

LAS ACADEMIAS Y SU INTERACCIÓN CON LA INVESTIGACIÓN EN LAS UNIVERSIDADES: ASPECTOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS¹

Juan Pablo Rossi*, Néstor Caffini y Francisco Stefano

Academia Nacional de Farmacia y Bioquímica, Junin 956 PB - C.P. 1113 - Buenos Aires, Argentina

*Autor a quien dirigir la correspondencia. E-mail: vonckers@gmail.com

CONTENIDO

Resumen	3
Summary.	4
PLANTEO DEL PROBLEMA	5
LAS PROPUESTAS A LA UNIVERSIDAD	5
LA CONSULTA A LOS USUARIOS	7
A PREDICCIÓN DE LOS CAMBIOS Y LAS NECESIDADES FUTURAS	7
LOS ANTECEDENTES PRÁCTICOS EN OTROS PAISES	9
El diagnóstico de los futuros cambios	9
Las habilidades a desarrollar	10
Las consecuencias	11
LA ETICA COMO NECESIDAD	12
EL PAPEL DE LAS ACADEMIAS	12
EL CAMINO A TRANSITAR: PROBLEMAS Y SOLUCIONES	14
El factor sorpresa.	14
El cambio y el hábito.	14
La estrategia del cambio.	14
El cambio implica trabajo.	14
Reacción en cadena. .	14
LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DEL MAÑANA	15
INVESTIGACIÓN BÁSICA O INVESTIGACIÓN APLICADA	16
La necesidad de una Política de Estado	18
COLOFÓN	18
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	19

RESUMEN

El concurso de los campos del conocimiento que ofrecen las Academias Nacionales, conjunto de individualidades destacadas de amplia experiencia en las diferentes especialidades, constituye un instrumento óptimo para participar en la planificación e implementación de los proyectos que lleven a la Universidad a cumplir con las necesidades de la Argentina del mañana. La educación es el instrumento necesario para cumplimentar este desafío ante la aceleración del cambio tecnológico y el estudio de las ciencias debe acompañar dicha aceleración. El aumento de la velocidad de progreso en estas áreas, hace necesario reevaluar las metodologías de enseñanza para mantener la Universidad actualizada y útil para el crecimiento de la Sociedad en nuestro país. En este documento planteamos el diagnóstico de la situación actual de la investigación y la enseñanza universitaria y las acciones que deberíamos tomar como Academias con el fin de proponer cambios en la estructura de la enseñanza universitaria. Son ellas: a) Asumir una posición consolidada de las Academias y expresarla firmemente ante las autoridades, las organizaciones educativas y la sociedad, con el fin de tomar el mejor camino para el desarrollo sostenido del país mediante una política

¹ Trabajo presentado en el VI Encuentro Interacadémico “Las Universidades y la Investigación en la Argentina del Futuro”. Buenos Aires, 31 de octubre de 2017

de estado; b) Contribuir en la elección de los protagonistas más acreditados para constituir una asociación que anticipe las necesidades concretas y los consiguientes cambios en la enseñanza universitaria; c) Aunar el pensamiento de quienes, a través de sus conocimientos y claridad de conceptos, se abocarán a opinar sobre el rumbo a seguir a mediano y largo plazo, y a aconsejar cuáles son los pasos que deberá seguir nuestra enseñanza universitaria para la mejor formación de los profesionales del mañana; d) Plantear una nueva visión que requiera evolucionar y complementar nuevas y diversas alternativas que permitan atender las demandas de la población estudiantil con respecto a una realidad futura; e) Fomentar el trabajo interdisciplinario con el fin de lograr la integración curricular, f) Promover que en la práctica docente se incorporen valores universales, éticos, y ambientales, g) Colaborar en los proyectos de rediseño en planes y programas de estudio, h) Crear un comité de ética a partir de las Academias, que supervise los continuos cambios en las tecnologías y la investigación propias del progreso acelerado que nos afecta; y i) Gestionar ante las autoridades educativas y los gobiernos nacional y provinciales, apoyando todas las instancias de mejoramiento y de implementación de ideas superadoras.

SUMMARY.

“ACADEMIES AND THEIR INTERACTION WITH RESEARCH IN UNIVERSITIES: THEORETICAL AND PRACTICAL ASPECTS”

The confluence of the fields of knowledge offered by the National Academies, a body of outstanding individuals with extensive experience in the different specialties, is an optimal instrument to participate in the planning and implementation of projects that lead the University to satisfy the needs of the Argentina of tomorrow. Education is the essential instrument to meet this challenge against the background of the acceleration of technological change and the study of the sciences must accompany this acceleration. The increase in the speed of progress in these areas makes it necessary to re-evaluate teaching methodologies to keep the University up to date and useful for the growth of our society. In this document we present the diagnosis of the current situation of research and university teaching and the actions that we should take as Academies in order to propose changes in the structure of university education. They are: a) Assuming a consolidated position of the Academies and expressing it firmly before the authorities, educational organizations and society, in order to take the best path for the country's sustained development through a state policy; b) Contributing in the selection of the most accredited actors to form an association that can anticipate the concrete needs and the consequent changes in university education; c) Bringing together the thoughts of those who, through their knowledge and conceptual clarity, will be engaged in expressing their views on the course to follow in the medium and long terms, and in advising on the steps that our university education shall follow in order to better train the professionals of tomorrow; d) Proposing a new vision that requires evolving and complementing new and diverse alternatives that allow to meet the demands of the student population with respect to a future reality; e) Fostering interdisciplinary work conducive to achieving curricular integration; f) Promoting the inclusion of universal, ethical and environmental values in teaching practice; g) Collaborating in the redesign of curricula and plans of study; h) Establishing an ethics committee emanating from the Academies, to supervise the continuous changes in technologies and research inherent to the accelerated progress affecting us; and i) Acting before educational authorities and the national and provincial governments, supporting all instances of improvement and implementation of breakthrough ideas.

PLANTEO DEL PROBLEMA

El concurso de los campos del conocimiento que ofrecen las Academias Nacionales, conjunto de individualidades destacadas de amplia experiencia en las diferentes especialidades, constituye un instrumento óptimo para participar en la planificación e implementación de los proyectos que lleven a la Universidad a cumplir con las necesidades de la Argentina del mañana.

Las ciencias denominadas "duras"² a menudo se distinguen de otros dominios de la cultura humana por su naturaleza progresiva, es decir en el crecimiento acumulativo del conocimiento logrado por su apoyo en conocimientos previos y en el descarte de afirmaciones erradas en contraste con el arte, la religión, la filosofía, la moral y la política, cuya evolución está signada por otros parámetros más consolidados.

Según Popper, se considera el progreso científico, no como la acumulación de observaciones, sino como "el repetido derrocamiento de teorías científicas y su reemplazo por otras mejores o más satisfactorias" (carácter permanentemente revolucionario de la ciencia). Tal derrocamiento no acaece de súbito, sino gracias a los esfuerzos de los científicos por diseñar experimentos y observaciones interesantes con el fin de ensayar o corroborar las teorías, especialmente las teorías nuevas. Excepto durante los períodos de ciencia normal (Kuhn), los cambios no son acumulativos o continuos. Popper y Kuhn difieren en su definición de progreso: mientras que el primero rescata la idea de que las sucesivas teorías se aproximan a la verdad, el segundo caracteriza al progreso en términos de la capacidad de las teorías de resolver los problemas de la ciencia (Popper, 1994). La mejor explicación del progreso de la ciencia empírica es la hipótesis que la ciencia también es progresiva en el nivel de las teorías.

Existen estándares claros y criterios normativos para la identificación de las mejoras y los avances de la ciencia. La adquisición y sistematización del conocimiento científico son actividades humanas verdaderamente acumulativas y progresivas. En este sentido el "progreso" no tiene un significado definido e incuestionable en otros campos como en el de la ciencia. Pero el desarrollo de la ciencia necesita de todos esos otros campos como los que involucran la cooperación de la historia y la filosofía de la ciencia y su realización depende de factores morales y políticos. La educación es el instrumento necesario para cumplimentar este desafío en la aceleración del cambio tecnológico y el estudio de las ciencias debe acompañar dicha aceleración (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2002). El aumento de la velocidad de progreso en estas áreas, hace necesario reevaluar las metodologías de enseñanza de modo de mantener la Universidad actualizada y útil para el crecimiento de la Sociedad de nuestro país.

LAS PROPUESTAS A LA UNIVERSIDAD

El modelo al que obedecen las universidades de Argentina y de gran parte de Latinoamérica, pertenece al siglo XIX. Las universidades del medioevo eran esencialmente universidades de docencia. La noción de "ciencia" vigente en las universidades de ese momento era muy diferente a la nuestra, ya que se la

² **Ciencia dura y ciencia blanda** son términos casi coloquiales, no utilizados institucionalmente por su carácter problemático (no existen *facultades* ni *licenciaturas de ciencias duras o de ciencias blandas*), pero de uso epistemológico muy extendido para comparar campos de investigación científica o académica, designando como *duros* los que se quieren marcar como los más rigurosos y exactos, más capaces de producir predicciones y caracterizados como experimentales, empíricos, cuantificables y basados en datos y un método científico enfocado a la objetividad; mientras que los designados como *blandos* quedan marcados con los rasgos opuestos. El falsacionismo de Karl Popper y sobre todo la teoría de las revoluciones científicas de Thomas Kuhn dejaron de considerar la existencia real de una ciencia pura, tanto si esta se entiende como una explicación universalmente cierta identificable con una verdad eterna de la naturaleza. Extractado de <https://es.wikipedia.org/wiki/>

entendía como una empresa deductiva y discursiva, con escaso apoyo experimental. En el curso de la Edad Moderna (siglos XVII y XVIII) las tesis—de cualquier especialidad que se tratase—eran por lo general escritos breves o muy breves, en las que el tesista exponía en latín las opiniones del director de tesis (a tal punto que se estudian las tesis dirigidas por un científico o profesor para conocer sus ideas, no las de los tesisistas que las escribieron). En este período, la nueva ciencia experimental se cultivaba en academias, clubes científicos y de manera independiente, mientras que—con algunas excepciones—las universidades se transformaron en instituciones muy conservadoras que transmitían un conocimiento esclerosado. La idea, hoy común, de que las universidades deberían ser centro de enseñanza e investigación a la vez, es relativamente reciente. Esta concepción nació en las universidades germanas durante la primera mitad del siglo XVIII. La Universidad de Göttingen, inaugurada en 1737, fue el primer modelo reconocible de lo que son nuestras universidades actuales, en cuanto a la síntesis entre docencia y generación de nuevo conocimiento. En la primera década del siglo XIX se fundó la Universidad de Berlín (entonces ciudad capital de Prusia). A diferencia de la universidad francesa de la época napoleónica, que estaba orientada a formar profesionales, Berlín fue una universidad orientada a la búsqueda de conocimiento puro, en la cual la enseñanza se entendía como resultado y corolario de la investigación. A partir de mediados del siglo XIX, las ciencias naturales y experimentales comenzaron a desplazar a las ciencias humanas como centro de la universidad (Rossi & de Asúa, 2010).

Hoy en día, la función social de las universidades está cambiando de manera cada vez más generalizada. Algunas de ellas se convirtieron en universidades de investigación, acumulando no sólo grandes capitales de conocimiento, sino capacidades de investigación: en la formación de infraestructura, en las condiciones institucionales y en la madurez de sus grupos de investigación (Arechavala Vargas & Díaz Pérez, 1996). Empero la estructura básica de la Universidad oscila entre la formación profesional y la investigación, cuya estructura básica no ha cambiado demasiado desde su concepción decimonónica.

Dada la rapidez de los cambios impulsada por el advenimiento de las computadoras personales y particularmente de Internet, hoy en día corresponde plantearse un nuevo concepto de Universidad que debe llenar necesidades sociales, sus requerimientos y prever cuál es su función, incluso antes de que el cambio lo requiera. Deberían utilizarse estas nuevas herramientas para colaborar con el rediseño de la enseñanza, acompañar el progreso y acelerar el traspaso del conocimiento a la sociedad productiva de bienes y servicios.

Para ello la Universidad debería cumplir tres papeles fundamentales:

- 1) Albergar núcleos de científicos ávidos de compartir su conocimiento con los estudiantes**
- 2) Impartir enseñanza con estructuras más abiertas que las actuales, programas flexibles de las carreras y con rápidos mecanismos de adaptación a los requerimientos de los cambios laborales y de mercado**
- 3) Incrementar la velocidad de traslación del progreso científico al campo tecnológico y al mercado.**

Es llamativo como estos mismos puntos, especialmente el 1º y el 3º, ponen de manifiesto la necesidad de sólidos fundamentos de ciencia básica, que desarrolle nuevos conocimientos, que a su vez formen nuevas generaciones de científicos consolidados en la Universidad.

El 2º punto destaca la importancia de una estructura abierta de las carreras universitarias, que permita la flexibilidad necesaria para adaptar la carrera sin necesidad de alterar el plan de estudios, circunstancia que demanda varios años de movimientos burocráticos y discusiones poco prácticas, que conspira con la velocidad de adaptación que requiere una sociedad moderna. Esto requiere de un profundo cambio en el pensamiento

de los sectores educativos del país, más apegados a las incumbencias profesionales que en el planteo de un profesional dúctil, capaz de encarar las novedades más allá de un enfoque técnico.

Por último, el 3er punto advierte sobre la necesidad de la ciencia aplicada que permita trasladar los conocimientos hacia el desarrollo de la tecnología y la aplicación de los conocimientos, papel que también le corresponde a la Universidad. La dicotomía entre ciencia básica y aplicada ha sido fuente de discusiones y peleas, aún hoy no resueltas. Actualmente y en diversos campos del conocimiento, los límites entre ambas se han vuelto borrosos, pero aun así sigue siendo un motivo de controversias, como veremos más adelante.

Como complemento de los tres papeles de la Universidad, debería haber un nexo preexistente en la Universidad que distribuya los conocimientos generados hacia la industria/sociedad de modo que haya una complementación sinérgica y de mutua conveniencia. Esta es una actividad de extensión, que puede ser fundamental para el desarrollo social y económico del país.

LA CONSULTA A LOS USUARIOS

Una de las tareas ineludibles, es la consulta a los usuarios finales, en este caso la industria/sociedad en general, quienes pueden solicitar o pretender un perfil de profesional que se adapte a las necesidades actuales y futuras. Esta consulta, a nuestro parecer, pocas veces ha sido realizada apropiadamente por las casas de altos estudios de nuestro país. Si bien se han hecho preguntas a los colegios y asociaciones profesionales respecto a las necesidades del profesional, la información recogida plantea la solución de problemas coyunturales sin demasiada atención al futuro mediato. Por estas razones, se modifican los planes de estudio más o menos arbitrariamente, obedeciendo a circunstancias del momento e intereses creados, desdeñando la visión del mañana.

Por el contrario, la consulta a los usuarios ha sido encarada muy seriamente por algunas instituciones del extranjero (véase más adelante el sitio web en Australia de los Indicadores de Calidad para el Aprendizaje y Enseñanza, QILT (por su nombre en inglés: *Quality Indicators for Learning and Teaching*). En nuestro país se han rediseñado cursos de posgrado, organizados y dictados por sociedades científicas, para generar carreras de especialización dependientes de las universidades.

A PREDICCIÓN DE LOS CAMBIOS Y LAS NECESIDADES FUTURAS

Es perentorio determinar cuáles serán las prioridades que deberán seguirse para que la enseñanza universitaria esté acorde con el progreso de la ciencia. En ese contexto es en vano hacer futurología sin el aporte de figuras destacadas de las Ciencias, tanto las naturales y exactas como las morales y políticas. Al respecto, podemos citar el ejemplo que expusieron los biólogos François Gros, François Jacob y el pediatra Pierre Royer. Estos pensadores fueron convocados en noviembre de 1978, por Valéry Giscard d'Estaing, entonces presidente de Francia, quien solicitó a los destinatarios un informe de las ciencias biológicas y su posible influencia en la sociedad, lo que indica la preocupación que el presidente percibía por el desarrollo del país y el bienestar de la gente y su relación con el estado de la ciencia. Citando parte del discurso: *“Una característica esencial de la ciencia, que suele crear tensiones con la industria y la política, es la constante innovación, que desemboca en nuevas tecnologías, a las que resulta necesario adaptarse”*. Lo importante en la investigación es lo imprevisible y a lo imprevisible es necesario saber y poder adaptarse (Díaz, 2017).

Podemos ver ejemplos más recientes en el sistema educativo de Australia. Las instituciones australianas ofrecen una gran variedad de cursos, que abarcan desde ciencia a administración y comercio, de humanidades a ingeniería y de derecho a ciencias de la salud. Las instituciones australianas se ubican entre las mejores del mundo por disciplinas, especialmente en ingeniería y tecnología, medicina, ciencias del medio ambiente, contabilidad y finanzas.

Existen tres tipos principales de cursos de educación superior por medio de los cuales se obtienen los títulos de Grado/Licenciatura, Maestría y Doctorado. En Australia, es común que los estudiantes se matriculen en un programa de Grado/Licenciatura doble o combinado, con el que se obtienen dos Licenciaturas. Esto ocurre más frecuentemente en las áreas de arte, comercio, derecho y ciencia.

En ese país, la optimización de la enseñanza se fiscaliza a través de una oficina nacional que regula y asegura la calidad de la educación superior: la Oficina de Estándares y Calidad de la Educación Superior (TEQSA). Dicha oficina, fue creada por el Gobierno Australiano para regular a los proveedores universitarios y no universitarios de educación superior, controlar la calidad y establecer estándares. Como figura en la página de TEQSA, es un ente regulador nacional independiente de la educación superior. Su lema es: *We aim to create a smarter future for Australia - by upholding standards for students* (Nuestro objetivo es crear un futuro más inteligente para Australia – acrecentando el nivel de los estudiantes).

El sitio web de los Indicadores de Calidad para el Aprendizaje y Enseñanza, QILT, posibilita comparar las instituciones de educación superior y las áreas de estudio, basado en los resultados de miles de encuestas realizadas por estudiantes y ex – estudiantes tanto nacionales como internacionales. Los usuarios pueden comparar cuán satisfechos están los estudiantes actuales y graduados recientemente, así como también el porcentaje de graduados que están en vías de trabajar por tiempo completo y su salario medio. En nuestro país se creó la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria (CONEAU) que realiza una primera etapa de autoevaluación y luego una evaluación realizada por pares.

En los próximos 10 años, un 75% de los empleados de las empresas habrán nacido entre 1985 y 2000. Esta nueva generación de “*Millenials*” se caracteriza por ser nativos digitales, estar abiertos a los cambios, vivir el presente, buscar soluciones rápidas a los problemas que les surgen, estar siempre conectados y preferir lo visual antes que el contenido escrito. Estas nuevas generaciones necesitan aprender de otra manera: quieren trabajar de modo diferente en el aprendizaje universitario, saber cómo extraer conocimiento relevante de la información que nos rodea, aprender de manera colaborativa, potenciar determinadas competencias y desarrollar nuevas habilidades. Este hecho evidencia la urgente necesidad de los cambios en las formas de enseñanza, en forma independiente de la necesidad impuesta por el progreso.

Jorge Luis Borges hablaba de “la felicidad de la lectura” y hoy en día los chicos se acostumbran en ciertas redes sociales a no leer más de 140 caracteres (Twitter). ¿Cómo se revierte eso?

La Universidad de Barcelona dicta cursos sobre Postgrado en *Digital Learning* y Experiencias de Aprendizaje Emergente. Cuando leemos los contenidos mínimos del programa, nos sorprenden anglicismos como design thinking, gamificación, mobile learning o flipped classroom, cuyo significado a lo sumo sospechamos o apenas intuimos.

Esto implica que no solamente deben cambiarse los programas de estudio sino también adaptar nuevos medios de enseñanza. Estos medios deberían recuperar las virtudes ventajosas del aprendizaje, para que el estudiante mantenga la atención, desarrolle la capacidad de concentración y la memoria, que es neutralizada por el exceso de estímulos, tanto visuales, táctiles y auditivos, provenientes de tecnologías invasivas y aceleradas, que no pueden ser amortiguadas y normalizadas al mismo tiempo que aparecen.

Del mismo modo a lo encarado en estos países educativamente más avanzados, es necesario aunar el pensamiento de quienes puedan opinar, dados sus conocimientos y claridad de conceptos, para que traten de predecir el rumbo que determine a mediano y largo plazo, cuales son los pasos que deberá seguir nuestra enseñanza universitaria para la mejor formación de los profesionales del mañana.

LOS ANTECEDENTES PRÁCTICOS EN OTROS PAISES

En Estados Unidos de América se creó el *Institute for the Future* por la University of Phoenix Research Institute. El Instituto para el Futuro o IFTF, es un organismo estratégico sin fines de lucro cuyo grupo de investigación tiene más de 40 años de experiencia en el ejercicio de la predicción de tendencias y discontinuidades que transformarán la sociedad global y el mercado. Las investigaciones cubren un vasto territorio que abarca la Salud, la tecnología, los ámbitos de trabajo y la identidad humana. Parte de los siguientes párrafos, han sido extractados del documento "*Future Work Skills 2020*" (IFTF, 2011).

El diagnóstico de los futuros cambios

El IFTF examina en su opúsculo, los factores que podemos identificar como la *Fuerza Impulsora* que producirán (producen) los cambios globales inmediatos y mediatos. Según este documento la fuerza impulsora proviene de seis factores destacados:

El incremento en la longevidad: El incremento en el promedio de vida cambia la naturaleza de las carreras y el modo de aprendizaje. Cada vez más, la gente trabajará pasados los 65 años con el fin de tener recursos suficientes para la jubilación. Para aprovechar esta fuerza experimentada de trabajo, las organizaciones tendrán que repensar los contenidos de las carreras tradicionales e incrementar la diversidad y la flexibilidad.

El aumento en la intervención de los sistemas de inteligencia artificial: La automatización del ámbito de trabajo obstaculiza/disminuye la tarea de los trabajadores en el caso de operaciones repetitivas. La introducción de la robótica, la inteligencia artificial y la tecnología en el mercado laboral argentino podrían provocar la "destrucción" de más del 30% de empleos durante los próximos 15 años, señaló el presidente de la Cámara de la Industria Argentina del Software (Cessi), Aníbal Carmona. "Se están produciendo y se van a producir grandes transformaciones. Hay una buena oportunidad y también hay un riesgo latente" y señaló que estudios de consultoras estiman que se podrían destruir entre el 30 y 37% de los trabajos en el país. Un informe del Banco Mundial ubica a la Argentina al frente de 40 países de desarrollo intermedio con más riesgo de que los empleos sean automatizados (La Nación, 2017).

El mundo computacional: El incremento masivo de los detectores y el poder de procesamiento hacen que el mundo sea un sistema programable.

La conexión de los medios: Las nuevas herramientas de comunicación requieren interpretar nuevos lenguajes que van más allá del texto meramente escrito.

Las organizaciones super-estructuradas: Las tecnologías sociales conducen a nuevas formas de producción y a la creación de valores diferentes.

La interconexión global del mundo: El aumento en la globalización del mundo ponen a la diversidad y a la adaptabilidad en el centro de las necesidades organizativas.

Estos factores que impelen el cambio hoy, tendrán aún más preponderancia en los años venideros. Ciertamente nos guían para planificar las acciones que en cuanto a enseñanza en sentido lato, tenemos que satisfacer. No sólo a nivel de la Universidad, sino en todos los estamentos del aprendizaje. Esto significa que

si planeamos la enseñanza universitaria del futuro, debemos también preparar tempranamente al estudiante desde el inicio de su vida como alumno y gestionar una infraestructura moderna.

Utilizando esta guía que gobiernan los cambios presentes, podemos proyectar las transformaciones en la Investigación necesarias para programar la Universidad del mañana.

Las habilidades a desarrollar

Los profesionales del mañana/hoy deberían poseer las capacidades y habilidades siguientes:

Darle sentido a las decisiones: Es la habilidad de determinar el significado profundo y de sintetizar los puntos clave de lo que ha sido expresado. A medida que las máquinas "inteligentes" toman protagonismo en memoria, tareas rutinarias de manufactura y trabajos de servicio, habrá una demanda mayor por aquellas tareas que las máquinas no puedan hacer. Estas son tareas de nivel intelectual que requieren habilidades no codificables. Estas habilidades crean perspectivas únicas que ayudan a tomar las decisiones correctas, tomando en consideración el control de calidad.

Inteligencia social: Es la capacidad de conectarse con las personas para detectar y estimular las reacciones e interacciones deseadas. A medida que conocemos prototipos de robots con respuestas "emocionales" o "sociales" que se desarrollan en muchos laboratorios experimentales, advertimos que el rango de estas habilidades es muy limitado. Aquellos profesionales socialmente inteligentes, son capaces de evaluar rápidamente las emociones de quienes los rodean y adaptar sus palabras, el tono y los gestos acordes para la mejor comunicación. Nuestra emocionalidad, desarrollada durante milenios de la vida en grupos, continuará siendo una ventaja de los seres humanos sobre las máquinas.

Pensamiento adaptativo: Es la habilidad de ofrecer soluciones y respuestas innovadoras y creativas más allá de la rutina o de las reglas preestablecidas. Durante el transcurso de las últimas décadas los empleos rutinarios de mediana complejidad, han ido perdiendo terreno frente a la automatización. Por el contrario se han incrementado los empleos de muy alta dificultad y los de muy baja complejidad, como aquellos que involucran el contacto con otros seres humanos, como el cuidado de enfermos y las tareas relacionadas a los servicios alimentarios. Estas dos categorías opuestas en cuanto a su complejidad, se caracterizan por el poder de adaptación y el pensamiento innovador.

Transversalidad y competencia cultural: *Es la habilidad de operar en contextos culturales diferentes.* En un mundo globalmente conectado, una persona con habilidades lingüísticas y capacidad de responder a entornos culturalmente diferentes, deberá mostrar adaptabilidad a las circunstancias cambiantes, lo que le permitirá sentir y responder apropiadamente ante esas nuevas estructuras.

Pensamiento computacional: Es la capacidad de convertir grandes cantidades de datos en conceptos abstractos y comprender el razonamiento basado en dichos datos. A medida que los datos a nuestra disposición van creciendo exponencialmente, se requieren diferentes habilidades para ordenar y darle sentido a la información. El uso de simulaciones se volverá decisivo para manipular nuestro entorno y incrementar nuestras interacciones.

Alfabetización de los nuevos medios: Es la capacidad para evaluar críticamente y desarrollar contenidos que utilizan nuevas formas de medios de comunicación y aprovechar estos medios para la comunicación persuasiva. La explosión de los medios generados por los usuarios, incluyendo videos, los blogs, y los podcasts, dominan actualmente buena parte de nuestra vida social. Herramientas como el PowerPoint se ha tornado usual en ciertos medios y por lo tanto se espera que su uso se incremente exponencialmente.

La nueva generación de trabajadores necesitará ser hábil en el empleo de formas como el video y leer críticamente una presentación informática, cuando antes solo era necesario interpretar un texto escrito.

Transdisciplinarietà: Es la alfabetización y la habilidad para entender conceptos a través de múltiples disciplinas, en forma complementaria a la propia. Muchos de los problemas globales son demasiado complejos para ser resueltos por una sola disciplina especializada. Piénsese en el calentamiento global, en la sobrepoblación de algunas regiones o en la explosión en el número de nuevos medicamentos, muchos de los cuáles serán evaluados negativamente en la etapa de farmacovigilancia. Estos problemas multifacéticos requieren un especialista capaz de interpretar las diversas disciplinas en forma transversal y llegar a una solución integrada del problema.

Mentalidad de diseño: Es la capacidad para representar y desarrollar tareas y procesos para obtener los resultados deseados de trabajo. Los detectores, las herramientas de comunicación y el poder de procesamiento de datos, utilizados coordinadamente, permiten simular y mostrar una aproximación predictiva de nuestro trabajo. El entorno de trabajo influye notoriamente en la eficiencia y la productividad. Los trabajadores del futuro tendrán que ser hábiles para reconocer el tipo de pensamiento que requieren las diferentes tareas y hacer ajustes a sus entornos de trabajo que mejoren su capacidad para realizar estas tareas.

Gestión de la carga cognitiva: Es la capacidad de discriminar y filtrar la información por su grado de importancia y entender cómo aprovechar el conocimiento mediante una variedad de herramientas y técnicas. Un mundo rico en corrientes de información en múltiples formatos y desde múltiples dispositivos nos trae el tema de la sobrecarga cognitiva. Las organizaciones y los trabajadores sólo podrán convertir la afluencia masiva de datos en una ventaja si pueden aprender a filtrar con eficacia y centrarse en lo importante. La próxima generación de trabajadores tendrá que desarrollar sus propias técnicas para abordar el problema de la sobrecarga cognitiva y convertirse en expertos en la utilización de nuevas herramientas para ayudarles a lidiar con la avalancha de información.

Colaboración virtual: La capacidad de trabajar de manera fecunda, impulsar la participación como miembro de un equipo virtual y ser productivo a pesar de la separación física. Para liderar un equipo virtual, los individuos necesitan desarrollar estrategias para involucrar y motivar a un grupo disperso. Para asegurar que se formen plataformas de colaboración a veces se incluyen juegos típicos, que se han demostrado muy eficaces para involucrar grandes comunidades virtuales e incentivar la camaradería y la presencia en el grupo.

Las consecuencias

Los resultados de esta investigación tienen implicaciones directas para los individuos, instituciones educativas, negocios y gobierno. Para tener éxito en la próxima década, los individuos tendrán que demostrar su previsión en un paisaje rápidamente cambiante, tanto en las formas de organización como en los requisitos de destreza. Serán cada vez más llamados a reevaluar continuamente las habilidades que necesitan, tendrán que ser adaptables y aprendices durante toda su vida.

Para las instituciones educativas; la escuela primaria, la secundaria y los niveles terciarios, son en gran parte productos de la tecnología, la infraestructura y las circunstancias sociales del pasado. El panorama ha cambiado y las instituciones educativas deben considerar cómo adaptarse rápidamente en respuesta a estos cambios.

Algunas pautas del cambio pueden incluir:

- Poner énfasis adicional en el desarrollo de habilidades tales como capacidades de pensamiento, de discernimiento y el análisis crítico.

- Integrar los nuevos medios de alfabetización en los programas de educación, incluyendo el aprendizaje experimental que da protagonismo a destrezas y habilidades, tales como la capacidad de colaborar, trabajar en grupos, leer señales sociales y responder en forma adaptativa
- Ampliar la circunscripción de aprendizaje más allá de la adolescencia y los adultos jóvenes ampliándola a través de toda la edad adulta.
- Integrar la formación interdisciplinaria que permite a los estudiantes desarrollar habilidades y conocimientos en una amplia gama de temas

Dentro de este contexto no sólo debemos fijarnos en los países más desarrollados, que llevan a cabo esfuerzos ingentes para que la ciencia siga siendo el caudal de ideas novedosas. Estas alimentan la tecnología y brindan a la sociedad soluciones para los problemas diarios y para transmitir el progreso científico. Mediante las bases expuestas, debemos pensar en desarrollar estrategias adecuadas a nuestras necesidades y recursos.

LA ETICA COMO NECESIDAD

Los avances científico-tecnológicos conllevan un incremento en cuestiones donde se presentan problemas netamente éticos. Basta pensar en temas como la manipulación genética, el uso de herbicidas en forma indiscriminada, el calentamiento global y las emisiones de anhídrido carbónico por los países más desarrollados, la utilización de drogas sin el debido control, etc.

Las innovaciones y los cambios, pueden alcanzarse mejor mediante la persuasión y la implicación en proyectos compartidos que a través de la exigencia normativa. Sin embargo, la incorporación de cuestiones éticas y la modificación o creación de condiciones que hagan posible que el escenario de aprendizaje universitario también lo sea de aprendizaje ético, requerirá sin duda algún establecimiento de pautas o de un marco normativo. Avanzar hacia un modelo de Universidad que incorpore en sus programas de formación contenidos de aprendizaje relacionados con valores y actitudes, requiere que en cada carrera se establezcan objetivos terminales referentes a lo ético y lo moral en sus diferentes etapas (Martínez Martín *et al.* 2002)

Las Academias, especialmente por su carácter pluralista, carecen de intereses partidarios, animosidades personales, cuestiones de grupos y conflictos de interés, por lo que **proponemos la formación de un comité de ética a partir de las Academias**, que supervise los continuos cambios en las tecnología y la investigación propias del progreso acelerado que nos afecta.

EL PAPEL DE LAS ACADEMIAS

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.

Núcleo de la propedéutica del platonismo, en la Academia se celebraban debates y discusiones, diálogos y lecciones, que tenían repercusión no sólo intelectualmente (en religión o ciencia), sino también social y políticamente. Según se cuenta, en el frontispicio se leía: «Que nadie entre si no es geómetra», referencia a la gran estima de Platón y seguidores por la matemática (Apuntes de filosofía, 2013).

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.

El ICSU (International Council for Science) era conocido hasta 1988 como Consejo Internacional de Uniones Científicas, que a su vez representa la sucesión de la Asociación Internacional de Academias (*International Association of Academies, IAA, 1899-1914*) y el Consejo Internacional de Investigaciones (*International Research Council, IRC, 1919-1931*). Según el International Council for Science se aspira a “*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 capacidad para utilizarlos*”.

En este mismo sentido la Red Global de Academias (IAP) plantea para las academias 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*

Ahora bien, si vemos el papel reciente desarrollado por las academias de nuestro país, tenemos que ser amablemente autocríticos, ya que a nuestro parecer hemos descuidado parte de los propósitos que plantea la Red Global de Academias. Esto se manifiesta en la escasa visibilidad de las Academias en cuanto se la define como *sociedad científica, literaria o artística establecida con autoridad pública* y como *establecimiento docente, público o privado, de carácter profesional, artístico, técnico, o simplemente práctico*, con la capacidad de aconsejar, planear y establecer políticas para guiar a las universidades y los sistemas educativos dependientes del gobierno de turno. Actualmente, estas características no se cumplen apropiadamente en nuestro país.

Por las características propias de las Academias, especialmente por su carácter pluralista, son instrumentos que deberían intervenir asiduamente en políticas educativas que necesitan ser constantes, independientes y proyectadas en el futuro mucho más allá de políticas partidarias.

Si quisiéramos sintetizar el camino por recorrer, el trabajo de nuestras Academias debería considerar los siguientes puntos:

- ***Plantear una nueva visión que requiera evolucionar y complementar nuevas y diversas alternativas que permitan atender las demandas de la población estudiantil con respecto a una realidad futura.***
- ***Fomentar el trabajo interdisciplinario con el fin de lograr la integración curricular.***
- ***Promover que en la práctica docente se incorporen valores universales, éticos, y ambientales.***
- ***Colaborar en los proyectos de rediseño de planes y programas de estudio.***
- ***Contribuir en la elección de los protagonistas más acreditados para constituir una asociación que anticipe las necesidades concretas y los consiguientes cambios en la enseñanza universitaria.***
- ***Gestionar ante las autoridades educativas y el Gobierno, apoyando todas las instancias de mejoramiento y de implementación de ideas superadoras.***

Esta lista es forzosamente incompleta ya que sólo contempla la opinión y la visión de nuestra Academia de Farmacia y Bioquímica, por lo que deberá ser corregida con el aporte de todas las demás.

EL CAMINO A TRANSITAR: PROBLEMAS Y SOLUCIONES

Debemos identificar las dificultades que pueden surgir ante los cambios que proponemos y anticipar las soluciones para allanar el camino. Al respecto consideramos los siguientes puntos extractados de *Ten Reasons People Resist Change* (Moss Kanter, 2012).

Los cambios y la autonomía. Los cambios interfieren con la autonomía y pueden hacer sentir que se ha perdido el control sobre su área. La solución es invitar a los demás a participar de la planificación, concediendo parte de la pertenencia de dicho cambio. Por otra parte los cambios producen un sentimiento de pérdida de seguridad. Para superar la inercia se requiere un sentido de seguridad, así como una visión inspiradora. La solución es crear convicción acerca de la necesidad del proceso, con pasos certeros y un programa claro.

El factor sorpresa. Las decisiones impuestas, sin tiempo para acostumbrarse a la idea o prepararse para las consecuencias, son generalmente resistidas. Siempre es más fácil decir que no que decir sí. La solución es evitar la tentación de elaborar los cambios en secreto y luego anunciarlos, sino revelar con precisión lo que podría aparecer.

El cambio y el hábito. El cambio pretende aportar algo diferente, pero somos criaturas de hábito. Las rutinas se convierten en automáticas y convenientes, por lo que el cambio nos incomoda. Se debe intentar minimizar el número de diferencias sin relación con el cambio central y mantener en lo posible las cosas familiares. Permanecer enfocados en las cosas importantes; evitar el cambio por el cambio mismo.

La estrategia del cambio. Por definición, el cambio es una ruptura con el pasado. Aquellos asociados con la versión que está siendo reemplazada, suelen estar a la defensiva acerca de él. Cuando el cambio implica una gran reforma en la dirección estratégica, las personas encargadas de la dirección anterior temen la opinión de haber hecho mal las cosas. Para ello se deben valorar esos elementos del pasado que vale la pena honrar, pero dejando en claro que el mundo ha cambiado.

El cambio implica trabajo. El cambio es de hecho más trabajo. Los más cercanos al cambio en términos de diseño y pruebas a menudo están sobrecargados, en parte debido a los imprevistos en el medio de cambio. Se debe reconocer el trabajo duro del cambio permitiendo a algunas personas dedicarse exclusivamente a él, añadiendo ventajas extras para los participantes.

Reacción en cadena. Como ocurre al echar una piedra en un estanque, el cambio crea ondas, llegando a puntos distantes en círculos cada vez mayores. Las ondas interrumpen otras secciones que comienzan a reaccionar en contra, rebelándose contra las transformaciones que interfieren con sus actividades. Deben tenerse en cuenta todas las partes afectadas y trabajar con ellos para minimizar las interferencias.

Al ritmo actual de los cambios de los procesos tecnológicos parece completamente inapropiado diseñar y trabajar en proyectos de 10 o más años. Sin embargo lo que se debe fijar son objetivos lejanos y planes concretos de acciones para los años más próximos y en el continuo del tiempo contrastar nuestro proyecto y sus resultados con la realidad y adecuar los planes al devenir externo.

Esta serie de propósitos, no podrán ser realizados sin antes actuar ante los medios públicos y las autoridades, promoviendo el reconocimiento y la potencialidad de las Academias y considerando las premisas expuestas acerca de los cambios que queremos imponer. La relativamente escasa visibilidad de nuestras instituciones, conspira contra las acciones que por su naturaleza le corresponden, resultando lamentable que los esfuerzos que se realicen por nuestra parte no sean debidamente tenidos en cuenta.

Otra premisa que debemos cumplir es complementar la información de las Academias, en particular de modo que actúen sinérgicamente. En el caso de las denominadas "Ciencias duras" estas deberían acordar un plan de acción conjunto, para atender los posibles conflictos de interés que presentan por ejemplo, la Bioquímica, la Medicina y la Farmacia, que se encuentran crecientemente con problemas de ética y con la implementación de políticas que resuelven proyectos de salud sin la debida evaluación por los expertos adecuados.

En conclusión, proponemos las siguientes acciones generales:

- Las Universidades Nacionales en concordancia con las Academias Nacionales deben asumir el liderazgo en la gestación de las Universidades del Mañana en los próximos años.

- Es necesaria la Interacción de las Facultades para la complementación y sinergia en las áreas comunes.

.- EL MINCYT y los organismos dependientes deberán apoyar la generación de proyectos vinculados al "desarrollo de la Ciencia", "Progreso" "Vinculación" con el objetivo de desarrollar la metodología local para la evaluación de estos fenómenos y la inserción de la ciencia en la sociedad productiva.

LA INVESTIGACIÓN EN LA UNIVERSIDAD DEL MAÑANA

La Política Científica es la proyección trascendental de la ciencia y la técnica: traza las estrategias y las vías para dirigir la ciencia y la técnica con el fin de alcanzar determinados objetivos en interés del desarrollo de una institución, de una región o del país. Se centra en la promoción de la investigación y el conocimiento científico. Los temas incluyen el financiamiento de la ciencia, las carreras de los científicos y la traducción de descubrimientos científicos en innovación tecnológica para promover el desarrollo de productos, la competitividad, el crecimiento y el desarrollo económico.

En Argentina, los principales organismos de investigación son el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), perteneciente al gobierno nacional a través del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva; el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, (INTA) el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) y la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCYT). A ello se suman los fondos de investigación provenientes de Universidades Nacionales y Ministerios Nacionales y Provinciales.

Convocadas por la Asociación Argentina para el Progreso de las Ciencias el 12 de marzo de 2015 se constituyó el Encuentro Permanente de Asociaciones Científicas (EPAC) (Blesa, 2015). El EPAC propone:

- 1. Dar a conocer a la sociedad las actividades de las diversas asociaciones civiles que agrupan a los científicos y tecnólogos de nuestro país.*
- 2. Promover acciones interdisciplinarias.*
- 3. Brindar asesoramiento a los organismos estatales de Ciencia y Técnica.*
- 4. Brindar asesoramiento a las actividades productivas y a la sociedad en general.*

Tenemos aquí identificados los principales organismos con los que tenemos que dialogar y convencer acerca de las ventajas de una intervención activa por parte de las Academias. Este es el primer paso, que puede desarrollarse simultáneamente con las propuestas de cambio -elaboración de programas para un perfil profesional acorde con las cualidades adecuadas para el futuro- en las estructuras de educación superior.

Comparada con otras funciones, la generación de nuevo conocimiento en las Universidades es la de mayor importancia. En ellas se concentra gran parte de la actividad científica y es difícil concebir una alternativa mejor a esta función esencial.

La investigación y la preparación de futuras élites, demanda de la autonomía –entendida como libertad intelectual y económica– para dedicarse plenamente a sus propias búsquedas. De ello se deriva la necesidad de un apoyo público sustancial junto con el resguardo de las presiones generadas por los procesos de crecimiento masivo dentro de las universidades. Las élites académicas deben ser evaluadas por sus pares dentro de la profesión académica. Aquí es donde adquiere sentido la más amplia libertad académica.

INVESTIGACIÓN BÁSICA O INVESTIGACIÓN APLICADA

La investigación básica y la investigación aplicada se complementan naturalmente con la enseñanza superior; la enseñanza y la investigación se fecundan y potencian en el ámbito universitario. Al enseñar a sus estudiantes, el profesor transmite su entusiasmo y su empeño en la disciplina, actitudes que devienen de su actividad investigativa.

Como manifiesta el actual ministro de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, Dr. Lino Barañao en una entrevista reciente: *“Si lo analizamos desde el punto de vista del Conicet, lo cierto es que el 90% de los científicos siguen haciendo ciencia básica, son muy pocos los que se dedican a la aplicada. Ellos seguirán con lo que saben hacer, junto con las áreas de las ciencias sociales: lo que estamos diciendo es que todo fondo adicional será destinado a aquellas investigaciones que contribuyan a la generación de riqueza. Si solo nos quedamos en los papers lo único que hacemos es darle al mundo conocimientos que luego otros emplean para generar su propia riqueza. Hay que establecer los vasos comunicantes para que ese conocimiento genere inversiones en el país y trabajo de calidad. No nos interesa simplemente licenciar patentes y cobrar royalties, ese conocimiento tiene que ser la base de nuevas tecnologías con un criterio federal.”*

En otro párrafo de la entrevista expresa que: Lo que buscamos es que un científico que (por ejemplo) se dedica a la biología molecular analice cómo lo que él hace se inserta en la medicina de precisión, su potencial diagnóstico para determinado tipo de enfermedades. La idea es que el investigador logre encontrar alguna aplicación para los saberes que posee, para que además de su contribución al conocimiento científico le pueda sumar una contribución práctica (Barañao, 2017).

Estos párrafos se contraponen en alguna medida, con los criterios establecidos y corroborados por los hechos de nuestra historia contemporánea. Como dijo alguna vez el Dr. Horacio Pontis *“Hoy en día en cualquier parte del mundo, no habría investigación aplicada si no hay básica. La investigación aplicada nace de investigaciones básicas que pueden tener o no vinculación en el momento que se investiga”* (Pontis, 2012).

La historia de las ciencias y las tecnologías demuestra que muchos de los mayores descubrimientos para la humanidad derivaron de investigaciones que parecían no conducir a nada inmediato. Todas las cuestiones aplicadas que quieren hacerse hoy en día, no podrían pensarse sin la plataforma de la investigación básica, porque el pilar fundamental es siempre la ciencia básica.

Un ejemplo típico en Argentina es uno de los trabajos del Dr. Luis Federico Leloir, quien en 1948 investigó la transformación de la glucosa en galactosa (uno de los componentes del azúcar de la leche) derivado de la glucosa en levadura. Tiempo después, esos resultados permitieron su aplicación al ser humano, descifrando el origen de la ceguera infantil, provocada en niños lactantes que carecen de la enzima que transforma galactosa en glucosa (enfermedad genética llamada galactosemia).

En noviembre de 1939, Abraham Flexner (Flexner, 1939), pionero en la educación médica en Estados Unidos, publicó un ensayo que muchos consideran el manifiesto de la ciencia básica, *The Usefulness of Useless Knowledge* (La utilidad del conocimiento inútil). Flexner exponía la base estructural de la investigación: la ciencia básica más que un gasto es una inversión, una actividad que necesita estabilidad, continuidad y orden,

marcada por un alto grado de incertidumbre en sus resultados, pero que sin ella cualquier aplicación a largo plazo se desvanece.

Esta misma idea es retomada por Helmut Schwarz, en un artículo publicado el 11 de enero de 2017 en la revista Nature Reviews (Schwarz, 2017).

A pesar de que las palabras de Flexner aparecieron hace más de 75 años, es una de los ensayos más irresistibles que exaltan el papel vital de la investigación fundamental, no sólo por su valor cultural sino por sus efectos benéficos para la humanidad.

Los nuevos conocimientos son generados cuando los investigadores son conducidos por el deseo de entender, un deseo que sólo puede llevarse a cabo cuando el proceso intelectual es liberado de la obligatoriedad de las limitaciones de aplicaciones concretas y fines estrechos. Como decía Max Planck *“El conocimiento debe preceder a la aplicación”*.

No tenemos que dejar ninguna duda: la investigación básica, tarde o temprano, permite otros descubrimientos o invenciones cuya aplicación beneficia a la Sociedad y es por lo tanto un bien público.

Cabe recordar al respecto las palabras de Bernardo Houssay, farmacéutico y doctor en medicina, premio Nobel de Medicina en 1947 Revista Encrucijadas (2010): *“La Universidad es el centro de la actividad intelectual superior, y cumple así un papel social de la más elevada jerarquía. Su función consiste en crear los conocimientos, propagarlos, desarrollar y disciplinar a la inteligencia, formar los hombres más selectos por su cultura y capacidad. La primera función de la Universidad es investigar, para crear conocimientos. La potencia de un país y hasta su independencia, dependen de su adelanto técnico mantenido por la investigación permanente. El cultivo de las ciencias fundamentales es la base de las aplicaciones prácticas posibles”*.

Y respecto al perfil del universitario que debe formarse:

“Es muy común en los países atrasados, una desmedida preocupación por las aplicaciones inmediatas, y por ello se suele alardear de criterio práctico y pedir que se realicen exclusivamente investigaciones de aplicación inmediata y útiles para la sociedad. La ciencia pura es sin duda la fuente que alimenta incesantemente las técnicas aplicadas; si aquélla se detiene, éstas languidecen o desmejoran pronto. Aconsejar a un país o universidad que no haga investigaciones fundamentales no aplicadas inmediatamente es como invitarlo a empobrecerse o suicidarse, como resultado de la grave y trágica ignorancia de sus dirigentes”.

La ciencia y la tecnología son las bases de la economía moderna y la clave para resolver muchos de los serios desafíos ambientales, sociales y de seguridad. La investigación básica impulsada por la curiosidad, la libertad y la imaginación proporcionan el fundamento para toda la investigación aplicada y la tecnología.

La investigación básica impulsada por la curiosidad ha logrado transformaciones verdaderamente revolucionarias tales como el rápido crecimiento de la inteligencia basada en computadoras y el descubrimiento de las bases genéticas de la vida. La teoría de la relatividad expuesta hace 100 años por Albert Einstein se utiliza todos los días en nuestros dispositivos GPS. La investigación básica no solamente altera radicalmente nuestro conocimiento profundo del mundo, sino que también lleva a nuevas herramientas y técnicas que se diseminan a través de la sociedad tales como la World Wide Web, originalmente desarrollada para físicos de partículas para impulsar la colaboración científica. Entrena las mentes más agudas sobre los desafíos más duros y sus productos son ampliamente utilizados en la industria y en la sociedad. El camino desde la investigación básica exploratoria hasta las aplicaciones prácticas no es unidireccional y lineal sino que es complejo y cíclico.

Para aprovechar el potencial completo del intelecto e imaginación humanos necesitamos balancear las expectativas a corto plazo con la inversión a largo plazo. Necesitamos abogar por un conjunto balanceado de iniciativas de investigación, impulsada por una inversión creciente en un contexto de certidumbre económica, independiente de los problemas políticos globales y los ciclos cada vez más breves para resolver objetivos de corto plazo que pueden resolver problemas actuales, pero perder enormes avances en el largo plazo. Ninguna persona puede beneficiarse en forma exclusiva del conocimiento científico ya que es realmente un bien público.

La necesidad de una Política de Estado

Si bien ha habido una relativa continuidad en la actividad desarrollada por los organismos de Ciencia y Técnica y las universidades, no ha habido hasta ahora una Política de Estado sostenida a través de los distintos gobiernos. Uno de los aspectos clave para una exitosa “política de estado” es la de contar con instrumentos confiables, eficientes e independientes que evalúen periódica y rigurosamente el cumplimiento de las metas anuales anunciados por esa política (Abeledo *et al.*, 2015)

Una política de estado de Ciencia y Técnica trasciende el ámbito del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, especialmente en lo que atañe a la promoción de la innovación en el sector productivo. Es necesario que, por ejemplo, las jurisdicciones de Economía, Industria, Salud, Educación, Agricultura, Relaciones Exteriores, Defensa, y Comunicaciones así como los gobiernos provinciales sean actores principales en la formulación, financiamiento y ejecución de la política de Ciencia y Técnica.

Como vemos, existen diferencias de opinión entre algunos representantes del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva y el criterio generalizado de quienes han demostrado con hechos trascendentales, cuál es el mejor camino para el desarrollo de un país, esté o no en vías de desarrollo. Como Academias, debemos asumir una posición consolidada y expresarla firmemente ante las autoridades, las organizaciones educativas y la sociedad, con el fin de tomar el mejor camino para el desarrollo sostenido del país mediante una Política de Estado.

COLOFÓN

Una lectura apresurada del texto puede encontrar demasiado énfasis en la búsqueda de una mera **adaptación** a los cambios laborales y de mercado que **de hecho**, se han producido o están por producirse. Estos producen cambios en las expectativas y capacidades de los jóvenes estudiantes y puede sugerir la **aceptación acrítica** del curso actual del desarrollo científico, técnico y social. La mera predicción de tendencias no basta para una **reflexión científica que busque alcanzar fines** -por ejemplo el fin de adaptarse a los cambios- sino que también se requiere discutir racionalmente los fines. ¿Cómo si no, seremos hábiles para “determinar el significado profundo” de lo que se nos diga? Recordemos además que estos cambios no son independientes de las conductas humanas - no son “naturales”- y las conductas humanas son discutibles y corregibles.

En ninguna instancia decisoria sobre políticas universitarias o científicas debería descuidarse el análisis de la actual estructura laboral, empresarial, mercantil y en general, de la organización actual de la vida común y del curso actual del desarrollo técnico. No es razonable y por tanto no es científico, no pensar críticamente los términos de las relaciones involucradas: las personas, los cambios producidos o buscados, los objetivos de la vida en común. La Academia platónica pedía saber geometría para ingresar, pero se ingresaba con el fin de pensar la república y la vida propiamente humana con conceptos esencialmente no geométricos.

La determinación de importancia para el conocimiento o la información y la búsqueda de aprovechamiento del conocimiento, dependen de objetivos. La ciencia pide entonces estudiar la razonabilidad de los objetivos implícitos y explícitos. El éxito de los trabajadores del futuro -tener trabajo y salarios altos, por ejemplo- depende de la organización social del trabajo y de la vida en general. Pero no todo éxito es deseable, porque no cualquier organización es deseable desde el punto de vista de la autonomía y la libertad de las personas y seguramente no lo será la organización poco pensada que derive sólo del juego de fuerzas contingentes.

Los avances científico-técnicos generan problemas éticos. Pero atender cuestiones éticas no es lo mismo que intentar realizar valores más o menos preestablecidos que no se ponen en discusión. La reflexión ética, cuando es solamente "científica", es decir racional, pone casi todo en riesgo. Por otra parte, los problemas sociales generados por el cambio científico-técnico involucran mucho más que cuestiones éticas en sentido habitual. ¿Cómo se caracterizan los problemas sociales? No es razonable creer que las ciencias y las técnicas "duras" libradas a su dinámica interna conduzcan a buenas caracterizaciones y buenas respuestas de los problemas sociales fundamentales; en particular los problemas producidos por sus dinámicas propias. Habrá que remitirse al planteo de problemas políticos, económicos, sociales, psicológicos, estéticos. Asuntos, al fin y al cabo, **filosóficos** (Moretti, 2017).

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Abeledo, C., E. Charreau, F. De la Cruz, J.C. Del Bello, M. Lattuada & M.A.J. Mariscotti (2015) Bases para una política de estado en ciencia, tecnología e innovación, Disponible en: cari.org.ar/pdf/bases-cti2015.pdf.
- Apuntes de Filosofía (2013) "La Academia". Disponible en: <http://apuntesdefilosofa.blogspot.com.ar/2013/03/la-academia.html>.
- Arechavala Vargas R. y Díaz Pérez C. (1996). El proceso de Desarrollo de Grupos de Investigación. Revista de la Educación Superior, ANUIES, México, (98), 1-13.
- Baraño, Lino (2017) Revista Noticias. Disponible en: <http://noticias.perfil.com/2017/02/28/lino-baranao-lo-que-digo-ahora-se-lo-dije-antes-a-cfk/>.
- Blesa M.A. (2015) Encuentro Permanente de Asociaciones Científicas (EPAC) Ciencia e Investigación 65(4). Disponible en: <http://aargentiniapciencias.org/2/images/RevistasCel/tomo65-4/2-Mensaje-cei65-4-2.pdf>.
- Díaz, Alberto, Biología y Sociedad (2017) Ciencia Hoy, Enero, pp.50-53.
- Flexner, A. (1939) The usefulness of useless knowledge. Harpers, pp. 544-52.
- IAP, The InterAcademy Partnership The Global Network of Science Academies. Disponible en: www.interacademies.net/.
- ICSU, International Council for Science <http://www.icsu.org>
- IFTF: Future Work Skills 2020 (2011) Disponible en: www.iftf.org/futureworkskills/.
- La Nación (2017) Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/2022503-en-los-proximos-15-anos-podrian-destruirse-el-30-de-los-empleos-argentinos-por-la-introduccion-de-la-robotica>.
- Martínez, M., M. Miguel, R. Buxarrais Estrada & y F.E. Bara (2002) La universidad como espacio de aprendizaje ético. Revista Iberoamericana de Educación - Número 29. Disponible en: <http://rieoei.org/rie29a01.htm>.
- Moretti, H. Alberto, Discusión general sobre "Las Academias y su Interacción con la Investigación en las Universidades" Comunicación personal (2017).
- Moss Kanter, R. (2012) Ten Reasons People Resist Change. Disponible en: <https://hbr.org/2012/09/ten-reasons-people-resist-change>
- Pontis, Horacio (2012) Disponible en: www.innovat.org.ar/no-hay-ciencia-aplicada-sin-ciencia-basica/.
- Popper, K.R. (1994) Conjeturas y refutaciones; el desarrollo del conocimiento científico. Barcelona: Paidós, p. 264.

QILT, Quality Indicators for Learning and Teaching. Disponible en: <https://www.qilt.edu.au/>.

Revista Encrucijadas (2010) Numero 47. El rol de la UBA en el desarrollo científico argentino. Disponible en: <http://www.uba.ar/encrucijadas/47/sumario/enc47-desarrollo-cientificoarg.php>.

Rossi, J.P.F.C. & de Asúa, M. (2010) How to write a PH.D Thesis in Experimental Sciences and not to Die in the Attempt. Rev. Farm. 152 (1-2): 93-108.

Schwarz, Helmut (2017). On the usefulness of useless knowledge. Nature Reviews, Vol 1. 1-3.

Stanford Encyclopedia of Philosophy Scientific Progress (2002) First published Oct 1, 2002; substantive revision Jun 15, 2015. Disponible en: <http://plato.stanford.edu/entries/scientific-progress/>.

TEQSA, The Tertiary Education Quality and Standards Agency. Disponible en: <http://www.teqsa.gov.au/>.