mercancías y pasajeros.

Este proceso influyó también en la población, ya que se experimentó un rápido crecimiento a nivel urbano, con las consecuencias de distintas especializaciones como la industria textil, con distintas técnicas de los obreros.

Nacieron así nuevos grupos y clases sociales, encabezadas por el proletariado, constituido por los trabajadores industriales y los campesinos pobres y la burguesía, dueña de los medios de producción y poseedora de la mayor parte del capital y la renta.

Desde mediados del siglo XIX a principios del siglo XX se produjo la Segunda Revolución Industrial, cuya terminación ocurriría al comienzo de la Primera Guerra Mundial en 1914.

La Sociedad Industrial dio origen a la aparición del capitalismo y de los emprendedores, sin cuyas características no podrían haberse desarrollado, pero a partir de la Segunda Revolución Industrial la ciencia y la tecnología se incorporan a la transformación de esta sociedad, pasando a ser componentes extremadamente importantes en el crecimiento económico y el desarrollo de las naciones, existiendo en ese entonces una estrecha relación entre el crecimiento económico y el desarrollo por un lado y la ciencia y tecnología por otro lado, siendo estas parte integral del crecimiento de los países. Un dato importante es que a partir de finales del siglo XIX comienza a aumentar el número de investigadores científicos en el mundo como expresión de la importancia de la investigación unida al desarrollo. Se estima que en 1896 había en el mundo 50.000 investigadores científicos y para el año 2011 se consideró que había 1.000 investigadores por cada millón de habitantes en el mundo.

Esta estrecha relación en el desarrollo de la sociedad en su conjunto llevó al crecimiento de la cultura de la innovación que produjo una mejoría de la calidad de vida. Es así que, de acuerdo a Derek De Solla Price, físico e historiador de la ciencia, acreditado científico de la información y padre de la cienciometría, para esa época, es decir la Segunda Guerra Mundial, había arribado la “gran ciencia”¹.

Para la década de 1970 se produce una explosión de la información, debido al fenómeno de aumento de la producción de documentos y la publicación de los resultados de la investigación. Surge así la Sociedad de la Información en que se reconoce la importancia de esta como un commodity o producto básico que es un factor crítico en el desarrollo económico. Por otro lado, la información pasa a ser el mayor componente para el manejo efectivo y la resolución de problemas, la toma de decisiones y la economía del conocimiento.

La transición de la Sociedad Industrial a la Sociedad de la Información se debió a la gran cantidad de documentos en papel y el advenimiento de las computadoras,

ya que gran cantidad de información fue creada en la forma de registros electrónicos, almacenada en diferentes dispositivos y formatos a la cual se tiene acceso a través de las computadoras y las redes, especialmente internet.

Así la información requiere la alfabetización informática, que es la capacidad de usar efectivamente la tecnología de la información para encontrarla y manejarla, evaluarla críticamente y aplicarla para la resolución de problemas.

Las características de esta nueva sociedad de la información fue explicada por diferentes autores tales como Daniel Bell, sociólogo y profesor emérito de la Universidad de Harvard, conocido por sus contribuciones al post-industrialismo y autor de libros influyentes como “El fin de la ideología” y “El advenimiento de la sociedad post-industrial” entre otras^{2 3}. En esta última, su obra más conocida, advierte un cambio histórico, que es el de la transición hacia un modelo basado en la información y el conocimiento y cuyas consecuencias alcanzan a las relaciones de poder, la estratificación social y la reconfiguración de los valores políticos, sociales y culturales. Para este autor, son las tecnologías de la información las que dan proyección a la ruptura histórica sobre los modelos y períodos previos.

Las características de la nueva Sociedad de la Información han sido explicadas también por Manuel Castells, sociólogo, economista y profesor universitario de la Universidad de California, en Berkeley y director del Internet Interdisciplinary Institute de la Universidad Abierta de Cataluña. Castells es un autor de referencia en el campo de estudio de la Sociedad de la Información. En su voluminoso estudio “La era de la información” publicado entre 1996 y 1998, pone énfasis en la organización de la economía, el estado y sus instituciones y entre otros conceptos dice “el período caracterizado por una revolución tecnológica centrada en las tecnologías digitales de información y comunicación es un proceso de transformación multidimensional histórico y sus características dependerán del poder de quienes se benefician en cada una de las múltiples opciones que se presentan a la voluntad humana”⁴.

Este mismo autor, conjuntamente con Pekka Himann, en su libro “La Sociedad de la Información y el Estado de Bienestar”, analiza el caso de Finlandia donde presenta un ejemplo exitoso de inserción en un mundo globalizado de la mano del desarrollo de la Sociedad de la Información, manteniendo el contrato social entre el estado y la sociedad y una distribución de estos beneficios para mejorar el conocimiento y la calidad de vida.

Hay un número de teorías que se refieren al desarrollo de la Sociedad de la Información, que han sido agrupadas por Frank Webster⁵. Este sociólogo británico las agrupa en tecnológicas, económicas, de la información y espaciales, poniendo

de manifiesto que los cambios contemporáneos de la sociedad están principalmente puestos en la tecnología pero que la misma podría incrementar las divisiones entre las clases sociales, los países ricos y pobres, y los países más y menos desarrollados.

El concepto de Sociedad de Conocimiento surge a partir de los trabajos de Peter Drucker⁶, filósofo de la información y sociólogo, quien acuñó este término.

La principal característica de este tipo de sociedad es sustituir el trabajo físico con el conocimiento y utilizar este último para mejorar la sociedad. El conocimiento se convertiría en la materia prima y el capital para la producción y el desarrollo de economías de servicios intensivos. Asimismo, se transformaría en uno de los causales de la producción junto con el trabajo y el capital.

Esta nueva sociedad, la Sociedad del Conocimiento, incluye una nueva forma de concebir la enseñanza, el aprendizaje y nuevas teorías en la obtención del mismo.

La Sociedad de la Información fue la que permitió ingresar a la Sociedad del Conocimiento, que es la materia prima necesaria para el desarrollo. En la Sociedad del Conocimiento la educación es lo primordial para subsistir y escalar socialmente, remplazando al capital: El conocimiento será poder.

La diferencia más importante entre la Sociedad del Conocimiento y la Sociedad de la Información es que esta última usa la tecnología, mientras que la primera tiene una dimensión social y enfatiza la transformación de la sociedad, de la cultura, de la economía, de la política y de las instituciones desde una dimensión social y como una perspectiva más pluralista y de desarrollo, incluyendo todas las clases sociales y a aquellos que no habían sido alcanzados por la Sociedad de la Información.

El conocimiento en cuestión es importante no solo para el crecimiento económico, sino también para el empoderamiento y desarrollo de todos los sectores de la sociedad, por lo que el reconocimiento de que todo individuo en la sociedad debe ser empoderado por el conocimiento es la diferencia más importante entre la sociedad de la información y la sociedad del conocimiento, siendo esta última más inclusiva

La declaración de la sociedad civil establece el foco en la Sociedad del Conocimiento:

- Sociedades inclusivas e igualitarias que están orientadas y centradas en las personas.
- Sociedades en las cuales todos pueden libremente crear, acceder, utilizar, compartir y disseminar información y conocimientos, para que los individuos, co-

munidades, y personas sean empoderadas para mejorar su calidad de vida y alcanzar su completo potencial

Existen por supuesto muchas otras definiciones de la Sociedad del Conocimiento por ejemplo algunos la miran como una sociedad que constantemente desarrolla nuevas ideas, tecnologías, métodos y productos que son cruciales para la prosperidad.

La noción de la Sociedad del Conocimiento ha sido enfatizada por la Unesco, que reconoce las tensiones sociales entre diferentes sectores de la sociedad cuando el acceso y la capacidad de utilizar la tecnología de la información no está difundida entre todos los sectores.

En los diferentes países y aún dentro de los diferentes sectores que los componen, no todos tienen acceso a todos los dispositivos digitales.

Esto puede llevar a tensiones sociales, tal como ha sido enfatizado por la Unesco, que reconoce esta tensión social entre diferentes sectores cuando el acceso y la capacidad de utilizar la tecnología de la información no está difundida igualitariamente.

La Sociedad del Conocimiento enfatiza la necesidad de crear puentes con la Sociedad de la Información, en otras palabras, la importancia de avanzar hacia una Sociedad del Conocimiento es permitir la completa participación de todos en la sociedad y desarrollar la construcción de nuevas capacidades de los pueblos. Su objetivo es promover el desarrollo sustentable con igualdad de géneros, protegiendo los derechos de las naciones y sectores de la sociedad más débiles, a través de una distribución más equitativa de los recursos

Para saber si la sociedad se ha transformado en una Sociedad de Conocimiento debemos tener en cuenta varios índices compuestos por diversos parámetros.

En realidad, hay pocos países que pueden considerar que han alcanzado una completa Sociedad del Conocimiento. Se dice que Suecia es uno de los países líderes que lo han logrado.

Los indicadores más importantes de la transformación son los activos de conocimiento de una comunidad en particular, sociedad o nación, los mecanismos instaurados para crear nuevos activos de conocimiento y la visión de una nación en particular en seguir una dirección de desarrollo con un compromiso de buena calidad y seguridad de vida de sus miembros. En este contexto, es fundamental el compromiso de los gobiernos para proveer buena calidad y seguridad de vida de sus miembros.

Otro indicador relevante es la provisión de Tecnología de la Información y Comunicación y de una red de infraestructura disponible para transmitir e intercambiar información dentro del país,

Así, pues, la Sociedad del Conocimiento con respecto a la Sociedad de la Información tiene importantes diferencias. Desde un punto de vista, la diferencia está en el énfasis, aunque están circulando y en debate varias perspectivas, versiones y puntos de vista. Desde el punto de vista de la sociedad civil el conocimiento divide diferentes países con adecuado potencial de investigación y desarrollo, buen sistema educativo y una variedad de facilidades para el aprendizaje con respecto a naciones con un sistema educativo deficiente e instituciones de investigación carentes de recursos y sufriendo como resultado una fuga de cerebros. Esta fuga es una de las mayores barreras para transformar la sociedad de la información en la sociedad del conocimiento. Con referencia a la infraestructura requerida, debe considerarse que en 2014 solo el 42% de la población mundial tenía acceso a Internet y aún aquellos con acceso tenían otros problemas técnicos, barreras de lenguaje, falta de habilidades para el uso de la tecnología y factores sociales

Es decir que las personas deben no solamente deben acceder a la información, sino que esta debe estar disponible en un lenguaje y una escritura comprensible para los miembros de la sociedad.

Los gobiernos y otras instituciones públicas a todos los niveles y aún las organizaciones privadas tienen que jugar un rol en la parte que le corresponde en generar recursos de información con esas características.

Para enfatizar los requerimientos de la sociedad del conocimiento y su foco y dimensión, varias organizaciones mundiales como las Naciones Unidas y la Unesco han utilizado colectivamente los siguientes términos:

- El acceso a la información
- El derecho a la información
- El derecho al conocimiento
- La libertad de la información

Es difícil de anticipar la situación en Argentina para un futuro próximo, donde cada hogar pueda tener acceso a Internet, y aquellos que no lo posean deberían acceder a ella a través de instituciones como bibliotecas, públicas, para llevar adelante la transición a la sociedad del conocimiento. Es importante concluir con las propuestas de la Unesco para los gobiernos para transitar hacia la sociedad del conocimiento: (UNESCO Keystones to Foster Inclusive Knowledge Societies: Access to Information and Knowledge, Freedom of Expression, Privacy and Ethics on a Global Internet. 2015)⁷:

- Las naciones deben fomentar el acceso universal, abierto, accesible, irrestricto a la información y el conocimiento y reducir la división digital
- Las naciones deben adoptar políticas de Tecnología de Información y Comunicación (TICs) que aumenten el acceso y aseguren transparencia, responsabilidad, multilingüismo e inclusión de personas con discapacidad, marginalizados, vulnerables y discriminados por género
- Las naciones deben apoyar las estrategias innovadoras para facilitar el compromiso de los ciudadanos en el desarrollo e implementación y supervisión de metas de desarrollo sustentable
- Las naciones deberían promover acceso universal a la información y conocimiento y TICs alentando la creación de instalaciones de acceso público
- Las naciones deben reafirmar la importante contribución hecha por el acceso abierto a información cultural, científica y periodística y datos gubernamentales abiertos
- Las naciones deben explorar el potencial de internet para la diversidad cultural

Hemos visto hasta acá la evolución de las sociedades y sus principales características, las diferencias entre la Sociedad de la Información y la Sociedad del Conocimiento y los requerimientos para la transición de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento expuestas por la Unesco y la *World Summit on Information Society (WSIS)* para que esto tenga lugar⁸.

Función social de las academias

Tal como ha expresado el Académico Salustiano del Campo Urbano, de la Real Academia de Ciencias Morales y Políticas de España, en los últimos años se han hecho importantes esfuerzos para encontrar una misión que corresponda a la importancia histórica de las academias y que las libere del peligro de verse arrinconadas en el conjunto de las instituciones culturales contemporáneas⁹.

En el Coloquio sobre las academias de Europa Occidental celebrado en Ámsterdam en 1990 donde se trató muy especialmente su función social.

Dicho coloquio se desarrolló en la sede de la Real Academia Holandesa de Artes y Ciencias, en Ámsterdam, y que fue organizado y convocado por la mencionada entidad junto con la Real Academia Sueca de Ciencias, con la asistencia de repre-

sentantes de las Academias de Austria, Bélgica, Dinamarca, Finlandia, Francia, Alemania, Grecia, Islandia, Irlanda, Israel, Italia, Noruega, Portugal, Suiza, Gran Bretaña y España y observadores de Academias de Bulgaria, Checoslovaquia y Polonia, entre otras

El coloquio tuvo como objetivos el análisis de la situación y el funcionamiento y evolución de las academias europeas occidentales. Estas academias poseen en general características similares, habitualmente son independientes del poder político y, en su mayoría, no poseen institutos de investigación.

La función principal de estas instituciones es asesorar a los organismos que lo soliciten y, además, algunas de ellas desempeñan un papel importante en la asignación de recursos, becas y en la designación de profesores universitarios

En este coloquio se reunió información sobre el funcionamiento de esas academias y se intercambió opinión sobre el modo de mejorarlo. Operativamente, en el coloquio se trataron como temas principales:

- El control de calidad de la investigación y la promoción de las carreras de los científicos
- La intervención de las academias en los problemas de un mundo en peligro
- Las academias como cuerpos consultivos.

Con respecto al control de calidad de la investigación y la promoción de las carreras de los científicos, en la mayoría de los países participantes, las academias juntamente con los Consejos Nacionales de Investigación son el eje de la promoción y calidad de la investigación, desempeñando un papel fundamental en su diseño y continuidad.

Para garantizar ese objetivo se debería contar con sistemas para el examen y la evaluación del nivel de la investigación científica en los distintos campos, y sugerir el procedimiento para la selección y consulta con expertos de otros países

En la evaluación de la investigación científica se propuso utilizar parámetros cuantitativos, tales como el número de publicaciones y de citas, inventariando regularmente las investigaciones realizadas, jerarquizando las prioridades a fin de utilizar de una manera racional los recursos y de este modo poder asesorar en la distribución de los mismos según criterios objetivos de calidad. Se hizo especial énfasis en la selección de científicos jóvenes y la promoción de becas postdoctorales con puestos de investigación a tiempo parcial o limitado

Con respecto a las academias como órganos consultivos, se resaltó que los académicos poseen un importante acervo científico que se multiplica por el contacto interdisciplinario. Adicionalmente, hay que considerar el desinterés característico de estas corporaciones, en las que los individuos realizan valiosos trabajos, dedicándoles parte de su tiempo, sin reclamar por él compensaciones económicas o de otro tipo. Por último, no hay que olvidar que se trata de instituciones científicas, en el sentido más amplio y genuino del término.

Obviamente, estas características siguen siendo interesantes para los gobiernos, que toman decisiones muy arriesgadas sobre la política científica y la que corresponde a otros ámbitos de gran importancia para la sociedad, como la fiscalización más adecuada de las condiciones de la población y la crisis moral de la que tanto se habla.

En la esfera pública existen tendencias como el uso creciente de expertos por los gobiernos en consejos y comisiones de la más variada índole para legitimar sus decisiones, o la atención que se otorga a las organizaciones autónomas de expertos, que se constituyen por propia iniciativa en asociaciones científicas, consultoras y gabinetes de estudio, y que son contratados y utilizados luego por los poderes públicos.

A esto hay que añadir la convicción de los modernos mecenas de las fundaciones públicas y privadas de que la investigación debe controlarse por sus resultados, sin interferir demasiado en el proceso de producción, haciendo la evaluación al final y no al principio o durante el proceso.

Las academias, por las razones antes mencionadas, parecen especialmente dotadas para estos fines, en cuyo cumplimiento han de hacer frente a cuestiones tan arduas como averiguar las líneas de tendencias más probables en la evolución de la sociedad, en el desarrollo de la actividad científica y también la selección de las áreas científicas de interés crucial a corto, mediano y largo plazo.

Las academias actúan en estos casos en el mismo terreno que los consejos nacionales de investigación y las universidades, y conviene por ello deslindar sus diferencias mutuas y hasta qué punto son complementarias sus actividades. Los consejos son de más reciente creación y han absorbido funciones que inicialmente caían dentro del ámbito de las academias, pero no es utópico imaginar un sistema en el que convivan con utilidad estos tres tipos de instituciones.

La Academia Nacional de Medicina

A continuación, me referiré a la función social que cumple la Academia Nacional de Medicina de Buenos Aires a la que pertenezco, y luego me ocuparé de la Academia y la Sociedad del Conocimiento¹⁰

La Academia Nacional de Medicina de Buenos Aires, fundada el 9 de abril de 1822 como entidad autónoma sin fines de lucro: es la más antigua de América.

En sus objetivos, claramente expresados en los estatutos se establece que “estudia cuestiones científicas y técnicas relacionadas con la medicina; evacua las consultas que le formulan los poderes públicos; dedica preferente atención a los problemas relacionados con la salud pública; promueve la investigación científica; expresa opinión sobre asuntos de interés trascendente de carácter médico; establece vínculos con las instituciones relacionadas con la ciencia médica, nacionales y extranjeras, fomenta por todos los medios a su alcance el culto de la dignidad y la ética en el ejercicio profesional y ofrece su tribuna a todos los expertos que deseen exponer sus temas de investigación”.

La Academia Nacional de Medicina de Buenos Aires, preocupada por la conducta humana en el campo de las ciencias de la vida y del cuidado de la salud, ha efectuado numerosas declaraciones en torno a problemas clásicos en medicina con el fin de contribuir a humanizar la relación médico – paciente, ya que esa relación está basada en los derechos que tiene el paciente y, por ende, en el respeto a la persona humana desde la concepción hasta su muerte, ya que la medicina tiene al hombre como principio y fin de todo acto y, cuando se olvidan los valores morales, se pone en riesgo el bien del paciente.

Entre sus declaraciones más recientes se incluyen:

- Violencia en ámbitos médicos
- Opinión con respecto a la Cátedra Universitaria sobre el Aborto de la Universidad de Rosario
- Opinión sobre el proyecto de Fertilización Asistida
- Enfermedades emergentes: Zika, Chikungunya y Dengue
- Acceso al agua potable
- Vacunas
- Dignidad al final de la vida

- Cambio climático
- La dignidad del médico
- Regeneración miocárdica
- Investigación clínica
- Uso de medicamentos
- Objeción de conciencia
- Clonación artificial humana
- Deshumanización de la medicina
- Divulgación científica inadecuada, entre otros

Todos ellos figuran en la página web de la Academia

Pero además de esta actividad la Academia recibe numerosas consultas sobre temas de interés público. A título informativo, estas consultas han versado sobre temas tan diferentes como:

- Accidentes cerebrovasculares
- Alcoholemia
- Acción terapéutica de la glucosamina
- Consentimiento informado
- Ataque de pánico
- Antenas de telefonía celular
- Cáncer de pulmón
- Cinecoronariografía
- Válvulas endoscópicas para el tratamiento del enfisema pulmonar
- Contagio por pacientes HIV positivos
- Efectos del humo del tabaco
- Enfermedad injerta contra huésped
- Juramento Hipocrático
- Reemplazo valvular aórtico percutáneo
- Tabaquismo
- Tratamiento electroconvulsivo
- Uso medicinal del cannabis y sus derivados

Estos y muchos otros trabajos más también figuran en la página web de la Academia. Estas consultas son realizadas por múltiples juzgados de los diferentes fueros e instancias de la justicia argentina, de todas las jurisdicciones del país.

Asimismo, la Academia llama a concurso todos los años para becas, subsidios y premios. En 2018 se llamó a concurso para 12 premios en diferentes disciplinas y especialidades y para el año próximo está abierta la convocatoria para 11 premios que incluye los siguientes temas o especialidades:

- Cáncer de Pulmón
- Investigación de la Etiología o el tratamiento del cáncer
- Investigación Clínica
- Hipotiroidismo infantil
- Biología de la gestación
- Anatomía de la pared abdominal anterior en relación con la cirugía
- Pediatría o Puericultura
- Enfermedades del tejido conectivo
- Tisiología
- Investigación experimental: clínica o terapéutica que contribuya al progreso del conocimiento de la lucha contra el cáncer
- Gastroenterología

La Academia además convoca a consensos, como por ejemplo, sobre categorización de centros para la atención del paciente traumatizado en la República Argentina, Bases para la implementación de un Programa Institucional

Además, como parte de su actividad se realizan anualmente estas Reuniones Interacadémicas, en las que participan varias Academia Nacionales.

El último año, en el Sexto Encuentro Interacadémico sobre «Las Universidades y la Investigación para la Argentina del mañana» participaron las Academias Nacional de Medicina de Buenos Aires, Nacional de Derecho y Ciencias Sociales, Ciencias Morales y Políticas, Periodismo, Ciencias Económicas, Educación, Ingeniería, Agronomía y Veterinaria, Geografía, Ciencias de Buenos Aires, Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Bellas Artes, Ciencias de la Empresa, Farmacia y Bioquímica e Historia. Este año, además, participarán la Academia de Ciencias de Córdoba, Derecho y ciencias Sociales de Córdoba, Floklore, Letras, Notariado, Odontología y Tango.

Además de esta actividad, la Academia participa de las reuniones Conjuntas con las Academias del Plata, con la Academia de Medicina de Uruguay; y de los cónclaves argentino-brasileños con las Academias de Medicina de Brasil

Por otra parte, los 35 Académicos Titulares dividen sus tareas en 4 secciones:

- Medicina y Especialidades Médicas
- Cirugía, Tocoginecología y Especialidades Quirúrgicas
- Ciencias Biológicas, Físicas, Químicas y Naturales
- Salud Pública y Ciencias Conexas con la Medicina

E integran las comisiones de:

- de Biblioteca, Publicaciones, Historia de la Medicina Argentina, Archivo y Museo Histórico
- Para la Difusión de Actividades Académicas
- de Programas Científicos y de Relaciones Internacionales
- de Premios
- de Interpretación y Reglamento
- de Investigación Científica y Becas
- Para el Estudio del Lenguaje Médico
- de Presupuesto y Preadjudicaciones
- de Educación en Ciencias Médicas
- Permanente de Ética en Medicina
- del Plan Regulador y Mantenimiento del Edificio e Instalaciones
- de Higiene y Seguridad
- de Prevención de Enfermedad Trauma
- de Estudio del Organigrama
- de Modificación del Escalafón
- Bilateral entre la Academia Nacional de Medicina y el Consejo de Certificación de Profesionales Médicos

Además de estas actividades funcionan en la Academia cuatro Institutos y dos Consejos: los Instituto de Investigaciones Hematológicas Mariano R. Castex; Instituto de Estudios Oncológicos; Instituto de Investigaciones Epidemiológicas; Instituto de Medicina Experimental; y los Consejos de Certificación de Profesionales Médicos (CCPM) y Académico de Ética en Medicina (CAEEM).

El Instituto de Investigaciones Hematológicas Mariano R Castex

- Desarrolla su labor de investigación clínica y básica en el campo de la Hematología e Inmunología.
- Es primordial su labor asistencial ya que el IIHema es, dentro del ámbito público, la única Institución de apoyo para Hospitales Municipales, Nacionales y Provinciales, en estudio y seguimiento de terapéuticas de alta complejidad en pacientes oncohematológicos, hemofílicos y con trastornos adquiridos de la hemostasia.
- Es sede de la Residencia Nacional Postbásica en Hematología desde el año 1980.
- Cumple una importantísima tarea docente con cursos teórico-prácticos de post-grado, ateneos clínicos semanales, conferencias, simposios, jornadas, congresos; con participación de profesionales nacionales y extranjeros.
- Propicia viajes de estudio y capacitación dentro y fuera del país, becas de apoyo a proyectos de investigación, publicaciones en revistas científicas y presentación de trabajos en congresos nacionales e internacionales.
- Concurren anualmente estudiantes avanzados y profesionales nacionales y extranjeros (médicos, bioquímicos, biólogos, odontólogos, veterinarios, etc.) a capacitarse, cumpliendo pasantías por los distintos departamentos y divisiones de la Institución
- Es uno de los centros de referencia nacionales en la especialidad de Oncohematología

El Instituto de Estudios Oncológicos

Convoca para la realización de Consensos Nacionales Intersociedades en temas de su especialidad. En los últimos años ha realizado entre otros los siguientes:

- Tratamiento del cáncer de próstata
- Cáncer de endometrio
- Factores pronósticos y predictivos del cáncer de mama temprano
- Cáncer de cuello uterino
- Diagnóstico y tratamiento de las neoplasias renales parenquimatosas del adulto
- Alto riesgo para cáncer de mama
- Cáncer epitelial de ovario
- Cáncer de vejiga
- Carcinoma de pulmón no a pequeñas células
- Prevención de cáncer colorectal
- ...y otros muchos mas

El Instituto de Investigaciones Epidemiológicas

Realiza y colabora con el diseño y desarrollo de estudios epidemiológicos de interés nacional, tanto por sí mismo o en colaboración con otras entidades nacionales e internacionales. Participa activamente en todo tipo de actividad que intente promover, aplicar o evaluar el método epidemiológico. Además, brinda asesoramiento especializado para la resolución de problemas que pueden afectar la salud de la población.

Las actividades del Instituto están organizadas en 3 categorías:

- Asistencia técnica
- Docencia
- Investigación

Las líneas de investigación son amplias y variadas, respondiendo a las necesidades de la población y correspondiéndose con la misión del IIE, que es promover el uso del método epidemiológico.

Para el desarrollo de algunas de estas investigaciones se firmaron convenios con:

- Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud
- Ministerio de Salud de la Nación
- Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires
- Centro de Estudios de Estado y Sociedad (CEDES)
- Marco de Cooperación Centro Cochrane Iberoamericano para el Desarrollo de un Centro Colaborador y nodos adherentes
- Municipalidad de Olavarría

Como resultado de estas líneas de investigaciones se publicaron 149 trabajos y se recibieron 13 premios.

El Instituto de Medicina Experimental

Fue creado mediante un convenio firmado entre la Academia Nacional de Medicina y el Consejo Nacional de Investigaciones, Científicas y Técnicas de la República Argentina (CONICET) en el año 2010

Su objetivo general es promover el avance del conocimiento científico para mejorar la salud humana. Para cumplir esta misión, el instituto realiza tareas de investigación, docencia, desarrollo e innovación en el área de la biomedicina con particular interés en los campos de la hematología, inmunología, genética, oncología y virología en todas sus acepciones.

Entre los principales objetivos particulares se encuentran:

- Impulsar la investigación científica tanto básica, enfocada en la biología celular y molecular, como aplicada al mejoramiento de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, en las principales áreas de la inmunología, genética, oncohematología, hemostasia y trombosis, así como también en las áreas de las enfermedades infecciosas, virología y oncología experimental.
- Fomentar la formación de recursos humanos en investigación científica.
- Estimular la formación de postgrado realizando cursos relacionados con las temáticas de investigación del Instituto, dirigidos a profesionales de la biomedicina.

Actualmente trabajan en el IMEX 49 investigadores, 32 becarios del CONICET, 6 de la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT), 3 de otros organismos. Cuenta además con 11 agentes de la Carrera de Personal de apoyo (CPA) de CONICET y 2 estudiantes de maestría de distintas universidades.

Funciona también en la Academia el Consejo de Certificación de Profesionales Médicos (CCPM). La certificación de la calidad profesional de los médicos, tiene valiosos antecedentes en la Argentina, gracias al trabajo de distintas entidades científicas. A partir de fines de 1990, la Academia Nacional de Medicina entendió oportuno auspiciar la articulación de los diferentes esfuerzos sobre la materia a fin de sistematizar el proceso de certificación de médicos en el país. Para alcanzar los objetivos propuestos, la Academia convocó a personas y entidades con interés y experiencia en el tema, al «Simposio y Taller sobre Certificación de Profesionales Médicos», que se llevó a cabo los días 20 y 21 de Setiembre de 1991. De ese encuentro surgió un consenso sobre la conveniencia y oportunidad para apoyar la iniciativa de la Academia, a cuyo efecto se designó una Comisión Organizadora del Consejo de Certificación de Profesionales Médicos que durante el siguiente año tuvo por cometido sentar las bases de un procedimiento de alcance nacional para la certificación de médicos, apoyado en la tarea realizada hasta ese momento por las diversas entidades actuantes en el medio.

En cumplimiento de tales cometidos, la Comisión Organizadora realizó la delimitación formal de los objetivos del Consejo, y convocó al Segundo Simposio – Taller, que se realizó en Buenos Aires el 10 de Octubre de 1992, y la elaboración de los estatutos de la entidad.

La Academia Nacional de Medicina y el Consejo de Certificación de Profesionales Médicos (CCPM) tienen como objetivo promover mecanismos confiables de certificación y de su revalidación periódica, que garanticen la calidad de los actos médicos y la seguridad del paciente. Para ello su propósito es convenir con las entidades adheridas los mecanismos de certificación y revalidación periódica, avalando la calidad de los mismos.

El objetivo del convenio es establecer un estándar que permita obtener bases nacionales para la certificación y su revalidación periódica, en concordancia con los temas desarrollados en los Talleres y Jornadas que se realizaron en la Academia Nacional de Medicina el 22 y 23 de septiembre de 1995 sobre certificación y el 29 de septiembre de 2009, el 24 de junio de 2011 y el 29 de septiembre de 2012 sobre certificación médica y su revalidación periódica.

La Academia y la Sociedad del Conocimiento

Dependiendo de las características de los países en que se desempeñan las academias, su función social debe dirigirse a controlar la calidad de la investigación; promover la carrera de los científicos; intervenir en los problemas de un mundo en peligro; constituirse como cuerpos consultivos

En los países en que existen consejos de investigaciones científicas y técnicas, como es el caso de la Argentina, el control de la calidad de la investigación y la promoción de las carreras de los científicos es en parte realizado por dichos consejos, siendo la Academia un órgano accesorio de tal actividad

Otra es la situación en la intervención y opinión sobre los problemas que acucian a la sociedad en lo referente a la salud, donde las academias tienen un rol importantísimo para dar una opinión autorizada y fundamentada, a través de sus declaraciones

Por último, una función ineludible es responder a las consultas que realizan los organismos pertinentes

Existen diferentes etapas en la relación entre Academia, sociedad y conocimiento, que incluyen la generación del conocimiento, la comunicación del conocimiento y su encuadre ético.

La generación del conocimiento incluye la constitución de equipos de investigación y estudio de problemas de medicina, ciencias conexas y temas específicos de salud pública

La comunicación incluye la difusión y la recepción del conocimiento generado en otros ámbitos nacionales y/o internacionales en formato electrónico y un proceso de constante actualización de contenido y formato del material recopilado en biblioteca y su publicación en formatos en diferentes medios, estableciendo lazos de intercambio de conocimiento permanente con individuos, organismos e instituciones externos a la academia.

Con referencia al encuadre ético, la Academia cuenta con un Comité de Ética cuyo acceso y funcionalidad es alentado y promovido y suficientemente comunicado.

Estos enunciados articulan los objetivos fundamentales de la academia expresados en su Estatuto con las propuestas de la Unesco para transformar la Sociedad de la Información y contribuir a la construcción de una Sociedad del Conocimiento.

- 1 De Solla Price DJ. Little Science, Big Science. Columbia Univesity Press. New York, 1963
- 2 Bell D. El advenimiento de la sociedad post-industrial. Alianza Editorial. 2006
- 3 Bell D, Fukuyama F, Revel JF. Ideologías sin futuro, futuro sin ideologías? Editorial Complutense. Madrid. España. 1993
- 4 Castells M. Innovación, libertad y poder en la era de la información. ONG Derechos digitales <http://www.derechosdigitales.org> 2005
- 5 Webster F. Information Society. Conception and Critique. M Dekker. New York. 1996
- 6 Druker P. The age of discontinuity. Routledge; Edición: 2 1992
- 7 UNESCO Keystones to Foster inclusive knowledge societies: Access to information and knowledge, freedom of expression, privacy and ethics on a global internet. 2015
- 8 Raghavan KS. Information Society vs. Knowledge Society. Post graduate course. PES Institute of Technology. Bangalore. India. https://www.youtube.com/watch?v=k5b42rx_9Og acceso 2-SEP-18
- 9 Del Campo Urbano S. La función Social de las Academias. Anales de la Academia de Ciencias Sociales y Políticas. 1991; 68:173-182
- 10 Mazzei JA. La Función Social de las Academias. Cincuentenario de la Asociación Latinoamericana de Academias Nacionales de Medicina, España y Portugal (ALANAM). Gac Méd Caracas 2018;126(1):1-7

ACADEMIA NACIONAL DE ODONTOLOGÍA

La Academia: su contribución al conocimiento y a la sociedad en nuestra experiencia

RICARDO L MACCHI Y ANGELA M. UBIOS

La Real Academia Española define, como primera acepción, el concepto detrás de la palabra academia en los siguientes términos: sociedad científica, literaria o artística establecida con autoridad pública.

Los orígenes de estas sociedades o corporaciones pueden rastrearse en lo que puede ser considerado el ámbito de las comunidades que abrieron el camino al universo del conocimiento como hoy lo entendemos: la Atenas de Platón. En diversas etapas del camino recorrido por la humanidad pueden encontrarse momentos en que las academias supieron y pudieron producir significativos impactos en las sociedades dentro de las que se insertaron o dentro de las que se formaron o se crearon, generando espacios para el avance del conocimiento científico y las artes.

En el mundo contemporáneo son consideradas instituciones de élite en cuanto sus miembros son incorporados en función de méritos científicos o culturales significativos. Pueden ser citadas como ejemplos las academias agrupadas en el Instituto de Francia, las Reales Academias de España también agrupadas en un instituto, la Royal Academy y la British Academy de Inglaterra, la National Academy of Sciences de los Estados Unidos de América y la Academia de las Ciencias de Rusia, para mencionar a las que acreditan antecedentes históricos de más larga data. Ellas han sido y siguen siendo entidades que representan la excelencia en los diversos campos de las ciencias, las artes y las humanidades. Sus valores esenciales están relacionados con la categoría de sus miembros, en quienes concurren los más altos méritos intelectuales y científicos, y por otro, su estabilidad e independencia frente a intereses económicos o políticos.

En la Argentina, la conveniencia de poner a disposición de la sociedad este tipo de corporaciones reconoce su origen en los albores de la organización republicana, con la decisión de Bernardino Rivadavia de crear la Academia Nacional de Medicina en 1822.

En la actualidad, el marco legal dentro del que funcionan las distintas academias que han sido creadas a partir de ese primer paso está dado por un decreto ley del 30 de noviembre de 1955, refrendado años más tarde por ley del Congreso de la Nación. En su primer artículo establece esa normativa que “Las academias nacionales tienen por objeto congregar a las personas más conspicuas y representativas en el cultivo de las ciencias, las letras y las artes, con el fin de intensificar su estudio o su ejercicio; promover el progreso de sus diferentes disciplinas; estimular la plenitud de las vocaciones intelectuales; difundir el fruto de sus trabajos y enaltecer, en el país y en el extranjero, el prestigio de la cultura nacional”.

Por ello son entidades integradas por especialistas representativos de las ciencias, las letras y las artes que tienen como fin intensificar el estudio, la investigación y el ejercicio de distintas disciplinas, promoviendo su progreso, estimulando las vocaciones intelectuales y difundiendo sus trabajos.

Aportes de las academias

A partir de lo que significa una academia y su constitución, factor que fue someramente analizado en el ítem anterior, puede considerarse que una academia es un repositorio de conocimiento.

El conocimiento puede ser generado, transmitido o aplicado. Las acciones de generar, transmitir y aplicar conocimiento, a las que habitualmente se hace referencia como investigación, docencia y aplicación (por ejemplo en un ejercicio profesional) son el *leitmotiv* de la existencia de instituciones del ámbito académico y las universidades en particular.

La conformación de las academias hace que se reúnan en ellas actores – miembros de número o titulares – que han llegado a esa posición en función de su trayectoria en una o más de las actividades relacionadas con ese quehacer.

Por ello, el aporte más relevante que pueden hacer las academias a la sociedad dentro de la que se insertan es poner a su disposición el conocimiento que necesite para avanzar en distintas líneas de trabajo de su accionar.

En tal sentido, es de desear que estén a disposición para la consulta por parte de instituciones educativas, culturales, tecnológicas, órganos de gobierno, órganos legislativos, organizaciones no gubernamentales y cualquier otra que la sociedad tenga o cree.

Así pueden servir de órganos de consulta de instituciones universitarias para encarar políticas relacionadas con la investigación, con la elaboración de planes de estudio en distintos niveles y con actividades que se enmarcan como de extensión al enumerar sus misiones y funciones.

Pueden ser órgano de consulta para los miembros de la sociedad que asumen la responsabilidad de establecer las normas dentro de las que debe desenvolverse su comportamiento: los legisladores.

Pueden ser órgano de consulta para los que deben tomar decisiones sobre la manera de ejecutar acciones para el bienestar y seguridad de la sociedad: los que conforman niveles ejecutivos.

Bastan estas menciones como representativas de lo que la sociedad puede requerir de las academias y de lo que ellas pueden aportarle. Pero para que esta situación se concrete es necesario que exista un conocimiento cabal de la existencia y configuración de las academias.

Ese conocimiento existe en situaciones puntuales y se puede demostrar en la enumeración y análisis de algunas de las actividades que las academias han concretado con su accionar.

Como miembros de la Academia Nacional de Odontología, podemos destacar ejemplos de situaciones en que nuestra corporación fue tenida en cuenta y en las que los conocimientos y la experiencia de sus integrantes constituyeron aportes relevantes para los que se acercaron a ella.

Algunas experiencias de la Academia Nacional de Odontología

Luego de un primer periodo de su existencia, relativamente breve en comparación con la de algunas otras academias nacionales, nuestra Academia ha tratado de generar acciones en los tres entornos de desarrollo del conocimiento en su área disciplinaria.

Así, en lo que respecta a la generación de conocimiento, la Academia ha promovido el trabajo científico mediante el ofrecimiento de distinciones y premios a quienes han obtenidos avances destacados. Ha instituido un premio bienal, que es otorgado al mejor trabajo presentado a su consideración, y un premio al mejor trabajo de investigación en el área de la odontoestomatología, conjuntamente con la Fundación Rene Baron.

Apoya también el desempeño de estudiantes en su formación profesional, otorgando distinciones anuales a los graduados con mejor promedio en las carreras de odontología que se cursan en nuestro país.

Nuestra Academia también ha sido consultada por una institución universitaria de gestión privada para la evaluación de su carrera de grado.

Asimismo, la Academia Nacional de Odontología ha sido convocada por organismos del estado. Por ejemplo por la Administración Nacional de Alimentos, Medicamentos y Tecnología Médica (ANMAT), que la invitó a integrar organismos de consulta. En un caso, ello contribuyó a la implementación de un programa de tecnovigilancia específicamente dirigido a productos de uso en el ejercicio de la odontología.

Dirigidos a servir de orientación a los profesionales – y a través de ellos brindar una adecuada atención de la salud – nuestra institución ha elaborado documentos relacionados con temas como la incorporación de fluoruros a la sal de consumo y el cuidado de la salud bucodental en pacientes bajo tratamientos oncológicos. Otro documento relacionado con el uso del mercurio y la amalgama dental derivó en que fuera convocada a participar en reuniones organizadas por el Ministerio de Salud de la Nación y, dentro de él, por la hoy Dirección de Salud Bucal. Motivaron esas reuniones, de las cuales participaron áreas del Ministerio de Ambiente de la Nación, la necesidad de encarar el progresivo *phase-out* del mercurio en la economía en general y en el trabajo en el área de la salud en particular, un requerimiento que el país debe cumplir a partir de convenios internacionales.

Es oportuno destacar que estas actividades fueron desarrolladas a pesar de no disponerse de fondos específicos destinados por el estado al funcionamiento de nuestra Academia, ya que así lo establece la ley mediante la que fue creada. De la misma manera, y considerando que la mayoría de ellas se generó a partir de inquietudes y propuestas que surgieron de la institución, es que consideramos que deben buscarse medios adicionales que amplíen el alcance de nuestro accionar.

Posibles acciones futuras

Las experiencias relacionadas con la labor de la Academia Nacional de Odontología, que hemos mencionado, y las que fueron y son concretadas por otras academias en otras disciplinas, son demostración de la justificación de su existencia.

Sin embargo, hay un consenso en que podrían tener un impacto más significativo en el conjunto de la sociedad si se pudieran concretar acciones que lo posibilitaran.

Entendemos que esas acciones deben ir más allá de lo que cada una de las academias pueda desarrollar en forma individual. Algunas experiencias formales e informales de las que tenemos conocimiento pueden ser guía en tal dirección.

Ha sido mencionado en la primera parte de esta presentación que en países como Francia y España las academias, si bien son órganos individualizables, están integradas en una figura administrativa y jurídica denominada Instituto.

En el caso particular de España, se establece en las normas que rigen el funcionamiento de ese Instituto que entre sus objetivos se encuentran: coordinar el cumplimiento de todas aquellas funciones y competencias que las corporaciones que lo integran puedan ejercer en común, promover la generación del conocimiento y su transferencia a la sociedad a través de las actividades coordinadas de las academias y ser punto de encuentro de ellas entre sí y con la sociedad.

Algunas experiencias similares son verificables en el ámbito latinoamericano, como es el caso del Instituto de Chile, el Colegio Máximo de las Academias de Colombia y, quizás en forma menos estructurada, el Consejo de Academias Nacionales de México.

A nivel de cooperación internacional, existen diversos programas conjuntos de academias de diversos países o regiones que comparten una disciplina en particular. Dentro de ellos podemos mencionar la Asociación de Academias de la Lengua Española conformada en 1951 y la Asociación Latinoamericana de Academias Nacionales de Medicina que incluye también a España y Portugal y fue fundada en 1967.

Con carácter interdisciplinario, se ha fundado en 1919 la Union Académique Internationale con sede en Bruselas, de la que hoy participan más de un centenar de academias de varias decenas de países, incluidas en la nómina dos academias de la República Argentina.

Estas experiencias, que quizás sean sólo parte del universo de otras, muestran el interés en potenciar la obtención de resultados en el empleo de los conocimientos y posibilidades que la sociedad, a través de los organismos del estado, ha considerado oportuno depositar en las academias.

Ese interés e inquietud sin duda se ha manifestado en nuestro medio desde hace algunos años, con la generación de espacios anuales como el que hoy nos convoca.

Creemos que es posible alcanzar aún mayores logros en la producción, la transmisión y la aplicación del conocimiento de cada una de nuestras disciplinas si, mediante acciones conjuntas, podemos generar canales eficientes de comunicación hacia la sociedad.

Sin necesidad de pensar en crear un marco jurídico específico, entendemos que podrían materializarse algunas acciones concretas. Un ejemplo podría ser el tener mejores canales de comunicación entre las academias, para compartir información que, en muchos casos, supera en su relevancia el marco específico disciplinario de cada una.

Esos canales podrían ser obtenidos creando algún repositorio común de documentación y hasta un catálogo común de esa documentación. Las herramientas informáticas seguramente ofrecen medios para lograrlo sin necesidad de pensar en espacios físicos para almacenar material informativo.

También podría explorarse la posibilidad de crear un sitio web común con información y formato atractivos, no sólo para el ámbito de las ciencias y las humanidades, sino para el conjunto de la sociedad. El uso inteligente de los recursos que hoy brindan las denominadas redes sociales informáticas seguramente redundaría en una cada vez mayor visibilización del accionar de nuestras academias.

Estas propuestas no representan limitar el accionar individual de las academias y de la utilización de sus propios canales de difusión, sino intentar que la experiencia acumulada en nuestro país por las academias nacionales y la que se ha generado e incrementando a través de la comunicación entre ellas, pueda ser aprovechada para que su existencia y su accionar sean cada vez más conocidos y reconocidos, y sus conocimientos/saberes y capacidades aprovechados para el bienestar de la sociedad.

* Colaboraron para elaborar este Documento, los Académicos Doctores Ricardo L. Macchi y Ángela M. Ubios.

ACADEMIA NACIONAL DE NOTARIADO

La comunidad académica la creación del conocimiento y los valores deontológicos

NÉSTOR PÉREZ LOZANO

Esta modesta aportación a un tema enorme como el que nos convoca, pretende ser parte y esencia de una obra común que contribuya al conocimiento por parte de la sociedad en lo que hace a la vida, obra y existencia de las Academias Nacionales.

Las Academias hoy constituyen parte del institucionalismo social con un enorme potencial de cambio y alto impacto en la **“formación del conocimiento”**, y con él, la rejerarquización profesional en la Educación Superior de la República Argentina.

Como lo hacemos habitualmente en nuestra profesión de educar y formar, es visceral la concepción del *ethos*, como morada..., morada del dialogo que produce desde la **génesis hasta el ocaso “poder de creación”**.

A nuestro entender constituyen la razón de ser del **“institucionalismo del saber”, de aprender y de enseñar, de pensar e investigar**.

Debemos distinguir entonces al **“ethos individual”** del **“colectivo y social”** como potencial de cambio y su incidencia en la **fundación de la Universidad**. La Universidad nace en nuestro País con el fuerte compromiso de **eleva la educación para la construcción de una gran Nación**. En pareja circunstancia también se concibe a la **“polis”** como un ideal de vida, es decir, vivir bien entre seres humanos que cuidan de sí mismos.

Para que esa convivencia fuera posible nace entonces el *Derecho*, como *obra humana esencial, permanente e incancelable* para alcanzar los ideales de justicia, organización y seguridad que trascienden a la vida misma.

Por su parte el *ethos social* da nacimiento a la *Academia* como el espacio de debate sobre ideas y cuestiones centrales a nuestra sociedad, un centro difusor de conocimiento y un laboratorio de investigación y de crítica. Todo ello basado en la experiencia de sus miembros, personalidades de gran significación en la vida política, social y económica de cada país de los dos últimos siglos.

La *Academia* es consecuencia y resultado del *institucionalismo social* y se constituye así en un **“ideal de vida”** de **“vivir juntos”** en **“comunidad humana”** destinada a cuidar a la **“humanidad universal”** como producto de la *historia en libertad*,

ya que una historia sin libertad no es historia sino naturaleza. El hombre es el protagonista de la historia y el dueño de su propio destino.

Para el hombre la *vida* debe entenderse en *sentido metafísico* esto es, como la efectiva capacidad del ser humano de *crear, hacer cosas nuevas y de transformar a la naturaleza*. Es decir vivirla de un *modo auténtico* y en nuestro ámbito como *vida científica*.

Nuestras *Academias* deben tener por cometido someter a estudio y revisión crítica al *movimiento cultural en Argentina*, sobre todo en este momento en el que se advierte la necesidad de revisar las esencias mismas de nuestras Instituciones que deben adaptarse a un nuevo estándar: *la innovación*.

Nuestra Academia como el Notariado es básicamente una institución al *servicio de la sociedad* que requiere de seguridad jurídica *en función preventiva de conflictos*. Y es depositaria del mandato universal de nuestro sistema jurídico que afirma que el *Notario es un órgano de realización de la garantía constitucional del principio de la seguridad en la esfera privada*. Dicho principio se recoge en la Constitución Nacional dentro de la normativa que garantiza: el principio de legalidad, la jerarquía normativa, la publicidad de las normas, la irretroactividad de las disposiciones sancionatorias no favorables o restrictivas de derechos individuales, la seguridad jurídica, la responsabilidad y la interdicción de la arbitrariedad de los poderes públicos.

Son momentos de cambio y es necesario abordar los nuevos retos culturales que afectan los cometidos en su breve existencia. Debemos ir hacia los nuevos horizontes *del conocimiento, la innovación y el progreso científico*.

Al futuro no se lo espera, se lo construye. Este mensaje constituye un desafío para las nuevas generaciones de Académicos. Si miramos a nuestro País como productor privilegiado de alimentos y generador de cambios innovativos tecnológicos, su alta competitividad y desarrollo, la actividad se enmarca en la iniciativa de la *bioeconomía*, cuyo objetivo es el desarrollo de la industria y del ser humano. Su objetivo además de crear productos de máxima calidad atiende a la generación del empleo. La *biociencia* debe estar dirigida entonces a convertir el conocimiento en riqueza y a mejorar su distribución.

Hoy un nuevo fenómeno atraviesa al conocimiento, la *“interdisciplinariedad”* y con ella, a la par, la *multidisciplinariedad* y la *transdisciplinariedad*, técnicas fundamentales para el aprendizaje, la práctica holística y el desarrollo de las habilidades. Ampliaremos.

También mediante la aplicación de esta sistemática la *“investigación”* se verá favorecida, ya *no será sometida a un proceso vertical sino a un sistema dinámico* que permita el aporte integrativo de *varias disciplinas* con múltiples interacciones totalizantes del nuevo conocimiento.

Las Academias entonces, deberán condicionar el proceso de creación del conocimiento a *un nuevo enfoque metodológico* que deberá tener la virtud de *superar los problemas del aislamiento* que cada disciplina posee en razón de sus propios métodos, normas y lenguajes.

Tenemos que ser capaces de imponer una nueva filosofía y marco metodológico de la totalidad que, desde el auxilio de un *espíritu innovador*, nos permita instrumentar “*métodos, instrumentos y, en general, fórmulas de acción científica de diferentes disciplinas, a partir de una concepción multidimensional de los fenómenos y del reconocimiento del carácter relativo de los enfoques científicos por separado.*”

Nos preguntamos: Si los académicos no intentamos integrarnos en el mundo de la pluralidad de las perspectivas universales ¿quién lo hará? ... Es nuestra oportunidad, es nuestra responsabilidad, es nuestro deber con la humanidad.

Estamos ante una *nueva perspectiva universal* basada en una *lógica global convergente*. Al disponer de ella nos permitirá experimentar un cambio de *percepción y expansión de la conciencia* y que, junto a la *Neurociencia*, *constituyen materias reservadas a las Academias*. Creemos que su investigación y desarrollo constituyen un desafío que compromete a sus miembros y organismos.

Las **Academias** por su naturaleza, competencia, existencia y composición deben: I) Constituirse como *organismos naturales de asesoramiento* en todo lo que le fuere requerido dentro de su competencia o materias que constituyen su fin y existencia. II) *Participar en el desarrollo de todo proyecto* que le fuera sometido por el Estado en orden a su competencia. III) Someter al conocimiento de la Comunidad Científica y del Estado, si fuere pertinente, todo *proyecto, estudio, investigación y/o composición de trabajos* que a su criterio deban tomar estado público.

Las **Academias**, reiteramos, deben hacer efectivas las técnicas de la “*Interdisciplinariedad*” -cruzar los límites tradicionales entre varias Disciplinas académicas o entre varias escuelas de pensamiento-; de la *Multidisciplinariedad* -la vinculación entre varias disciplinas que permita dar solución a problemas complejos que requieren de una mirada integral- y de la *Transdisciplinariedad* -como categorías de estudio y prácticas de las ciencias actuales empleadas para solucionar problemas que las disciplinas por sí solas no pueden resolver.

En síntesis, posibilitan desarrollar *un nuevo conocimiento* a partir de diferentes disciplinas que, interrelacionadas, resuelvan y penetren en la inconmensurabilidad del trabajo con placer y admiración mutua de sus protagonistas. Las **Academias** pueden concretar el principio epistémico de la racionalidad que enriquece el conocimiento, su justificación y fundamentación científica. Exalta la noble aspiración del trabajo en común para un mejor resultado en beneficio de la comunidad.

Las **Academias** deben dar el ejemplo. Nuestro País así lo requiere, nuestro futuro *lo necesita*. Deben -unidas- hacer realidad el sueño de la integración social, conformando la comunidad académica que ilumine al nuevo conocimiento y al espíritu de unidad que hoy además de necesaria es vital.

Constituyen el arbotante con capacidad de construir y lograr los grandes espacios de las ciencias, la investigación, el conocimiento, la innovación, perpetuarlos en nuestra Nación y proyectarlos desde su historia hacia el futuro infinito como prenda de concordia y paz. La reconstrucción del bien común y la renovación de los valores quedarán así asegurados para nosotros y para nuestra posteridad.

Cuando nos referimos a los sueños, lo hacemos con relación a aquellos que deben ser realidad con la plena conciencia de que son posibles, interpretables y susceptibles de ser demostrados lógicamente con el valor verdad. Las **Academias** trabajando en inter-referencia creativa y organizada, constituyen la salida del complejo laberinto en el que la Patria se encuentra inmersa.

La **Academia Nacional del Notariado** renueva el compromiso de pertenencia y mayor vinculación con la **Comunidad Académica Nacional** y aspira a que también lo hagan las demás mediante documento que así lo exprese. Dicha aspiración, si fuera potencialmente posible, se extenderá a la **Comunidad Científica Internacional** convocándola al “**Encuentro de las Academias**” que como aspiración debiera llevarse a cabo en nuestro País.

Dicho cónclave podrá incluir, entre otros temas científicos, la creación en el ámbito mundial de la “UNION INTERNACIONAL ACADEMICA / INTERNATIONAL ACADEMIC UNION”, con el alcance, competencia, organización y sede administrativa rotativa que se acuerde, la que quedará reconocida como **Organismo no Gubernamental Internacional**. La entidad internacional será identificada con la sigla “**IAU**” o su traducción al español según se resuelva por el plenario constitutivo de las Academias. Las conclusiones aprobadas por el plenario de los representantes de las Academias deberán expresarse en un documento que exprese en sus “Declaraciones” la creación del organismo internacional, sus propósitos de cooperación y asociativismo internacional que faciliten la intercomunicación, desarrollo y progreso de sus relaciones con la Sociedad, los Estados, las entidades universitarias, las organizaciones internacionales, el mundo empresario y productivo, que acerquen a sus pueblos los beneficios de la investigación, la innovación, el desarrollo social y científico.

Nuestra Academia recibió el mandato fundacional científico de la investigación y aplicación del Derecho Notarial como Ciencia Jurídica Preventiva, es decir, su ordenación sistemática bajo la idea matriz y motriz de la prevención cautelar de la Función Notarial.

Función ésta que el mensaje de elevación del anteproyecto del Código Civil y Comercial de la Nación valora y específicamente refiriéndose al Notario, dice... *“debe calificar los presupuestos y elementos del acto y configurarlo técnicamente”* agregando que la intervención de los escribanos en particular, ha sido impuesta por la ley para *acompañar al ciudadano en la ejecución de actos legislativamente seleccionados, con la finalidad de conferir legalidad, validez y eficacia a los mismos; a través del asesoramiento, la configuración técnica y, sobre todo, de la adecuación de la voluntad a lo expresado y narrado luego en los documentos matrices que son conservados, archivados y exhibidos a quienes detenten interés legítimo... concluye;....* que la esencia de la función notarial no es la de conferir fe pública, como habitualmente se afirma, *sino que su esencia es la de brindar protección a los ciudadanos en los actos y negocios de máxima trascendencia, legislativamente seleccionados*, a través de un conjunto de operaciones jurídicas que son las que fundamentan su eficacia *“erga omnes”*.

El mensaje encuentra refugio en la doctrina sostenida por la Academia en su labor permanente en la *construcción científica del Derecho Notarial. En lo específico, la función representativa del lenguaje adquiere su mayor relevancia para explicar las Teorías de la Función Notarial en todo su desarrollo; la técnica, que exalta los contenidos y efectos del Documento Notarial y su autoría; la Fe Pública Notarial y el fenómeno universal de la autenticidad que se constituye como palanca y motor de la seguridad jurídica a la que debe aspirar el hombre libre para elevar su calidad de vida en pos de la paz social y el progreso en el Estado de Derecho.*

También ha recibido el mandato institucional estatutario que expresa: *“Para el más eficaz cumplimiento de sus fines, la Academia mantendrá relaciones activas con Universidades, Academias y organismos científicos y culturales del país y del extranjero y promoverá el intercambio cultural por todos los medios a su alcance.”*

No debe perderse de vista que aunque conscientes de las constantes oscilaciones que atraviesa nuestro País, subyacente, existe un proceso de renovación de ciertas estructuras, que abarca a las instituciones y las consecuentes formulaciones legislativas. Independientemente del necesario mejoramiento de los recursos públicos y sus áreas vinculadas, lo cual a esta altura es indiscutible, se torna imprescindible *fortalecer las formulas del actual derecho privado en tanto sus normativas, lejos de constituir formulaciones abstractas e incomprensibles para la generalidad comunitaria, son el mejor arquetipo existente para ser empleadas como el pacto de convivencia interpersonal.*

Desde esta premisa, el mundo académico debe renovar y acentuar el grado de compromiso frente a este fenómeno. Es cierto que hace algunos años un importante

cambio legislativo tuvo lugar, al reemplazarse la codificación decimonónica (*aunque actualizada*) por un nuevo Código Civil y Comercial, el cual si bien ha sido obra de trascendente esfuerzo, sin duda requiere actualmente una revisión integral a fin de adecuarlo a las intrínsecas necesidades de la comunidad y superar algunas inconexiones y disparidades propias del proceso legislativo encarado en ese tiempo.

Ha sido y es firme convicción de nuestra Institución que en estas condiciones son los organismos académicos los primeros que deben participar activamente en este proceso de mejoramiento de una de las herramientas fundamentales del desenvolvimiento social, como también fomentar la actuación interdisciplinaria respectiva en instancias que han dejado de ser patrimonio exclusivo de una sola especialidad, como a título de ejemplo lo demuestra todo lo relacionado con el desarrollo de la familia, la adopción, la ley de salud mental, la urbanización, entre otros temas, por citar solamente algunos ejemplos ilustrativos. No debemos desaprovechar tampoco la ventaja de disponer un sistema jurídico, cuya tradición no es aconsejable abandonar, en el cual, además de las disposiciones imperativas (aquellas que predominan sobre la voluntad individual), coexisten numerosas normas de carácter supletorio cuya aplicabilidad está condicionada cuando las partes o interesados hayan omitido regularlas en sus convenciones. Esta ventaja nos sitúa a gran distancia de otros sistemas y posiciona al individuo con ventajas que a veces no son tan apreciadas y valoradas frente a importantes sectores económicos o sociales que pretenden descalificar esta construcción sin advertir que nuestros contratos emplean formulas más comprensibles y directas a diferencia de los que provienen de regiones en las que impera el otro sistema jurídico y para suplir esta deficiencia deben incluir complejas definiciones terminológicas como prelude de los contratos y contexto de sus cláusulas y previsiones sobreabundantes lo cual, en definitiva, torna inaccesible el contenido del mismo para la generalidad.

La Academia en lo que respecta a la titulación inmobiliaria y el acceso a la tierra sigue los principios declarados por la Unión Internacional del Notariado. Este organismo se ha pronunciado sobre la titulación y el acceso a la tierra como *Derechos Humanos* de alto interés social con contenidos económicos-patrimoniales. Son temas que tienen conexidad con otros derechos humanos y de libertad económica. En algunos países del mundo vinculan la titulación con la igualdad de género y la posibilidad de acceso por parte de la mujer a la propiedad; con la posibilidad de acceso al crédito; a la mejora verificable de los índices de salubridad, escolaridad y condiciones socioeconómicas.

Nuestro País se constituyó en el líder mundial de este derecho humano. Distintas leyes con la participación del Notariado contribuyeron y aportaron distintos sistemas, métodos y regímenes jurídicos que permitieron el acceso a la titularidad.

Los instrumentos para consolidar el acceso a la vivienda digna y al derecho a la propiedad privada están, pero faltan los actos estaduales que permitan regularizar el dominio previo a dicha titulación.

Debemos utilizar la titulación como herramienta para el desarrollo de los pueblos que permita, desde el punto de vista del progreso humano, una ***estrategia política de cohesión social*** de todos los beneficiarios de estos programas con la comunidad.

Los Estados deben pedir la asistencia de los Notarios del mundo ya que éstos, por medio de su institucionalismo, han realizado investigaciones de alto valor social y económico que hacen efectivo el mandato Constitucional del acceso a una vivienda digna.

En virtud de ello debemos decir que el presente informe sólo abarcará los procesos de titulación que benefician a la población en general y que se llevan a cabo en alguno de los países del Continente americano. El Notariado Argentino, como principal fundador de la Unión Internacional del Notariado (UINL) ha tomado la delantera en esta materia como en muchas otras.

Antes que nada es dable mencionar que el término Titulación Masiva tiene distintas acepciones. En un *sentido amplio*, podría entenderse como todo proceso por el cual cualquier persona pueda acceder a su título, mientras que, en un *sentido estricto*, se entiende al mismo como un proceso de excepción mediante el cual todas aquellas personas que no pueden acceder a su título por razones económicas, el Estado, a través de la Función Notarial, provee de un mecanismo de acceso resguardando la seguridad jurídica de cada uno de ellos. Debemos tener en cuenta que el ejercicio de la función notarial permite una titulación de excelencia, ha contribuido con el desarrollo del catastro territorial, instalando el mejor y más completo sistema registral recogiendo los principios del Derecho Registral Inmobiliario único en el mundo. Todo ello precedido de operaciones de ejercicio para la calificación legal del acto junto con los documentos portantes del derecho que pasarán a constituir el objeto del contrato y en el que, redactado por el Notario, la voluntad contractual encuentra su mayor adaptabilidad y expresión jurídica. El estudio e investigación de la titulación antecedente por todo el tiempo de la prescripción y su calificación constituyen los actos previos de mayor trascendencia, que permiten el acceso al crédito. La guarda y conservación documental eterna contribuyen a evitar los delitos contra la propiedad, el lavado de dinero, proveniente de actividades ilícitas. A ello se suman la liquidación y recaudación tributaria debidamente calificada y la transparencia fiscal sin carga ni cargo alguno para el Estado.

En cuanto a las ***nuevas tecnologías*** vivimos tiempos de profundas y viscerales transformaciones que afectan a toda la humanidad y a sus instituciones estructura-

les. Las Academias se constituyen en los organismos que deben tutelar la dimensión moral del desarrollo, jerarquizando la defensa de la libertad personal y su derecho a la intimidad que hacen a la dignidad de la persona humana y su seguridad jurídica.

Cada diez años, desde hace cinco décadas, la tecnología nos impacta modificando profundamente nuestra forma de actuar y relacionarnos. Recordemos que a fines de los años '60 y principio de los '70 se crea el protocolo de comunicaciones para controlar la red militar ARPANET, cuatro computadoras permiten la comunicación entre ordenadores; en los '80 sucede el desprendimiento de la red militar y el nacimiento de la red civil; en 1990 se crea la World Wide Web (www); en los comienzos de este milenio nacen las redes sociales; en 2009 nace la primer criptomoneda, el bitcoin, y la blockchain como tecnología disruptiva, solo comparable en su impacto y transformación de la vida diaria con lo que generaron la Revolución Industrial e Internet.

Asistimos al nacimiento de un nuevo mundo anómico generando conductas que no se ajustan a las normas sociales preestablecidas. El nuevo mundo ya no es "América", es el "mundo digital" con alcances y efectos diferentes, tendremos nuevo domicilio, identidad digital e identidad virtual, residencia digital, "contratos inteligentes" (que no son contratos ni inteligentes), el patrimonio se constituye también con bienes digitales y virtuales y, consecuentemente, se genera el nacimiento de derechos de última generación cuyo ejercicio y alcance deberemos determinar.

A nuestra Academia le es propio conceptualizar, separar, distinguir y armonizar los conceptos de "*seguridad informática*" y "*seguridad jurídica*". Ambas deberán articular un nuevo proceso de autenticidad y determinación evitando, preventivamente, la génesis de nuevos conflictos. Además, es fundamental desarrollar la investigación para identificar a la persona humana y legitimar a la persona jurídica y su representación y capacidad de obrar, así como la ausencia de factores o vicios de la voluntad, para garantizar confianza y seguridad jurídica preventiva al igual que lo venimos realizando en el plano analógico durante siglos, adaptando, con los mismos valores, la generación de nuevos procesos a relaciones contractuales más extensas y ampliadas con la celeridad requerida y la seguridad jurídica intacta.

La Academia del Notariado, participa activamente en la capacitación y formación permanente del Notario.

Al unirse el desarrollo técnico con el desarrollo práctico, dieron nacimiento a su vez a la Ciencia Notarial *técnica* del Derecho y a la Ciencia Notarial *práctica* del Derecho desarrolladas con el *ars notarii*. Mientras ésta constituye una ciencia prudencial desarrollada culturalmente en la denominada sociedad civil, la ciencia notarial técnica, referente al modo instrumental de dotar de certeza y autenticidad al documento y demás actos notariales tiene, en cambio, como materia de elabora-

ción científica, normas instrumentales con las cuales el poder público mediante la Codificación, regula la forma y el modo del quehacer notarial.

La **Academia Nacional del Notariado** ha contribuido en grado de excelencia a dicha formación, sea a través de la actividad doctrinaria y de investigación que se desarrollan en cada una de las sesiones del Consejo Académico, sea por la instalación de los Seminarios que en la Ciudad Autónoma de Buenos Aires llevan el nombre “Laureano Moreira”, habiéndose a la fecha ha realizado setenta y cinco y otros tantos en el resto del País. Estos acontecimientos científicos son esperados por todo el Notariado y demás operadores jurídicos. Los trabajos de los exponentes se encuentran editados en distintos soportes y se ponen a disposición de toda la comunidad jurídica.

Todas estas actividades se encuentran reguladas por normativas que determinan que la Academia cumple ordenadamente su misión y la aleja de su discrecionalidad. Es así como se articula a la Academia con el mundo institucional profesional como con los tres Poderes del Estado.

La Academia Notarial se constituye en el órgano institucional de consulta sobre los temas y contenidos más diversos que se canalizan a través de los Colegios Notariales o del Consejo Federal del Notariado Argentino. Abastece asimismo las consultas y requerimientos de los Estado Nacional y Provinciales.

Ello hace posible que el Notario tenga conocimientos profundos y específicos de Derecho, *dado que, a nuestro entender, el ejercicio de la función notarial atraviesa todo su entramado en forma transversal, adecuando la voluntad contractual o declarativa a esa estructura, creándole presunción de legalidad y verdad científica.*

Por su parte la Universidad Notarial Argentina, desde sus orígenes, en el ámbito del posgrado viene realizando un magnífico y consistente trabajo pedagógico articulando la técnica con la práctica del Derecho Notarial. En lo deontológico, muestra una consistente fundamentación en los principios jusfilosóficos que justifican y determinan los valores más elevados de la ética y su correlato con el bien común. A todo ello debe agregarse el método expositivo del análisis de casos que abre el campo de la *investigación para la concreción de la ciencia útil que la comunidad científica y la sociedad reclaman.*

Universidad de vocaciones, como la bautizó su primer Rector, el ilustre Notarialista *Carlos Pelosi*. El Maestro la sitúa como cimiento incommovible en su sentido moral, que da a su enseñanza *unidad filosófica y la lleva a integrar el conocimiento especializado, en forma constante y progresiva.*

Contemporáneamente, ha contribuido, mediante un proceso de acreditación, determinar los nuevos estándares de la metodología y organicidad de la enseñanza del Derecho Notarial, tanto en sus contenidos curriculares como en el desarrollo de

las prácticas aplicadas. La Universidad participa activamente como protagonista institucional en el ámbito Nacional en el desarrollo de la excelencia, esto es, la calidad como estándar universal. Esta Universidad, única en el mundo, tiene reconocimiento definitivo. Se establece generosamente la Universidad Notarial Argentina Virtual (UNAV), como la herramienta virtual con un enorme presente y mejor futuro, Tiempo y espacio son dos valores posibles de humanizar.

Reconocida mundialmente extiende su labor más allá de las fronteras nacionales dando nacimiento a una nueva concepción internacional del Derecho Notarial. Los valores de la autenticidad, ejecutoriedad, circulación y efectos constitutivos internacionales del documento notarial auténtico, dan lugar a una extraordinaria expansión de la investigación y del posgrado.

Entendemos como tal a la necesidad fenomenológica del hombre, que hace a su *esencia y existencia*, pues éste, desde el mismo momento en que se organiza en sociedad, siente la *necesidad imperiosa de crear reglas para regular su comportamiento* y modelar así su carácter. La aplicación del “*Ethos*” se ha generalizado en las ciencias sociales, dado que *se constituye en el punto de partida de las ideas que conforman el carácter de determinado sistema o escuela de pensamiento*.

Para la Academia como método investigativo el Derecho Notarial, entonces *es un Derecho para el Derecho. Su constitucionalización lo consolida como la técnica de mayor jerarquía que protege a la comunidad argentina para el ejercicio de los derechos privados que garantiza nuestra Carta Magna y los Tratados Internacionales jerarquizan bajo el signo del bien común*.

La academia y la deontología constituyen una unidad monolítica. La suma de valores, creencias y modos de comportamiento prevalecientes en una sociedad configuran el concepto de cultura. A través de siglos de convivencia, las *expresiones éticas y estéticas* se afinan, uniforman e irradian belleza y colorido dando a luz manifestaciones superiores como la filosofía, el arte, la literatura y otras expresiones sublimes del espíritu humano. Cuando adquiere dimensión socio-antropológica la cultura se integra con las creencias, la moral, la ciencia, la tradición, el lenguaje, la religión, los símbolos, las costumbres y los valores. Así, la vida transcurre y se desarrolla dentro de un *proceso social histórico, siendo la libertad humana la condición de la historia*.

La dimensión fenomenológica del hombre, hace a su *esencia y existencia*, pues éste, desde el mismo momento en que se organiza en sociedad, siente la *imperiosa necesidad de crear reglas para regular su comportamiento y hacer posible la convivencia social*.

Estamos pensando en la deontología como una disciplina moderna y eficaz, al servicio permanente y efectivo de la sociedad toda. Una deontología pensada ha-

cia atrás, una deontología estancada en la valoración practicada por generaciones pasadas, resulta de un evidente interés como elemento propio de la semiótica, pero será inocuo o inútil su estudio sin una idea de proyecto deontológico que nos impulse hacia adelante.

Las Academias entonces deben, con prudencia y humildad, proyectar y alcanzar el bienestar y el bien común teniendo en cuenta que en los países de tradición occidental como los nuestros hay ciertos preceptos o mandamientos que no se alteran con el tiempo, ni siquiera mutan aceleradamente como sí lo hace la tecnología.

De esta manera, comencemos por afirmar lo siguiente: a) Sin esperanza, la educación pierde su esencia y eficacia. b) Una formación que despoja el arte de la ciencia siempre carecerá de justicia; c) Si la experiencia se convierte en una simple técnica, la existencia pierde el valor máspreciado: el de la trascendencia social y d) La única herramienta capaz de aniquilar el sufrimiento humano, es la ética.

Las Academias en lo deontológico asumen el compromiso con la enseñanza y la transmisión de los deberes éticos. Las mismas tienen que ser amigas de la ciencia, pero también deben poner un freno a ésta cuando el exceso ocasiona un daño en el alma del ser humano destinatario de los mayores excelsos esfuerzos académicos.

Las Academias deben generar debates que trasciendan al académico de número y que puedan llegar a la comunidad necesitada de fe. Alcanzar objetivos institucionales imprescindibles, como la unidad, la noción de equipo, la formación orientada hacia mejorar la disciplina de estudio, el respeto por el otro y la necesidad imperiosa de comprender que todos los esfuerzos juntos pueden más que el de unos pocos, es la clave para poder transmitir enseñanzas que abarquen *ciencia y conciencia, hechos y realidades, normas y principios* que el hombre debe captar por evidencia.

Desde esta perspectiva, *la Academia plena de miembros referentes y en su mejor momento, podrá aportar a la ciencia y con ello a la humanidad los mejores resultados de su quehacer: mezcla de ciencia perfecta amadrigada dentro de los cánones deontológicos, todo en un marco de camaradería ejemplar.*

Colaboró para elaborar este Documento, Norberto R. Benseñor

ACADEMIAS

CONOCIMIENTO Y SOCIEDAD

Este libro reúne la visión y las opiniones de una gran parte de las academias nacionales respecto de su rol en el desarrollo del conocimiento científico y su relación con la sociedad. Las contribuciones volcadas en este texto son la respuesta a la convocatoria al VII Encuentro Interacadémico 2018, bajo el lema “Academias, conocimiento y sociedad”. El objetivo ha sido identificar las dificultades y los motivos que limitan el aprovechamiento del enorme y diverso conocimiento científico acumulado en estas instituciones. De esta indagación y de sus respuestas han surgido recomendaciones para mejorar su interacción con el medio social.

Cada academia eligió uno o más de sus miembros para elaborar los textos incluidos en este libro. La responsabilidad de los elegidos fue la de reflejar, en lo posible, la opinión de la institución a la que pertenece.

ISBN 978-987-99575-2-3



9 789879 957523