

BOLETIN DE LA ACADEMIA NACIONAL DE EDUCACION



Número 71

Buenos Aires, Diciembre de 2007

NOTICIAS DE LA CORPORACION

- **Una publicación de la Academia sobre Inteligencia Digital de Antonio Battro y Percival Denham** Pág. 2
- Comunicaciones a la Academia sobre Formación Docente y Doble Jornada .. Pág. 2
- Una reunión pública con la Academia de Agronomía Pág. 2
- Jornada sobre la radiodifusión organizó el académico **Simoncini** Pág. 19
- Se realizó la XXV Reunión de Colegios Universitarios Pág. 23

IDEAS Y TRABAJOS



“José Ortega y Gasset y la Ingeniería”,
por el Ing. Marcelo Antonio Sobrevila Pág.3

EDUCACION EN LA ARGENTINA

- El nuevo Ministro de Educación es el académico **Juan Carlos Tedesco** Pág. 20
- Declararon el 2008 como Año de Enseñanza de las Ciencias Pág. 20
- Lanzan un programa de becas para graduados latinoamericanos Pág. 20
- Las cifras de inversión educativa del Instituto Nacional de Formación Docente (INFD) Pág. 21
- Un interesante número de estudiantes extranjeros es cursante en nuestras casas de estudios superiores Pág. 21

EDUCACION INTERNACIONAL

- Reingreso Argentino al Consejo Ejecutivo de la UNESCO Pág. 22

VIDA ACADEMICA

- Nuestros académicos integran diversos jurados..... Pág. 22
- **Vanossi y Sanguinetti** en la Sociedad Científica Argentina Pág. 22
- Preside Jaim Etcheverry una destacada fundación Pág. 22
- El **Dr. Sanguinetti** asumió en el Teatro Colón Pág. 24
- **Vanossi y Sáenz Quesada** en otras academias Pág. 24
- Homenaje en Paraná a la **Prof. Berta Braslavsky** Pág. 24

(...) La Academia se propone, asimismo, funcionar como agencia promotora de la creatividad y la innovación en materia educativa y como institución capaz de asumir la responsabilidad de una celosa custodia del cumplimiento de los valores y principios fundamentales expresados en la Constitución Nacional (...)

- De los objetivos de la Academia Nacional de Educación -

Comisión Directiva:

Presidente,
Dr. Horacio Sanguinetti
Vice-Presidente 1º,
Prof. María Celia Agudo de Córscico
Vice-Presidente 2º,
Dr. Pedro Simoncini
Secretario,
Dr. Marcelo Vernengo
Pro-Secretario,
Ing. Horacio Reggini
Tesorero,
Ing. Marcelo Antonio Sobrevila
Pro-Tesorero,
Dra. Ruth Sautu
Vocales:
Dr. Jorge Bosch
Dr. Miguel Petty S.J.
Dr. Alberto C. Taquini (h)
Revisor de Cuentas,
Dr. Antonio M. Battro
Revisor de Cuentas Suplente,
Prof. Cristina Elvira Fritzsche

Miembros de Número:

Prof. María Celia AGUDO DE CORSICO
Dr. Alejandro Jorge ARVIA
Dr. Pedro Luis BARCIA
Dr. Antonio M. BATTRO
Dr. Jorge BOSCH
Dr. José Luis CANTINI
Prof. Alberto Raúl DALLO
Prof. Ana María EICHELBAUM DE BABINI
Dra. Ana Lucía FREGA
Dr. Pedro J. FRIAS
Prof. Cristina Elvira FRITZSCHE
Dr. Guillermo JAIM ETCHEVERRY
Dra. María Antonia GALLART
Prof. Alfredo Manuel van GELDEREN
Dr. Julio César LABAKE
Dr. Ramón Carlos LEIGUARDA
Dr. Juan José LLACH
Dr. Alberto Pascual MAIZTEGUI
Prof. Rosa MOURE DE VICIEN
Dr. Humberto PETREI
Dr. Miguel PETTY S.J.
Prof. Berta PERELSTEIN de BRASLAVSKY
Dr. Avelino J. PORTO
Ing. Horacio REGGINI
Lic. María SAENZ QUESADA
Prof. Antonio F. SALONIA
Dr. Horacio SANGUINETTI
Dra. Ruth SAUTU
Dr. Luis Ricardo SILVA
Dr. Pedro SIMONCINI
Ing. Marcelo SOBREVILA
Dr. Fernando STORNI S.J.
Dr. Alberto C. TAQUINI (h)
Lic. Juan Carlos TEDESCO
Dr. Jorge Reinaldo VANOSSI
Dr. Marcelo J. VERNENGO

Académicos Eméritos:

Mons. Guillermo BLANCO
Prof. Mabel MANACORDA DE ROSETTI
Dr. Fernando MARTINEZ PAZ

Académicos Correspondientes:

Soledad M. ARDILES GRAY de STEIN
(en Tucumán - Argentina)
John BRADEMÁS (en Estados Unidos)
Ricardo DIEZ HOCHLEITNER (en España)
Hugo Oscar JURI FERNÁNDEZ (en Córdoba - Argentina)
Ernesto Joaquín MAEDER (en Chaco - Argentina)
Catalina MENDEZ de MEDINA LARÉU
(en Corrientes - Argentina)
Miguel Ángel YADAROLA (en Córdoba - Argentina)

UNA PUBLICACIÓN DE LA ACADEMIA SOBRE INTELIGENCIA DIGITAL DE ANTONIO BATTRO Y PERCIVAL DENHAM

Una nueva serie de publicaciones de nuestra Academia, denominada "Confluencias", se lanzó con la edición del libro "Hacia una inteligencia Digital" del académico Dr. Antonio Battro y Percival J. Denham, Ingeniero Electrónico y Licenciado en Informática, socio de Battro & Denham; su actividad principal es la de proveer sistemas digitales accesibles para todo tipo de usuario y promover un uso creativo de herramientas informáticas en empresas, instituciones educativas y en familias.

La colección está pensada por el área de publicaciones para dar cabida a trabajos de autoría de académicos con otras

personalidades no pertenecientes a la corporación, como se aprecia en este caso.

Según los autores, el libro es fruto de una amistad y del trabajo en común que lleva más de treinta años. "Nos conocimos gracias a las computadoras", dicen en el prólogo, aunque explican que ambos por caminos diferentes: Battro desde la Psicología y la Medicina y Denham desde la Informática y las Comunicaciones. Ambos han trabajado en escuelas y colegios de todo el país y han viajado por el mundo para aprender y enseñar a utilizar mejor los recursos digitales, siempre cambiantes y sorprendentes.

El libro es un ensayo "para responder



al desafío planteado por la teoría de las inteligencias múltiples de Howard Gardner en la era del cerebro y las computadoras" y esperan que "la idea de una inteligencia digital también se convierta en un incentivo para colmar la brecha digital en la población escolar de los países en desarrollo".

En ese sentido, Battro y Denham comparten la propuesta de Nicholas Negroponte y sus colaboradores del MIT para entregar una computadora a cada chico, "One laptop per child (OLPC)".

COMUNICACIONES A LA ACADEMIA SOBRE FORMACIÓN DOCENTE Y DOBLE JORNADA

Fueron realizadas por la directora del Instituto de Formación Docente y por el académico Juan Llach

El 1o de octubre y el 3 de diciembre, en sesiones internas, nuestra corporación recibió dos amplios informes sobre dos temas de especial actualidad: "Información sobre el Instituto de Formación Docente" por la Prof. María Inés Vollmer, Directora del Instituto Nacional de Formación Docente; y, en diciembre, el académico Juan Llach expuso sobre "Los efectos de la doble jornada sobre los logros educativos y ocupacionales de los alumnos. El caso de la Ciudad de Buenos Aires 30 años después".

El Consejo Consultivo, dirigido por la Prof. Vollmer, está formado por un equipo

de prestigiosos académicos, el ministro Juan Carlos Tedesco y los profesores académico Alfredo Van Gelderen y Julia Salinas y los representantes del Consejo Federal de Educación, el Consejo Interuniversitario Nacional (CIN), los cuatro gremios docentes y las asociaciones de educación privada. Este equipo de trabajo es el encargado de definir los contenidos básicos que todos los institutos de formación docente del país deberán implementar, para así evitar que exista una fragmentación del sistema formador. Creado por la Ley de Educación Nacional, ya tiene su sede en la ciudad de

Buenos Aires y se encargará de prestigiar la formación de los maestros a través de convenios con universidades, el financiamiento de programas concursables de investigación educativa y el impulso a los proyectos de mejora institucional.

Como cada instituto otorgará un título de validez nacional y se busca que la formación en Salta o Santa Cruz, por ejemplo, cumpla con los contenidos básicos de excelencia y no haya diferencias entre unos y otros distritos. Es decir, que todas las provincias tengan las mismas posibilidades de capacitar a sus maestros.

Una reunión pública con la Academia de Agronomía

Entre la Academia Nacional de Educación y la de Agronomía y Veterinaria, el 8 de agosto se realizó en la sede de la Academia Nacional de Agronomía y Veterinaria, la reunión Pública Extraordinaria en la que el Ing. Agr. Néstor René Ledesma disertó sobre "La Universidad en la historia argentina"

José Ortega y Gasset ^[1] y la Ingeniería

Por el Ing. Marcelo Antonio Sobrevila

Pensamiento preliminar

Si bien José Ortega y Gasset nos asombró con las obras de su tiempo como *“Rebelión de las masas”*, *“Misión de la universidad”* o *“Meditación de la Técnica”*, nos sigue maravillando aún hoy con su visión del futuro en relación con una profesión tan actual y presente como es la ingeniería.

¿Qué dicen los que investigan hoy el futuro de la ingeniería?

En las naciones más desarrolladas del mundo actual, importantes escuelas de ingenieros están cada vez más preocupadas por el futuro de la ingeniería y lo que hacen los ingenieros, incluyendo su destino en la sociedad humana. Ha concluido la etapa en que el ingeniero era en las sociedades, un profesional que debía ocuparse de lo suyo exclusivamente, no entrometiéndose en cosas ajenas a su función natural. Así ha sido en un largo tramo de la historia universal inclusive de nuestra historia también en Argentina. Los ingenieros argentinos han sido vistos por la sociedad como una profesión aislada, y políticamente hablando, han sido frecuentemente conducidos por abogados, militares, economistas, sociólogos o políticos, actuando como *“personal de órdenes”*, obedeciendo y no entrometiéndose en las grandes decisiones.

Pero para sorpresa de todos, esta etapa ha concluido. En Argentina también. Ya hemos entrado en el tramo de la historia de la civilización, en que los ingenieros formamos parte de la clase dirigente. Revisemos entonces el pensamiento de quienes con valiosos antecedentes, han estudiado este tema.

Una de las más renombradas e importantes escuelas de ingenieros del mundo, el **Massachusetts Institute of Technology** de los EE.UU. el conocido por su abreviatura “MIT”, en un estudio firmado por la investigadora Rosalind Williams nos dice:

“La ingeniería soporta una crisis de identidad. La misión de la ingeniería está cambiando, porque sus principales problemas no involucran ya solamente la conquista de la naturaleza, sino que ahora interviene en la creación y administración del hábitat creado por el hombre. Para adaptarse a este nuevo hábitat, los ingenieros tienen que reformarse,

empezando por su concepto de la enseñanza de la ingeniería. Hoy el cambio tecnológico es algo que les afecta a los ingenieros, más que a cualquier otra profesión.”

En ese trabajo ^[2] el “MIT” se atreve a emplear expresiones tan desconcertantes como *¡“esa profesión antiguamente llamada ingeniería”!* Puede verse su traducción en la revista “La Ingeniería” del Centro Argentino de Ingenieros, n° 1.088, noviembre-diciembre 2004, traducción del ingeniero civil Alejandro Marcelo Sobrevila.

En otros tajantes párrafos el MIT nos marca el nuevo panorama, al decirnos que ahora hay dos grandes vías que los ingenieros definen como *“la vuelta a la práctica”*. Un grupo de ellos continúa en el diseño, mientras que el otro se dedica a los grandes sistemas tecnológicos. Las interesantes diferencias sociológicas y psicológicas entre estos dos grupos, pueden ser resumidas del siguiente modo. Los del diseño, se identifican como los *“emprendedores”*. Los de los sistemas, como los *“managers, organizadores y gerentes”*. La ingeniería se está socializando claramente.

Los estudiantes de ingeniería deben ahora ser preparados para la vida en un mundo donde los elementos tecnológicos, científicos, humanísticos y sociales, se encuentran mezclados. Tienen que ser educados para la resolución de problemas variados. Solamente un entorno educacional mixto, o híbrido, preparará estudiantes para manejar la vida en este mundo híbrido.

Durante la mayor parte del siglo 20, la ingeniería habilitaba a sus miembros asumiendo que el interés del estudiante se centraba en la práctica industrial a través de los fundamentos de las ciencias fisicomatemáticas. Hoy, ese modelo está siendo desplazado por muchas más complejas interacciones, donde los proyectos y no las materias, definen los términos del compromiso.

El cambio es esencialmente cultural. Los ingenieros deben abandonar antiguos principios en que se suponía se basaba la ingeniería. Hoy valen otras razones y debemos abandonar -tal vez con cierta nostalgia- tendencias históricas que han perdido vigencia.

Sobre lo mismo, recojamos también el pensamiento de un eminente profesor, Paul H. Wright, del Georgia Institute of Technology de EE.UU. En una de sus obras ^[3] nos dice:

“Tanto el ingeniero como el científico reciben una educación completa en matemáticas y ciencias naturales, sólo que el científico usa ese conocimiento principalmente para adquirir nuevos conocimientos, mientras que el ingeniero los utiliza como simple herramienta de su trabajo. En otras palabras, mientras el científico busca conocer, el ingeniero aspira realizar”.

Concordamos plenamente. La ingeniería y la investigación son dos mundos completamente diferentes.

Primera parte

Ingeniería y Sociedad

Prefacio

Si revisamos el concepto que de la ingeniería tiene hoy nuestra sociedad, veremos que es bastante imperfecto. Mejor diríamos, borroso. En países más importantes que Argentina en el mundo, esa imagen es algo más evolucionada pero de todos modos, insuficiente para conocer los verdaderos alcances e importancia que la ingeniería tiene en el funcionamiento de las sociedades actuales, en la etapa de la historia de la humanidad que nos toca vivir.

A nivel popular, entre nosotros, esta profesión suele confundirse con una especie de oficio tal vez más adelantado que el simplemente manual, pero de límites bastante enredados en cuanto a sus competencias específicas y sus campos ocupacionales. La imagen del ingeniero es confusa en sí misma, no pudiéndosele encontrar paralelos con otras profesiones intelectuales como la medicina o el derecho, las que el hombre común de nuestro país puede definir con bastante claridad y certeza y con muy pocas palabras. Al médico lo define como el profesional que cura a las personas. Al abogado, como el profesional que defiende nuestros derechos. Con la ingeniería, no se escucha una expresión equivalente simple y terminante.

A nivel de intelectualidad e inclusive de los foros ilustrados, la falta de imagen del ingeniero es ya más preocupante. Personas de vasta erudición, lo que se conoce como “*el hombre culto*”, ignoran o tienen poco claro qué es y qué hace un ingeniero, y su desconocimiento sobrepasa los límites de lo razonable, tornándose por momentos en algo torpe.

Personas notoriamente ilustradas, versadas en las llamadas “*humanidades*”, como la literatura, la filosofía, las lenguas antiguas, el platonismo o las bellas artes, estudiosos de las cualidades esenciales del hombre, del ser, evidencian un acentuado desconocimiento acerca de las cosas más elementales de la ingeniería. Pueden muy bien lucir sus galas pronunciando citas o versículos de la Divina Comedia de Dante Alighieri, el padre de la poesía italiana. Quizás, memorizar pensamientos extraídos de la trilogía del existencialismo que nos dejara Jean Paul Sartre, filósofo y escritor francés que rechazó el Premio Nobel. Pero les resulta poco atractivo entender cosas tan simples como por qué se mantiene en el aire el avión en que vue-

lan, por qué no colapsa el puente por el que circula el tren que los lleva, qué pasa con la energía del automóvil que conducen, cómo se industrializa un producto de uso diario, qué es la técnica digital, o qué diferencia hay entre potencia y energía. El amplio espectro de su erudición, no contiene conocimientos de ingeniería. Hay -podemos decir- una cierta cuota de “*ignorancia tecnológica*”, de ese mundo que todos los días nos invade por doquier.

Si cabe agregar más a estos juicios, se puede señalar que la sociedad que se dice ilustrada considera que la ingeniería es algo absolutamente ajeno a la cultura y el humanismo. Se equivocan. Nada más inexacto si se revisa la historia universal de la ingeniería, y sobre esto trataremos de aportar algunas ideas en este estudio.

Un repaso histórico

La ingeniería nació con el hombre. Ha evolucionado y se ha desarrollado primero como un arte práctico, y posteriormente como una profesión, a lo largo de la historia universal documentada. Se la encuentra en el ser humano desde el principio de su aventura sobre la tierra, acompañando continuamente su evolución material e intelectual. Es muy importante señalar esto, dado que la ciencia apareció muchísimo después, en la alborada del Renacimiento. El hombre fue antes ingeniero que científico, por lo que la ingeniería no es “*ciencia aplicada*” como se solía inculcar antiguamente en las universidades. El ingeniero, si bien se vale de las ciencias como elemento auxiliar para construir y operar las creaciones de su mente, no debe esperar que la ciencia le ofrezca sus frutos para hacer su faena. Al examinar más adelante los pensamientos concretos de José Ortega y Gasset confirmaremos terminantemente estos asertos.

Pero conceptualmente, para ser más exactos, hay dos virtudes que impropriamente se suelen considerar privativas del hombre, pero que en verdad la realizan también otras especies animales: conocer y construir[4]. Es que en ciertas especies animales, el saber hacer se ejecuta con sus miembros, sus extremidades solamente, sin auxilio de herramientas. Pero el hombre comenzó desde los orígenes de su existencia, a crear herramientas para ayudarse en la tarea de hacer. Las primarias de que se tiene memoria fueron el hacha de sílex y el punzón de hueso, con lo que se inicia la era creadora de la especie humana, es decir, la técnica. La informática es una de las herramientas maravillosas que ha ideado el hombre actual.

Descubrimos así que un interés por la cultura humana, ha sido la construcción de elementos útiles y aun indispensables para la vida: la vivienda, el vestido, las armas, los alimentos elaborados, y tantas otras cosas. Para el hombre actual poseedor de una ingeniería refinada y de creciente evolución, es de advertir que las palabras *necesidad* y *utilidad*, establecen con certeza de qué se ocupa hoy la ingeniería, y que trataremos en el tema de “*La ingeniería no es más lo que era*”

El hombre cazador del paleolítico se guarecía entre rocas y matorrales, y la vida sedentaria comenzó en las cavernas, que decoraba artísticamente veinte milenios antes de nuestra era. Los historiadores han clasificado las edades -obsérvese bien- basados en el dominio técnico de la naturaleza por el hombre: la era *paleo-*

lítica refiriéndose a la piedra; la *neolítica* a la piedra pulimentada, y finalmente en la *edad de los metales*, que fueron primero la del oro y del cobre, segundo la del bronce y tercero la del hierro, que es la nuestra.

La historia señala que los albores de la ingeniería primitiva pueden encontrarse en los valles fértiles de Sumeria, en la confluencia de los ríos Tigris y Éufrates, donde la tradición bíblica situó el paraíso terrenal, y en los valles del Nilo en Egipto, y del Indo y del Huang-Ho más hacia oriente. El estudio de esa historia nos muestra el pasado y sus logros, ayudándonos a comprender el presente y el progreso humano, para conocer lo que ahora debemos afrontar. Partiendo de la historia, podemos apreciar mejor nuestros actuales objetivos, aspiraciones y actos profesionales. Véase, por ejemplo, que el rey de Babilonia, Hammurabi, compiló en un extenso código de las leyes que llevan su nombre, “*Código de Hammurabi*”, todo lo relacionado con la construcción de ese tiempo. Este famoso documento imponía castigos a aquellos que hacían construcciones deficientes, y se lo puede considerar como el precursor de los actuales códigos de edificación y de ética.

Esta historia de la ingeniería, partiendo de los egipcios, los griegos y los romanos, llega a la Edad Media, ocho siglos después de la caída del Imperio Romano, donde comienzan muchas obras que han trascendido. Catedrales góticas y fortalezas de jerarcas son sus principales indicios. También en la Edad Media, los ingenieros de ese tiempo buscaron suplir a la fuerza humana mediante la fuerza de los animales, y de las máquinas para ahorrar esfuerzos mediante molinos a viento e hidráulicos. También, el timón giratorio para los barcos.

Es simpático recordar que el título de “*ingeniero*” se comenzó a emplear en la Edad Media, aproximadamente entre los años 1000 a 1200, y proviene del latín “*in generare*”, que significa “*crear*” [5]. De ello deriva que se denominara “*ingeniator*” o “*ingeniero*” también al oficial de las fuerzas armadas que se ocupaba de los arietes, catapultas, torres de asalto y armamento en general, aunque algunos aparecieron antes en el Lejano Oriente, la China, como la pólvora. Con el correr del tiempo, a los ingenieros que se ocupaban de asuntos parecidos pero para la vida civil, se los llamó ingenieros civiles, para diferenciarlos de los ingenieros militares.

Concretando, la raíz de la palabra *ingeniería* proviene del vocablo latino “*ingenium*” (ingenio), formado por *in*, y por *gignere*, *genûi*, *genitum*, engendrar. Tiene varios significados, pero todos ellos se refieren a la facultad del hombre para discurrir o inventar con prontitud y facilidad. También, para señalar a máquinas o artificios mecánicos. Es decir, desde sus orígenes, el vocablo sirve para señalar, tanto a objetos particulares, como también la aptitud mental para concebirlos, producirlos y operarlos correctamente.

Hacia el fin de la Edad Media, los avances de la ingeniería se aceleran, dado que las ciencias matemáticas, físicas y químicas actuando como simples herramientas del ingeniero, con su desarrollo y divulgación, permiten encontrar más fácilmente la solución a los problemas que se plantean, en forma más rápida y segura, fenómeno que se acelera al entrar en la Edad Moderna, donde dejamos esta

cita histórica por ser hechos más conocidos.

La ingeniería como profesión

Una de las más reconocidas definiciones internacionales de ingeniería [6] nos dice:

Ingeniería es la profesión en la que el conocimiento de las ciencias matemáticas y naturales adquirido mediante el estudio, la experiencia y la práctica, se aplica con buen juicio a fin de desarrollar las formas en que se pueden utilizar, de manera económica, los materiales y las fuerzas de la naturaleza en beneficio de la humanidad.

Pero el brillante ingeniero norteamericano Hardy Cross, inventor del método tan conocido para calcular estructuras en la ingeniería civil, nos dejó una de las definiciones más simples y terminantes de la ingeniería, al decir

Ingeniería es el arte de, en base a un conjunto de datos inexactos e incompletos, encontrar entre las posibles soluciones a un problema, aquella que funcione más satisfactoriamente.

La Comisión de Títulos de Ingeniería, del Ministerio de Educación de Francia, más apegada a los antiguos conceptos provenientes de la llamada “*Universidad Napoleónica*”, resalta el contenido científico, al decir:

La profesión de ingeniero es la capacidad para resolver problemas de naturaleza tecnológica, concretos y con frecuencia complejos, ligados a la concepción, realización, fabricación y operación de productos, sistemas o servicios. Esta capacidad es el resultado de un conjunto de conocimientos técnicos por una parte, económicos, sociales y humanos por otra, que se basan en una sólida cultura científica.

Simple y terminante. Reflexionemos:

1. Ingeniería es un arte. Algunos veteranos todavía dicen que es una ciencia. Es una maravilla del ingenio humano. Es la aptitud que no cualquiera tiene, para crear, para construir, para imaginar, y para operar con seguridad algún artificio útil al hombre.
2. Los datos con que trabaja el ingeniero son inexactos. Nada más real y concreto. Por más aproximados a la realidad que nos parezcan, nadie puede afirmar que los datos de que se dispone para emprender una obra son totalmente exactos, porque fueron tomados con instrumentos de medida, que todos tienen algún nivel de error. Es por ello que la ingeniería tuvo que inventar las llamadas “*tolerancias*”, que son los apartamientos que presenta la realidad, de los números con que se calculan los hechos de la ingeniería, para mejor seguridad.
3. Jamás el ingeniero al afrontar un proyecto, tiene todos los datos que son necesarios. Reúne la mayor cantidad posible, y con ellos y su imaginación, produce los que le faltan.

4. El trabajo del ingeniero consiste en encontrar soluciones a las cosas materiales que necesita el ser humano, y al hacerlo, descubre que hay varias. De entre ellas, por razonamientos lógicos, toma la que a su criterio es la más eficiente y eficaz.

Terminantemente, la ingeniería es una profesión con mucho de arte y no *"ciencia aplicada"*, como antiguamente se nos inculcó en forma errónea en las universidades. Igual que la medicina, el derecho, la arquitectura, la docencia, la agronomía, la psicología, la odontología y todas las restantes que presenta el amplio abanico de ocupaciones intelectuales del hombre. Tiene compromisos y responsabilidades frente a la sociedad. La ingeniería se adquiere por medio de tres componentes bien precisos como dice la primera definición arriba citada: la educación, la experiencia y la práctica.

Por sus características, la profesión de ingeniero difiere de otras profesiones en diversos aspectos, dado ciertas singularidades tales como:

El tipo de servicio que presta a la sociedad.

El diferente tipo de capacitación que necesita para estar legalmente habilitado.

La diversidad actual en las formas de ejercicio.

La deficiente legislación argentina en cuanto a su modo de ejercicio.

Los ingenieros tienen que ver con el diseño y ejecución de obras e industrias, dispositivos y sistemas para el uso humano. Pero a diferencia de otras profesiones, los ingenieros tienden a crear máquinas, estructuras, procesos, sistemas y otras manifestaciones de la ingeniería, para ser utilizados por grandes grupos de personas, más que por individuos aislados como el caso del médico o el abogado. Rara vez, los usuarios de las obras y productos de los ingenieros, ven, tratan o conocen a los autores de aquello que emplean todos los días, como un puente, una autopista o un horno de microondas. Tal vez por esta causa, es que se percibe claramente que:

La sociedad conoce poco de la importancia de la ingeniería y de los ingenieros.

Al producirse el natural avance de las técnicas a lo largo de la historia de la humanidad, la ingeniería ha estado a la vanguardia de esos procesos de modificación continua. El *"habitat"* de nuestra vida diaria está, en gran medida, a cargo de ingenieros a los que la sociedad nunca ha visto sus caras, ni sabe de sus nombres. El ingeniero profesional es un ser casi desconocido, aun cuando haya dirigido el proyecto o la construcción de obras importantísimas.

Cuando se inaugura un puente o una autopista, se aplaude al político que en el acto de la inauguración estuvo por primera vez a ver esa obra, pero jamás nombra a los verdaderos autores de lo que se habilita. Se glorifica a *"la decisión política de hacer la obra, y al haber provisto los recursos económicos"* cuando en verdad, el emprendimiento se hizo porque los ingenieros lo hicieron posible. Sin ingeniería previa, la decisión política desde el atril de los discursos, no hubiera logrado ni el más mínimo detalle de la obra. La disponibilidad de fondos y el financiamiento, ni se hubieran siquiera

tenido en cuenta por la banca internacional o nacional, sin un buen anteproyecto de ingeniería que demuestre su factibilidad.

Otro factor que conculca el valor del ingeniero profesional frente a la sociedad es la aparición repetida -y hoy a gran velocidad- de nuevas tecnologías creadas por ingenieros. Esto origina de continuo nuevas especialidades y la merma de otras, lo que causa no poca confusión en la opinión pública. Cuando se habla de un ingeniero, no se sabe bien de qué especialidad se está hablando.

Esta diversificación que terminamos de citar ha entrado en las universidades, que se han visto precisadas a ofrecer estudios para ese continuo fluir de novedades. Pero en el caso argentino, por una visible deficiencia en la formulación estructural de las carreras de ingeniería, a cada especialidad aparecida por el progreso natural de las cosas, la universidad ha creado una carrera nueva.

Por este camino, se ha llegado a insólitas situaciones, como la de tener un catálogo de carreras que supera bastante el número de 100. Esta proliferación, además de confundir a la sociedad y a los jóvenes aspirantes a ingeniero, crea carreras que insumen más y más recursos de las arcas de las universidades, en muchos casos para interesados en una nueva técnica novedosa y atractiva que, una vez cubiertas las primeras plazas en el mercado del trabajo, se van quedando con pocos o ningún alumno. Sin embargo, la carrera sigue vigente. En este último caso, como las carreras se han creado con los resguardos estatutarios de la estabilidad para el personal docente, en las universidades públicas pueden presentarse casos difíciles de resolver.

La proliferación de carreras de ingeniería de distinto nombre, origina otro daño muy visible al ejercicio profesional de la ingeniería, ejercido por los consejos profesionales y los colegios de ingenieros, ya de por sí malamente sustentados por una legislación completamente arcaica, por estar basada en antiguas normas creadas para la profesión de abogado, provenientes del Derecho Romano. Si las entidades de derecho creadas por leyes y reglamentos para resguardar a la sociedad deben seguir el ritmo creativo de más de 100 carreras que hoy tenemos, debiera crecer su número hasta dimensiones ridículas. Además, como los contornos o límites de ejercicio de cada una de estas imaginativas creaciones universitarias son siempre imprecisos, los conflictos se generan de continuo.

Pasando a otra faceta del ejercicio profesional del ingeniero, y siguiendo al profesor Paul H. Wright [7] ya citado, distinguimos que debe cumplir ciertos atributos, a saber:

- Satisface una necesidad indispensable y provechosa.
- Requiere el ejercicio de la discreción y el buen juicio y no está sujeta a una estandarización.
- Implica un tipo de actividad que se realiza en un elevado nivel intelectual, basado en el conocimiento y en las habilidades que no poseen las personas en general.
- Posee una conciencia de grupo para la promoción del conocimiento, de los ideales profesionales, y la prestación de servicios sociales.

- Tiene una posición legal y requiere patrones de admisión bien definidos.

Siguiendo al profesor Paul H. Wright, reflexionamos:

“La gran responsabilidad del ingeniero en comparación con otros profesionales, es que su trabajo queda expuesto ante todo el mundo. Sus actos, realizados paso a paso, quedan registrados en materia sólida. No pueden enterrar sus errores en una tumba, como los médicos. No pueden hacer que se desvanezcan en una cortina de humo o culpar al juez, como hacen los abogados. No pueden, como en el caso de los arquitectos, ocultar sus errores con árboles y hierba. No pueden, como los políticos, encubrir sus faltas culpando a sus oponentes y abrigando la esperanza de que la gente lo olvide. El ingeniero no puede, simplemente, negar lo que él hizo. Si sus obras no funcionan, se lo maldice. Estos son los fantasmas que por la noche se le presentan y lo persiguen durante el día. Regresa del trabajo después de una jornada, resuelto a realizar de nuevo sus cálculos. Luego, despierta en la mañana y durante todo el día se estremece al pensar en los errores que inevitablemente surgirán y pondrán en peligro sus contratos”.

“Por otra parte, a diferencia del médico, la suya no es una vida entre los débiles. En contraste con el soldado, la destrucción no es su meta. En oposición al abogado, los pleitos no son su pan de cada día. Al ingeniero le corresponde arropar los huesos desnudos de la ciencia con vida, comodidad y esperanza”.

Reflexión crítica acerca del ingeniero profesional

Observando la evolución de la ingeniería a lo largo de la historia universal, se perciben tramos sucesivos en que, relacionando unos con otros, surge la evidencia de una tendencia sostenida a modificar, cada vez con mayor intensidad, la presencia del ingeniero en las sociedades del mundo. Ese curso ha llevado a dicha profesión a la situación actual, en la que su participación en los hechos del diario vivir, la han colocado en un lugar que merece un estudio más completo desde el punto de vista humanístico. Del mismo, pueden extraerse valiosas apreciaciones que muestran la necesidad de educar ahora al ingeniero en las escuelas de esa profesión, con criterios diferentes a los que se emplearon a lo largo del siglo veinte.

Vivimos asombrados, casi angustiados, por el incontenible ritmo de progreso de la ingeniería, que nos entrega cada día más y más novedades atractivas. No terminamos de aprender a usar un teléfono celular, que ya nos invade el deseo de tener otro más avanzado.

Pero después que inauguramos un puente, una autopista, un aeropuerto, un gran edificio para un supermercado, un gasoducto, una central de producción de energía eléctrica, un equipamiento digital, una fábrica de alimentos, un sistema satelital de comunicaciones, una nueva línea de trenes subterráneos, la universidad debe tener

en cuenta las siguientes circunstancias:

Todo el universo técnico creado mediante la investigación, el desarrollo y la innovación, debe funcionar a la perfección durante muchos años, las 24 horas del día, con buen o mal tiempo, invierno o verano, día hábil o festivo, a cargo de ingenieros profesionales. Por razones históricas que comentaremos, ese ingeniero profesional diseña, construye y fabrica lo cotidiano, haciendo actuar correctamente los servicios públicos y privados del país, y comportándose como un componente social del que las universidades se ocupan muy poco, o casi nada.

Además, durante esos años, los sistemas tecnológicos deben funcionar atendidos por equipos de personas que responden a las directivas de jefes ingenieros, personas todas ellas que cada día ingresan a sus puestos de trabajo llevando a cuestras sus alegrías, sus contrariedades, sus problemas familiares, sus sindicatos, sus derechos, sus salarios, todo un mundo mucho más complicado que el íntimo de una universidad. Un mundo en que los ingenieros deben gestionar con aptitudes y actitudes que van mucho más allá de la solución de una ecuación matemática, o aplicar un concepto físico. También, con un ritmo mucho más vertiginoso y agresivo que preparar un “paper” y buscar luego donde publicarlo [8]; o cursar un master o un doctorado, acciones importantes, pero de naturaleza muy distinta al ejercicio profesional efectivo.

Pasamos por un momento histórico en que las facultades de ingeniería de las universidades, parecen obsesionadas por el frenesí de la creación de lo nuevo, con bien fundadas razones estratégicas. Es también su misión hacer avanzar a la ingeniería, además de formar ingenieros. Inculcan para ello los tres componentes fundamentales que son la investigación, el desarrollo y la innovación, que es moda ahora abreviar con (I+D+i). También, la universidad se ocupa de la llamada extensión, ayudando a la sociedad, o al gobierno, o a las industrias a resolver problemas técnicos con su estructura de recursos, lo que es muy importante. La universidad acude en ayuda de la sociedad y de los sectores productivos para colaborar en la búsqueda de soluciones en forma ocasional, no como tarea rutinaria.

En los últimos tiempos, algunas escuelas de ingenieros han comenzado a actuar también como empresas consultoras con cierto estilo comercial, lo que les permiten interesantes ingresos adicionales, invadiendo de ese modo el mercado laboral con sus ofertas, y compitiendo de esa manera con sus propios graduados, situación que merece estudiarse más detalladamente. De antiguo, la universidad es una entidad intelectual para el avance de la cultura, la investigación y la formación de profesionales, pero no para actuar competitivamente en el mundo de los negocios.

Pero de la vida en las obras y en las industrias, la gestión de los complejos sistemas tecnológicos ya creados, la operación y la atención sin falla alguna de todos los elementos de la ingeniería que envuelven a la sociedad en la vida moderna, de eso, las facultades de ingeniería en nuestro país, están tratando muy poco, o casi nada. La misma **Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria,**

la CONEAU, ha evaluado y acreditado últimamente 240 carreras de ingeniería, con criterios apartados al ejercicio profesional. Hemos observado que solo ha acreditado satisfactoriamente a las facultades teniendo en cuenta la cantidad de docentes con dedicaciones a tiempo completo, es decir, aquellos que tuvieron tiempo más que abundante para investigar un tema de su predilección, sin plazos de entrega como en los contratos de la vida profesional; o también, que tuvieron tiempo libre para cumplir una maestría o un doctorado, prolongaciones simpáticas éstas últimas de la alegre estudiantina, pero carentes de la realidad que lleva implícito el ejercicio profesional efectivo, que es una vida mucho más exigente y vertiginosa, plagada de responsabilidades humanas y económicas.

Parecería así al ojo desprevenido, que hay una ingeniería brillante, de primera calidad, que nos tiene al día con las novedades, y otra ingeniería menor, más humilde, que hace funcionar sin fallo alguno todo ese universo tecnológico ya creado y ya construido, con un rigor y una exigencia pocas veces conocida y practicada en las aulas. Ese universo que en la rutina diaria olvidamos, salvo, claro está, cuando se corta la energía eléctrica y estamos en un ascensor; o en el teléfono no hay tono para un llamado urgente; o estamos en la ducha enjabonados y nos quedamos sin agua. Padecemos si la ingeniería no resuelve rápido el problema, una ingeniería que nadie admira.

A nivel internacional, para esta segunda misión técnica que exigimos sea infalible, los países deben contar con el 91 % de los ingenieros graduados. Para la (I+D+i) que se hace en la universidad, alcanza solo con el 9 %. Volveremos sobre esto en detalle, más adelante.

Los ingenieros sobresalientes -por ejemplo, los que diseñaron y construyeron el puente carretero en el sur de Francia [9], el más asombroso del mundo- no podrían en nuestras facultades de ingeniería aspirar ni a un humilde cargo docente de ayudante de su materia, porque no tuvieron tiempo para escribir un artículo y buscar un conocido que se lo publique en una revista con las normas creadas por los científicos. Tampoco tuvieron tiempo para hacer un máster o un doctorado. Son gente muy ocupada. Es enorme la cantidad de brillantes ingenieros que solo tienen el título de grado, que si es de la calidad debida, alcanza para un correcto desempeño. La moda de los másteres y doctorados, particularmente en tiempos que corren, con asuntos de las diversas facetas de la economía, o la administración de empresas y otras disciplinas no tan exigentes como la ingeniería, por ejemplo, parecen colocar en un plano menos importante a los ingenieros en la sociedad. Sin embargo, el ingeniero que vamos a ver en estas reflexiones, juega un papel preponderante en el humanismo actual.

El saber profesional no se basa solo en la acumulación de conocimientos teóricos adquiridos estudiando académicamente, conocimientos que se desvanecen rápidamente si no se acude a la educación continua, sino también con la experiencia viva y de primera mano que se adquiere en la dura vida profesional, que es mucho más severa y abarcadora. Que además, se incrementa día a día con la experiencia. Tenemos ingenieros sobresalientes, brillantes,

cultos y además, muchos, al tener vocación docente, desean ser maestros de jóvenes que serán ingenieros. Sin embargo, a estos últimos, la universidad argentina les cierra las puertas en la cara, los descalifica, con criterios y reglamentos áulicos rebuscados de selección, redactados por gentes del mundo académico que jamás se aproximaron, siquiera, al mundo real de las obras, el trabajo industrial, o los servicios esenciales de la sociedad.

Todo esto nos insinúa que sería oportuno en las universidades argentinas, acentuar también cómo formar lo mejor posible a ese segundo tipo de ingeniero, el profesional, el que construye y hace funcionar correctamente todo lo necesario para la vida normal de la gente, en todos los países del mundo actual, todos los días.

Estas reflexiones nos inducen a revisar aspectos de la enseñanza de la ingeniería, que están pendientes desde hace bastante. Vemos en las facultades de ingeniería, un desdén por la Pedagogía, la Didáctica y la Metodología de la enseñanza, que pierden posiciones frente al frenesí por redactar y publicar temas de títulos aparatosos. Algunos de esos documentos escritos apresuradamente, revisando el mismo tema en otros idiomas, trabajos que serán leídos por poquísimos interesados, o curiosos, o por compromiso entre amigos y colegas. Siendo realistas, con la acumulación de "papers" se escalan posiciones universitarias. Con ingenieros exitosos en el ejercicio profesional, no se ganan concursos para cargos docentes, ni posiciones políticas o en los estamentos de la conducción universitaria.

La universidad, concluida la carrera y entregado el diploma, pocas veces hace un seguimiento riguroso de lo que le ha ocurrido a los graduados con el conocimiento que se les otorgó, y pocas veces se lo convoca para opinar. Pero observamos que en el mundo se está comenzando a modificar la forma de educar a los ingenieros y los argentinos conviene observemos esta tendencia, para no perder la oportunidad de alinearnos con la totalidad. Desde que José Ortega y Gasset sentenció: "*vean, pues, los ingenieros como para ser un ingeniero, no basta con ser un ingeniero. Mientras se están ocupando de su faena particular, la historia les quita el suelo de debajo de los pies*" [10], debemos permanentemente, meditar sobre este dicho.

Competencias del ingeniero profesional

Partamos en esta reflexión relatando un imaginario acto demencial que materialmente hablando, sin embargo, sería posible producir. Si todos los ingenieros del mundo que están en ejercicio de su profesión -excluyo de esto a los que en las universidades e institutos están haciendo docencia e investigación pura o aplicada- decidiesen al unísono, cerrar con llave los lugares en que prestan servicio, e irse con ella a sus casas por una semana, la humanidad se quedaría sin lo siguiente:

- Energía eléctrica para iluminación, ascensores y demás accionamientos básicos y de confort.
- Agua potable para beber, higiene y usos diversos.
- Combustibles líquidos, gaseosos y sólidos.
- Transportes aéreos, marítimos, subterráneos y terrestres de personas y mercaderías.
- Comunicaciones telefónicas y sonido por radio.

- Transmisión de imágenes por televisión.
- Correo electrónico, internet y las variadas formas de comunicación actuales.
- Todas las formas de utilización de los satélites.
- Producción de alimentos y bebidas industrializadas.
- Enseres de todo tipo producidos por las industrias.
- Alteración de todos los servicios de salud y atención de personas.

Al fin de esta demencial semana, toda la humanidad sería un caos, de lo que concluimos que los ingenieros profesionales son los responsables de que todos los países del mundo funcionen con lo que en el momento actual de la historia de la humanidad, llamamos "vida normal". Esta idea, tan simple, no había sido hasta ahora percibida con la debida intensidad a nivel de los sistemas responsables de la educación de los ingenieros en Argentina, sean universidades como institutos tecnológicos, autoridades de la educación y la sociedad misma, que parecen embobados por la investigación pura y aplicada. Remarcamos que en este insensato e imaginario caso que terminamos de proponer, nos estamos refiriendo solamente a los ingenieros profesionales.

Debemos hacer esta distinción, debido a que son los que en todos los países del mundo constituyen el grupo mayoritario dentro del colectivo de esta profesión. Basta mencionar para asegurarnos, el caso de los Estados Unidos de Norteamérica. Según la *Nacional Science Foundation* [11], apenas una cantidad que no llega al 9 % de los graduados universitarios en ingeniería se dedica a investigación pura e investigación aplicada. El resto, los ingenieros profesionales propiamente dichos que son el 91 % restante, están en otro tipo de tarea. Están -silenciosamente- dotándonos de todo lo necesario en la vida corriente.

Según el profesor norteamericano Paul H. Wright [12], del importantísimo Georgia Institute of Technology de ese país que ya hemos mencionado anteriormente -en una valiosa obra en que trata a la ingeniería como profesión- nos enseña que el graduado ingeniero a nivel universitario puede tener la siguiente lista de campos de trabajo:

- La investigación de asuntos técnicos, esencialmente, para resolver problemas.
- El desarrollo de productos nuevos, haciendo avanzar las tecnologías.
- El diseño de obras y sistemas.
- La producción en la vida industrial.
- La construcción de obras y grandes sistemas.
- La operación de todos los servicios públicos.
- Las ventas de todos los productos, servicios y obras de la ingeniería.
- La administración de las obras, industrias y servicios, con resultados económicos.

A nivel general de la sociedad se han instalado errores de apreciación sobre estas cosas. Las gentes vienen suponiendo que la tarea de los ingenieros concluye cuando se inaugura un edificio y las personas lo ocupan; o se corta la cinta para habilitar una autopista o

un puente; o nos avisan que entró a funcionar un gasoducto; o nos prometen que se construirá una central eléctrica de ciclo combinado gas-vapor para salvar los cortes de energía, y así en muchos aspectos más. En el mundo actual, esa misión debe ser cada vez más perfecta, eficiente y eficaz, y ello es responsabilidad de la educación del ingeniero, que se incrementará para los tiempos que vienen.

La situación ha tomado ahora un ritmo acelerado, al conocerse nuevos estudios de alto nivel y calidad, que invitan a meditaciones más amplias. Los jóvenes que ingresarán -por ejemplo- en 2010 a nuestras universidades para estudiar ingeniería con los planes y programas actuales en Argentina, comenzarán a graduarse en 2016 aproximadamente [13] y tal vez se retiren de la vida profesional cerca del 2056, teniendo que crear, construir y operar sistemas y productos que todavía ni se han inventado. Sin embargo, los planes de estudio de nuestras universidades arrastran sesgos históricos de una época memorable, pero totalmente agotada. Es oportuno entonces que los sectores interesados -profesionales y académicos- reflexionen con sentido estratégico acerca de la preparación de quienes serán responsables de la ingeniería argentina para nuevos tiempos, dado que ella percutirá fuertemente sobre la calidad de vida de todos los habitantes, la seguridad de las personas y la preservación de la naturaleza del planeta. Varios son los indicadores que nos están alertando, algunos nacionales y otros internacionales, lo que impone ocuparnos de la situación.

Nuestros pensadores

Varios han sido los pensadores internacionales que se han ocupado de este tema, incluidos filósofos argentinos como Héctor Delfor Mandrioni, Mario Presas, Eugenio Pucciarelli y Roberto Walton [14]. También, el profesor argentino Fabio Esteban Seleme, premio 1999 de la Academia Nacional de Educación [15]. Sin embargo, la situación ha tomado ahora un ritmo muy acelerado, al conocerse nuevos estudios de alta calidad, que invitan a nuevos enfoques. Como introducción al tema, citaremos algo de lo que nos decían, hace unos 20 años atrás, nuestros filósofos en referencia a la técnica que ocupa a los ingenieros.

Héctor Delfor Mandrioni: *"La técnica llega a encarnar la culminación de la humanización, en cuya idea central reside la gran capacidad adquirida por el hombre, para lograr la conquista y la transformación de la naturaleza".*

Eugenio Pucciarelli: *"Pero el avance mayor de la técnica implica, además, tanto una creciente racionalización del mundo como la racionalización de su misma imagen".*

Mario Presas: *"El fenómeno que se nos da es el de una ciencia que siempre se tecnifica más, pues son precisamente los progresos técnicos los que desencadenan los adelantos científicos".*

Roberto Walton: *La transformación anotada implica que la naturaleza es sustituida por la explotación y que también se produce la sustitución del hombre. Aquí reside el verdadero peligro. El hombre ha sido sustituido, se ha comparado a un producto".*

Fabio Esteban Seleme ha sido mucho más amplio en su obra *“El laberinto del Ingeniero”*, al entregarnos un amplio abanico de ideas:

“Una de las metas de la educación técnica y tecnológica es desarrollar la capacidad de pensar en los fenómenos físicos o mentales, en términos de abstracciones útiles”.

“La tecnología ha capturado en la actualidad a la totalidad del entorno humano, y como tal se impone como ambiente y hábitat”.

“Lo curioso con las máquinas es que tienden cada vez más a no comunicarnos nada. Actuamos con ellas y funcionan, pero nos dicen poco o nada de lo “humano encerrado en ellas”. Se puede manejar un automóvil sin saber por qué marcha. Se puede disfrutar de la televisión sin saber una letra de electrónica. La complejidad de la máquina, pese a hallarse en la superficie de nuestra experiencia ordinaria, la hace remota y abstracta, en algún sentido”.

“Los sistemas educativos tradicionales se estructuraron a partir de la definición clásica de ciencia, que entendía a ésta como una actividad humana que tenía por objetivo generar teorización y conceptualizaciones de la realidad. De esa manera se oponía a “una ciencia pura” otra “ciencia aplicada”. El modelo contemporáneo de investigación y desarrollo, sostenido por las empresas y algunas entidades gubernamentales, supera esta oposición, variando de sentido los esquemas de trabajo escolar”.

“Así el apotegma de Bacon ‘saber es poder’, debería parafrasearse en la actualidad con la sentencia ‘resolver es poder’”.

Pensadores internacionales

Wlodzimiers Miszalki, profesor de la Universidad de Tecnología de Varsovia, ha estudiado con el debido rigor científico la evolución del ingeniero a lo largo de la historia de la humanidad, llegando a sorprendentes conclusiones. Si bien el hombre, desde el principio de su aventura sobre la tierra siempre produjo acciones prácticas que fueron las ingenierías de su tiempo, cuando acudió al auxilio de las ciencias, su progreso fue más particular. Miszalki nos dice que desde el principio de los tiempos y hasta las últimas décadas del siglo XIX, el trabajo del ingeniero fue empírico, para irse transformando sucesivamente en: especializado, muy especializado, parcialmente sistémico, muy sistémico **y en la actualidad es esencialmente múltiple e híbrido**. Sorprendentemente, el ingeniero actual ya se ocupa de sistemas humanos y técnicos de gran dimensión. Hoy encontramos ingenieros en responsabilidades poco frecuentes hasta hace pocos años atrás, como la política, la técnica bancaria, la comercialización y muchas más.

Varios filósofos y pensadores importantes en el siglo pasado, han tocado el tema de la técnica en general, pero sin ocuparse del ingeniero como profesional que la opera, tal como hoy lo concebimos. Los pensadores han señalado reiteradamente que *“el hombre es un ser deficiente y carencial”*, remarcando que no tiene garras, ni piel aislante, ni colmillos desgarradores. Queda así manifestado que para ciertas funciones vitales de la subsistencia, está en desventaja

frente a otros seres, las que tiene que paliar mediante el uso de la técnica. La técnica es entonces el instrumento mediante el cual el hombre mitiga, e incluso supera, sus debilidades biológicas y en consecuencia, el hombre actual necesita de los ingenieros, que son los creadores de las técnicas, los que construyen sus aparatos y finalmente, los que operan esos elementos para que funcionen correctamente.

El filósofo Heidegger [16] nos señala que *“la esencia de la técnica es en un sentido elevado equívoca; por una parte constituye un peligro y por otra es un salvador”*. Este planteo -totalmente lógico, racional y actual- señala que la misión del ingeniero moderno, desde un punto de vista social y filosófico, va mucho más allá de diseñar obras y artefactos, luego construirlos y finalmente, operarlos durante toda su vida útil. El ingeniero le resuelve al ser humano, los problemas derivados de sus debilidades o deficiencias biológicas.

Visto el problema desde otro ángulo, los jóvenes que ahora ingresan para estudiar ingeniería, se encontrarán ya graduados con disciplinas que actualmente son curiosidades. Se las tendrán que ver con asuntos interdisciplinarios donde las ingenierías clásicas actuales aparecerán mezcladas, como diluidas unas en otras. Les serán familiares la biotecnología, ingeniería genética, nanotecnología, nanorrobots, computadoras ópticas, redes neuronales y tantas más. No habrá rama de la ingeniería que se libere de emplear un microprocesador como simple elemento auxiliar, o un sistema de control automático.

Hasta aquí, en Argentina las escuelas de ingeniería siguieron todas un modelo fuertemente atado a la llamada “universidad napoleónica”, muy ligado a la escuela francesa en sus *“Grands Écoles”* fundadas por Napoleón, debido a que la ingeniería se comenzó a enseñar en Argentina, en las facultades de ciencias puras, de donde heredó sus métodos y procedimientos, lo que condujo a una confusión conceptual que venimos arrastrando. Fue, por casi un siglo, moneda corriente en nuestras escuelas de ingenieros que *“ingeniería es ciencia aplicada”* y, básicamente, ciencia fisicomatemática.

Nada más inexacto. Para demostrarlo, tomemos la palabra del profesor emérito de la Universidad Politécnica de Madrid, el doctor José Scala Stalella, que nos señala en una conferencia escuchada en Madrid, tomar nota de lo que sigue:

“Cuando en 1769 Watt inventó y patentó su máquina a vapor, faltaban 55 años para que el ingeniero francés Nicolás Sadi Carnot presentara su estudio sobre la potencia que se puede extraer del calor; faltaban 73 años para que Julian Robert Meyer sugiriera la equivalencia entre todas las formas de energía; faltaban 74 años para que James Joule encontrara el equivalente mecánico del calor; y faltaban 81 años para que Rudolf Clausius y William Kelvin formularan el segundo principio de la termodinámica”.

Pareciera que *“ingeniería es ciencia aplicada”* como nos dijeron de jóvenes en la universidad, no es una expresión feliz. Viendo las maravillosas creaciones del hombre al invadir el espacio exterior,

con esas naves que viajan donde no hay gravedad, las complicadas estructuras para el despegue, los combustibles de propulsión, los sistemas electrónicos de comunicaciones y comando, los materiales de los componentes, más nos aproximamos a que *“ciencia es ingeniería aplicada”*. En ese mundo de la astronáutica, la ciencia más parece ser importante en lo relativo a la mecánica celeste, el movimiento de los cuerpos en el espacio ingravido, las determinaciones de los tiempos necesarios, las temperaturas y demás detalles, pero el resto es -decididamente- ingeniería muy refinada y de sobresaliente calidad.

También el profesor norteamericano Paul H. Wright, del Georgia Institute of Technology, que venimos citando, ha trazado una drástica división entre el método científico y el método de la ingeniería, mostrando que este último tiene reglas propias y que es un error aplicar los métodos de las ciencias en la resolución de los problemas de la ingeniería. Una cosa es indagar los misterios que encierra la naturaleza como hacen los científicos, y muy otra es resolver problemas como hacen los ingenieros. Una misión es enfrascarse en averiguar los vericuetos que contiene la estructura íntima del átomo y muy otro propósito, es buscar el lugar más adecuado para construir un puente al menor costo posible, que funcione bien, que a la gente le agrade usarlo y mirarlo, que no altere el paisaje, aunque para esto sea necesario consultar un amplio abanico de ciencias.

Estas consideraciones inducen rápidamente a admitir que el ingeniero que ahora debemos formar en las universidades debe salir con tres condiciones intrínsecas: a) Ser una persona de sólida cultura integral general; b) Tener aptitudes de dirigente, de líder; y c) Alcanzar un alto nivel técnico. Estas cualidades señalan que el ingeniero que ahora debemos formar, estará cada vez más próximo al humanismo, considerado como tal al hombre, soporte de lo espiritual.

Finalmente, ya no podemos concebir al humanismo solo como un grupo de connotaciones filosóficas que ponen el acento en la esencia del Ser. En este nuevo universo que estamos transitando, entra cómodamente la importancia del hacer cosas materiales que repercutan sobre el comportamiento del hombre a través de la calidad de vida. Aparece así el ingeniero, el *“homo faber”*, que complementa armónicamente con el *“homo sapiens”* y *“el homo luter”* el conjunto a vivir. Hay hoy necesidad de *“empalmar”* -permítasenos el término- lo profundo del pensamiento del ser, con el desarrollo de la técnica, de la que es profesional indiscutido el ingeniero. Hay una evidente interrelación antropológica del hombre con la técnica, que es la ingeniería, como el arte de concebir, construir y ahora operar racionalmente todo lo necesario.

El gran problema del ingeniero para el mundo que viene será, sin dudas, compatibilizar su creatividad, su ánimo de construir, o fabricar, o crear servicios con su aptitud para dirigir y administrar esas creaciones mediante una conducta ética que no dañe al ser humano, que entienda sus necesidades materiales y espirituales, que resguarde celosamente a la naturaleza y que no trabaje para producir elementos destinados a la destrucción de la especie.

La ingeniería no es más lo que era. Una transformación inesperada

Hay síntomas que nos están señalando que la ingeniería está pasando por una etapa de conversión a nivel internacional, y que debemos interesarnos por lo que le pasa para entender mejor el tramo de la historia que nos tocará vivir próximamente. Y esto es, esencialmente, algo que también atañe al humanismo. En primer lugar, tomar plena conciencia de cómo es la naturaleza del cambio y, en segundo lugar, entender ese cambio, porque afectará a la humanidad toda. Si de pensadores modernos debemos tomar nota, también de aquellos anteriores brillantes que previeron estos cambios y nos ilustraron con sus reflexiones.

Durante la mayor parte del siglo veinte -como lo relataremos más abajo en este mismo estudio- los ingenieros argentinos hemos sido preparados para la práctica profesional, solo provistos de las ciencias fisicomatemáticas como único recurso herramental. **Hoy, ese modelo está siendo desplazado por las muchas más complejas interacciones, donde los proyectos y no las disciplinas sueltas enseñadas como asignaturas, definen los términos del compromiso.**

El cambio que debemos emprender en la enseñanza de la ingeniería en la República Argentina es esencialmente cultural. Debemos abandonar ciertos apotegmas y antiguos principios con que nos educaron durante el siglo veinte, en que se suponía se basaba la ingeniería. Hoy valen otras razones y debemos dejar de lado -tal vez con algo de pena y nostalgia- tendencias históricas que han perdido completamente vigencia. Como también dice Rosalind Williams en una cita que mencionamos al principio en este mismo estudio, la ingeniería se ha transformado en *“la profesión del todo”*.

Evidentemente, la primera y básica misión de una facultad de ingeniería es, precisamente, ser escuela de ingenieros aplicando los métodos pedagógicos. Aproximadamente -en Estados Unidos de Norteamérica, que es una buena referencia y, según hemos mencionado más arriba- las tablas de la National Foundation [18] el **91 %** de los graduados en ese país salen de la universidad para actuar como ingenieros profesionales. De la misma fuente, nos enteramos que el **9 %** restante se dedica a investigación pura e investigación aplicada. Entre nosotros, no tenemos estadísticas completas, pero estimamos que un **90 %** de los graduados ingresa al graduarse al sector productivo (proyectos, obras, industrias y sistemas de servicios en general), y el **10 %** restante se queda en las universidades para dedicarse a la docencia, investigación, desarrollo, innovación, extensión universitaria, apoyo a las empresas y a tomar trabajos de consultoría para entidades del Estado.

A toda esta situación debemos agregar que, internacionalmente, este asunto se encamina por distintos senderos a los que estamos transitando nosotros. La llamada *“Declaración de Bolonia”* para los países de la Comunidad Europea de naciones propicia un sistema con dos niveles de preparación:

a) **El grado**, carrera breve de espectro amplio para facilitar el ingreso al mundo del trabajo, como ingeniero principiante en período de entrenamiento y consolidación y;

b) **El postgrado**, con carreras de master o de doctorado, para la especialización completa, o los estudios superiores, o la investigación.

A esto se suma el llamado “*Washington Accord*”, que propicia la matriculación internacional de los ingenieros, también con los dos niveles de grado y de postgrado.

Nuestro sistema -aunque bueno- ha envejecido y se avecinan tiempos de cambio que debemos atender.

Nuestra enseñanza de la ingeniería Breve cita histórica

Puede ser útil -inclusive para lectores que no son ingenieros- saber algo sobre cómo se han venido formando los ingenieros en nuestro país, a fin de entender muchos de los comentarios que se agregan. Para ello mencionemos, muy brevemente, algo de esa parte de la historia poco conocida.

Nuestro primer ingeniero formado en la República Argentina fue don Luis Augusto Huergo (1837-1913), nacido en Buenos Aires, que recibió su diploma el 6 de junio de 1870, a los 32 años de edad^[9]. Por esta causa, el 6 de junio es el día de la Ingeniería en Argentina. En su adolescencia estudió en un colegio jesuita de los Estados Unidos de Norteamérica, y de regreso se graduó de agrimensor en los cursos del Departamento Topográfico de Buenos Aires en 1862.

La carrera de ingeniería la creó Juan María Gutiérrez (1809-1878), Rector de la Universidad de Buenos Aires, que se graduó de agrimensor en 1825 y de abogado en 1834. Propició la reinstalación del Departamento de Ciencias Exactas, instalando en él la primera carrera argentina de ingeniería. **Evidentemente, este tipo de estudio, se instaló en un lugar equivocado.** Debiera haberse creado una escuela de ingeniería, en vez de implantarla en una escuela de ciencias.

Un amigo de Juan María Gutiérrez, el sabio italiano Paulo Mantegaza, catedrático de patología en la universidad de Pavia, Italia, fue el encargado de diseñar y organizar la carrera de ingeniería. Para ello contrató a tres profesores italianos. El naturalista Peregrino Strobel (1821-1896), oriundo de Milán, bibliotecario de la Universidad de Pavia. Dictaba mineralogía y geología. Para la enseñanza de la matemática se contrató al doctor ingeniero Bernardino Speluzzi (sin datos de fecha de nacimiento), profesor de álgebra y geometría analítica, académico puro sin ninguna experiencia como ingeniero. Para completar el equipo inicial, se contrató al ingeniero Emilio Rosetti (1839-1908), graduado en la Universidad de Torino y sin experiencia profesional alguna, que sin embargo fue adquiriéndola luego en Argentina trabajando en los ferrocarriles.

Es interesante observar que la enseñanza de la ingeniería en Argentina estuvo a cargo de dos científicos puros y dos ingenieros

sin experiencia, por lo que no es de extrañar que la carrera de ingeniería naciera con un fuerte perfil científico en vez de profesional, tendencia que se consolidó. La Universidad de Buenos Aires, como precursora, extendió su influencia a las restantes universidades argentinas, que fueron incorporando la carrera de ingeniería tomando el molde de Buenos Aires. El primer plan de estudios de ingeniería, de cuatro años de duración, tuvo 18 asignaturas con fuerte énfasis en el dibujo en sus diversas formas, que casi constituía la tercera parte del plan. Ver detalles y asignaturas en “Historia de la Ingeniería Argentina”, que citamos en la referencia n° 14 colocada al final. Otro tercio estaba centrado en la matemática y tenía solamente dos materias de construcciones. Como se ve, poca ingeniería. El plan de estudios aprobado luego, en 1878, mejoró esta situación ya que pasó a ser de cinco años de duración para la ingeniería civil.

Esta brevísima cita histórica nos permite apreciar que la formación de los ingenieros en Argentina, nació con **tonalidad predominantemente académica y científica**, a cargo de profesores alejados del ejercicio profesional, y con solo una orientación hacia la ingeniería civil y las construcciones, lo que ya empezaba a ser insuficiente frente al desarrollo de la incipiente industria local. Ese vacío que la Universidad de Buenos Aires dejó por muchos años en campos de la ingeniería especializada para la industria, lo cubrió en un principio la excelente escuela industrial de la nación “Otto Krause”, que por su mayor carga horaria semanal (doble turno, mañana y tarde) que los restantes secundarios de su tiempo, y con un año más de estudio que ellos (seis años en vez de cinco) se transformó en lo que hoy conocemos como terciario no universitario. En ese momento, brillante de su historia, a la “Otto Krause” se la consideraba como uno de los seis mejores politécnicos del mundo. Fue así que los egresados de la “Otto Krause” cubrieron el vacío que dejaba la Universidad de Buenos Aires en ese entonces.

Esto merece ser señalado, dado que en ese momento de la historia de la ingeniería había otra tendencia desarrollada principalmente en países centroeuropeos, donde se sostenía que la formación debía estar a cargo de politécnicos, con fuerte propensión a las tareas industriales y con sólidos criterios prácticos. Nótese que la formación de ingenieros en la Universidad de Buenos Aires, hasta bien llegados a la mitad del siglo veinte, se efectuó en la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en vez de una Facultad de Ingeniería, que se formó muy tardíamente.

Merece hacerse notar que en la Universidad de Buenos Aires, hasta cerca del año 1955, solo hubo dos carreras: ingeniería civil e ingeniería industrial. Sin embargo, allá por el año 1920, en la Universidad Nacional del Litoral se crea la Facultad de Química Industrial y Agrícola, donde después se instaló la carrera de Ingeniería Química^[20]; y en la Universidad Nacional de La Plata, en 1926, el doctor alemán Conrado Simons crea la carrera de ingeniero electricista. Estos datos, junto a otros de la Universidad Nacional de Córdoba, muestran que otras universidades del interior se interesaron mucho antes que la Universidad de Buenos Aires por ampliar el abanico de las ingenierías, siguiendo la evolución del país y mirando a la ingeniería en el mundo.

Por estas causas que venimos apuntando, la etapa de las primeras graduaciones no estuvo exenta de agudas polémicas, como la relata muy bien el ingeniero José Babini (1897-1984) en un bien documentado artículo^[21]. Transcribimos textualmente:

*“Ante este fracaso de la tonalidad científica, que pretendía dirigir la formación de profesionales, debe agregarse el juicio latente en sus comienzos y patente más tarde, de los ingenieros que criticaban la **formación de ingenieros sin ingeniería**”.*

Quienes transiten intensamente la realidad de muchas universidades en que se enseña ingeniería actualmente, pueden haber percibido esa “tonalidad científica” de que nos habla el ingeniero José Babini, que todavía perturba la capacitación para el ejercicio profesional concreto en los sistemas de producción de bienes y de servicios. A pesar de estas evidencias, la manía científicista ^[22], de preparar ingenieros copiando a los científicos, aún arrastra penosamente sus reales por las escuelas de ingenieros, y sus dirigentes no se animan a proceder a su atenuación. Todavía se pretende formar a los ingenieros argentinos como si fuesen a ser científicos en miniatura, en vez de ingenieros.

Otro documento más severo aún referido a esa misma época, fue una conferencia dada en el Centro Nacional de Ingenieros -hoy Centro Argentino de Ingenieros- por el profesor ingeniero civil don José Romagosa ^[23], del que incluimos a continuación uno de sus párrafos más preocupantes:

“Para proceder con método, conviene antes de pasar a determinar el valor relativo de los varios conocimientos que se incluyen en el Plan de Enseñanza de la Ingeniería Civil, fijar previamente el concepto de nuestra profesión. ¿Existe este concepto en el país? Después de madura reflexión puedo contestar que no. (...) Y no existe a causa del origen bastardo ^[24] de nuestras escuelas de ingeniería. (...) En efecto, si la ciencia sociológica nos prueba que la Humanidad ha procedido siempre de lo concreto a lo abstracto, de lo empírico a lo racional, de lo indefinido a lo definido, de lo simple a lo compuesto, nosotros hemos pretendido seguir el camino opuesto, y hemos empezado por cultivar las ciencias exactas y naturales, en una época en que la nación necesita de la aplicación de esos conocimientos, y no de su adelanto: en que no necesitamos matemáticos sino ingenieros prácticos, en que no necesitamos sabios, sino hombres de energía y acción”.

Queda así documentado que hace un siglo hubo una dura polémica acerca de la profesión de ingeniero, sobre si debía ser de “tonalidad científica”, o de “tonalidad profesional”. Este dilema sigue en pie y se ha reavivado después del ciclo de las evaluaciones y acreditaciones de 240 carreras de ingeniería por parte de la **Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria, CONEAU**. En los procedimientos de esa entidad, se acentuó la tonalidad científica, no teniendo en cuenta que el grueso de los graduados sale a ejercer la profesión, sea en empresas como entidades

del Estado. Una minoría -necesaria por cierto- se queda en las universidades para el ejercicio de la docencia, la investigación, la extensión y otras actividades de apoyo a la sociedad.

Pero en casi toda la mitad del siglo veinte, los ingenieros formados en una facultad de ciencias de la Universidad de Buenos Aires, influyeron bastante en el perfil del actual ingeniero argentino. Por esa causa, cuando apareció la **ex Universidad Obrera Nacional -hoy Universidad Tecnológica Nacional-** surgieron muchas polémicas, por lo que conviene en esta evocación hacer un breve resumen de sus orígenes y composición. Se han escuchado muchas versiones equivocadas o antojadizas sobre los puntos que tratamos a continuación, producto de ignorar algunos aspectos históricos.

El profesor de Tecnología Mecánica en la Escuela Industrial de la Nación “Otto Krause”, ingeniero Pascual Pezzano -que fue un respetado y serio profesor de quien escribe este estudio- luego de visitar varios politécnicos europeos, elaboró un proyecto para crear con base en esa escuela un **Instituto Técnico Superior**, que llevara hasta el nivel de ingeniero a los técnicos de ese entonces. El proyecto del profesor Pezzano no tuvo buena acogida en las áreas gubernamentales de su tiempo y quedó archivado. Es necesario recordar que la escuela industrial “Otto Krause”, para ese entonces y desde su creación, no era una escuela de nivel secundario. Tenía un año más de estudio que los bachilleratos y doble turno (mañana y tarde), por lo que su carga horaria era de un nivel terciario no universitario de gran calidad y excelente equipamiento, por lo que agregar al final un ciclo superior para alcanzar el nivel de ingeniero era absolutamente racional.

Recordemos que este proyecto, basado en los esquemas académicos de los grandes politécnicos de Europa, se basaba en que **la formación de un buen ingeniero debe tener dos componentes: un estudio académico intensivo de buen nivel, más el trabajo efectivo en una empresa, industria, o servicio técnico**. Hoy, todavía, ese modelo no solo está vigente, sino que alcanzó buen prestigio en muchos países.

Pero se produce en Argentina en 1943 un golpe de Estado militar, de corte popular y demagógico, que se consolida institucionalmente en 1946, y que se interesa por la educación técnica de la clase trabajadora. Al margen de las connotaciones políticas que este asunto tuvo, la postura de carrera cerrada elitista que sostenía tercamente la Universidad de Buenos Aires, al impedir el ingreso a sus dos únicas carreras de ingeniería civil e ingeniería industrial a los jóvenes egresados de la citada escuela industrial “Otto Krause”, ya comenzaba a ser una postura anacrónica y poco actualizada.

La nueva tendencia política instalada en el país en 1946 poco tardó en percibir esta situación y rescató del olvido el proyecto del profesor Pezzano. Con algunos aditamentos poco académicos, pero en esencia una idea correcta, creó la ex Universidad Obrera Nacional, poniendo a su frente a un dirigente sindical de la construcción. Tomando el excelente edificio de una escuela técnica en la calle Medrano 951, comenzó en 1953 las actividades académicas. Exigía a los alumnos estar desempeñando simultáneamente una labor industrial, y entregaba el diploma de “Ingeniero de Fábrica”,

esto último un poco desacertado. Los cursos eran esencialmente nocturnos, para compatibilizar el trabajo con el estudio. Aunque con otros tipos de organización, este modelo está hoy vigente en muchos países con absoluto éxito. El sistema “sandwich” inglés, por ejemplo, tiene 2 años de altos estudios en la universidad, 2 años de trabajo en una labor técnica, y concluye con otros 2 años de estudios superiores.

Pese a los avatares que sufrió esta creación, cambió luego su nombre por el de Universidad Tecnológica Nacional en tiempos de otro gobierno, y actualmente matricula casi al 60 % de los jóvenes que estudian ingeniería en el país. De seguir esta tendencia, el ingeniero argentino típico allá por el 2030, ha de ser seguramente el graduado de esta Universidad, que tiene a la fecha de hoy 29 unidades académicas dispersas por el país. A la inversa de las restantes universidades nacionales, que tienen todas las ciencias (o por lo menos, casi todas) en una región geográfica, en la Universidad Tecnológica Nacional predomina una sola disciplina, pero en todo el país.

El sistema de formación de ingenieros que actualmente empleamos en Argentina fue reorganizado en 1964 en base al llamado “Proyecto ICI-CONFEDI”. Recordamos que ICI es el Instituto de Cooperación Iberoamericana, del Reino de España, y CONFEDI es el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina.

Ambas instituciones, en un laborioso proceso, actualizaron las carreras de ingeniería para ese entonces, creando un criterio único, sin menoscabar las libertades académicas de cada universidad. Un trabajo verdaderamente valioso, ya que contó con el auxilio de varios catedráticos españoles que le dieron tendencia internacional. Pero el rápido avance de las tecnologías y la velocidad de cambio del mundo en todos los órdenes, ha tornado a este buen sistema en anticuado antes de lo previsto. Por ello que hoy debemos pensar en su actualización y para ello proponemos revisar los pensamientos universales de un valioso filósofo español.

Segunda parte

Los pensamientos de José Ortega y Gasset acerca de la ingeniería y la universidad. Comentarios agregados

La evolución de la profesión de ingeniero argentino durante el transcurso del siglo que recién finaliza hasta llegar a nuestros días, nos certifica muchos de los conceptos que José Ortega y Gasset nos ha dejado. Despeja también muchas confusiones que llevamos arrastrando en la vida universitaria argentina, en relación con la ciencia y la técnica, y hace certeras afirmaciones sobre la investigación.

Actuando solo como recopiladores, tomemos dos obras de José Ortega y Gasset, y de ellas extraigamos varios de sus pensamientos. Basándonos en ellos, insertamos nuestro comentario actualizado, buscando provocar en el lector reflexiones útiles. Es sumamente interesante, no solo la universalidad de su pensamiento, sino también el acercamiento a nuestra realidad actual.

Vamos a repasar algo de lo que nos dijera este brillante filósofo y pensador español acerca de la ingeniería y los ingenieros. Nos ha dejado gran cantidad de libros, artículos y ensayos. En dos de sus obras maestras, desarrolló pensamientos fundamentales para entender la misión de la técnica en la humanidad y también mencionó frecuentemente a la ingeniería. Muchos de esos trabajos nos ayudan a interpretar adecuadamente el sentido que tiene la profesión de ingeniero, y su misión en la sociedad actual. También, resultan útiles para reflexionar sobre algunos fetiches y mitos que viven cómodamente instalados en las universidades.

Esas meditaciones invitan, a todos aquellos que tienen responsabilidades en la formación de nuevos ingenieros y técnicos, a revisar puntos de vista. Para confirmar algunos. Para reemplazar otros. El paso del tiempo, para nada ha invalidado el pensamiento orteguiano. Sus brillantes ideas -que podemos calificar de fundamentales- parecen ser tan actuales, que nos estremecen. El tiempo transcurrido no las ha dañado.

De “Meditación de la Técnica”, por José Ortega y Gasset, Ediciones de la Revista de Occidente 1957, Madrid, España

Página 95. “*Importa mucho subrayar este hecho de primer orden: que la maravilla máxima de la mente humana, la ciencia física, nace en la técnica. Galileo joven no está en la Universidad, sino en los arsenales de Venecia, entre grúas y cabrestantes. Allí se formó su mente.*”

Comentario

La técnica -y hoy la ingeniería, que es la disciplina intelectual que emplea a las diversas técnicas, en provecho del hombre- siempre estuvo antes que la ciencia. Por ello, la ingeniería no es ciencia aplicada, ni lo será nunca. Nos permitimos agregar nosotros que, si los fenicios hubiesen tenido que esperar a que Arquímedes, el matemático de Siracusa, recién en el año 287 (a J.C.) formulara el principio del empuje de abajo hacia arriba que sufre todo cuerpo sumergido, no hubiesen construido 2.500 años (a J.C.) las naves que surcando el Mediterráneo, expandieron su civilización desde los puertos de Biblos, Sidón y Tiro.

Página 22. “*Hombre, técnica y bienestar son, en última instancia, sinónimos.*”

Comentario

Ortega enlaza en forma categórica al hombre con la ingeniería y plantea con ello, su estrecha relación con el humanismo. Además, esa afirmación nos permite ver a la ingeniería como un componente de la cultura contemporánea. Por esta causa, podemos afirmar que el hombre culto de esta época que vivimos, no alcanza con serlo si ignora cosas tan simples como por qué se mantiene en el aire un avión, qué es un transistor, qué pasa con la energía del automóvil que conduce, por qué no colapsa el puente cuando lo atraviesa un tren, en qué se basa la técnica digital y tantas cosas simples de la ingeniería.

Página 14. “*La técnica es la reforma de la naturaleza, de esa naturaleza que nos hace necesitados y menesterosos, reforma*”

en sentido tal que las necesidades quedan a ser posible anuladas por dejar de ser problema su satisfacción”.

Comentario

La ingeniería está íntimamente relacionada con la naturaleza, a tal punto que en la época actual, se está convirtiendo en su custodio. El actual pensamiento acerca del “*desarrollo sostenible*”^[25] que debe hoy contener un profundo sentido ético, mostrando que de sus actos, depende la correcta conservación del ambiente.

Página 17. “La técnica es lo contrario de la adaptación del sujeto al medio, puesto que es la adaptación del medio al sujeto”.

Comentario

La ingeniería relaciona estrechamente al hombre con el medio ambiente, y le permite tomar de la naturaleza -para su beneficio- sus recursos y sus fuerzas. La ingeniería, al manejar a las técnicas que aprovechan esos elementos, está adaptando a las cosas naturales para que le sean útiles al hombre. La ingeniería adapta el medio al sujeto.

Página 21. “El hombre no tiene empeño alguno por estar en el mundo. En lo que tiene empeño es en estar bien. Por lo tanto, para el hombre, solo es necesario lo objetivamente superfluo”.

Comentario

Sin lugar a dudas que el hombre desea estar bien y para ello crea -por medio de la ingeniería- muchas cosas superfluas, pero que hoy le son absolutamente necesarias. Hace ingeniería para que esta vida que debe transcurrir, sea lo más llevadera posible. En vez de vivir en una choza elemental, vive en edificios confortables, con aire acondicionado, con agua potable y energía siempre disponible, gracias a una ingeniería de fina concepción y brillante mantenimiento operativo. El teléfono, el correo electrónico, internet están allí, todas las horas del día, al alcance de su mano. Los transportes lo llevan rápidamente a donde desea. Todo esto, en un mundo que hemos construido los ingenieros, no los científicos. Un mundo en que legiones de ingenieros, en sus puestos de trabajo, hacen que nuestras necesidades se satisfagan al menor requerimiento nuestro, como encender la luz, o abrir un grifo para tener agua potable.

Página 22. “No tiene duda: el hombre es el animal para el cual lo superfluo es necesario. La técnica es la producción de lo superfluo: hoy y en la época paleolítica”.

Comentario

Tiene razón Ortega. Desde la época paleolítica hasta hoy, los ingenieros de cada etapa de la civilización -que los hubo con diversas denominaciones- han provisto al hombre de todo aquello que fue necesitando en cada época. El mismo “*Código de Hammurabi*”, en tiempos en que la civilización de Babilonia estaba radicada en los valles entre los ríos Tigris y el Eufrates, en la Mesopotamia, regía los actos de los profesionales de la construcción, que eran los ingenieros civiles de ese tiempo. Era lo que hoy llamamos “Código de Edificación”.

Página 27. “Vean, pues, los ingenieros cómo para ser un ingeniero no basta con ser un ingeniero. Mientras se están ocupando de su faena particular, la historia les quita el suelo de los pies”.

Comentario

El ingeniero, formado en las universidades clásicas e institutos tecnológicos del mundo, ha sido atrapado en un recinto científico falso. Se lo zambulle en un mar de ciencias fisicomatemáticas, como si su objetivo fuese llegar a ser un científico, acostumbándolo a pensar en abstracto. La ingeniería no es cosa abstracta. Es esencialmente y terminantemente cosa concreta. Este error -que en buena parte se lo debemos a la universidad napoleónica y a la escuela francesa, fanática de las ciencias fisicomatemáticas- arrastró al ingeniero por un camino ajeno a una realidad que debiera respetar. También a la escuela alemana de Humboldt, esencialmente humanística, aunque dotada de un universalismo cultural de gran valor. Es a esa realidad a que alude Ortega al decir que la historia le quita el suelo de debajo de los pies.

Página 30.

“Actos técnicos.

1º.- Asegurar la satisfacción de necesidades, por lo pronto, elementales.

2º.- Lograr satisfacción con el mínimo de esfuerzo.

3º.- Crearnos posibilidades completamente nuevas produciendo objetos que no hay en la naturaleza del hombre. Así, el navegar, el volar, el hablar con la antípoda mediante el telégrafo o la radiocomunicación”.

Comentario

Estos asertos sobre los “*actos técnicos*”, en boca de un pensador universal como Ortega y Gasset, deben ser recogidos por los formadores de ingenieros. El ingeniero en el mundo moderno, es un ser social clave para una existencia mejor y más pacífica de la humanidad. Involucra objetivos y habla del menor esfuerzo, lo que en el lenguaje moderno significa con menores costos. También, al decir de posibilidades nuevas, nos está mostrando el camino de la creatividad a través de la investigación.

Página 45. “He aquí por qué el hombre empieza cuando empieza la técnica”.

Comentario

La historia universal certifica -sin lugar a dudas- el aserto de Ortega. Remontándonos a las civilizaciones primitivas de las que tenemos documentación, los asirios y los caldeos, la ingeniería estuvo siempre presente. El llamado “*astrolabio*” para medir ángulos, era un instrumento de medida de la más pura ingeniería de su tiempo. La misma legendaria Torre de Babel mencionada en el Antiguo Testamento era una estructura de la ingeniería civil de ese momento. Los trabajos de irrigación en el valle del Tigris y del Eufrates, eran obras de ingeniería hidráulica. La ciudad de Nínive recibía agua potable por un excelente canal.

Si nos remontamos, un poco después, a las civilizaciones egipcias, la ingeniería se hace presente en todas las manifestaciones de la vida comunitaria y religiosa. Los frecuentes desbordes del Nilo obligaron

a construcciones hidráulicas importantes, y las mismas pirámides, eran obras de ingeniería. Ni que hablar de las civilizaciones griega y romana, en que las construcciones de todo tipo -templos, palacios, acueductos, puentes, embarcaciones, anfiteatros- eran también obras de ingeniería. El mismo faro de Alejandría fue una muestra de estas aseveraciones.

Página 87. *“..... materialmente el hombre no puede vivir sin la técnica a la que ha llegado”.*

Comentario

La ingeniería de elevada calidad y refinamiento nos permite vivir en este mundo que transitamos. La energía eléctrica, las comunicaciones, los transportes, el agua potable, los combustibles -para citar algunas solamente- son muestras de esa ingeniería, sin la cual el mundo se transformaría en un caos insoportable.

Tómese solamente la idea de que nos quedásemos sin energía eléctrica, e imaginemos un mundo sin ella. Para dotarnos de todo lo que nos suministra, hay un ejército de ingenieros y técnicos que están en los puestos de conducción, operación y mantenimiento de esa rama de la ingeniería. También, para atender el aumento de la demanda, otro ejército de ingenieros está haciendo proyectos e investigación, a fin de tener esa tecnología al día.

Página 89. *“Consecuencia de ello fue que el técnico y el obrero, unidos en el artesano, se separasen, y al quedar aislados se convirtiese el técnico como tal en la expresión pura, viviente, de la técnica como tal: en suma, el ingeniero”.*

Comentario

Ortega nos señala acertadamente la evolución del ingeniero en la historia, que nace en el técnico y antes en el artesano. Poco a poco, esos técnicos sintieron la necesidad de conocer más y mejor a las leyes de la naturaleza. Nació así la idea de incorporar el estudio de las ciencias fisicomatemáticas en las carreras de ingeniería. Pero esa necesidad, al exagerarse, ha terminado por confundir los fines con los medios.

En tiempos antiguos, la Grecia Clásica, la clase dirigente de los espartanos marchaba al combate al compás de flautas y cítaras y su principal ocupación era hacer la guerra. El cultivo de la tierra lo hacían los ilotas y el comercio, las artesanías y la industria la hacían los periecos. Los ingenieros del hoy que vivimos, somos los periecos de nuestro tiempo, con la diferencia que los ingenieros del hoy, son clase dirigente.

De “Misión de la Universidad”, por José Ortega y Gasset
Ediciones de la Revista de Occidente, 1976

Página 66. *“Hay, pues, que sacudir bien de ciencia el árbol de las profesiones, a fin de que quede de ella lo estrictamente necesario y pueda atenderse a las profesiones mismas, cuya enseñanza se halla hoy completamente silvestre. En este punto, todo está por iniciar. Una ingeniosa racionalización pedagógica permitiría enseñar mucho más eficaz y redondeadamente las profesiones en menos tiempo y con menos esfuerzo”.*

Comentario

Aquí se separa bien la formación profesional de la formación científica. Señala con acierto que con el pretexto de enseñar las profesiones, **se enseña mucha ciencia que está demás**, lo que dificulta la formación profesional propiamente dicha. También remarca que hace falta una racionalización pedagógica, para enseñar más en menos tiempo.

Es un problema de economía de tiempos. **Se emplea demasiado espacio académico para enseñar ciencias relacionadas con las profesiones, quitando lugar a la preparación profesional propiamente dicha.** La preparación para enfrentar los desafíos concretos de la ingeniería. En tiempos actuales, en que los cursos de postgrado permiten profundizar cómodamente los asuntos científicos, es totalmente superfluo entregar en los cursos de grado un volumen de ciencia que, rara vez, se empleará en la profesión.

Sobre este último argumento, se suele escuchar que el estudio de las ciencias habilita para la ingeniería, porque inculca el pensamiento abstracto y el rigor de lo exacto. Esto es totalmente equivocado. La ingeniería se interesa por lo concreto, no lo abstracto. Además, la ingeniería jamás trabaja con lo exacto, sino con lo aproximado y para ello inventó las tolerancias y las normas.

Otro argumento para arrojar sobre el pobre estudiante de ingeniería una catarata de ciencias, es que el estudio de las mismas, desarrolla en la mente del hombre aptitudes de pensamiento que la ingeniería requiere. Concretamente, enseña a pensar. Esto también es equivocado. El ingeniero desarrolla mejor las aptitudes intelectuales del pensamiento estudiando sistemas estructurales, control automático, sistemas eléctricos de potencia, síntesis de circuitos electrónicos digitales y tantas otras disciplinas de la ingeniería práctica. Esas asignaturas de la ingeniería tienen la doble ventaja: enseñan a pensar, a la vez que inculcan una disciplina práctica de la profesión.

Páginas 83 y 84

“1°.- Se entenderá por Universidad “stricto sensu” la institución en que se enseña al estudiante medio a ser un hombre culto y buen profesional”.

“2°.- La Universidad no tolerará en sus usos farsa ninguna: es decir, que solo pretenderá del estudiante lo que prácticamente puede exigirse”.

“3°.- Se evitará, en consecuencia, que el estudiante medio pierda parte de su tiempo en fingir que va a ser científico. A este fin se eliminará del torso o mínimum de estructura universitaria la investigación científica propiamente tal”.

“4°.- Las disciplinas de cultura y los estudios profesionales serán ofrecidos en forma pedagógicamente racionalizada -sintética, sistémica y completa- no en la forma que la ciencia abandonada a sí misma preferiría: problemas especiales, <<trozos>> de ciencia, ensayos de investigación.”

“5°.- No decidirá en la elección del profesorado el rango que como investigador posee el candidato, sino su talento sintético y dotes de profesor”.

“6°.- Reducido el aprendizaje de esa suerte al mínimo en canti-

dad y calidad, la Universidad será inexorable en sus exigencias frente al estudiante.”

Comentario

Ortega y Gasset invade acertadamente lo sustancial, al afirmar que es inútil gastar tiempo en pretender que el estudiante finja que es un científico. El profesional -y muy especialmente el ingeniero- debe resolver los problemas de la sociedad, sin divagar sobre las raíces científicas de sus actos, que solo debe tener en cuenta para la solución de esos problemas, como herramienta de trabajo.

Pero eso no es todo. El estudiante medio debe ser un hombre culto y un buen profesional. Ya con ello basta. Si ha de ser un investigador, un creador, es tarea de una pequeña minoría que cumpla un adecuado postgrado. La gran masa de ingenieros, los que han de hacer funcionar correctamente a los países, necesita ser eso, profesionales. Serán los que se ocuparán de los asuntos de la ingeniería conocida y consolidada y harán la operación y mantenimiento de la enorme cantidad de sistemas de ingeniería que la sociedad necesita.

Pero es también interesante la opinión de Ortega y Gasset sobre la forma de elegir a los profesores. Propicia que sean elegidos por su talento sintético y sus dotes de profesor, no por sus trabajos de investigación. Repasando los reglamentos que rigen en los concursos de oposición para acceder a los cargos de la escala docente en las universidades, observamos se pone un énfasis reverencial en haber ejecutado trabajos de investigación y publicar los llamados “papers”. Es por ello que muchas veces vemos, al frente de una cátedra explicando penosamente un tema, a personas sin la más mínima idoneidad para estar al frente de alumnos. La falta de aptitud para organizar una cátedra, la falta de una buena dicción para expresarse en público, la pobreza en el uso del idioma, son algunas veces bien visibles en excelentes investigadores. Les falta lo que Ortega pide: talento sintético y dotes de profesor. Cualquier tratado de pedagogía, hasta el más elemental, lo está diciendo.

Página 46

“Con esto tenemos que la enseñanza universitaria nos aparece integrada por estas tres funciones,”

“ I Transmisión de la cultura”

“ II Enseñanza de las profesiones”

“ III Investigación científica y educación de nuevos hombres de ciencia”.

Comentario

La misión de la universidad -particularmente en la actual época de grandes transformaciones- está bastante distorsionada, producto de la confusión que el mismo proceso ocasiona. Los distintos niveles de la educación se entremezclan, se confunden unos con otros. No hay fronteras claras entre un nivel y el otro. Estas circunstancias sirven para que los diversos sectores que integran las universidades, procuren posicionarse lo mejor posible para soportar los cambios sin perder protagonismo y sin resultar perjudicados económicamente

Pero en lo conceptual, Ortega pone orden con toda lucidez y claridad. Lo primero es la cultura. Lo segundo, la enseñanza. Lo tercero, la investigación. El furor casi frenético por la investigación

que hoy parece haberse instalado y que la CONEAU emplea en las actuales evaluaciones de las carreras de ingeniería, quita protagonismo y recursos a los dos primeros asuntos, que son la cultura y la formación profesional.

Página 61 “Ante todo, separemos profesión y ciencia. Ciencia no es cualquier cosa. No es ciencia comprarse un microscopio o barrer un laboratorio; pero tampoco lo es explicar o aprender el contenido de una ciencia”.

Comentario

Ortega vuelve sobre su tesis, al separar claramente profesión y ciencia. Este pensamiento fundamental está hoy en día un poco distorsionado. En el campo de la ingeniería, derriba estrepitosamente el anticuado concepto de que ingeniería es ciencia aplicada.

Esta antigua confusión se ha propagado a tal punto, que la profesión de ingeniero ha perdido protagonismo en las sociedades modernas, lo que es grave. Avasallada por lo científico, que se ha llevado a una cumbre equivocada, la misión del ingeniero aparece como deslucida. También, ha desorientado a muchos jóvenes, que suelen pensar que hacerse ingeniero significa aislarse en un laboratorio para producir “papers”. El profesor Paul H. Wright (ya citado más arriba) propone en sus citas de otros autores, despejar dudas al afirmar:

“Parece que está de moda ensalzar la posición de los científicos e implicar que ninguna otra ocupación es tan remunerativa, si no en valores materiales, sí en humanos. Por ejemplo, el ingeniero tiene un horizonte mucho más amplio de posibilidades. Un científico tendrá suerte si hace una sola aportación realmente creativa al conocimiento humano en toda su vida, y puede que nunca lo haga”.

“Un ingeniero, en comparación, tiene un número casi ilimitado de oportunidades. Puede, y a menudo lo hace, crear docenas de diseños originales y tiene la satisfacción de verlos construirse en realidad. Es un artista creativo en el sentido que un científico puro nunca conocerá”.

Estos pensamientos refuerzan nuestra tesis, consistente en que el inculcar en el bisoño aspirante a ingeniero, cuando ingresa a la universidad, un torrente insoportable de ciencias abstractas, es crear una “actitud” equivocada en el estudiante. Es formar una personalidad errónea.

Estas afirmaciones no pretenden desmerecer la labor científica, ni a los científicos, cuya presencia es absolutamente necesaria. Lo que estamos sosteniendo, es que científico e ingeniero son profesiones distintas, con objetivos diferentes y separados.

Página 65 “Ha sido desastrosa la tendencia que ha llevado al predominio de la <<investigación>> en la Universidad. Ella ha sido la causa de que se elimine lo principal: la cultura. Además ha hecho que no se cultive intensamente el propósito de educar profesionales “ad hoc”.

Comentario

La espectacularidad de la investigación, con su mágica aureola de misterio, induce a muchos jóvenes a pretender ser investigadores. Cuando las vocaciones por la ciencia son sólidas, esto es excelente. Bloquear a jóvenes que quieren ser investigadores, puede significar perder genios futuros. Pero esto no debe exagerarse.

Por otro lado, para ser investigador se deben adquirir destrezas muy particulares, que se pueden inculcar en adecuados cursos de grado del campo científico y en cursos de postgrado, para su profunda penetración.

Esto no debe confundirse con las destrezas que un ingeniero profesional debe tener para el ejercicio de su profesión. La investigación crea hábitos de calma y meditación, hábitos de gabinete, bien distintos a la vertiginosa vida de las industrias, las obras y las empresas de servicios. El ingeniero debe resolver problemas “*contra reloj*”, cumplir plazos de entrega en contratos, resolver conflictos gremiales, atender proveedores, diseñar equipos y componentes, gestionar empresas, solucionar defectos. Es un mundo particular y diferente al científico.

Notas

¹ **José Ortega y Gasset, Madrid, 1883-1955, filósofo español, catedrático de metafísica de las Universidades de Madrid, Leipzig, Berlín y Marburgo.**

² <http://mitpress.mit.edu/0262232235>, aparecido también en *Chronicle Review*, tomo 19, art.20, pag. B12

³ “*Introducción a la Ingeniería*”, Paul H. Wright, editado por Addison-Wesley Iberoamericana, traducción de “*Introduction to Engineering*”, John Wiley & Son, 1989,

⁴ “La Técnica en la historia de la humanidad”, por J. Rey Pastor y N. Drewes, Colección Oro-Atlántida

⁵ “Engineering as a Carrer”, por Smith, Buttler y Lebold. Mc Graw Hill, 1983.

⁶ Accreditation Board for Engineering and Techology de los Estados Unidos de Norteamérica.

⁷ “Introduction to Engineering”, por Paul H. Wright, editado por John Wiley & Son, 1989.

⁸ Documento escrito, con que un investigador de la universidad publica los resultados de sus trabajos.

⁹ Viaducto de Millau, Francia, entre las ciudades de Clermont-Ferrand y Bérziu, autopista A-75. Puente de 2.460 metros de longitud, 343 metros de altura, que pesa 400.000 toneladas.

¹⁰ “Meditación de la Técnica”, por José Ortega y Gasset, Revista de Occidente, Madrid, 1957.

¹¹ US. Scientists and Engineers. Surveys of Science Resources Series. Selected Statistical Tables. National Science Foundation. Washington, DC.

¹² “Introducción a la Ingeniería”, por Paul H. Wright, en castellano, editorial Addison-Wesley Iberoamericana, 1994.

¹³ En nuestros sistemas y métodos actuales, los planes de estudio para las carreras de ingeniería son teóricamente de 5 años, pero solo el 9,5 % lo cumplen en ese tiempo, y el 17,9 % tarda más de 10 años en graduarse.

¹⁴ Mesa Redonda convocada por el diario La Nación, titulada “Sobre Humanismo y Técnica”, publicada el 28.06.1987, bajo la coordinación de Carmen Balzer.

¹⁵ “El laberinto del ingeniero”, por Fabio Esteban Seleme, Premio mención especial de la Academia Nacional de Educación, 1997. Publicado por ARAXANES, Medio Editorial de la Facultad Regional de Río Grande, de la Universidad Tecnológica Nacional, 2001.

¹⁶ Martín Heidegger, filósofo alemán, que afirmó que el Ser es un lugar de cuestionamiento para el hombre.

¹⁷ “Introduction to Enginnering”, por Paul H. Wright, editado originalmente en inglés por John Wiley & Sons en 1989 Versión al castellano por Addison- Wesley Iberoamericana, 1994.

¹⁸ U.S. Scientists and Engineers: 1984. Surveys of Science Resources Series, Selected Stadistical Tables. National Science Foundation. Washington, D.C.

¹⁹ “Historia de la Ingeniería Argentina”, por el ing. Alberto Plinio Lucini. Editado en 1981 por el Centro Argentino de Ingenieros.

²⁰ “Apuntes históricos de la Facultad de Ingeniería Química”, Universidad Nacional del Litoral, 1982

²¹ “Breve historia de la Facultad de ingeniería”, por José Babini. Artículo publicado en la revista “La ingeniería” del Centro Argentino de Ingenieros, nº 1.011.

²² Según el Diccionario de la Real Academia Española, científicismo es un vocablo que tiene varias acepciones. Una de ellas es: “*Tendencia a dar excesivo valor a las nociones científicas, o pretendidamente científicas*”.

²³ Conferencia del ingeniero José Romagosa, profesor suplente (hoy sería profesor adjunto) de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, el día 26 de junio de 1899, en el Centro Nacional de Ingenieros y publicado por esa entidad con el nombre de “La carrera de ingeniero civil”, impreso en los talleres de la calle Reconquista 425 de ese entonces.

²⁴ Según el diccionario de la Real Academia Española, *bastardo* proviene del francés antiguo, *bastard*, que es lo que degenera de su origen o naturaleza.

²⁵ De acuerdo a las últimas disposiciones internacionales, debe decirse “*sostenible*” en vez de “*sustentable*”

BIBLIOTECA DEL CENTRO DE INFORMACIÓN DE LA ACADEMIA NACIONAL DE EDUCACIÓN (CIANE)

La biblioteca del Centro de Información de la Academia Nacional de Educación (CIANE) es de libre acceso para estudiantes universitarios y terciarios, profesores e investigadores de la educación.

Días y horario: Martes y Viernes de 14y30 a 18y30 horas
Teléfono: 4806-2818/8817
E-mail: info@acaedu.edu.ar

Jornada sobre la radiodifusión organizó el académico Simoncini

Con la coordinación del académico **Dr. Pedro Simoncini**, el lunes 5 de noviembre se realizó en la **Academia Nacional**

de Educación la *Jornada "Radiodifusión: servicio de interés público y actividad comercial"*. Participaron como expositores el **Dr.**

Juan Carlos Cassagne sobre "*Naturaleza de la actividad de radiodifusión. Consecuencias*"; el **Dr. Gregorio Badeni**: "*Radio-*

difusión y libertad de expresión" y el **Dr. Alejandro Fargosi** sobre "*Límites de la actividad comercial en radiodifusión*".



ACADEMIA NACIONAL DE EDUCACION

Pacheco de Melo 2084 - C1126AAF Buenos Aires - R.Argentina - Tel/Fax: 4806-2818/8817 - Correo-e: ane@acaedu.edu.ar

PUBLICACIONES

LIBROS EN COLABORACION

- "Ideas y Propuestas para la Educación Argentina". ⁽¹⁾
- "Pensar y Repensar la Educación. Incorporaciones, presentaciones y patronos (1984-1990)". ⁽²⁾
- "Reflexiones para la Acción Educativa. Incorporaciones, presentaciones y patronos (1993-1994)". ⁽¹⁾
- "La Formación Docente en Debate". ⁽³⁾
- "La educación, política de estado".
- "Academia Nacional de Educación 20 Anos.". ⁽¹⁾
- "La educación en debate. Crisis y cambios. Incorporaciones, presentaciones y patronos (1997-2004)". ⁽¹⁾

COLECCION "ESTUDIOS" ⁽⁴⁾

- **AGULLA, J.C.** "Una nueva educación para una sociedad posible".
- **GIBAJA, R.E.** "El trabajo intelectual en la escuela".
- **SOBREVILA, M.A.** "La educación técnica argentina".
- **EICHELBAUM DE BABINI, A.M.** "La medición de la educación de las unidades sociales".
- **STORNI S.J., F.** "Educación, democracia y trascendencia".
- **TAQUINI (h), A.C.** "Colegios universitarios: Una estrategia para la educación superior".
- **BRAVO, H.F.** "Derecho de huelga vs. derecho de aprender".
- **VAN GELDEREN, A.M.** "La Ley Federal de Educación de la República Argentina".
- **MANACORDA DE ROSETTI, M.** "La teoría de los polisistemas en el área educativa".
- **SALONIA, A.F.** "Descentralización educativa,

participación y democracia: Escuela autónoma y ciudadanía responsable".

- **CANTINI, J.L.** "La autonomía y autarquía de las universidades nacionales".
- **AGULLA, J.C.** "La capacitación ocupacional en las políticas de empleo".
- **WEINBERG, G.** "Ilustración y educación superior en Hispanoamérica: Siglo XVIII".
- **LEIBOVICH DE GUEVENTTER, E.** "Historia para el futuro: Jóvenes en los últimos 25 años".
- **MARTINEZ PAZ, F.** "Política educacional: Fundamentos y dimensiones".
- **WEINBERG, G.** "Sarmiento, Bello, Mariátegui y otros ensayos".
- **ALBERTO C. TAQUINI (HIJO).** "La transformación de la educación superior argentina: De las nuevas universidades a los colegios universitarios".
- **SOBREVILA, M.A.** "La formación del Ingeniero Profesional para el tiempo actual".
- **AGULLA, J.C.** "La educación cuaternaria y la dirigencia".
- **FREGA, A.L.** "Educar en creatividad".

COLECCION "CONFLUENCIAS" ⁽⁴⁾

- **BATTRO A. Y DENHAM, P.** "Hacia una inteligencia digital".

COLECCION "PREMIOS" ⁽⁴⁾

- **BARBOZA R., BOYKO R., GALVEZ C. Y SUPPA M.** "Educación media y cultura adolescente. Desafío del siglo XXI".
- **GVIRTZ SILVINA** "De la tragedia a la esperanza. Hacia un sistema educativo justo, democrático y de calidad".

COEDICION

- **FILMUS, D.** "Estado, sociedad y educación en la Argentina de fin de siglo: Proceso y desafíos". Editorial Troquel.

- **GÜIZZO, JOSÉ ANTONIO H.** "¿Desarrollo sin educación?". Editorial Santillana.
- **FILMUS D., KAPLAN C., MIRANDA A., MORAGUES M.** "Cada vez más necesaria, cada vez más insuficiente. Escuela media y mercado de trabajo en época de globalización". Editorial Santillana.

CONVENIO CON SANTILLANA ⁽⁷⁾

- **EICHELBAUM DE BABINI, A.M., GIBAJA, R.E., LEIBOVICH DE GUEVENTTER, E.** "La investigación en el área educativa. Tres perspectivas".
- **WEINBERG, GREGORIO** "De la "Ilustración" a la reforma universitaria. Ideas y protagonistas".
- **AGULLA, J.C., MARTINEZ PAZ, F., SALONIA, A.F., STORNI, F.** "Educación y política en la Argentina. Realidad y perspectivas".
- **MIEMBROS DE LA ACADEMIA NACIONAL DE EDUCACIÓN.** "Política educativa para nuestro tiempo".

CD-ROM ⁽⁵⁾

- "Legislación Educativa Nacional Argentina (LENA)" Leyes, Decretos y Resoluciones dictadas hasta 1992.

PUBLICACION PERIODICA ⁽⁶⁾

- "Boletín de la Academia Nacional de Educación". Aparece cada dos meses.

Precios:

(1), \$20 / (2), \$25 / (3), \$19 / (4), \$10 / (5), \$30 / (6), suscripción por cuatro ejemplares, \$15. (7) En venta en Santillana

EL NUEVO MINISTRO DE EDUCACIÓN ES EL ACADÉMICO JUAN CARLOS TEDESCO

El miembro de nuestra corporación asumió en diciembre

El **Lic. Juan Carlos Tedesco**, distinguido miembro de nuestra Academia, con una notable experiencia y formación en los grandes temas de nuestra realidad educativa, se incorporó al Gabinete Nacional como Ministro de Educación, el 10 de diciembre.

Una semana después presentó su equipo de gestión: asumieron el **Lic. Alberto Si-**

leoni, como Secretario de Educación, y el **Dr. Alberto Dibbern**, como Secretario de Políticas Universitarias.

Son Subsecretarios: la **Prof. Susana Montaldo**, Subsecretaria de Equidad y Calidad; el **Lic. Osvaldo Devries**, Subsecretario de Planeamiento Educativo; y el **Arq. Daniel Iglesias**, Subsecretario de Coordinación Ad-

ministrativa.

Continúan en sus funciones la Directora Ejecutiva del Instituto Nacional de Educación Técnica (INET), **Lic. María Rosa Almandoz**, y la Directora Ejecutiva del Instituto Nacional de Formación Docente (INFOD), **Lic. María Inés Abrile de Vollmer**.

Declararon el 2008 como Año de la Enseñanza de las Ciencias

El Gobierno Nacional declaró el 2008 como *Año de la Enseñanza de las Ciencias*, a través de un decreto firmado el 28 de diciembre por la Presidenta de la Nación, **Dra. Cristina Fernández de Kirchner**; el Jefe de Gabinete, **Dr. Alberto Fernández**; y el Ministro de Educación, **Lic. Juan Carlos Tedesco**.

La norma dispone que a partir del 1 de enero de 2008 la pelería oficial de la Administración Pública Nacional -centralizada

y descentralizada- y la de los entes autárquicos dependientes de ésta, lleve en el margen superior derecho la leyenda: 2008 - *Año de la Enseñanza de las Ciencias*.

La medida surgió de una recomendación de la **Comisión Nacional para el Mejoramiento de las Ciencias Naturales y la Matemática**, con el objetivo de impulsar el debate sobre la importancia de la formación científica básica.

Lanzan un programa de becas para graduados latinoamericanos

La medida fomenta estudios en nuestras universidades

El Ministro de Educación, Ciencia y Tecnología, **Lic. Daniel Filmus**, y el decano de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Buenos Aires, **Dr. Federico Schuster**, lanzaron el 4 de octubre un programa de becas para graduados universitarios latinoamericanos que residen en el exterior y que deseen realizar maestrías y doctorados en las facultades de ciencias so-

ciales y humanas de las universidades nacionales argentinas.

A su vez, convocaron a presentar propuestas para mejorar las carreras de grado de las universidades nacionales de ciencias sociales, en el marco de un proyecto para el trienio 2008-2010, que alcanza las licenciaturas en Sociología, Ciencias Políticas y Trabajo Social, con una inversión de \$10.500.000 en los

tres años.

Los proyectos deben ser diseñados por las universidades, a partir de actividades orientadas a los siguientes temas:

Gestión y seguimiento de alumnos.

Gestión y seguimiento de graduados.

Capacitación del personal administrativo y técnico.

Reformulación de estructuras de contenidos y prácticas pedagógicas.

Mejora de la formación práctica.

Intercambio de docentes, estudiantes y personal técnico.

Formación de recursos humanos académicos

Mejora de la infraestructura, equipamiento y bibliotecas.

Las cifras de inversión educativa del Instituto Nacional de Formación Docente (INFD)

El ministro de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación, **Lic. Daniel Filmus** y la directora Ejecutiva del Instituto Nacional de Formación Docente (**INFD**), **Lic. María Inés Vollmer**, anunciaron el 5 de octubre que se han invertido \$38.000.000 en las políticas institucionales del **INFD**.

Las líneas de acción desarrolladas son las siguientes:

- Equipamiento informático de los Institutos Superiores de Formación Docente (ISFD) de gestión estatal.

- Proyectos de mejora institucional en los ISFD de gestión estatal.

- Centros de actualización e innovación educativa en 203 ISFD.

- Becas en formación docente.

- Proyectos de investigación pedagógica en 265 ISFD de gestión estatal.

- Visitas de estudio al exterior de rectores y profesores de ISFD de gestión estatal.

- Formación de 2.500 directivos de ISFD.

- Desarrollo profesional, a través de trabajos articulados con la formación en servicio.

- Incremento en las horas de residencia pedagógica y realización de talleres con profesores y docentes de escuelas primarias y secundarias.

UN INTERESANTE NÚMERO DE ESTUDIANTES EXTRANJEROS ES CURSANTE EN NUESTRAS CASAS DE ESTUDIOS SUPERIORES

Se trata de casi 24.000, según se registró

El Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología presentó datos oficiales sobre la cantidad de estudiantes universitarios extranjeros en nuestro país, obtenidos por el **Programa de Promoción de la Universidad Argentina**.

De acuerdo con el informe, la tasa de estudiantes internacionales de grado y pregrado es del 1,05%. Actualmente, el Sistema Educativo Argentino recibe 23.737 estudiantes internacionales en los distintos niveles de Educación Superior, de los cuales el 2,29% se encuentra

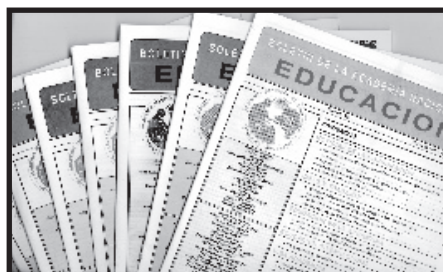
en instituciones pequeñas.

En cuanto a la distribución geográfica, es significativa la concentración en el área metropolitana (62,48%).

En forma decreciente, y con cierta paridad, se encuentran las regiones Bonaerense (11,07%), Centro Este (10,27%) y Centro Oeste (12,29%).

En el resto del país los valores promedian el 1,50%.

Instituciones Universitarias	Grado/Pregrado	Posgrado	Otras actividades académicas	Total
Gestión Estatal	10.574	2.455	826	13.855
Gestión Privada	5.833	1.379	2.670	9.882
Total	16.407	3.834	3.496	23.737



SUSCRIPCION AL BOLETIN DE LA ACADEMIA NACIONAL DE EDUCACION

NOMBRE Y APELLIDO.....INSTITUCION.....
 CALLE.....Nº.....LOCALIDAD.....
 C.P Nº.....PROVINCIA.....PAIS.....

Envío giro postal por \$ 15 a nombre de la Academia Nacional de Educación, para recibir 4 ejemplares del Boletín.

Pacheco de Melo 2084 - (1126) Capital Federal, REPUBLICA ARGENTINA. Tel/Fax 4806-2818/8817
 ane@acaedu.edu.ar - www.acaedu.edu.ar

REINGRESÓ ARGENTINA AL CONSEJO EJECUTIVO DE LA UNESCO

Ciento cuarenta y ocho países prestaron su aquiescencia

En el marco de la **34a Reunión de la Conferencia General de la Unesco**, el 24 de octubre, en París, 148 países votaron el reingreso de la **Argentina** al consejo ejecutivo de la entidad, lugar que no ocupaba desde

1999.

El **Ministro argentino**, representará al país durante los próximos cuatro años.

A su vez, fue ratificada la continuidad como presidente del **Grupo Mundial de**

Trabajo para el Canje de Deuda por Educación, creado en 2005, luego de una propuesta de **Argentina y Brasil**, sostenida por **China** y los miembros del **G-77**.

VIDA ACADEMICA

Nuestros académicos integran diversos jurados

El Académico **Dr. Pedro Simoncini** integró el jurado de la **Asociación Dirigentes de Empresa (ADE)** para el otorgamiento del *Premio al Dirigente de Empresa Edición 2007* y actuó como jurado para el otorgamiento de los *Premios Konex 2007 - Comunicación-Periodismo*; el académico **Prof. Alfredo M. Van Gelderen** se integró, como representante de la Academia, a los Comités de Preselección de las becas para estudios universitarios de la **Fundación Carolina de la Ar-**

gentina, así como el jurado del Premio "Educación" de **ADEPA (Asociación de Empresas Periodísticas Argentinas)**, y los académicos **Dr. Horacio Sanguinetti, Prof. Berta P. de Braslavsky** y **Lic. Juan Carlos Tedesco** formaron parte del Jurado *Premio ABA 2007*.

También los académicos **Guillermo Jaim Etcheverry, María Sáenz Quesada, Julio César Labaké** y el **Prof. Alfredo M. Van Gelderen** constituyeron el jurado del *Premio Fund TV 2006*.

Vanossi y Sanguinetti en la Sociedad Científica Argentina

El académico **Dr. Jorge R. Vanossi** asumió como Presidente de la **Sociedad Científica Argentina** y el académico **Dr. Horacio Sanguinetti** fue designado vocal de la misma Sociedad.

Preside Jaim Etcheverry una destacada fundación

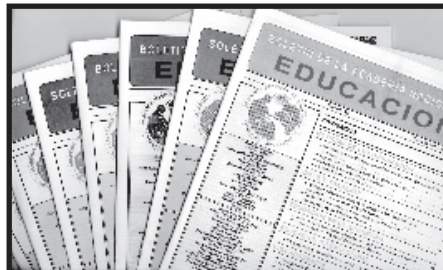
El académico **Dr. Guillermo Jaim Etcheverry** fue designado Presidente de la **Fundación Carolina**, una entidad de especial relevancia en la afirmación de la cultura y la educación en nuestro medio y otros países americanos y europeos.

SUSCRIPCION AL BOLETIN DE LA ACADEMIA NACIONAL DE EDUCACION

NOMBRE Y APELLIDO.....INSTITUCION.....
 CALLE.....N°.....LOCALIDAD.....
 C.P. N°.....PROVINCIA.....PAIS.....

Envío giro postal por \$ 15 a nombre de la Academia Nacional de Educación, para recibir 4 ejemplares del Boletín.

Pacheco de Melo 2084 - (1126) Capital Federal, REPUBLICA ARGENTINA. Tel/Fax 4806-2818/8817
 ane@acaedu.edu.ar - www.acaedu.edu.ar



Se realizó la XXV Reunión de Colegios Universitarios

Con la dirección del académico **Dr. Alberto C. Taquini (h)** se realizó, el 16 de agosto, en la sede

de la Academia Nacional de Educación, Pacheco de Melo 2084, la **Vigésima Quinta Reunión de**

Colegios Universitarios, en la que representantes técnicos e institucionales de estas organizaciones

de nivel terciario analizaron su desenvolvimiento y su inserción en el sistema educativo nacional.



ACADEMIA NACIONAL DE EDUCACION

Pacheco de Melo 2084 - C1126AAF Buenos Aires - R.Argentina - Tel/Fax: 4806-2818/8817 - Correo-e: ane@acaedu.edu.ar

PUBLICACIONES

LIBROS EN COLABORACION

- "Ideas y Propuestas para la Educación Argentina". ⁽¹⁾
- "Pensar y Repensar la Educación. Incorporaciones, presentaciones y patronos (1984-1990)". ⁽²⁾
- "Reflexiones para la Acción Educativa. Incorporaciones, presentaciones y patronos (1993-1994)". ⁽¹⁾
- "La Formación Docente en Debate". ⁽³⁾
- "La educación, política de estado".
- "Academia Nacional de Educación 20 Años.". ⁽¹⁾
- "La educación en debate. Crisis y cambios. Incorporaciones, presentaciones y patronos (1997-2004)". ⁽¹⁾

COLECCION "ESTUDIOS" ⁽⁴⁾

- **AGULLA, J.C.** "Una nueva educación para una sociedad posible".
- **GIBAJA, R.E.** "El trabajo intelectual en la escuela".
- **SOBREVILA, M.A.** "La educación técnica argentina".
- **EICHELBAUM DE BABINI, A.M.** "La medición de la educación de las unidades sociales".
- **STORNI S.J., F.** "Educación, democracia y trascendencia".
- **TAQUINI (h), A.C.** "Colegios universitarios: Una estrategia para la educación superior".
- **BRAVO, H.F.** "Derecho de huelga vs. derecho de aprender".
- **VAN GELDEREN, A.M.** "La Ley Federal de Educación de la República Argentina".
- **MANACORDA DE ROSETTI, M.** "La teoría de los polisistemas en el área educativa".
- **SALONIA, A.F.** "Descentralización educativa,

participación y democracia: Escuela autónoma y ciudadanía responsable".

- **CANTINI, J.L.** "La autonomía y autarquía de las universidades nacionales".
- **AGULLA, J.C.** "La capacitación ocupacional en las políticas de empleo".
- **WEINBERG, G.** "Ilustración y educación superior en Hispanoamérica: Siglo XVIII".
- **LEIBOVICH DE GUEVENTTER, E.** "Historia para el futuro: Jóvenes en los últimos 25 años".
- **MARTINEZ PAZ, F.** "Política educacional: Fundamentos y dimensiones".
- **WEINBERG, G.** "Sarmiento, Bello, Mariátegui y otros ensayos".
- **ALBERTO C. TAQUINI (HIJO).** "La transformación de la educación superior argentina: De las nuevas universidades a los colegios universitarios".
- **SOBREVILA, M.A.** "La formación del Ingeniero Profesional para el tiempo actual".
- **AGULLA, J.C.** "La educación cuaternaria y la dirigencia".
- **FREGA, A.L.** "Educar en creatividad".

COLECCION "CONFLUENCIAS" ⁽⁴⁾

- **BATTRO A. Y DENHAM, P.** "Hacia una inteligencia digital".

COLECCION "PREMIOS" ⁽⁴⁾

- **BARBOZA R., BOYKO R., GALVEZ C. Y SUPPA M.** "Educación media y cultura adolescente. Desafío del siglo XXI".
- **GVIRTZ SILVINA** "De la tragedia a la esperanza. Hacia un sistema educativo justo, democrático y de calidad".

COEDICION

- **FILMUS, D.** "Estado, sociedad y educación en la Argentina de fin de siglo: Proceso y desafíos". Editorial Troquel.

- **GÜIZZO, JOSÉ ANTONIO H.** "¿Desarrollo sin educación?". Editorial Santillana.
- **FILMUS D., KAPLAN C., MIRANDA A., MORAGUES M.** "Cada vez más necesaria, cada vez más insuficiente. Escuela media y mercado de trabajo en época de globalización". Editorial Santillana.

CONVENIO CON SANTILLANA ⁽⁷⁾

- **EICHELBAUM DE BABINI, A.M., GIBAJA, R.E., LEIBOVICH DE GUEVENTTER, E.** "La investigación en el área educativa. Tres perspectivas".
- **WEINBERG, GREGORIO** "De la "Ilustración" a la reforma universitaria. Ideas y protagonistas".
- **AGULLA, J.C., MARTINEZ PAZ, F., SALONIA, A.F., STORNI, F.** "Educación y política en la Argentina. Realidad y perspectivas".
- **MIEMBROS DE LA ACADEMIA NACIONAL DE EDUCACIÓN.** "Política educativa para nuestro tiempo".

CD-ROM ⁽⁵⁾

- "Legislación Educativa Nacional Argentina (LENA)" Leyes, Decretos y Resoluciones dictadas hasta 1992.

PUBLICACION PERIODICA ⁽⁶⁾

- "Boletín de la Academia Nacional de Educación". Aparece cada dos meses.

Precios:

(1), \$20 / (2), \$25 / (3), \$19 / (4), \$10 / (5), \$30 / (6), suscripción por cuatro ejemplares, \$15. (7) En venta en Santillana

El Dr. Sanguinetti asumió en el Teatro Colón

El Jefe de Gobierno porteño, Ing. **Mauricio Macri**, puso en funciones como Director General del Teatro Colón al **Dr. Horacio Sanguinetti**, actual presidente de la **Academia Nacional de Educación**. El acto se realizó en el Centro de Experimentación del Teatro Colón ante un numeroso público y trabajadores de la casa. En su presentación como Director General, el Dr. Horacio Sanguinetti anticipó algunos de los principales lineamientos de la que espera sea su gestión.

Acompañarán al Dr. Sanguinetti en la conducción del Colón, el **Sr. Martín Boschet** como Director Ejecutivo y los Maestros **Salvatore Caputo** en la Dirección de Ópera, **Carlos Vieu** en la Orquesta Estable, **Guido De Benedetti** en la Dirección del Ballet Estable, **Eduardo Ihdoype** en la Orquesta Filarmónica de Buenos Aires. Como Director Escenotécnico, el **Sr. Atilio Lázzaro**. El Instituto Superior de Arte seguirá con la conducción de la Profesora **Ana Massone** y la Orquesta Académica estará bajo la dirección del **Maestro Carlos Calleja**.

Vanossi y Sáenz Quesada en otras academias

El académico **Dr. Jorge R. Vanossi** fue incorporado como Miembro de número a la **Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires** y la acadé-

mica **Lic. María Sáenz Quesada** fue designada Miembro de Número de la **Academia Nacional de la Historia**.

Homenaje en Paraná a la Prof. Berta Braslavsky

La Facultad de Humanidades, Artes y Ciencias Sociales de la **Universidad Autónoma de Entre Ríos**, bajo el auspicio de **UNICEF**, rindió homenaje a la académica **Prof. Berta P. de Braslavsky**, disponiendo que un aula de la **Escuela Normal de Paraná** lleve su nombre.



HOMENAJE PERMANENTE a quienes fueron

miembros de la ACADEMIA NACIONAL DE EDUCACION

- Fundada el 22 de abril de 1984 -

Dr. Ricardo NASSIF
Fue académico hasta el 30 de noviembre
de 1984
sin llegar a ocupar formalmente un sitial

Prof. Jorge Cristian HANSEN
Académico Emérito
hasta el 7 de septiembre de 2001

Prof. Américo GHIOLDI
Sitial DOMINGO F. SARMIENTO
hasta marzo de 1985

Dr. Luis Antonio SANTALO
Académico Emérito
hasta el 22 de noviembre de 2001

Dr. Jaime BERNSTEIN
Sitial VICTOR MERCANTE
hasta el 1 de agosto de 1988

Dr. Gabriel BETANCOURT MEJIA
Académico Correspondiente en Colombia
hasta el 23 de marzo de 2002

Dr. Mario Justo LOPEZ
Sitial BARTOLOME MITRE
hasta el 29 de agosto de 1989

Dr. Héctor Félix BRAVO
Sitial ONESIMO LEGUIZAMON
hasta el 26 de junio de 2002

Dr. Antonio PIRES
Sitial RODOLFO RIVAROLA
hasta el 23 de septiembre de 1989

Dr. Ing. Hilario FERNANDEZ LONG
Sitial CARLOS SAAVEDRA LAMAS
hasta el 23 de diciembre de 2002

Prof. Plácido HORAS
Sitial RODOLFO SENET
hasta el 9 de diciembre de 1990

Dr. Juan Carlos AGULLA
Sitial NICOLAS AVELLANEDA
hasta el 14 de enero de 2003

Prof. Luis Jorge ZANOTTI
Sitial JUAN CASSANI
hasta el 28 de diciembre de 1991

**Prof. Gilda LAMARQUE DE ROMERO
BREST**
Sitial JUAN MANTOVANI
hasta el 12 de febrero de 2003

Ing. Alberto COSTANTINI
Sitial MANUEL BELGRANO
hasta el 12 de abril de 1992

Dr. Horacio RODRIGUEZ CASTELLS
Sitial BERNARDINO RIVADAVIA
hasta el 16 de febrero de 2003

Dr. Adelmo MONTENEGRO
Sitial SAUL TABORDA
hasta el 20 de octubre de 1994

Prof. Elida LEIBOVICH de GUEVENTTER
Sitial JUANA MANSO
hasta el 30 de marzo de 2003

Dr. Oscar OÑATIVIA
Sitial RICARDO ROJAS
hasta el 24 de enero de 1995

Dr. Horacio J. A. RIMOLDI
Sitial PABLO A. PIZZURNO
hasta el 19 de enero de 2006

Prof. Regina Elena GIBAJA
Sitial ROSARIO VERA PEÑALOZA
hasta el 23 de julio de 1997

Dr. Gregorio WEINBERG
Sitial JUAN MARIA GUTIERREZ
hasta el 18 de abril de 2006

Dr. Emilio Fermín MIGNONE
Sitial CARLOS OCTAVIO BUNGE
hasta el 21 de diciembre de 1998



BOLETIN DE LA ACADEMIA NACIONAL DE EDUCACION

COMISION DE PUBLICACIONES:

Prof. Antonio SALONIA (Coordinador)
Dra. Ana Lucía FREGA
Ing. Marcelo SOBREVILA
Dr. Jorge Reinaldo VANOSI

SECRETARIO DE REDACCIÓN:

Lic. Luis G. BALCARCE