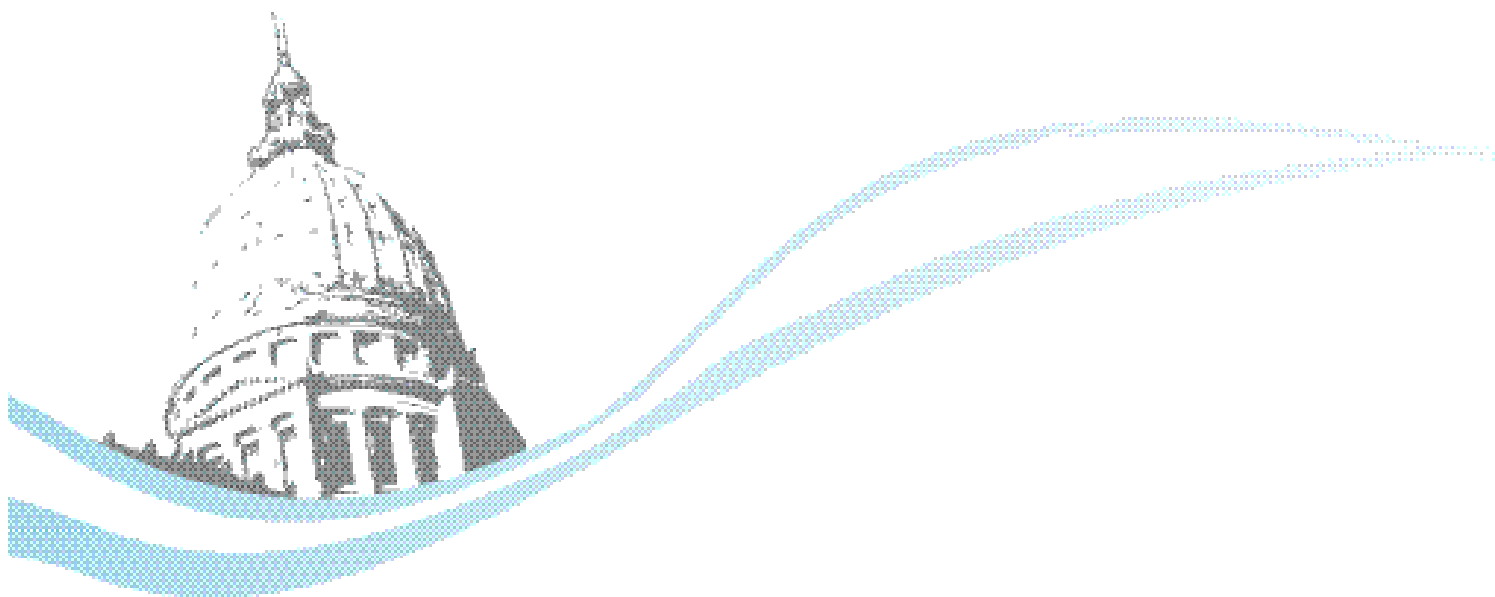


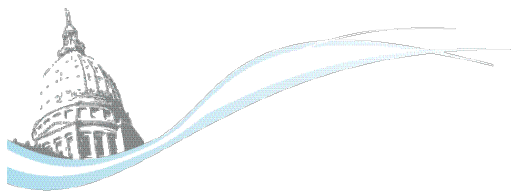
Foro de Encuentro Argentino

Minuta de la IV Reunión

El desarrollo científico y tecnológico argentino para el siglo XXI

*La IV Reunión tuvo lugar el 9 de Junio de 2010, a las 20:30 hs.,
en la Asociación Argentina de Criadores de Caballos de Sangre Pura
de Carrera, Av. Quintana 191, 1^{er} Piso, Buenos Aires, Argentina.*





Los dos oradores que tenemos hoy son una fiel representación de lo que llamamos aquí “Hombres de Estado”, que, sin duda, forman parte de esos argentinos que van a sacarnos de la declinación que tanto nos preocupa. Escucharemos primero a Elena Maceiras, que es Licenciada en Ciencias Físicas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA y, actualmente, Vicepresidente 1° de la Autoridad Regulatoria Nuclear (ARN). Previamente, estuvo a cargo de la implementación y gestión del licenciamiento de la Planta de Enriquecimiento de uranio de Pilcaniyeu y ejerció como Gerente de Asuntos Nucleares y Comunicación Institucional. Es miembro de la Comisión de ABACC¹ y de COBEN-EBEN². A continuación, tendremos también el privilegio de escuchar a otro miembro del Foro sobre el mismo tema.

Elena Maceiras: Voy a intentar desarrollar brevemente algunas ideas sobre aspectos del conocimiento científico-tecnológico, con la esperanza de que aporten algunos elementos para el diálogo que mantendremos esta noche.

Todos los países que tienen políticas y planes de desarrollo saben que ese conocimiento en sus diferentes fases – investigación básica, investigación aplicada, tecnología- tiene un valor tanto estratégico como comercial.

El conocimiento científico tecnológico tiene un valor estratégico no sólo porque se puede aplicar a la defensa en su sentido tradicional, sino que contribuye a la defensa en un sentido más amplio, dado que el conocimiento y sus aplicaciones permiten el continuo mejoramiento de la forma de vida de las sociedades, el desarrollo de nuevas tecnologías e industrias y el mejoramiento de las tradicionales.

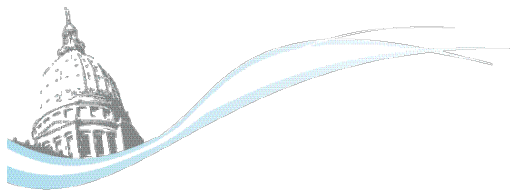
Particularmente en este momento histórico, es estratégico porque el conocimiento es una herramienta clave para enfrentar difíciles desafíos globales tales como las consecuencias del cambio climático, la necesidad creciente de producción de energía y alimentos, la preservación de los recursos hídricos del planeta, las diferentes contaminaciones y la paulatina escasez de recursos naturales y materias primas.

Un ejemplo en ese sentido, es el tema de producción de energía. Después de la Cumbre de Seguridad Nuclear en Washington, se realizó una reunión de Ministros de Energía de los países de América³, en la que se trató el tema de la demanda de energías no emisoras de CO₂ y el cambio climático. Uno de los puntos que más enfatizaron los países fue que esas energías “limpias”

¹ **Agencia Brasileño-Argentina de Contabilidad y Control**, encargada de las inspecciones nucleares en ambos países.

² **Comisión Binacional de Energía Nuclear y Empresa Binacional de Energía Nuclear**, ambas argentino-brasileñas.

³ La Argentina participó de ambas reuniones.



necesitan una enorme inversión en recursos humanos y económicos a fin de generar los conocimientos y llevar a cabo la investigación y desarrollo necesarios para implementarlas y mejorarlas. Otro aspecto que se debatió fue cómo mejorar la eficiencia en el consumo de energía y se consideró que había que desarrollar nuevos materiales para la arquitectura, nuevos diseños de casas, muebles y electrodomésticos, mejorar la eficiencia en el consumo de combustibles de los vehículos y desarrollar nuevos combustibles más limpios. Todo estos cambios serán posibles en la medida en que se generen los conocimientos adecuados y se los aplique a nuevos desarrollos.

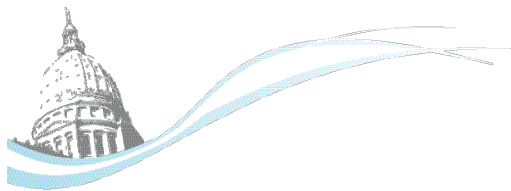
La tecnología y los conocimientos y desarrollos que se aplican a estas materias no sólo son y serán un factor estratégico, sino que tienen también un valor comercial porque se producirán y luego intercambiarán en el mercado mundial. Así, por ejemplo, como un fruto de nuestro desarrollo científico en materia nuclear, exportamos reactores de investigación y radioisótopos para uso medicinal.

Continuando estas reflexiones, quisiera responder a dos preguntas: ¿qué entendemos por conocimiento científico-tecnológico? y ¿cómo se produce y circula en la sociedad dicho conocimiento?

El conocimiento científico abarca un espectro continuo de aspectos, desde los más abstractos hasta los más concretos; desde la llamada ciencia e investigación “básica”, pasando por la investigación “aplicada” hasta llegar a los desarrollos “tecnológicos”. A lo largo de la historia moderna, se mantuvieron –y aún continúan- muchas discusiones para tratar de precisar las definiciones conceptuales de esas etapas.

Hay una concepción de ciencia básica -heredada del racionalismo del siglo XIX- que es idealizada y utópica. En esa visión, la ciencia básica aporta al conocimiento universal y no se espera que pueda aplicarse a satisfacer demandas sociales concretas. En primer lugar, supone un científico movido desinteresada y objetivamente sólo por su curiosidad, sin que nada de lo que pasara fuera del laboratorio tuviera influencia en su trabajo. En el imaginario popular, esto coincide con la visión del sabio un poco loco en su torre de marfil elucubrando ideas sobre el universo. Es una concepción peligrosa del rol del científico, en cuanto tiende a desligarlo de la responsabilidad sobre lo que pueda derivarse de sus ideas y descubrimientos, y que no tiene en cuenta que los paradigmas de pensamiento de una sociedad y un tiempo histórico también modelan la visión del mundo de sus integrantes y, por lo tanto, la del científico.

En segundo lugar, postula que no hay influencia del científico y sus ideas hacia la sociedad y que, viceversa, las condiciones sociales y económicas no influyen en la manera y los alcances con los que se encara el quehacer científico y las líneas de investigación que aborda. Según esta concepción, la ciencia básica se debería desarrollar sin tener en cuenta factores históricos, sociales y económicos. Este mito se contrapone al hecho de que la ciencia moderna, en particular,



nace vinculada estrechamente al poder político, económico y social que la promueve y mantiene.

Quisiera hacer notar que esta concepción de la ciencia básica ha primado durante casi todo el siglo XX en los ámbitos académicos argentinos, en los que se valorizaba la ciencia e investigación básicas basadas desde esa visión utópica decimonónica. La formación y la práctica científica apuntaban a lograr grandes descubrimientos teóricos y experimentales, y se buscaba, prioritariamente, el respeto y el prestigio del sector frente a la comunidad y las instituciones internacionales como, por ejemplo, la Academia Sueca. Esta concepción todavía continúa vigente en algunos de nuestros ambientes académicos y de investigación, con el mito que enfrenta la ciencia básica con la aplicada.

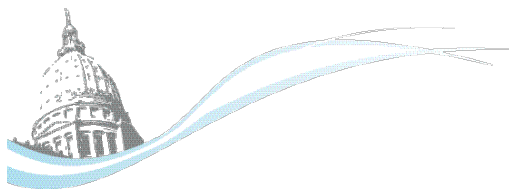
Actualmente, en el ámbito internacional el acento no está puesto tanto en lograr definir qué es la “ciencia básica” o “aplicada” o “tecnología”, sino en cómo se interrelacionan todas estas facetas entre sí a fin de aportar soluciones a los desafíos y problemas sociales concretos.

En los países de desarrollo avanzado, la ciencia e investigación básicas están vinculadas a una política científica y tecnológica que determina la agenda de temas a estudiar. En esta concepción, el objetivo es mantener y generar los conocimientos básicos necesarios para las aplicaciones y la tecnología previstas. Es así que la ciencia básica es percibida como la materia prima que termina en un producto tecnológico o una aplicación científica. En la visión del siglo XXI, la ciencia no puede separarse del lugar histórico y el contexto socioeconómico en el cual se desarrolla.

Algo de esta visión comenzó a permear en nuestro país en la segunda mitad del siglo XX, con la creación de organismos como CNEA, INTI e INTA, abocados a desarrollos específicos. Más recientemente, hay dos ejemplos: uno, la creación de un Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, que centra sus objetivos en investigaciones aplicadas como la biotecnología, la nanotecnología y la comunicación e información; el otro, la existencia de una Incubadora de Empresas de Base Tecnológica de la Facultad de Ciencias Exactas de la UBA que permite a los científicos comercializar el conocimiento, convirtiendo ideas en negocios, para lo cual les suministran herramientas para lidiar con temas tales como armar un plan de negocios, registrar la propiedad intelectual o conseguir inversores.

Hay también un giro importante a nivel internacional en la visión del concepto de la responsabilidad social de los científicos y tecnólogos, en cuanto a las consecuencias sociales y éticas de la investigación y sus aplicaciones. En los últimos quince años, han habido esfuerzos para incorporar actividades de concientización en esa dirección, tanto en el ámbito académico como en el de instituciones de investigación y empresas de tecnología, tanto públicas y privadas.

Este movimiento también está llegando a nuestro país. Por ejemplo: a través del OIEA se están llevando a cabo encuentros y seminarios de concientización, sobre todo para aquellos invo-



lucrados en ciencia básica, aplicada o tecnologías que puedan también usarse para armas de destrucción masiva, ya sea químicas, biológicas o nucleares.

El enfrentamiento entre investigación básica y aplicada es ficticio porque, en principio, no se puede saber *a priori* si un conocimiento o conjunto de ellos tiene o no una aplicación práctica. Por lo tanto, es importante seguir desarrollando la ciencia básica.

No obstante eso, dado el valor comercial y estratégico del conocimiento, el sistema científico-tecnológico argentino en el siglo XXI debería también poner acento en la investigación aplicada y sus derivaciones tecnológicas, con el objetivo de satisfacer las demandas sociales y los planes de crecimiento, desarrollo y defensa de nuestro país a mediano y largo plazo.

Uno de los principales desafíos para lograr esos objetivos, es contar con los actores apropiados –universidades, institutos, comisiones, ministerios, empresas, fundaciones etc.- y articularlos de modo de lograr un sistema eficaz y eficiente, que aúne la ciencia y tecnología a nivel político, institucional y social.

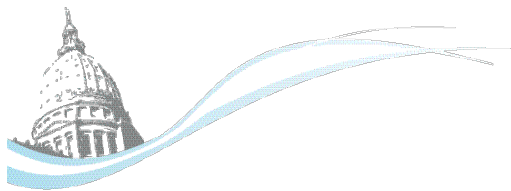
Así como en materia del conocimiento hay que articular la ciencia básica con la aplicada y la tecnología, en un sistema científico tecnológico hay que articular el sector que diseña la política de Estado en la materia con los sectores de promoción de las aplicaciones y sectores de ejecución o producción.

En ese contexto, existen desafíos e interrogantes a la hora de crear y mantener un sistema de estas características. Por ejemplo, ¿sería conveniente priorizar líneas tecnológicas y desarrollar sus aplicaciones concretas (como la nanotecnología en la salud), o trabajar sobre las posibilidades generales que brinda esa tecnología?; ¿cómo imaginar la relación entre el sector público y el privado?; ¿cuáles deberían ser las fuentes de financiamiento?.

En la actualidad, no está consolidada una política de Estado en la materia. Los principales actores estatales son los Ministerios, que van definiendo políticas en algunos temas de su especialidad, de los que dependen organismos que ejecutan esas políticas; en otros casos también contribuyen a la definición de políticas y estrategias y, finalmente, en otros hacen también ciencia básica. Por ejemplos: el Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, del cual dependen la CNEA, el Instituto Nacional del Agua, el de Prevención Sísmica y el Servicio Geológico y Minero; del Ministerio de Industria depende el INTI; del de Agricultura, Ganadería y Pesca el INTA; de la Cancillería la CONAE y del de Defensa, CITEDEF (ex CITEFA).

Tenemos pocos organismos de promoción de la aplicación de esos conocimientos, que deberían ser la interfase entre las políticas de Estado y los ejecutores. La mayoría dependen principalmente del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica: el CONICET; el Consejo Federal de Ciencia y Tecnología; la Agencia Nacional Científica y Tecnológica, y otros.

El sector privado tiene muy poca representación en el sistema: existe sólo una empresa de



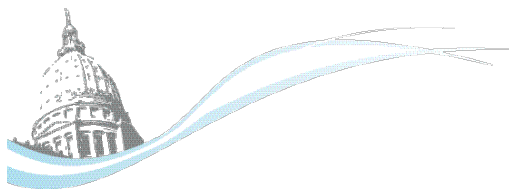
producción de tecnología –INVAP-, que es una Sociedad del Estado y, en el ámbito académico, las universidades privadas. Para involucrar al sector empresarial, tanto público como privado, habría que crear mejores políticas y facilitar mecanismos de asociación entre el sector público y las empresas, creando, por ejemplo, interfases que le permitan a los sectores estatales –como las universidades- desarrollar emprendimientos privados: (como, por ejemplo, las incubadoras de empresas de base tecnológica) y entrenando los recursos humanos en los conocimientos gerenciales y técnicos que hagan posible la interacción entre la esfera privada y la pública, estudios que no existen en la currícula universitaria actual.

Otro problema se plantea a la hora de cuidar que la inversión del Estado -tanto en la formación de los recursos humanos como en la promoción e inversión presupuestaria- no sufran una apropiación gratuita de sus beneficios por parte de los sectores privados vinculados a una actividad, incluyendo las empresas multinacionales. La cuestión está vinculada a las patentes y la comercialización del conocimiento, que en nuestro sistema está en un estado embrionario, pero en el que hay que diseñar una estrategia si se piensa en un sistema con el objetivo específico de producir tecnología para sus aplicaciones para el mercado de bienes y servicios.

Quisiera proponer al Foro algunas líneas de análisis al respecto:

- a). *La promoción del desarrollo del conocimiento científico y tecnológico en todo su espectro, valorándolo no sólo en lo académico, sino también como productor de un valor comercial y estratégico.*
- b). *Promover un sistema científico y tecnológico integral, que articule debidamente a los diferentes actores públicos y privados, basado en políticas de Estado adecuadas a las necesidades y planes de desarrollo y defensa del país a mediano y largo plazo. En este marco, dar un giro al enfoque de la ciencia básica y la aplicada, mejorando la articulación entre ambas tanto en lo referente al contenido de los conocimientos, como a la interacción entre las instituciones involucradas en ambos campos.*
- c). *Estudiar políticas de financiamiento público y privado para sostener el sistema y atraer inversores, que incluyan inversiones privadas en investigación aplicada.*
- d). *Estudiar políticas públicas para preservar el conocimiento (sistemas de patentes, propiedad intelectual y comercialización del conocimiento) y los recursos humanos formados por el Estado (sueldos, escalafón, gestión de carreras, beneficios).*
- e). *Replantearnos el rol social e histórico del científico y el tecnólogo, en particular su relación con las necesidades de la sociedad para la cual trabaja. Desde el punto de vista de la persona, promover la reflexión del científico y tecnólogo sobre las consecuencias sociales y éticas de su investigación, que es el primer paso para el desarrollo de su responsabilidad social.*

Creo que estas líneas de acción podrían constituir un inicio para pensar la ciencia y la tec-



nología para el siglo XXI.

Alberto E. Dojas: Muchísimas gracias, Elena, por tu reflexión no sólo tan acertada, sino también tan rica para el diálogo en nuestro Foro.

Antes de pasarle la palabra a nuestro segundo orador, quería traer, a modo de introducción, el acertijo de adivinar quienes fueron los autores de estas dos citas:

“En este mundo del Siglo XXI, uno no puede permitirse perder el tren. Será dejado afuera parado, mirando, como en el viejo chiste: hay tres tipos de personas: los que miran suceder las cosas, los que hacen que las cosas sucedan y los que no saben lo que está sucediendo. Y uno no quiere ser una Nación y no saber lo que está pasando”.

“Nuestro plan incluye duplicar la producción de energías alternativas en los próximos tres años; informatizar los registros médicos de nuestros ciudadanos para bajar los costos, equipar decenas de miles de nuestras escuelas y universidades con equipos del siglo XXI, expandir la banda ancha a todo el país, e invertir una vez más en ciencia, investigación, tecnología – todo lo que impulsa la innovación”.

La primera corresponde al primer discurso del Asesor Nacional de Seguridad de los Estados Unidos, Gral. James Jones, en el Consejo Atlántico el 27 de mayo de 2009⁴; la segunda al Vicepresidente de los Estados Unidos, Joe Biden, en la Conferencia de Seguridad de Munich, el 7 de febrero de 2009⁵. La relación entre todos los campos mencionados por Elena surge claramente de estos pronunciamientos.

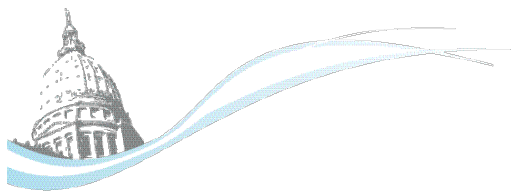
Querido Expositor y Miembro del Foro: aguardamos con gran expectativa tus palabras....

Expositor: Muchísimas gracias. El tema del desarrollo científico y tecnológico que requeriría la Argentina para el siglo XXI es muy amplio y tiene innumerables ramificaciones y áreas de análisis. Sin embargo, todos estos elementos a analizar están unidos por un hilo conductor, que es el que quiero enfocar, ya que no estamos tratando de analizar un conjunto de situaciones ni de acciones sino un prisma o paradigma a través del cual ver la realidad. Es por eso que voy a intentar explicar o ver la cuestión desde ese prisma, sin pretender agotar de manera exhaustiva todas las áreas que se pueden ver en ese prisma.

Existe una larga tradición científica nacional de la que ya se han rescatado en este Foro sus importantes logros, muchas veces de manera individual, otras a través de equipos. Sin embargo,

⁴ La Conferencia es la reunión sobre temas de seguridad más importante de Europa. Para el texto ver: http://www.whitehouse.gov/the_press_office/RemarksbyVicePresidentBidenat45thMunichConferenceonSecurityPolicy/

⁵ Jones, James: “Speech as National Security Advisor at the Atlantic Council”, May 27, 2009. Para el texto ver: <http://www.acus.org/event/nsa-james-jones-first-speech/transcript>



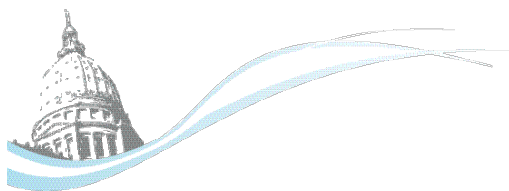
es común escuchar de boca de los conocedores del tema que esa dinámica científica nacional ha estado caracterizada por una falta de interacción o conexión con las esferas oficiales o productivas, y que se da en oleadas que a veces no tienen una disposición orgánica ni un planeamiento. Es lo que algunos han mencionado como comportamiento “por tribus”, que siguen un organigrama determinado en un contexto determinado.

El debate sobre cómo se organiza y se orienta, o qué organización debe tener la investigación científica en la Argentina nos lleva a las preguntas: ¿cómo se produce el trasvasamiento, el impacto de esa actividad científica en la economía?; ¿cuál es la conexión entre esa investigación y las necesidades que tiene la sociedad?; ¿cuál es la posibilidad real de que esa investigación sea aplicada para generar cambios en la sociedad?. Toffler decía: *“cambio es el fenómeno a través del cual el futuro invade nuestras vidas”*.

El concepto de “tribus” que mencionaba reconoce la existencia de algunos consorcios nacionales exitosos en sectores como el nuclear o el espacial, que tienen elementos en común. En primer lugar, tienen personas en común, porque tecnólogos importantes de un sector contribuyeron a la estructura del otro y en ambos casos hay un gran rol del Estado. La Argentina tiene una necesidad de alentar estos esfuerzos científicos en pos de aplicaciones que benefician concretamente a la sociedad en aspectos específicos. Es en este punto donde aparece la necesidad de desarrollar políticas públicas para orientar o alentar el trabajo de la comunidad científica. Si analizamos cómo se enfoca el tema en otros países, vemos que ni los más fervorosos defensores del libre mercado dejan librado al azar la cuestión, sino que procuran su desarrollo, lo protegen y lo alientan.

Tengo un amigo en los Estados Unidos, ahora militar retirado, que durante años trabajó comprando inventos, con dinero del Estado, que podían ayudar la defensa. Con una gran disponibilidad de recursos, se dedicaba a comprar las innovaciones antes de que, por acción del mercado, esas tecnologías se convirtieran en productos disponibles para la venta. Su trabajo, pues, era comprar, al mejor precio que podía, la exclusividad del invento. Luego, otros departamentos especializados analizaban su utilidad práctica para la defensa y, si no tenían interés, los reintegraban al mercado civil. Todos los grandes países están permanentemente atentos a la inversión en tecnologías claves para su desarrollo y su seguridad.

Los comentarios que Alberto recién nos traía a colación de la Administración Obama, plantean un nivel de intervención del Estado en este sector, contrario a los que un lector superficial de la realidad de los países de libre mercado podría suponer. Debemos prestar atención al comercio internacional en materia de tecnologías claves, porque no sólo son una potencial herramienta para mejorar las condiciones de vida de la población sino que también actúan como un elemento diferenciador de la capacidad de un país. En esta materia, los países tienen más o menos capacidades científico-tecnológicas y no se trata de un dato indiferente en términos de poder: los



grandes países siempre integran sus delegaciones internacionales con expertos en las tecnologías de avanzada.

¿Existe un mercado internacional de las altas tecnologías? Si y no. Lo que se comercia son las aplicaciones, porque a nivel internacional funcionan grupos y mecanismos, en los que los países que poseen ciertas tecnologías coordinan sus acciones para tener ciertas políticas de exportación con el objetivo formal de impedir su proliferación. Se trata, de hecho, de “*pools*” que abiertamente negocian -en un formato voluntario que después todos aplicaran- parámetros restrictivos para las exportaciones que podrían realizar, orientados a evitar la proliferación hacia países y regímenes considerados peligrosos. La Argentina es el único país en desarrollo que pertenece a los cinco regímenes⁶. En todos estos grupos, las grandes potencias vienen impulsando el concepto de “llave en mano” o “caja negra”, por el que los países compradores de la aplicación de estos conocimientos, tecnologías e insumos sólo reciben los conocimientos mínimos indispensables para el funcionamiento cotidiano de las instalaciones adquiridas. Amparados formalmente en la lógica cuestionable de que una menor difusión de los conocimientos ayuda a evitar el uso militar de las tecnologías, ese concepto de caja negra, en los hechos, sirve para reforzar el oligopolio tecnológico, con un gran poder discrecional de los proveedores respecto a la selección de los clientes y del nivel de conocimiento que se puede permitir.

En el mercado internacional, por lo tanto, las decisiones de vender tecnología o no hacerlo, de venderlo caro o barato se ajustan a la cara del cliente. Las normas regulan una total discrecionalidad en las pautas y condiciones, incluyendo la decisión de no vender. Para ello se analizan criterios como si se trata de un país aliado o no o si se trata de un país que se quiere apoyar o presionar en un cierto sentido. Por ejemplo: la Argentina adoptó para las primeras centrales nucleares, la tecnología de uranio natural y agua pesada. Luego de múltiples promesas, cuando las centrales ya estaban funcionando, el agua pesada no aparecía o era muy cara. La respuesta argentina fue hacer una planta de fabricación de agua pesada. Cuando hicimos la planta, el precio bajó y se acabaron todas las restricciones. La excusa formal alegada de un régimen interna-

⁶ Se refiere a los siguientes mecanismos o regímenes de no proliferación:

“**Acuerdo de Wassenaar**” (WA), (Armas convencionales, bienes y tecnologías de uso dual),

Sitio web: <http://www.wassenaar.org/participants/index.html>

“**Régimen de Control de Tecnología Misilística**”(MTCR), (Misiles, cohetes, vehículos no tripulados y otros lanzadores de ADM),

Sitio web: <http://www.mtcr.info/english/index.html>

“**Grupo de Países Proveedores Nucleares**”(NSG), (Equipos, materiales y tecnologías nucleares),

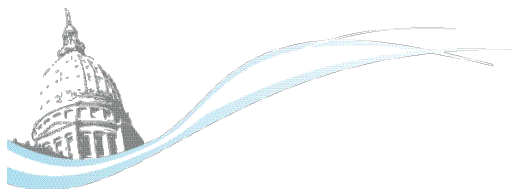
Sitio web: <http://www.nsg-online.org/member.htm>

“**Comité Zangger**” (ZC), (Equipos y material nuclear fisionable),

Sitio web: <http://www.nsg-online.org/links.htm>

“**Grupo Australia**” (AG), (Armas químicas y biológicas),

Sitio web: <http://www.australiagroup.net/en/participants.html>



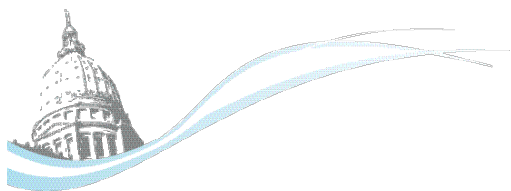
cional de no proliferación escondía una cuestión comercial: a siete veces más que el valor de fabricación, podíamos conseguir toda el agua pesada que quisiéramos. Esa “magia” no la operaba en nuestro caso el criterio político, sino el criterio comercial.

En este marco internacional, la lógica que divide a los países que, por un lado, tienen la tecnología y, por el otro, a los países que no la tienen, se aplica con una lógica de hierro: es una lógica de poder, antigua como la Humanidad, que determina que la posesión de las tecnologías constituye un elemento de independencia de un país para tomar decisiones, para que no lo presionen y para que no se convierta en una herramienta de poder. Por otra parte, en ese contexto, la lectura que se hace de la capacidad del otro no es menor, porque las estructuras de poder internacionales reaccionan de manera distinta frente al anuncio que puede hacer un país que posee esa tecnología, si se trata de un país X o un país Y.

Veamos un ejemplo. En fecha reciente, el Brasil anunció que para el vector lanzador satelital que van a producir para poner un satélite en órbita (entre 500 y 700 kms), después de una cantidad de investigaciones, había decidido no usar combustible líquido sino sólido. En la Argentina tuvimos un lanzador de combustible sólido que llegaba a 600 km en vertical, que era el “Cóndor”. El anuncio formulado por Brasil pasó desapercibido en la prensa nacional, que está más ocupada en el puente en Gualaquaychú que en los anuncios del Brasil. El proyecto argentino, en cambio, como podía amenazar a ciertas potencias, se convirtió en una presión internacional a la que nuestra dirigencia respondió auto-dinamitando el proyecto que teníamos, en una decisión que la Historia juzgará si fue o no correcta.

En la Argentina, el nivel de involucramiento del Estado como guía portador de los desarrollos tecnológicos en las áreas estratégicas ha sido limitado, influenciado por diversos factores políticos, e intermitente. Cuando analizamos, por ejemplo, la experiencia de los dos sectores que usamos como paradigmáticos (el nuclear y el espacial), durante los años noventa se produjo una fuerte desinversión del Estado. Lo curioso del caso es que el sector nuclear había sido sumamente prolijo en términos de transparencia, todas las instalaciones estaban en manos de las autoridades civiles y sujetas a salvaguardias internacionales que aseguraban su uso exclusivamente pacífico. En el campo espacial, en cambio, en cierto momento en el que se necesitaban recursos, se recurrió al financiamiento de ciertos países árabes, lo que fue considerado políticamente incorrecto. A ambos proyectos se les negaron los recursos para continuar. Lo paradójico es que el sector que se portó “mal” se recicló en un proyecto civil, recibió un contrato asociándose con la NASA, y por esta “bendición” de la NASA las autoridades argentinas le asignaron recursos. El que se había portado “bien”, en cambio, languideció en el borde mismo de la supervivencia. Visto desde la perspectiva del poder del Estado, el ejemplo es casi aterrador.

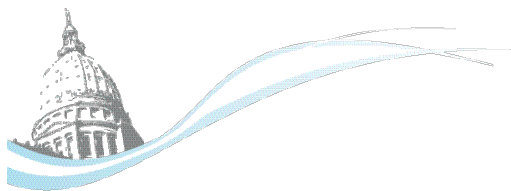
En los últimos años hay un contexto de revalorización general de las políticas públicas en la



Argentina y un proceso gradual de reposicionamiento del Estado como guía u orientador en el campo de las tecnologías en su conjunto y, en particular, de las tecnologías de punta. Se ha comenzado a trabajar desde la noción de un sistema tecnológico nacional. Elena describió la cantidad de entidades y anclajes institucionales que existen. El esquema actual trata de integrar en una especie de red a las universidades e instituciones a partir de una noción de ciencia aplicada al servicio de la comunidad. Por ejemplo, en el satélite Sac-D/Aquarius producido por la Argentina en asociación con la NASA en Bariloche, trabajaron universidades, instituciones y empresas del interior del país, en un sistema de red: cada uno hizo una parte desde donde estaba y luego se agregaron los aportes de la NASA y de otras instituciones de Canadá, Francia e Italia. Lo notable es el esfuerzo y el liderazgo para lograr, a través de una capitalización de los esfuerzos, un resultado. En el contexto de la gran dispersión de esfuerzos de la cultura de “tribus”, este modelo apunta a tratar de crear, transversalmente, una matriz que involucre que todos los sectores tengan que formar un proyecto y hacerlo funcionar. Es un modelo positivo que, si se mantuviera en futuros gobiernos, podría dar a nuestro país una herramienta conceptual estratégica equivalente a la de los países más adelantados. Un cambio de cultura, como decía Toffler, que es necesario para llegar al futuro.

Una noción amplia de ciencia y la tecnología abarca diversas áreas, e incluye la educación, la defensa y la seguridad. Nuevamente, es útil volver a Toffler, cuando dice que “se combate como se produce”, en su libro que fue traducido como “Las guerras del futuro”, pero cuyo título original es “*War and Anti-War*” (evidentemente, las traducciones son hechas muchas veces por personas que no conocen el contenido). El libro trata de explicar cómo, en ciertos casos, la tecnología puede evitar la guerra, de ahí el título de “*War and Anti-War*”. El autor analizaba el modo de producción en un momento determinado de la historia y cómo se combatía en ese momento: el Medioevo, por ejemplo, que era básicamente rural, generaba hombres acostumbrados al oficio, se combatía físicamente y en la contra estación, nunca en la época de la cosecha porque se necesitaban para esa tarea a los que debían ser también soldados. A lo largo de ese fresco histórico, llega al sistema industrial y recuerda que en la Segunda Guerra Mundial, los Estados Unidos aplicaron su sistema empresarial para fabricar heladeras a la fabricación de bombarderos, y terminaron produciendo bombarderos como antes producían heladeras. Toffler demuestra así que en los países eficientes hay una correlación natural entre la forma de producción y generación de riqueza, por un lado, y la forma de combatir, por el otro.

El enfoque integrador a nivel nacional que les comenté -la idea de construir redes que trabajen con una vinculación eficiente- y el renovado impulso presupuestario a las tecnologías de punta, nos trae la esperanza de que la meta de una Argentina con tecnologías avanzadas al servicio de la sociedad pueda ser posible, si se logra una continuidad, que es fundamental, que per-



dure a pesar de los cambios de gobierno. Tenemos, pues, que ponernos de acuerdo en estas líneas estratégicas, como lo ha explicado también Elena.

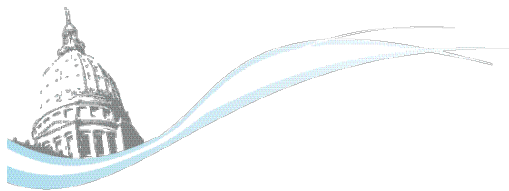
Si tomamos el esquema de Toffler de que se combate como se produce, y si apuntamos a una Argentina que privilegie el desarrollo científico tecnológico, también la visión de la defensa deberá basarse en la vanguardia tecnológica. La Directiva de Política de Defensa Nacional que se aprobó en noviembre del año pasado⁸, se encamina en esta dirección cuando privilegia el concepto de capacidades propias, ante una eventual amenaza o hipótesis de conflicto. En esta Directiva se adjudica un rol importante a la disuasión por la ciencia y la tecnología: la capacidad que tiene un país en lo tecnológico, aunque esté en lo civil, ejerce un efecto disuasorio hacia los demás. Por ejemplo: si algún país quiere tener un conflicto con Japón, a pesar de, eventualmente, no tener una capacidad militar abrumadora, su dominio de la ciencia, la tecnología y las técnicas productivas ejercen, de hecho, un efecto disuasivo demoledor frente a un potencial agresor.

Por ejemplo está el caso de CITEDEF en la Argentina, que ha comenzado a mostrar progresos en materia misilística⁹. Un lanzamiento de un misil aislado a 100 km cada 8 meses, le cuesta muy poca plata y produce un efecto disuasorio muy superior a millones de dólares gastados en chatarra desactualizada que pudieran comprarse en el mercado internacional con los recursos actuales. Si vemos la tecnología como un elemento de disuasión, no es necesario que el país tenga todas las armas en un momento determinado, pero es necesario poder demostrar que, llegado el caso, nuestra capacidad tecnológica y productiva nos permitiría responder eficazmente a una amenaza determinada.

Con esta perspectiva, la inversión en los recursos humanos y financieros que se hagan en las tecnologías de punta se articulan perfectamente con una sociedad más orientada a la paz: se pueden colocar gran cantidad de recursos en las tecnologías de uso civil que, llegado el caso, pueden convertir ese dominio científico-tecnológico y productivo en un instrumento decisivo para su defensa. La clave me parece que reside en la capacidad que tengamos como sociedad de generar políticas públicas y consensos de largo plazo para integrar de manera transversal los diferentes recursos tecnológicos y productivos del país. Un ejemplo puede ser el reciente anuncio de la propulsión naval nuclear, que sólo podrá funcionar si se construye un consenso entre los partidos mayoritarios de darle el apoyo político y presupuestario que requiere como proyecto de largo plazo.

⁸ Decreto 1714/2009, del 10 de noviembre de 2009.

⁹ Información sobre los proyectos de CITEDEF pueden verse en el sitio web:
<http://www.citefa.gov.ar/Index.php?IdSec=10>



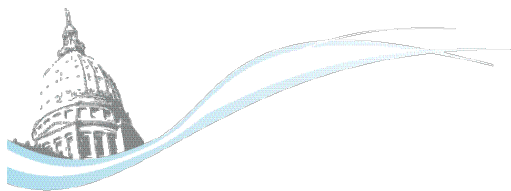
Miembro del Foro: ¿Cuál debería ser el proyecto de largo plazo más importante para la Argentina en el campo nuclear, lo que no deberíamos abandonar?.

Elena Maceiras: El conocimiento de las técnicas de reprocesamiento de combustibles, que nos asegurará la disponibilidad de recursos para nuestras centrales nucleares por los próximos 50 a 100 años. Debemos contar con un ciclo combustible completo, en cada una de sus etapas.

Miembro del Foro: Creo que un aspecto clave para la maduración científico-tecnológica de una sociedad reside —una vez más tenemos que volver al tema— en la educación. La incompreensión del rol de la ciencia y la técnica en el desarrollo de la sociedad es una asignatura pendiente que pesa sobre nuestra generación y, me temo, incluirá también a la próxima. Tenemos, por lo tanto, que trabajar en la formación de nuestra sociedad y, por supuesto, de nuestra dirigencia, para que se comprenda la trascendencia de asignar la prioridad presupuestaria que necesita el desarrollo científico tecnológico propio. Creo también, como se ha señalado, que tenemos un problema serio en materia de capacitación para el gerenciamiento de proyectos científica y tecnológicamente avanzados, en conquistar la punta del desarrollo.

Elena Maceiras: La formación de los científicos es muy importante, pero igual importancia tiene todo el sistema científico en el que ellos tienen que desenvolverse. Si el sistema de evaluación de desempeño (y, por lo tanto, su carrera como investigador que determina también su sueldo) se basa en las publicaciones más prestigiosas, y ciertos proyectos de interés para la sociedad y el Estado no conducen a este objetivo, los científicos se enfrentan a una dolorosa disyuntiva entre su carrera y su responsabilidad social. Se ha hablado en ciertas oportunidades de adoptar el sistema francés que permitiría resolver este conflicto, pero no se ha llegado a un acuerdo para su implementación. Es necesario reorganizar el sistema para armonizar el gerenciamiento eficiente de proyectos de largo plazo con los grandes programas de ciencia básica, la rentabilidad tecnológica de las inversiones y las expectativas de progreso de los investigadores y técnicos.

Miembro del Foro: La ciencia y la tecnología convierten a una sociedad y su economía en más eficientes y competitivas, a la vez que mejoran la calidad de los servicios que se ofrecen a los ciudadanos, incluyendo aspectos claves como la educación y la salud. Hay un aspecto que aún no fue evocado, que es la fuga de cerebros. También conozco, por ser del interior, cómo los avances tecnológicos no llegan necesariamente a todas las provincias, porque falta una integración con un carácter realmente federal de la producción científica.



Expositor: Tus observaciones son muy importantes. Una de las cosas que más me llamó la atención del proyecto SAC-D/Aquarius es la cantidad de universidades del interior involucradas. Los investigadores de estas instituciones no habían tenido que sufrir el drama argentino de tener que abandonar su ambiente, sus afectos, sus cosas, para ir a un lugar alejado a realizar su vocación. Ese modelo, si se replicara, daría incluso un aliento muy importante, porque la propia NASA pone a esas 25 instituciones argentinas que participaron en el proyecto, en la página web de asociados a ella.

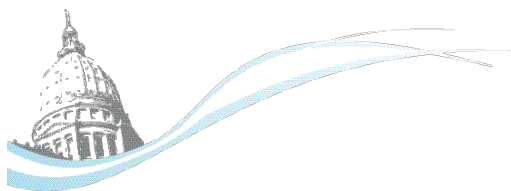
Yo quiero poner un ejemplo de cómo las tecnologías avanzadas aplicadas a la paz también tienen un efecto estratégico. La Argentina tiene más o menos hoy unos 7 satélites en órbita, a los que se agregarán el SAC-D/Aquarius, el SABIAMAR con Brasil y otros tres junto con Italia¹⁰. Son todos proyectos sofisticados que miden, por ejemplo, los cambios en la salinidad de los océanos, lo que tiene una importante influencia para determinar los cambios en el clima global. Paralelamente, tenemos como meta construir el “Tronador 2.2”, un inyector satelital de combustible líquido, muy sofisticado, que nos permitirá poner en órbita nuestros propios satélites¹¹, eliminando las dificultades que siempre se presentan para obtener la posibilidad de lanzar los satélites. El Tronador 2.2 va a alcanzar entre 500 y 600 km. en vertical.

El día que ese lanzamiento se produzca, podremos hacer una comparación muy interesante entre el centimetrage que va a tener la información en las revistas de ciencias y qué centimetrage tendrá en las revistas de inteligencia militar. Ese día va a cambiar una de las ecuaciones de nuestra seguridad, sin invertir un peso en el gasto militar, a diferencia de lo que hacen otros países, incluso de nuestra región.

La experiencia de los que tratamos con estas cuestiones a diario nos muestra que en los círculos de los grandes países, estos razonamientos son cotidianos y considerados “naturales” para un país que desea convertirse en desarrollado o asegurarse que domina la vanguardia tecnológica y no provocan reacciones negativas excepto que el país que los desarrolla esté gobernado por un régimen hostil a ellos. Que una democracia desarrolle su capacidad científico-tecnológica es considerado algo lógico y natural. Sin embargo, en nuestro país hay mucha gente que considera que la Argentina no debe dotarse de estos desarrollos, que no nos “correspondería”, que debemos ser siempre un país menor, secundario. Se trata de una idea de nosotros que no se tiene en el mundo desarrollado. Nadie ha impedido que la Argentina exporte tecnología nuclear ni los

¹⁰ La información sobre el Plan Espacial Nacional y los diferentes proyectos puede consultarse en el sitio web: <http://www.conae.gov.ar/principal.html>

¹¹ Información sobre el “Tronador” puede obtenerse en el sitio web: <http://www.conae.gov.ar/accesoalespacio/tronador.html>

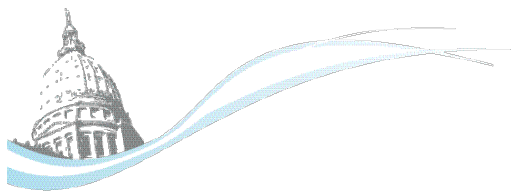


Estados Unidos se oponen a que desarrollemos la tecnología satelital y los lanzadores. Lo que merece una reflexión profunda es el proceso por el que, como sociedad, nos hemos ido acostumbrando a ser un país de segunda clase, cuando tenemos todos los elementos para volver a ser un gran país.

Elena Maceiras: El temor reverencial también se da, muchas veces, en los círculos científicos. Hay ciertas resistencias, porque algunos piensan que, a pesar de que la Argentina es un país democrático, no deberíamos dedicarnos a ningún desarrollo científico-tecnológico que pudiera tener una conexión, aunque sea indirecta, con las armas de destrucción en masa. Según este criterio, no deberíamos desarrollar, por ejemplo, nuestra industria nuclear para la generación eléctrica, porque ello podría vulnerar alguna orden tácita que alguien habría dado, de que no desarrollemos estas tecnologías. Toda la experiencia recogida hasta ahora ha ido en sentido contrario: la Argentina es considerada un país responsable, transparente y no existe ninguna preocupación internacional de que pudiéramos tener algún plan nuclear encubierto, paralelo o de uso militar.

Miembro del Foro: Quisiera hacer una acotación, confirmando las dos excelentes intervenciones que hemos escuchado. Creo que nuestro país, en términos de sociedad, es consciente de la importancia que tiene la tecnología. Aún en los rincones más alejados del campo argentino, la gran mayoría es consciente de la relevancia de la tecnología para la productividad de sus emprendimientos y se esfuerza por ir adquiriendo e incorporando a la producción los nuevos conocimientos. También a nivel de las pymes se detecta esta comprensión del rol de las nuevas tecnologías. La sociedad conoce también los avances que han hecho los científicos argentinos, por lo menos, en medida similar a otros países de similar o mayor nivel de desarrollo que el nuestro.

Lo que resulta paradójico, como hoy se ha señalado, son los avances y retrocesos significativos en la materia que ha experimentado nuestro país. También sorprendió a muchos que un anuncio de las consecuencias que tiene la propulsión nuclear para la marina de guerra fuera hecho de la manera en que se hizo, casi al pasar, quitándole toda la relevancia que merece. Las empresas privadas también tratan de hacer un esfuerzo por adoptar las nuevas tecnologías; pero la falta de un financiamiento adecuado las obliga, muchas veces, a desarrollar sus proyectos en el exterior, como es el caso de la energía eólica, en el que nuestro país tiene importantes ventajas. Lo mismo ocurre con la industria aeronáutica, que fabrica aviones pequeños y sus partes tecnológicamente muy avanzados, pero no tiene financiamiento para desarrollarse internamente. La Argentina es un país de contradicciones: como se ha explicado aquí, podemos desarrollar cualquier proyecto



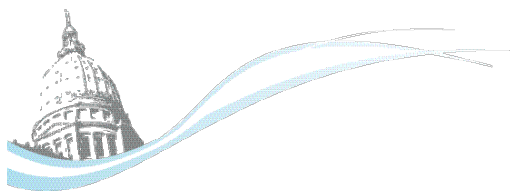
de avanzada en términos científicos, al nivel de los países más avanzados pero, al mismo tiempo, cometemos errores tan infantiles que nos llevan a considerar una gran noticia volver a hacer los que ya hacíamos veinte o treinta años atrás.

También se habló del tema de las “tribus”. Creo que el grave problema que tiene nuestro país hoy está en términos de gestión: no sabemos gestionar lo que tenemos; las contradicciones entre nosotros son descomunales. Cuando llegamos al poder, cortamos y tiramos a la basura todo lo realizado anteriormente, ya sea por egoísmo, por desconocimiento o una impronta política intolerante. Allí está el gran problema que tenemos que corregir: para que la tecnología llegue a las empresas, al Estado y a la gente, tenemos que asegurar el financiamiento de la innovación en el largo plazo y la continuidad de las políticas: en definitiva, ser un país serio gestionado seriamente.

Miembro del Foro: Mi pregunta es si Japón es un país pacífico o un país al que un tratado de paz le impuso una serie de limitaciones y si, de alguna manera, la Argentina no ha sufrido también restricciones en el desarrollo de las tecnologías más refinadas como consecuencia de ciertos errores cometidos.

Expositor: Por supuesto, me referí al Japón no como un país pacífico en el sentido de actitud, sino como un país que no tiene esas armas porque legalmente no las puede tener. Mi argumento estaba dirigido a que el temor (disuasión) que impone Japón surge de que si bien no tiene armas estratégicas, si tomara la decisión sabría y podría hacerlas. A raíz de la crisis con Corea del Norte, hubo un gran debate en el parlamento japonés porque varios miembros se preguntaban: ¿vamos a quedarnos aquí sentados esperando que cinco capitales remotas decidan si nos van a defender o no, o tenemos que liberarnos de las restricciones impuestas por los tratados y garantizar por nosotros mismos nuestra seguridad nacional?. En Japón, como en el Brasil o la Argentina, el desarrollo de cierto tipo de armas es un tema de decisión política, no de capacidad científica y tecnológica para desarrollarlas.

Con relación a la pregunta sobre las restricciones, nosotros no tenemos ninguna. La Argentina forma parte de los mecanismos de no proliferación, en los que se acuerdan políticas para restringir la exportación. Lo que contaminó el proyecto Cóndor (o la excusa que se utilizó) fue el componente extranjero, que determinaba que a cambio del dinero debía entregarse un prototipo. El socio era Irak. Como algunos entendieron que la Argentina había renunciado para siempre a esos desarrollos al destruir lo que se había hecho, el gobierno nacional de ese entonces buscó la asociación con los Estados Unidos, mostrando que nuestra capacidad científica y tecnológica no iba a desaparecer. El problema ha surgido porque en nuestro país algunos sectores demonizaron la tecnología.



Miembro del Foro: Tengo una duda que me surge desde las ciencias sociales, de donde provengo: ¿no es, en cierta manera, una elección sesgada mostrar como ejemplos de vanguardia tecnológica lo nuclear y espacial?; ¿por qué no hablamos de otras tecnologías igualmente de punta como la nanotecnología, la medicina o la biotecnología?. Lo que tiene de peculiar las actividades nuclear y espacial, es que sirven tanto para actividades pacíficas como bélicas. Yo no termino de entender cuál es el servicio a la sociedad de estas tecnologías.

Con relación al proyecto Cóndor, creo que el problema no era sólo el socio extranjero inconveniente, sino que era un proyecto militar, y la sociedad argentina tenía un problema muy serio con el estamento militar. No se trató sólo de destruir una capacidad tecnológica, sino de dinamitar el poder militar autónomo en la sociedad argentina.

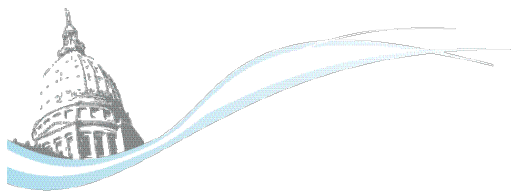
Finalmente, creo que es importante también analizar quiénes y por qué procesos van a decidir en la Argentina cuáles son los proyectos prioritarios, en los que tenemos que volcar los recursos presupuestarios.

Elena Maceiras: La elección de la energía nuclear se debe, en cierta medida, por ser el campo de mi especialidad. Lo que tiene de peculiar el desarrollo nuclear es que tiene un conjunto de aplicaciones que tienen una incidencia directa en la calidad de vida de la sociedad, como es la generación de energía eléctrica en grandes cantidades sin agotar los combustibles fósiles ni producir emisiones contaminantes. La otra gran contribución de la tecnología nuclear es la aplicación en la medicina por la vía de los radioisótopos¹² y en otras actividades por la esterilización, ya sea de la sangre humana o los alimentos. Nosotros producimos enteramente en la Argentina los reactores de investigación que producen estas aplicaciones y, además, los exportamos exitosamente.

Por otra parte, la cantidad y complejidad de sectores que intervienen en la construcción de una central nuclear abarcan, prácticamente, todos los rubros sofisticados de la industria, desde la metalurgia a la soldadura, de la informática a la minería. Todo ello tiene una influencia directa en el desarrollo y la calidad de vida de la sociedad.

Con relación al proceso de toma de decisión en materia científica, mi intención fue explicar que no había un sistema coordinado y centralizado, sino que diversos Ministerios y Agencias del Estado tienen una cierta autonomía y que deberíamos construir un sistema integrado, coherente y dirigido con un sentido estratégico. Una de las carencias más importantes

¹² Para una descripción de las aplicaciones de los radioisótopos, véase, por ejemplo, el sitio web del INVAP: http://www.invap.net/nuclear/plant_radio/intro.html



es que no tenemos una política de Estado que aúne todos estos esfuerzos y que creo que es esencial que construyamos.

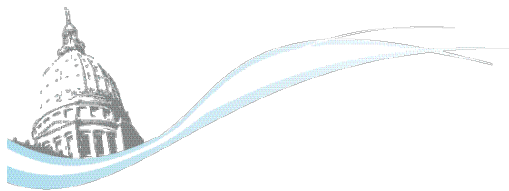
Expositor: No tuve ninguna intención de hacer una elección sesgada. En mi caso, me referí al sector satelital, que no es espacial ni nuclear. El sector nuclear no usa la red del sistema tecnológico nacional, sino que tiene tanta capacidad que no necesita recurrir al resto del sistema nacional. Las aplicaciones de la tecnología satelital en nuestra vida cotidiana crecen exponencialmente, desde los mapas al GPS o las comunicaciones; el impacto de la información provista por los satélites en la actividad agropecuaria en nuestro país es enorme. En el caso de la medición de la salinidad de los océanos de la que hablamos, se probó que, por el aumento de las temperaturas, el Atlántico evapora más que el Pacífico y el agua es más salada en el Atlántico que en el Pacífico. Esto lleva a un cambio hasta en la calidad de las lluvias y da por tierra con la teoría de la película “El día después de mañana” que decía que la invasión de agua dulce del derretimiento de los polos iba a ser tan grande que iba a matar la corriente del Golfo; sin embargo, parece ahora, por las observaciones satelitales, que la naturaleza se auto-regula y va produciendo sal en cantidades equivalentes.

Lo interesante también es que estos grandes proyectos van ayudando a la maduración de otras instituciones en las distintas provincias, a través del esfuerzo desarrollado por el Estado en reforzar el rol de las universidades y a la sofisticación del aparato científico y tecnológico nacional.

Por supuesto, los sectores que están cubiertos por los regímenes de no proliferación que hemos visto, no son sólo los que, en sus múltiples aplicaciones, cubren la mayoría de los desarrollos de punta, sino que son también los que influyen de manera más directa en el poder de las naciones. Para pertenecer a ellos, hay que tener una capacidad científico-tecnológica propia y una conducta internacional responsable. Es, por lo tanto, muy importante que la Argentina sea el único país de América Latina en pertenecer a todos ellos.

Miembro del Foro: Quiero agradecer la pertinencia de la elección de los temas y la excelencia de las exposiciones. La conclusión que he extraído es que tenemos que superar la búsqueda de apoyo político y presupuestario por las diversas agencias del Estado y, por medio de una reflexión filosófica, formular una política coherente, consensuada y de largo plazo, que dé una unidad de dirección y ejecución a la política científico-tecnológica, evitando las duplicaciones y superposiciones innecesarias.

Elena Maceiras: Se trata de una tarea necesaria, indispensable, pero que no resultará senci-



llo de llevar a la práctica, porque no tenemos experiencia en formular políticas comunes ni gerenciar este tipo de proyectos de manera cohesionada. Primero tenemos que pensar el país que queremos y, a partir de ahí, buscar las tecnologías que hacen falta para lograr ese modelo de país.

Miembro del Foro: Bueno, esta es una de las razones esenciales de la existencia de nuestro Foro: pensar de manera global y relacionada los problemas y formular propuestas de largo plazo, que aborden la complejidad de cada cuestión.

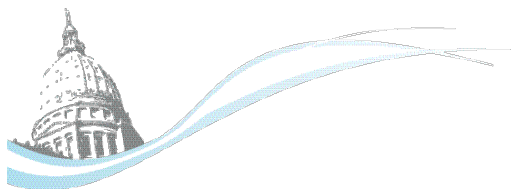
Miembro del Foro: La pregunta que suscitan las apasionantes reflexiones escuchadas hoy es: ¿qué pasa con los cuadros políticos de los partidos?. La complejidad de estas cuestiones requerirá un esfuerzo importante en la formación de cuadros técnicos de los partidos políticos para poder “conducir” y, a la vez, “gerenciar” políticas que requieren un alto nivel de conocimientos.

Expositor: Las autoridades políticas deben tener una visión general de las prioridades que surgen de un proyecto de país consensuado. Lo importante es contar con buenos asesores, que comprendan los problemas en toda su complejidad. El político tiene que tener la visión de articular todo en función del proyecto. Nuestra experiencia es que siempre que tenemos la oportunidad de conversar con los líderes políticos y sus asesores, encontramos una actitud respetuosa. Lo mismo ocurre con los países con los que tenemos relaciones habituales sobre estos temas.

Miembro del Foro: Una vez más, volvemos al tema de la falta de una cultura de trabajo en equipos, de nuestro exceso de individualismo, que se impone, muchas veces, sobre el interés general. Necesitamos convocar a gente de distintas orientaciones y disciplinas para construir ese enfoque global que necesitamos.

Miembro del Foro: ¿Qué valor o importancia tiene la cooperación internacional en campos que parecen muy encerrados en una competencia de carácter nacional?. ¿Qué oportunidades se nos brindan desde el exterior?.

Elena Maceiras: La cooperación es importante, pero tiene dos aspectos: por un lado se favorece, porque cuando los países trabajan juntos es más difícil que existan planes paralelos o encubiertos, pero, por el otro, cuanto más se coopere e intercambie información, mayor producción habrá. Hay, pues, un cierto conflicto, en ciertos campos, entre los intereses de seguridad y los económicos y comerciales. En otros, como en los medicamentos y la salud, los intereses comerciales e industriales que funcionan sobre la base de las patentes que les permiten recuperar las



inversiones en investigación y desarrollo, la cooperación está muy limitada. Allí donde el conocimiento tiene un valor comercial, la cooperación es restringida.

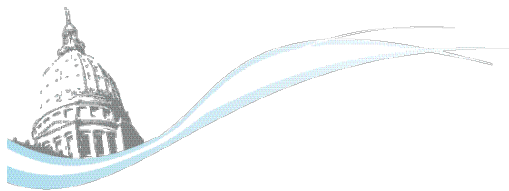
Expositor: En la cooperación internacional hay “escalones”. Hay determinados campos en los que un país de desarrollo intermedio como nosotros puede dar y recibir cooperación. En las tecnologías que hacen la diferencia en la vanguardia, que te dan autonomía, la cooperación es prácticamente inexistente. Las reglas de juego usan conceptos como “amigo”; “enemigo”; “paga” y “no paga”.

Elena Maceiras: Hay un aspecto de tecnologías como la nuclear y espacial que quería destacar, y es que traccionan un conjunto de otras actividades, que a su vez desarrollan un conjunto de empresas proveedoras. Para montar una central nuclear se necesitan grandes obras de metalurgia y forja de metales; la industria metalmecánica; tuberías; válvulas o soldadores. Todo esto arrastra el resto de la industria nacional que no es nuclear, específicamente. La electrónica para los instrumentales, con sus millones de contactos y las computadoras para los controles y el personal para manejarlas involucra una gran sofisticación de formación de recursos humanos y producción. Si uno compra la planta llave en mano, no madura su propia infraestructura productiva. Todo ello, si logra que se la vendan.

Alberto E. Dojas: Vemos con entusiasmo que las ideas de que la pasión argentina y contar con políticas y “hombres de Estado” son necesarios para superar esta declinación argentina se han ido incorporando al discurso de los miembros.... *(risas)*.

Coincido con la idea de que hace falta una reflexión filosófica sobre los múltiples aspectos de la ciencia y la tecnología, no sólo por su influencia en la vida social (como la responsabilidad y rol del científico, que fuera abordado en nuestra II Reunión), sino también porque sus avances están planteando un conjunto de dilemas éticos a la sociedad, y están cambiando nuestras costumbres, ideas y enfoques incluso en campos que considerábamos “ancestrales” como el sexo, la procreación o el matrimonio, sometidos a una enorme mutación que cambiará los fundamentos de nuestra organización social y nuestros valores.

Otro aspecto que tratamos –tangencialmente- en nuestra III Reunión es la actitud de nuestra sociedad hacia la ciencia y la innovación. En este campo perduran una cultura residual de menosprecio de la ciencia, que la considera secundaria porque hay otros roles sociales más virtuosos o valiosos, y de incompreensión, porque las prioridades de la educación argentina no están centradas en la ciencia; incluso no tenemos en toda la Argentina un gran centro de difusión en la sociedad de la actividad y los avances científicos, como las “ciudades” o “centros” de la ciencia

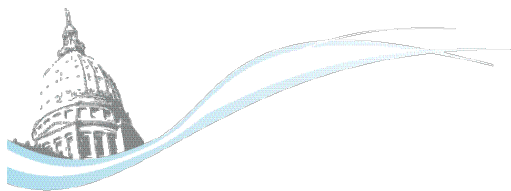


que hay en ciudades que incluso no son capitales, como Valencia o Poitiers.

Otra idea, a mi juicio equivocada, es que la ciencia es un quehacer sólo relacionado con la investigación “pura”, una “aventura” del conocimiento humano que se realiza por meros fines del progreso de una disciplina particular. La sesión de hoy ha mostrado hasta qué punto la ciencia y la tecnología están relacionadas con el poder, con la competitividad internacional de la economía, con la calidad de vida de los ciudadanos y del sistema político y sus instituciones. En la próxima Reunión podremos reflexionar también sobre la distribución espacial del conocimiento científico y su efecto sobre la competitividad de las diversas regiones: el sector pampeano-cuyano continúa concentrando el grueso del impacto positivo de los conocimientos y tecnologías avanzadas.

Como veremos también en la próxima reunión, esto está íntimamente relacionado con la incomprensión argentina del rol clave que juega en la competitividad internacional de la economía contar con grandes empresas de talla regional y global: aún está muy arraigada en ciertos sectores la visión de que lo virtuoso son las pymes y que las grandes empresas son “monopolios” que hay que enfrentar en lugar de apoyar. Sin embargo, son las grandes empresas internacionales argentinas las que desarrollarán el ingreso a los mercados a la multitud de pymes que les sirven de apoyo en su cadena de producción y distribución. La talla de las empresas es crucial para el desarrollo de los grandes proyectos innovadores y la incorporación de la frontera de la ciencia y la tecnología para producir bienes sofisticados para el mercado internacional. Para financiar estos proyectos de investigación, el desarrollo de nuevos productos y su colocación en el mercado internacional, hace falta también un mercado local de capital importante y transparente.

Un tema muy interesante que ha sido evocado hoy es que nuestra democracia aún tiene una gran dificultad para aceptar como normal tener una política de auto preservación, que es considerada por todo el pensamiento occidental como la primera función del Estado. Sobrevive en nosotros la idea de que defendernos y, sobre todo, decir y ejecutar una política para defendernos, es negativo e, incluso, antidemocrático o autoritario. A contrario sensu, podríamos pensar que esta idea es el fruto de una pulsión autodestructiva. Es curioso que todos consideren que el Brasil puede desarrollar “naturalmente” un submarino nuclear, pero que si lo hace la Argentina, es negativo, o como se ha escuchado, si los Estados Unidos tienen un submarino nuclear ese submarino es democrático, pero que si lo tiene la Argentina es “fascista”. Es necesario reconciliar, definitivamente, la defensa y la seguridad con la sociedad democrática y que pueda ser normal y cotidiano, como en cualquier democracia avanzada, que el Ministro de Defensa pueda anunciar el desarrollo de un sistema de armas determinado. La capacidad científico-tecnológica de un país tiene una relación directa con su capacidad de defenderse adecuadamente; la renuncia a contar con una capacidad de generación de ciencia y tecnología avanzada es, por lo tanto, también una



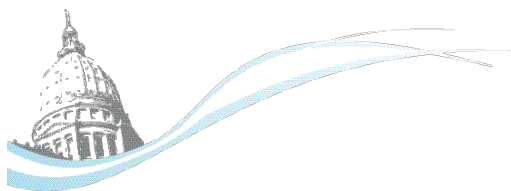
renuncia a contar con los medios para una defensa avanzada. Incluso desde el punto de vista presupuestario, es más rentable el desarrollo tecnológico de punta que la compra en el exterior de equipos militares que atrasan de varias generaciones tecnológicas. En una próxima reunión analizaremos esta cuestión.

Lo que hoy pueden parecer inversiones “suntuarias” del Estado en ciencia y tecnología, serán mañana la fuente de grandes retornos económicos cuando se conviertan en productos para el mercado. La microelectrónica, por ejemplo, fue el producto de la competencia espacial entre las superpotencias. Lo mismo puede decirse de un sinnúmero de tecnologías que se desarrollaron primero por su interés para la defensa. La propia internet, el desarrollo que ha traído el nacimiento de una nueva era en la historia de la Humanidad, nació de la necesidad de vincular laboratorios que investigaban para la defensa y fue financiado por la DARPA¹³. No es azaroso que el país más avanzado en la ciencia y la técnica militar sea también el que desarrolla las tecnologías más avanzadas que están revolucionando el mundo, desde los sistemas operativos de las computadoras a las llamadas “redes sociales” y los aparatos que las soportan y vehiculizan.

La Argentina ha sufrido un retroceso científico y tecnológico muy importante por la aplicación de una doctrina que sostiene que basta con crear las condiciones para atraer inversiones extranjeras que exploten nuestros recursos naturales, para convertirnos en una democracia occidental: las empresas extranjeras ocuparán a nuestra mano de obra y con la renta que obtendremos de los impuestos que paguen financiaremos un Estado de bienestar de nivel escandinavo. A pesar de lo elemental del razonamiento y del hecho de que no existe una sola comprobación fáctica de que esto haya ocurrido en algún país del mundo, en la Argentina hay todavía muchas personas que creen en él. En aplicación de esta doctrina, hemos destruido líneas enteras de investigación básica, ramas enteras de formación de profesionales, liquidamos la escuela técnica (como vimos en la II Reunión), y rematado a precio de chatarra gigantescas inversiones empresariales. La reconstrucción de este aparato productivo llevará años de esfuerzo consecuente.

Tenemos que analizar el impacto de las nuevas tecnologías en el sistema político, desde el voto electrónico hasta, como decía el Vicepresidente estadounidense, la administración de la salud. Hay una nueva manera de enfocar la vida social, en la que la tecnología tiene un enorme impacto, como, por ejemplo, el DNI electrónico que permite realizar un gran número de trámites administrativos desde una computadora hogareña. Hay un proceso de democratización profunda de la vida social que posibilitan las nuevas tecnologías, que hemos aprovechado aún en una míni-

¹³ “Defense Advanced Research Projects Agency”, de los Estados Unidos de América. Sitio web: <http://www.darpa.mil/>



ma medida.

El mundo actual continúa organizándose bajo el principio “*para participar hay que tener*”. Si la Argentina fue invitada a la reciente Cumbre de Seguridad Nuclear convocada por el Presidente Barack Obama, es porque la Argentina es un país con capacidad nuclear. Si no tuviéramos esa capacidad nuclear, nuestro país sólo hubiera sido informado de los resultados con ese término tan actual como es el “*outreach*”, que habitualmente esconde el eufemismo de que uno es informado de lo que otros han decidido. En los tableros en los que se juega el poder mundial, donde no tenemos poder no participamos de la toma de decisiones, de la coordinación de políticas y, en definitiva, del establecimiento de un cierto *status quo*. Ello abarca todos los aspectos de la vida social e internacional: lo que está sucediendo actualmente en el Atlántico Sur es la consecuencia directa de nuestra capacidad o incapacidad para establecer un cierto orden de cosas: si la situación creada en torno de la explotación del petróleo involucrara unas islas en la plataforma continental del Brasil, los acontecimientos no se sucederían de la misma manera. Es que el Brasil ha dicho muy claro que la capacidad naval que está construyendo está dirigida, en primer lugar, a preservar sus recursos en el mar.

El mercado internacional de las tecnologías avanzadas de uso dual está organizado sobre la base de ciertos principios y reglas: hemos aprendido claramente que los negocios turbios y las políticas ambiguas o aventureras también se pagan en términos del retraso tecnológico: en realidad ya habíamos pagado ese costo con una alineación incorrecta en el año 1943 y con la declaración de guerra al Eje a regañadientes en 1945, y a pesar de lo traumático que resultó volver de ese error, lo cometimos nuevamente con la Guerra de Malvinas y los negocios oscuros del Cóndor. Por ello, debemos mantener nuestra política responsable de no proliferación, actuar con transparencia y respetar las reglas de juego.

Entre nuestra III y IV Reunión, nuestro querido país celebró su Bicentenario, por lo que esta es una gran ocasión también para efectuar un brindis:

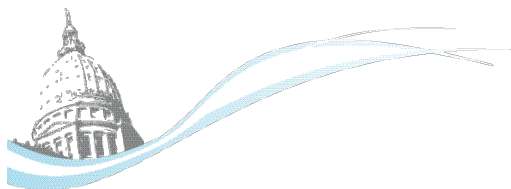
¡Por un futuro mejor para la Argentina y su sociedad, que es nuestro compromiso como Miembros del Foro!!!!.

Nos volveremos a encontrar en ocasión de nuestra V Reunión, el miércoles 11 de agosto próximo. Hasta entonces!.

Contribuciones Adicionales de los Miembros

Miembro del Foro: He tomado conocimiento hace poco del trabajo de la empresa INVAP. Alienta ver:

a) que el Estado provincial y el Nacional puedan trabajar con una estructura organizativa efi-



ciente y moderna,

b) una estructura organizativa y técnica orientada estratégicamente al desarrollo de bienes, servicios y tecnologías de punta y eventualmente su exportación,

c) el uso inteligente y estratégico del poder de compras del Estado,

d) que INVAP es una de las pocas productoras mundiales que ha logrado un nombre a nivel internacional en reactores de investigación, y está trabajando, al parecer en la dirección correcta, para lograr el mismo nombre y nivel en satélites y radares.

INVAP plantea para Argentina el desafío de seguir equilibrando la autonomía y la independencia de la empresa, con un mayor apoyo, especialmente en el campo internacional.

Miembro del Foro: Este es el discurso al que se hizo referencia en la IV Reunión:

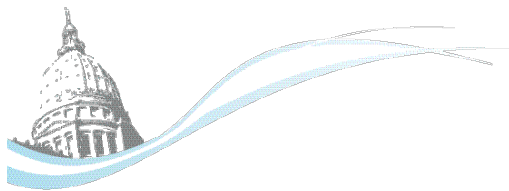
**"Discurso de la Señora Presidenta
de la Comisión Nacional de Energía Atómica de la República Argentina,
Lic. Norma Boero,
en ocasión del Acto de Conmemoración del 60 Aniversario de la Creación de la CNEA"
31 de Mayo de 2010**

Autoridades nacionales, provinciales y municipales, Señoras y señores, personal de CNEA en todo el país

Estoy realmente emocionada de estar hoy como Presidenta de la CNEA frente a ustedes, en este momento en el cual estamos celebrando el sexagésimo aniversario de nuestra institución, en el año del bicentenario de la Revolución de Mayo, y muy especialmente por vivir este importante momento de reactivación de la actividad nuclear en el país.

Este renacimiento es posible gracias al apoyo que nos brinda el Gobierno Nacional, en especial la Presidenta de la Nación y el Ministro de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios, principalmente reflejado en el significativo aumento en el presupuesto asignado a CNEA de 93 millones de pesos en el 2003 donde el 80% del mismo representaba salarios a 756 millones de pesos en el presente año, un incremento del 750%. Además la incorporación de más de 800 puestos de trabajo entre personal de planta y contratados y esto sumado al gran respaldo y apoyo diario de todas las trabajadoras y los trabajadores de CNEA brindan una satisfacción única para mí.

Llevo 33 años en esta institución, alterné etapas de gloria y frustraciones, siempre luchando por nuestra actividad al igual que todos los que trabajamos en CNEA, con el convencimiento de que era nuestro esfuerzo el mejor aporte para garantizar a la sociedad los beneficios de la investigación, el desarrollo y las aplicaciones de la ciencia y la tecnología nuclear.



En momentos en que la institución se encontraba muy debilitada, recibimos el apoyo para salir adelante. Hoy, siento con satisfacción que el personal de CNEA es optimista respecto del futuro y vuelve a enfrentar desafíos científicos, tecnológicos y productivos

Desde que el Presidente Juan Domingo Perón creara la CNEA en 1950, su prestigio nacional e internacional ha aumentado y se ha consolidado como el soporte tecnológico la actividad que en este campo se desarrolla en Argentina.

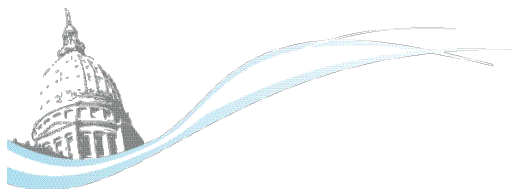
Su etapa fundacional comenzó con la formación de recursos humanos de excelencia en distintas disciplinas vinculadas a la ciencia y la tecnología nuclear. Desde entonces se crearon laboratorios y se iniciaron actividades tales como la radioquímica, la metalurgia y la minería del uranio. Pasó por etapas de desarrollo y producción, que involucró la construcción y operación de reactores de investigación, sus combustibles, la producción de radioisótopos y el empleo de las radiaciones ionizantes (tanto para diagnóstico como tratamiento médico), alcanzó su madurez con el dominio de la energía eléctrica, lo cual conllevó a la construcción y operación de centrales de potencia y el total desarrollo del ciclo de combustible (hoy producimos alrededor del 10% de la energía eléctrica que consume el país). Este nivel de madurez tecnológica fue el impulso para la creación de las principales empresas del sector como CONUAR, DIOXITEK, FAE, ENSI, y Nucleoeléctrica Argentina, e INVAP entre otras.

En la actualidad la actividad de CNEA es fructífera en todos los campos; la investigación científica y el desarrollo tecnológico, las diversas etapas del ciclo de combustible y la formación de recursos humanos de alta especialización. Todas estas actividades se realizan bajo un estricto sistema de seguridad radiológica y convencional, bajo sistemas de gestión de calidad y compromiso con el cuidado del ambiente.

Es importante mencionar también los 30 millones de dólares recientemente otorgados por el Banco Mundial que, sumados al presupuesto de CNEA, nos dan la tranquilidad para concretar la ejecución de las actividades de restitución ambiental en los sitios vinculados a la minería de uranio.

Hay tres temas que hacen a la organización que quiero destacar en este momento. Me refiero a la elaboración del plan estratégico de la institución para el decenio 2010-2019, a la nueva estructura organizativa de la CNEA y a la evaluación del personal.

En el caso del plan estratégico, se ha estado trabajando arduamente desde hace casi dos años, con amplia participación y colaboración de los distintos sectores de la casa en diferentes niveles. En lo que a la estructura organizativa se refiere, también se ha trabajado intensamente, buscando la jerarquización de los puestos de responsabilidad de base, que le dan cuerpo y realización a las decisiones políticas e institucionales, contando con la participación activa de todos los sectores. En lo que se refiere a la evaluación del personal, ya se ha definido el procedimiento a seguir.



Quiero hacer referencia a un hecho relevante. Hace 15 años la CNEA fue dividida, se crearon la Autoridad Regulatoria Nuclear como órgano regulador independiente y Nucleoeléctrica Argentina como operadora de centrales nucleares. Hoy nuestra institución gracias a la decisión del Ministerio de Planificación, Inversión Pública y Servicios participa en un 20 % del capital accionario de Nucleoeléctrica Argentina. Pero lo más importante es que las tres instituciones trabajan conjuntamente por el futuro de la actividad nuclear, por lo que este acto no es sólo conmemoratorio del 60 aniversario de la CNEA, sino que en él festejamos los 60 años de la actividad nuclear en el país.

La Argentina se ha consolidado como referente a nivel mundial, suministrando productos y servicios nucleares, exportando reactores de investigación, plantas de producción de radioisótopos, y de fabricación de combustibles y otras tantas actividades.

Recientemente ha visitado nuestro país el Director General del Organismo Internacional de Energía Atómica, Dr. Amano, quien reconoció el alto grado de conocimiento de nuestros técnicos y el desarrollo alcanzado en el país, donde empresas como CONUAR, DIOXITEK, ENSI, FAE, Nucleoeléctrica Argentina e INVAP acompañaron el desafío nuclear.

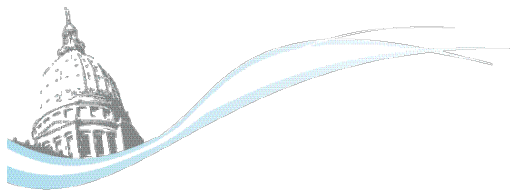
Quisiera aprovechar este marco de conmemoración de los 60 años de CNEA para recordar al personal que sufrió la represión de la dictadura. En esta oportunidad reafirmamos nuestro compromiso para que nunca más tengamos que vivir períodos de persecución ideológica, política o gremial.

Deseo finalmente referirme al recurso más valioso con que cuenta la institución: sus trabajadores, profesionales, técnicos, administrativos, auxiliares, todos: Ha sido gracias a ustedes que la CNEA ha podido lograr a lo largo de su historia sus múltiples éxitos. Gracias a su profesionalismo, a su desinteresada dedicación y a su continuado esfuerzo fue posible, a pesar de los duros embates sufridos en décadas anteriores para hacernos desaparecer como institución, mantener y consolidar la eficiencia y el prestigio de la misma, permitiendo este nuevo y pujante renacer de la actividad nuclear en nuestro país.

Quiero aprovechar esta oportunidad para homenajear a nuestros mayores a nuestros maestros y resaltar su espíritu pionero, que debe ser espejo para las nuevas generaciones que se nutrirán del ejemplo y orgullo del pasado y de la vocación constructora del futuro. Quiero agradecer especialmente también a todos los que acompañan esta gestión, poniendo el hombro, aceptando desafíos, desterrando el “no se puede”, llevando adelante los proyectos más ambiciosos, decidiéndose a volver a soñar con una CNEA fuerte y pujante. Hoy la CNEA no sólo se puso de pie, sino que ya está caminando gracias a la energía de su gente.

A todos ellos, en nombre de la Institución, muchas gracias.

Vamos adelante con Atucha II, con el CAREM, con la cuarta y quinta central, con el reactor de investigación RA-10, con el enriquecimiento de uranio, con el reprocesamiento, con la medicina



nuclear, con las aplicaciones de la tecnología nuclear, con la minería del uranio y con la investigación y desarrollos de punta, siempre comprometidos con la seguridad y el ambiente de manera sustentable en el marco del uso exclusivamente pacífico de la energía nuclear.

Muchas gracias".

Miembro del Foro: Este artículo refleja algunas de las ideas sobre las que se ha dialogado en el Foro:

El astillero Tandanor vuelve al ruedo e incorpora personal

Tras su reestatización, busca ingenieros navales, civiles y mecánicos, soldadores y electricistas

Por Patricia Osuna Gutiérrez

La Nación, Domingo 20 de junio de 2010.

Desde hace 130 años, Talleres Navales Dársena Norte (Tandanor) ha sido un referente de la industria naval argentina y hoy, por el vertiginoso crecimiento de la industria en los últimos dos años, requiere de profesionales para cubrir sus expectativas comerciales.

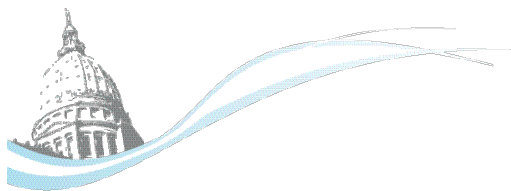
Esta empresa nació el 10 de noviembre de 1879, en el varadero sobre el río Luján, como Talleres Nacionales de Marina, para apoyar la primera escuadra de hierro y vapor de la Armada Argentina. En 1898 trasladó sus instalaciones a la Dársena Norte y en 1902 se inauguró el primer dique de Puerto Belgrano.

En 1970 lo que era el Arsenal Naval Buenos Aires se transformó en Tandanor, que dos años después incorporaría la planta sur, donde en la actualidad se ubica la empresa. Ahí se construyó el elevador de buques Syncrolift y cuatro gradas de trabajo de 200, 178, 149 y 148 metros de largo.

El presidente de Tandanor, Mario Nallib Fadel, explica los pormenores del astillero. "Su importancia estratégica es que Buenos Aires es puerto terminal en el Cono Sur y las dimensiones del mismo permiten a buques de gran magnitud, con más de 6000 toneladas y 140 metros de eslora, atender acá cualquier rotura. Es uno de los pocos de América del Sur con estas características. Reparamos por año un promedio de 120 buques."

"La pieza clave de la competitividad es el Syncrolift, plataforma que eleva los buques, los saca del agua y los coloca a seco. Levanta hasta 15.000 toneladas. El cliente principal es el Estado argentino mediante la Armada; luego atendemos buques de países vecinos, de Europa y Asia que aprovechan las condiciones de competitividad de precios y reparan en la Argentina."

En la década del 90, Tandanor, que tenía dos plantas, fue privatizada con irregularidades que



hoy son analizadas en la Justicia. En 1999 se declaró en quiebra su accionista privado, Indarsa, y la firma quedó en manos de la Justicia y bajo la dirección y gestión de sus trabajadores, que la mantuvieron operando. "Fueron 150 personas que la sostuvieron, creyeron y defendieron su fuente de trabajo. En 2002, por la devaluación, hubo una mejora de competitividad. En 2007 el Estado la retomó y se hizo cargo con el 90% de las acciones de la empresa y el 10% quedó para los trabajadores como propiedad participada.

"En 1999 la edad promedio de los trabajadores era de 57 años, hoy es de 37 y contamos con 540 trabajadores en forma directa", dice el presidente. De 2007 a 2010 la facturación se multiplicó por siete; en 2009 fue de \$ 150 millones y en 2010 el presupuesto llegará a 400 millones.

Según el contador Nallib Fadel, "la desarticulación naval en los 90 fue importante y hoy los ingenieros navales en actividad son personas mayores". Y recordó: "Se generó un gran vacío de profesionales porque la actividad llegó a ser nula. Por eso, el Ministerio de Defensa hizo un convenio con la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires para desarrollar una tecnicatura en Construcciones Navales. Comenzó en 2009 en las aulas de la UBA, dura tres años y ya la cursan 28 jóvenes".

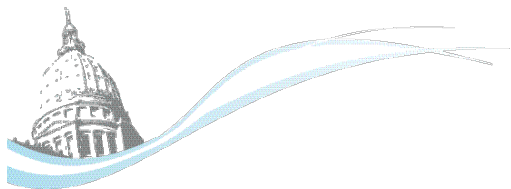
El Irizar

Uno de los proyectos especiales del astillero es la modernización y reparación del rompehielos Almirante Irizar. El buque que realiza transporte de pasajeros e investigación tendrá, entre otras modificaciones, la posibilidad de llevar 313 personas, y su área de investigaciones pasará de 40 a 400 metros cuadrados. Alcanzará los 1000 si se habilitan las bodegas para tal fin.

Con un presupuesto de US\$ 90 millones, para que este proyecto pudiera entrar en la pauta presupuestaria de la Nación, los costos indirectos y la utilidad de Tandanor serán diferidos a 2012. "Por su envergadura, será la graduación de Tandanor en términos de reparación. Se formó un equipo técnico y buscamos ingenieros navales para que conduzcan esta obra. Queremos cumplir el plazo de entrega para 2011", dice el presidente.

"Se busca tener la cantidad de personal suficiente que nos permita atender la actividad normal del astillero y que los picos de trabajo sean articulados con el sector privado mediante licitaciones, sistema que garantiza la sustentabilidad en el tiempo."

"Pero hoy nos faltan ingenieros en el nivel de supervisión debido a las nuevas obras y necesitamos profesionales en el nivel gerencial. Buscamos un gerente de planta para el complejo, puede ser ingeniero naval, civil o mecánico con experiencia en mantenimiento y manejo de una planta industrial. Y un gerente de operaciones, preferentemente con experiencia en construcciones navales. La oferta salarial es competitiva. Desde 2009 ofrecemos, junto con el sueldo de los gerentes de pri-



mer nivel, un bonus a resultado, es decir, basado en objetivos cumplidos. Si la performance de la empresa mejora su salario también, como ha sucedido", afirma Fadel.

Tandanor ofrece capacitación, crecimiento laboral, realiza acciones constantes en temas de seguridad laboral y en la actualidad estudia la construcción de un fondo social para la adquisición de vivienda. Los ingenieros navales y de otras áreas y soldadores, caldereros, electricistas, mecánicos y personas con oficios relacionados a este sector pueden ingresar su currículum en rrhh@tandanor.com.ar.

