

# *Foro de Encuentro Argentino*

Minuta de la XI Reunión

*“INVAP S.E. en el Siglo XXI”*

*La XI Reunión tuvo lugar el 21 de Septiembre de 2011,  
a partir de las 20:00 hs., en el Salón Comedor del Círculo Militar  
Avenida Santa Fé 750, Segundo Piso, Buenos Aires*





**Elena Maceiras:** Todos Ustedes tienen ante sí folletos con información sobre la Goleta “Santa María de los Buenos Aires”<sup>1</sup>. Quería pedirle a Jorge San Martino, miembro del Foro, que se refiera muy brevemente a este proyecto, antes de comenzar con el tema de hoy.

**Jorge San Martino:** Nuestra Fundación quiere invitar a todos los miembros del Foro a participar de las visitas guiadas al astillero en el que se construye la Goleta. Es una experiencia que los va a sorprender, porque el desarrollo de este emprendimiento exige niveles de eficiencia poco conocidos. La construcción del casco está avanzada en un 98%, y hemos comenzado su equipamiento. Estamos muy contentos de compartir esta noche la tribuna con INVAP porque uno de los desafíos que tiene la industria nacional es poder desarrollar y construir los mástiles de 48 metros, y estoy seguro que INVAP puede ayudarnos para poder construirlos en la Argentina.

El diseño, realizado por Germán Frers, cumple con los criterios de especificidad de la convención para personas con discapacidad, lo que garantiza que este barco va a poder ser navegado por personas con discapacidad motora, convirtiéndolo en un proyecto único en la Argentina. La otra faceta de este proyecto es la escuela, que ya comenzó a navegar con barcos que nos está facilitando la Armada Argentina: el Fortuna II y Fortuna III, para que personas con discapacidad y jóvenes convencionales puedan realizar navegaciones inclusivas. Estas navegaciones se realizan todos los meses; las personas con discapacidad están navegando de igual a igual con jóvenes convencionales, y nosotros aspiramos a que se sigan reiterando todos los meses.

Estamos abiertos para recibir los consejos que nos puedan dar los miembros del Foro. Queremos también pedirle su contribución para encontrar nuevos benefactores que apoyen la conclusión de este proyecto. Se pueden hacer a título personal, con pequeñas donaciones por medio de la tarjeta de crédito, pero también nos interesa vincularnos con proveedores y empresas que estén interesadas en integrarse a este emprendimiento.

Muchas gracias por darnos este espacio para ponernos en contacto. Estoy a disposición de Ustedes para cualquier pregunta. *[Aplausos]*.

**Elena Maceiras:** Muchas gracias por esta presentación. Nuestro orador de hoy es el Licenciado Héctor Otheguy, Gerente General de INVAP S.E.. Héctor es miembro del grupo que fundó la empre-

---

<sup>1</sup> Véase: <http://aedojas.com.ar/archivos/PROYECTO-GOLETA-ESCUELA.pdf> y [www.EscuelaGoleta.org.ar](http://www.EscuelaGoleta.org.ar).



sa en 1972. Es su Gerente General y CEO desde agosto de 1991. El Lic. Otheguy nació en la Ciudad de Buenos Aires y obtuvo su Licenciatura en Física en el Instituto Balseiro (Universidad Nacional de Cuyo) en 1970. Es “Master of Science” del Departamento de Física de la Ohio State University (1972) y “Master of Science in Management” (Sloan Program) de la Escuela de Negocios de Stanford University (1985). En la Comisión Nacional de Energía Atómica se desempeñó como Investigador Científico en el Centro Atómico Bariloche desde 1973 a 1986. Es también Presidente del Directorio de Black River Technology Inc., subsidiaria de INVAP en EE. UU. y Miembro del Comité Ejecutivo de la “Latin American Section of the American Nuclear Society”.

**Héctor Otheguy:** Muchas gracias por esta invitación para compartir con ustedes la actualidad y los proyectos futuros de INVAP. Su origen fue una idea de Conrado Varotto, actual Director Ejecutivo de la CONAE, a principios de la década del setenta, cuando volvió de la Universidad de Stanford, donde había asistido al nacimiento de Silicon Valley como modelo de asociación exitosa de universidades con empresas aplicadas a la ciencia y la tecnología.

En el Centro Atómico Bariloche, con un grupo inicial de menos de diez personas, Varotto comenzó a tratar de aplicar el método científico a la resolución de problemas tecnológicos que enfrentaban las empresas en la economía real. La sigla proviene de dos ideas que están relacionadas con la idea de empresa: “INvestigación APlicada”. Sus ideas fueron apoyadas por la CNEA (hoy se diría que fuimos “incubados” por la CNEA en los primeros años) y, a mitad de la década, INVAP ya era una empresa que trabajaba para distintos clientes, aunque con una presencia fuerte en el sector nuclear del que provenía.

Hoy tenemos unas 860 personas en relación de dependencia en la empresa; si uno suma contratados, son bastante más. El 85% son profesionales y técnicos altamente especializados. Las ventas anuales tradicionalmente han estado en los últimos años en unos 60 a 70 millones de dólares. El último año se superó la barrera de los 200 millones de dólares, lo que da una idea de la magnitud del crecimiento que estamos teniendo.

A mitad de la década de los ochenta, INVAP se encontró con una disminución de las posibilidades de encontrar trabajo en el país, por lo que incrementamos nuestro esfuerzo para aumentar las exportaciones. Fue así como realizamos una serie de trabajos importantes en distintos países, como Egipto, Australia, Brasil, Estados Unidos, Venezuela y, más recientemente, en Arabia Saudita.

INVAP está vinculada estrechamente con las organizaciones del sistema científico-tecnológico del país, de donde provenimos, lo que representa una enorme ventaja. Detrás de nuestros proyec-



tos más conocidos, como los satélites y los reactores nucleares, están también muchos organismos argentinos científico-tecnológicos que han participado en distintas etapas de cada proyecto. Es por esto que podemos tener tantas áreas de especialización, siendo una empresa mediana que aspira a convertirse en grande. Desde hace unos veinte años hemos desarrollado, además del sector nuclear y las aplicaciones médicas, el espacial y satelital y, en los últimos diez, la producción de radares.

En el plano internacional, el logro más importante ha sido la venta del reactor de investigación a Australia, en una licitación internacional en la que participaron las siete empresas más representativas de Europa, los Estados Unidos y el Japón. INVAP ganó esa licitación, diseñó y construyó el reactor, que se inauguró en 2007. Fue un proyecto que, a valores de hoy, representa unos 300 millones de dólares. Desde esa época, los australianos comentan en todos los foros internacionales que están muy conformes con nuestro trabajo. A partir de esta experiencia, somos invitados a participar en toda licitación internacional de reactores o centros de investigación nuclear de ese tipo (producción de isótopos, usos médicos, investigación y producción de materiales especiales). Ha habido un antes y un después de Australia.

En el campo nuclear, por lo tanto, creo que hemos alcanzado un nivel competitivo internacional. En materia espacial, si bien hemos participado en licitaciones internacionales, no hemos tenido aún un contrato equivalente. Lo más parecido ha sido el satélite el SAC-D - Aquarius de la CONAE. Es un emprendimiento conjunto con la NASA de los Estados Unidos, que contiene también instrumentos italianos y franceses. El Brasil participó también en la realización de las pruebas de funcionamiento en tierra. El Aquarius es un instrumento muy complejo (y muy caro), que permite, entre otras cosas, medir la salinidad de los océanos desde el espacio. Es una información que tiene importancia para analizar el cambio climático y el calentamiento global.

El satélite involucró el empleo de 650 mil horas hombre de INVAP, más otro tanto repartidas entre la CNEA, la CONAE, diversas universidades y centros de investigación de la Argentina. Esta es la muestra de que aquí se puede trabajar en equipo y hacerlo bien. Se trata, pues, de una nueva carta de presentación argentina a nivel internacional, porque la agencia espacial número uno del mundo puso ese instrumento, que costó más de 200 millones de dólares, en un satélite íntegramente diseñado y fabricado en la Argentina, y armado en nuestras instalaciones en Bariloche. INVAP es la única empresa en Latinoamérica que puede hacer una misión satelital completa, como es la única de la región que tiene la capacidad de hacer centros nucleares de investigación competitivos internacionalmente.



Los proyectos más importantes en los que estamos trabajando actualmente en materia satelital son dos satélites para la CONAE de observación de la tierra, que llevan un instrumento muy complejo que se está desarrollando parte en INVAP, parte en la CNEA, parte en otros organismos de ciencia y tecnología y en la CONAE, por supuesto. Su misión será observar la tierra y medir diversos parámetros como la humedad, en una órbita baja. También estamos haciendo dos satélites de comunicaciones geoestacionarios, por primera vez en la Argentina. El costo de cada satélite es de unos 200 millones de dólares.

Otra área en la que estamos muy activos es la radarización. Por primera vez se ha confiado en comprar instrumentos tan complejos y estratégicos como los radares, en la Argentina. El tiempo va a permitir poner en perspectiva lo que significa haber decidido confiar en la materia gris nacional y no comprar en base a las presiones de los distintos representantes de las empresas internacionales. La decisión se adoptó en base a un decreto del año 2004 que prevé un plan de mediano y largo plazo de instalación de radares tanto para el control de la aviación civil cooperativa como para la defensa.

Ya hemos entregado un radar de mediano alcance, que está funcionando en Santiago del Estero, y en octubre próximo estará funcionando el primer prototipo de largo alcance 3D, que son los radares de defensa. También tenemos ahora un contrato para hacer radares meteorológicos. El objetivo último es desarrollar a fondo la tecnología de radar para satisfacer las necesidades del país, utilizando materiales propios, ahorrando divisas y, lo más importante, generando un producto de alta tecnología para exportar.

Un sector que representa una novedad para INVAP es la televisión digital. Hoy, más de la mitad de la población de la Argentina tiene acceso a transmisiones del sistema de televisión digital abierto y gratuito, lo que va a constituir un cambio fundamental no sólo desde el punto de vista sociológico, sino también educativo.

INVAP utiliza la misma filosofía que llevó, en su momento, a Varotto y al Almirante Castro Madero a tomar la decisión de construir en el país el reactor RA-6 para el Instituto Balseiro en Bariloche, en lugar de comprarlo a General Atomics, que era la empresa de moda y la que más había vendido en ese momento. El RA-6 probó que se podía hacer en la Argentina con técnicos argentinos. Fue a partir de esa decisión que luego vinieron los proyectos en Argelia, en Egipto y, finalmente, en Australia. Se llegó a ello por una decisión estratégica, importantísima, de utilizar la materia gris nacional, ahorrar divisas, mostrar lo que somos capaces de hacer y, finalmente, expor-



tar esos productos sobre la base de la competitividad. Es lo mismo que han hecho y continúan haciendo todos los países desarrollados del mundo<sup>2</sup>.

El desarrollo del mercado de estos productos, en el que los potenciales compradores son una o dos organizaciones de un país, requiere un esfuerzo importante y continuado en el tiempo de visitas, invitaciones a la Argentina, preparación de ofertas y, muchas veces, provisión de cierta asistencia técnica, hasta que se llega a una oferta de cotización y, eventualmente, a la obtención de un contrato. En todo ese proceso es fundamental, desde el punto de vista técnico, el apoyo de la CNEA y la CONAE, cuyos técnicos nos han complementado con las especialidades que no teníamos y, desde un punto de vista político, el apoyo de la Cancillería y sus Embajadores<sup>3</sup>.

La ciencia y la tecnología están ocupando hoy en la Argentina el lugar que siempre debieran haber ocupado. En nuestros cuarenta años de existencia, nunca hemos tenido el apoyo de los últimos seis años. Lo mismo ha sucedido con todo el sistema de ciencia y tecnología en la Argentina. Además de la tarea del Ministerio del ramo, se ha incorporado gente joven a todo el sistema del CONICET, que durante los '90 prácticamente no incorporó a nadie, condenando al sistema científico a perecer por falta de gente. A ello se sumó una mejora en los salarios y la disponibilidad de recursos para instalaciones, equipamiento y desarrollo de nuevos proyectos. Incluso en el plano de lo simbólico, hemos sumado a Tecnópolis y un salón de los científicos en la propia Casa Rosada. Creo que la historia va a reconocer, con perspectiva, lo que significaron los primeros años de este nuevo siglo para la ciencia y la tecnología argentinas.

El desafío de INVAP es repetir y capitalizar la marca INVAP en lo nuclear, espacial, satelital, radarización, televisión digital y redes de fibra óptica. También estamos desarrollando asociaciones con el Ministerio de Defensa y con el Ministerio de Planificación, para la creación de energías nuevas como la eólica. El problema es poder contar con los recursos que las empresas necesitan para

---

<sup>2</sup> En 1997 nos visitó Daniel Goldin, Administrador General de la NASA en ese momento. Tuvo diversos elogios para nuestros desarrollos y capacidades. Cuando le preguntamos qué había que hacer para poder ser un contratista para trabajos pequeños de la NASA, se rió y nos dijo: “Con la NASA van a tener “contacts” pero no “contracts””. Y efectivamente ha sido así, porque nos han apoyado tecnológicamente en nuestra transición de lo nuclear a lo espacial, pero no hemos obtenido contratos porque su presupuesto se gasta únicamente con empresas estadounidenses.

<sup>3</sup> El Embajador Néstor Stancanelli cumplió un rol fundamental en “vender” la Argentina como un socio confiable luego de la crisis de 2001. Para ello desarrolló una excelente relación no sólo con el Gobierno sino con la oposición, que debía aprobar el acuerdo en el Congreso, influido por la presión de diversos grupos como Greenpeace, además de ciertas empresas que habían perdido la licitación.



crecer. Hasta ahora lo hemos logrado parcialmente con fondos del ANSES, del Banco Nación y la emisión de obligaciones negociables. También tenemos que conservar la cultura de INVAP y sus valores ante la incorporación de nuevas generaciones.

Esta es una apretada síntesis para iniciar un diálogo con todos Ustedes. Muchas gracias. *[Aplausos]*.

**Elena Maceiras:** Muchísimas gracias, Héctor, por tu presentación. Le doy la palabra al Senador Samuel Cabanchik.

**Samuel Cabanchik:** Muchas gracias. Quería compartir este momento de celebración y reconocimiento por estos emprendimientos que nos presentó el Licenciado Otheguy, que nos pone tan orgullosos de poder decir “nosotros lo estamos haciendo”, representando nuestras aspiraciones, nuestros objetivos más trascendentes como nación. La continuidad dada a una tarea que algunos hombres emprendieron hace cuarenta años debería resultar en Políticas de Estado. Algún día, la Argentina será una empresa que esté más allá de los emprendedores. Recuerdo la expresión del General De Gaulle de que los franceses no estaban a la altura de Francia: muchas veces los argentinos no estamos a la altura de nuestras propias aspiraciones como nación. Ojala podamos, como nación, estar a la altura de los emprendimientos como los que realiza INVAP.

INVAP muestra el feliz encuentro entre la política y los emprendimientos profesionales, entre lo estatal y lo privado; entre lo profesional, lo científico y lo político; el encuentro, en fin, de continuidades de muchas décadas. Quizá lo que más lejos está de eso es la dinámica de la política, y hay un contraste evidente, que debe estar en la mente de todos nosotros: tenemos la gestión de una sinergia entre distintos actores y sectores en un marco de convulsión política constante, que llena los medios de comunicación.

Hemos tenido diversos hitos importantes similares, como los proyectos del General Mosconi; el desarrollo de la fabricación de aviones como los Pulqui I y II; la creación del CONICET; los diversos premios Nobel y la actividad espacial. Todos ellos refuerzan la confianza en nosotros mismos que necesitamos. Somos muy autocríticos, pero no logramos modificar las situaciones que nos perjudican. El Presidente Mujica nos alertó que necesitamos “querernos más” como sociedad.

En el plano de los símbolos, hemos propuesto entregar en el Senado de la Nación una Mención Sarmiento y otras menciones de honor a todas las instituciones que han participado en este proyecto de poner en órbita este satélite, incluyendo los representantes de las naciones que también son



parte del proyecto.

Hemos también creado la Comisión de Ciencia y Tecnología del Senado de la Nación, que no existía antes. He presentado un proyecto de desarrollo científico y tecnológico, que apoye la creación, el estímulo, el desarrollo y el sostenimiento de empresas de base tecnológica, mediante la creación de un fondo específico, cuyos recursos surjan de la imposición sobre la exportación del producto terminado.

La Argentina ha demostrado, y se ha demostrado a sí misma, que puede hacer grandes cosas. Una muestra inmejorable de ello es el SAC-D Aquarius. Muchas gracias. *[Aplausos]*.

**Miembro del Foro:** Cuando uno ve cómo está evolucionando el sustrato de lo que sistémicamente haría de la Argentina un país tecnológico, es necesario analizar cuántos profesionales egresan de las carreras de ingeniería, química, matemáticas, física o biología. Cuando nos comparamos con países como Corea del Sur o Australia, la distancia con respecto a la Argentina es enorme: estamos a cien o doscientos años de distancia. Los estadounidenses están muy preocupados porque bajó la cantidad de personas que completan una formación universitaria al 41% de su población entre 25 y 35 años, comparando su situación con el Japón, cuya cifra es del 65%. En la Argentina, ese mismo porcentaje es del 13%. Nos faltan doscientos años, si continuamos al ritmo de los últimos diez, para llegar al promedio de la Unión Europea, que es del 40%. La pregunta, por lo tanto, es cómo hacer para que este modelo de INVAP se transforme en verdaderamente sistémico.

**Héctor Otheguy:** Nosotros ahora estamos enfrentando, en el mercado de los centros de investigación nuclear, la competencia de Corea, que hasta ahora había tenido un desarrollo importante pero interno. Hemos competido con ellos en Holanda y la oferta nuestra fue declarada preferida<sup>4</sup>, aunque después el proyecto se suspendió por problemas de financiamiento de los holandeses. También competimos exitosamente con Corea en Jordania, y cuando estábamos negociando el contrato, el gobierno coreano ofreció a Jordania un préstamo de 70 millones de dólares a 30 años, con 10 de gracia, al 0,2% anual. Está claro que se trata de una política de Estado para favorecer sus exportaciones nucleares.

---

<sup>4</sup>También se presentó una empresa francesa que hace los submarinos nucleares franceses, asociada con empresas alemanas.





Desde el punto de vista tecnológico, estamos en el grupo líder. Contamos con la ventaja de un equipo que hace treinta años trabaja junto y se ha mantenido actualizado. Yo creo que la solución es esa: en lugar de grandes planificaciones, partir de las necesidades concretas con seriedad. Si hay una política de apoyo, las cosas van a salir adelante. El software también es importante ahora porque se está desarrollando mucho. Dicho esto, por primera vez en cuarenta años estamos teniendo cierta dificultad para conseguir el recurso humano apropiado para los nuevos proyectos. Por un lado, nos preocupa, pero por otro lado quiere decir que hay muchas otras empresas argentinas que están compitiendo por ese recurso, que les están dando trabajo e, incluso, están repatriando argentinos que estaban trabajando en el exterior. Nosotros también lo hacemos. Hay que ayudar a los pequeños grupos que ya tienen masa crítica, a que se desarrollen y exporten: creo que ese es el camino.

**Miembro del Foro:** Creo que INVAP es comparable con el caso de EMBRAER en Brasil, desde el punto de vista simbólico para la sociedad. Mi pregunta es en qué medida piensan que es replicable en la Argentina, y en qué medida piensan que la Argentina se está beneficiando del modelo de INVAP en términos de sus políticas de desarrollo.

Cuando vemos cómo crece un país como los Estados Unidos, notamos que lo hacen porque hay treinta áreas geográficas, bastante puntuales, donde se dan clusters que generan valor agregado y que permiten insertar empleos de calidad en el mundo, en el mercado global. Mi pregunta es: ¿cuánto empleo da hoy INVAP? INVAP por sí y también a través de su cadena de valor. Piensan ustedes que el modelo de INVAP es replicable en otras áreas (alimentos, biotecnología) y, en ese caso, si se están haciendo los esfuerzos para que se concrete?.

**Héctor Otheguy:** Las obras que hacemos en el exterior (reactores nucleares o centros de radioterapia) duran cuarenta o cincuenta años. Son obras de un gran significado porque van a ser siempre referidas como que las hizo la Argentina. Cuando la Presidente de la Nación fue al norte de África, de los cuatro países que recorrió en tres teníamos trabajo: Argelia, Libia y Egipto. Nuestras acciones integraban la agenda presidencial como uno de los temas importantes. Además de eso, nuestra gente está presente en esos países y son, en cierta manera, embajadores científico-tecnológicos de la Argentina. La repercusión se hace sentir también en otras áreas. Hace un tiempo, una misión argentina fue a vender maquinaria agrícola a Australia. Recordando el reactor nuclear argentino, los potenciales clientes australianos dijeron: si la Argentina es el país que tiene una empresa que pudo hacer el centro nuclear compitiendo con las mejores empresas del mundo, desde ya puede hacer maquinaria agrícola.



El valor de esta idea es enorme y no tiene costo para el Estado argentino. El Estado argentino pagó la educación de los científicos y técnicos, los centros de investigación y los programas de desarrollo. INVAP desarrolla obras que duran cincuenta o cien años. Otros empresarios abren puertas en los mercados internacionales por el prestigio que se ha ganado. De esta manera también se cambia la percepción de que la Argentina es tan sólo granos, carne, tango y fútbol.

En la Argentina hay otras empresas muy competitivas en el terreno tecnológico, aunque no reproducen el modelo de INVAP. La empresa metalúrgica Pescarmona cuenta con alta tecnología y está haciendo un trabajo internacional muy bueno, al igual que Techint. Hay también empresas medianas y chicas que tienen una producción muy especializada. Bio Sidus, por ejemplo, es una empresa privada del Grupo Sidus, que hace unos veinte años o un poco más, contrató profesionales de la Universidad de Buenos Aires en biología, en química, y en otras disciplinas y desarrolló diversos productos de biotecnología que están exportando, como la hormona del crecimiento.

INVAP es una empresa 100% estatal. El dueño es la Provincia de Río Negro, que comparte el control con el Estado nacional a través de la Comisión Nacional de Energía Atómica. Es una empresa estatal que se maneja como una empresa privada. El modelo privado, como el de Sidus, Pescarmona o Techint, es el de empresarios que han decidido invertir durante varios años para formar grupos tecnológicos, hacer desarrollos en el país y después exportarlos. Ambos ejemplos inspiran a otros grupos a hacer lo mismo.

**Miembro del Foro:** Los cuarenta años de INVAP no fueron todos iguales. En 1995, por ejemplo, se atravesó un período crítico por la falta de trabajo y apoyo. La Argentina tiene un recurso humano muy bien formado, pero no tiene suficiente cantidad. Ese déficit lo vamos a sufrir en los próximos años. Por ejemplo, está creciendo la industria naval en la Argentina. Sin embargo, el año pasado se recibieron sólo dos ingenieros navales de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires. De esta manera no vamos a poder resolver el proyecto industrial naval.

En parte, somos responsables de esta situación porque nuestra generación ha defendido la idea de que las cosas se podían comprar en cualquier lugar del mundo mientras fueran más baratas que las nuestras. Es más, venimos participando desde hace muchos años en una polémica sobre si la Argentina es un país agropecuario o industrial. Es una polémica que no tiene sentido pero que ha redundado, en muchos casos, en la falta de apoyo a la industria y la tecnología. Necesitamos veinte mil ingenieros en el año 2020 para que la industria pueda seguir creciendo.

**Miembro del Foro:** Quería referirme a dos sectores: el eólico y el aéreo. El sector eólico viene



desarrollándose de manera muy importante en el mundo. La Argentina tiene el recurso del viento y empresas como IMPSA que están produciendo los equipos. INVAP está trabajando en lo que puede ser uno de los recursos limpios importantes para nuestro país?. El sector aeronáutico va a necesitar también de la colaboración de las empresas de alta tecnología: muchas de ellas son PYMES que podrían beneficiarse del apoyo de INVAP. Está la empresa trabajando en este sector?.

**Héctor Otheguy:** En el tema eólico, INVAP arrancó muy tempranamente con una idea de quien fuera su Director, el Dr. Hugo Juan Erramuspe, que era un fanático de las energías alternativas cuando todavía no estaban de moda. Comenzamos midiendo recursos en distintos lugares en los alrededores de Bariloche y en distintos lugares de la Patagonia. Desde el punto de vista de la evaluación de recursos, tenemos muchos datos y hemos ubicado lugares muy favorables como cerca del Chocón, muy próximo a las varias líneas de alta tensión.

Desde hace años estamos fabricando equipos de muy baja potencia (4,5 kilovatios), para casas aisladas y parajes que no tienen acceso a la energía y un equipo de 30 kilovatios que está en desarrollo, que antes de fin de año vamos a probar. Y también tenemos los equipos grandes, de 1,5 y 2 megavatios, que requieren un aporte de unos veinte millones de dólares para desarrollar la tecnología y los proveedores locales. Este desarrollo llevaría unos tres años. Aún no hemos logrado reunir ese capital o encontrar una fuente de financiamiento. Nos hemos presentado con empresas extranjeras en una licitación de la Secretaría de Energía con la idea de comenzar fabricando las torres y otros componentes más elementales, para, de a poco, ir poniendo parques grandes. Es un área de un potencial importante para la Argentina, que no está tan desarrollada como lo nuclear o lo espacial.

El problema de esa licitación es que se convoca a las empresas para que hagan una inversión y después se le da un contrato por quince años para comprarle los megavatios. El tema es cómo se garantiza a un proveedor privado que por quince años va a haber una tarifa razonable que los sucesivos gobiernos habrán de respetar. Después del default del 2001, todavía no se ha recuperado el valor de la firma del tesoro argentino, que sirva para avalar o garantizar a un inversionista que invierte cien, doscientos o trescientos millones de dólares en un parque, que se recuperarán vendiendo la energía que va a generar en quince años. Estamos buscando un inversor que no exija tantas garantías, comenzar con equipos aunque sean importados, y después, poco a poco, ir sustituyendo las próximas generaciones de equipos. No es el camino ideal ni el que hubiéramos elegido, pero es la situación que tenemos.

En materia de aviación, estamos en tratativas con FAdEa para encarar algunos trabajos conjun-

---



tamente. Tenemos una red de proveedores muy grandes. En esencia, INVAP es el manejo de un proyecto tecnológico complejo, lograr que todas las partes lleguen a tiempo, que funcionen y haya un precio garantizado. Nosotros somos, en muchos aspectos, como una terminal automotriz: tenemos la ingeniería, tenemos el control de calidad, desarrollamos los proveedores y les aportamos el nivel que después les permitirá proveer o exportar a otros lugares. Nosotros también garantizamos que el producto funcione, que haya repuestos y un servicio de mantenimiento.

Estamos desarrollando un programa muy interesante en materia de UAV (aviones no tripulados), y mantenemos tratativas con el Ministerio de Defensa y con el Ministerio de Seguridad. La idea es que los distintos organismos compren lo mismo, porque así tiene sentido hacer el desarrollo. Ya se han puesto de acuerdo las distintas fuerzas armadas en el Ministerio de Defensa y en el Ministerio de Seguridad sobre los requerimientos. A partir de allí esperamos poder desarrollar una industria de aviones no tripulados, que son los que se van a necesitar en los próximos tiempos tanto para uso de la defensa y seguridad, como para uso civil.

**Miembro del Foro:** Cuando uno visita INVAP, se queda impactado por lo que es como grupo: tienen la convicción de que “yo soy lo que somos”, y esto es lo que hace la gran diferencia. Una Política de Estado no es sólo diseñar una nueva política, sino que se requiere una manera de pensar y vivir el mundo. La diferencia entre las sociedades subdesarrolladas y las desarrolladas es, fundamentalmente, que las subdesarrolladas tienen una alta cultura individual pero una pésima cultura social. A nivel individual tal vez no encontremos muchas diferencias. Cuando fui a estudiar en los Estados Unidos, tenían los mismos libros, los mismos autores, la misma temática, los mismos conocimientos que hay aquí. Empero, la lógica tecnológica es totalmente distinta. Allí se potencia la capacidad de análisis, cómo adquirir un conocimiento. Saben cómo analizar un problema. He visto a la gente de INVAP sentarse y trabajar juntos para tratar de resolver un problema. Este hábito de la capacidad de análisis no es común. Los argentinos no tenemos esta habilidad. Otheguy decía que el éxito estaba en el gerenciamiento de proyectos, pero el gerenciamiento de proyectos requiere una inmensa capacidad de síntesis para entender cómo se mueve el todo y poder dividirlo por partes.

**Miembro del Foro:** La tecnología sensible en la actualidad evoluciona hacia lo infinitamente pequeño, lo infinitamente grande y lo infinitamente complejo. INVAP ha encarado esas tres dimensiones: primero evolucionó hacia lo infinitamente pequeño con la energía atómica; luego, con los satélites, hacia lo infinitamente grande; y con los radares, hacia lo infinitamente complejo. Esta complejidad influye en el poder político, en el poder económico, en el poder militar y en el poder del conocimiento, variantes de poder sumamente importantes para la República Argentina. Lo



importante en estos desarrollos no es obtener independencia tecnológica, sino autonomía tecnológica, y marco esa diferencia porque en el ámbito de la Armada he vivido lo que es no tener autonomía tecnológica. Esto se puso en evidencia en la Guerra de Malvinas. He lidiado durante treinta años con radares importados, y sé muy bien lo que es tener que poner en funcionamiento un radar cuando no se obtiene una respuesta, o cuando no se tienen los manuales ni los elementos para cumplir con lo que los comandos del buque exigen. Se requiere, pues, un cambio radical en el pensamiento tecnológico nacional y bienvenido sea el inicio de ese cambio de la mano del INVAP.

**Miembro del Foro:** Podemos hacer otra incubación de empresas tecnológicas con los productos relacionados con la industria del espacio?. Quisiera también mencionar que la reconstrucción de la educación técnica debe darse desde el nivel secundario, pasando por las tecnicaturas a nivel universitario y las carreras de las ciencias duras.

**Miembro del Foro:** Quería referirme al concepto político de que la defensa no es sólo un problema de las fuerzas armadas, sino que afecta a toda la sociedad argentina. En realidad, CITEDEF también está en ese camino: después de cinco años pudimos retomar el desarrollo de cohetes. El Ministro de Defensa, hace quince días en Brasil, ha propuesto la creación de una agencia espacial sudamericana, precisamente para tener elementos de transporte para poner en órbita los satélites que realiza INVAP: tres satélites de comunicaciones habrá que poner en órbita en 2012, 2014 y 2015. En algunos casos, se han contratado empresas francesas con un costo de \$80 millones de dólares para la puesta en órbita. Aún cuando fuera sólo por el precio, amerita el desarrollo tecnológico de las capacidades propias.

CITEDEF también está desarrollando proveedores y trabajando con el Centro de Investigación de la Fuerza Aérea de Córdoba, la Universidad de Buenos Aires y la Universidad Tecnológica Nacional. Tenemos también becarios recientemente graduados de esas universidades que están ingresando a proyectos nuevos. Durante muchos años, CITEDEF estuvo también muy aletargada, pero hemos tenido un crecimiento presupuestario del 1400% entre 2003 y 2010. Cuando no había recursos no había proyectos, y cuando no había proyectos no había proveedores ni actividades.

**Miembro del Foro:** Yo quería referirme a algo que mencionó el Lic. Otheguy: el llamado “colonialismo mental” que significa pensar que algo no se puede hacer en la Argentina. Recuerdo haber presenciado el caso de un funcionario responsable de un organismo de contralor del Estado, que tenía que opinar en una licitación en la que INVAP se presentaba compitiendo con una empresa japonesa. Su opinión era que no se debía arriesgar el dinero del Estado en “una empresa nacional que no se sabía qué iba a hacer”. Con esto quiero mostrar que el Estado siempre ha jugado un rol,



a veces positivo, a veces negativo.

Ahora hay un momento distinto con una visión distinta. El resultado es que se privilegian los desarrollos nacionales. La política y la opción política de los ciudadanos juegan un rol. En los años noventa, la sociedad argentina, que venía del fermento ideológico que generó INVAP, bajó la guardia, bajo los brazos, y nos vendieron la idea que todo se compraba afuera. Para que esto no pase, además de crear una base nueva, de formar científicos y todo lo que es necesario para tener éxito en estas actividades, tal como se analizó aquí, para la gestación de Políticas de Estado tiene que haber centros de debate estratégico, y además gente de diversas disciplinas que discutan transversalmente estos temas (como es el caso del Foro, en el que sus miembros usan su tiempo y su dinero para reunirse a debatir). Si no se generan estas corrientes de pensamiento, que incorporen desde miembros del parlamento hasta investigadores, esto no permea en la clase dirigente y se corre el riesgo de un nuevo vaivén del péndulo. En definitiva, mi comentario apunta a que no se trata solamente de que los científicos superen el recambio ideológico de la vieja guardia, sino que es la sociedad entera la que tiene que debatir esto para evitar futuros retrocesos.

**Miembro del Foro:** Me interesaría saber si INVAP publica balances anualmente; a cuánto ascienden sus utilidades, y si en el futuro tienen pensado conformarse como una empresa mixta, es decir, con capital privado más capital público, para cumplir con sus objetivos.

**Héctor Otheguy:** INVAP es una empresa que ha publicado durante toda su historia sus balances anualmente, dentro de los plazos previstos, como cualquier otra sociedad anónima. La ley en cuyo marco se crea el INVAP es la 20.705, que es la ley de sociedades del Estado. En los últimos dos años hemos emitido obligaciones negociables: tenemos un programa aprobado para emitir treinta millones de dólares, de los que ya emitimos veinticinco. El hecho de emitir esas obligaciones negociables implicó que ahora no sólo tenemos balances anuales, sino trimestrales que hay que publicar en Internet y en la Bolsa de Valores. Las obligaciones negociables implicaron un salto cualitativo en la administración económico-financiera de la empresa, y ahora estamos dando otro salto más con las normas financieras internacionales que cumple la empresa.

Con relación a las utilidades como porcentaje de las ventas, éstas han sido típicamente inferiores al 5%: entre un 3% y un 4%. El 15% de esa utilidad se reparte por igual entre todos los empleados de la empresa que tienen un bono de participación. El año pasado el monto así distribuido fue de 2.500 pesos. El resto se reinvertió en la empresa, que es lo que le permitió crecer.



**Miembro del Foro:** En la primera mitad del siglo XX nuestro país también tuvo experiencias similares a la de INVAP, sobre todo en los gobiernos constitucionales de Yrigoyen y de Alvear. El General, ingeniero de la UBA, Enrique Mosconi, fue designado Director de la industria militar y desarrolló las primeras gestiones para tener una escuadrilla de aviones argentinos, y en 1922, cuando fue designado Director de YPF, Mosconi desarrolló la industria petrolera argentina, buscando el autoabastecimiento que hizo crecer mucho el patrimonio argentino. Siempre hubo patriotas en la Argentina, aunque algunos no pudieron cumplir su cometido por la acción de fuerzas extrañas, internas y externas.

El desarrollo tecnológico necesita comprensión política y necesita la democracia. Curiosamente, Mosconi nunca fue felicitado. En los años cuarenta, el Embajador del Brasil (creo recordar que fue entre 1963 y 1964), le llevó un premio, una medalla de oro, a su casa, en reconocimiento de su labor a la vanguardia de la producción petrolera de América Latina. No deja de ser sugestivo que haya sido el Brasil el que le hiciera ese reconocimiento. Entre 1947 y 1955, la fábrica militar de aviones de Córdoba produjo ocho aviones con sello extranjero y cuarenta y cuatro aviones de sello argentino, entre los cuales se hallaban los famosos Pulqui I y Pulqui II, que colocaron a la Argentina como un país en el mundo de los aviones a reacción. Entre 1955 y los '90, la Argentina produjo un sólo avión, el Pucará. En este último período, con la excepción de la creación del CONICET y que en 1961 se lanzó el primer cohete, la Argentina no tuvo un poder político que se ocupara de estos temas.

**Héctor Otheguy:** Cuando yo ingresé en la Facultad de Ciencias Exactas, allá por el año 1965 o 1966, el curso de ingreso era una maravilla. En la materia Historia de la Geología había un circuito cerrado de televisión, lo que era una novedad para la época. Era una Facultad que tenía toda una historia detrás.

Cuando se inició INVAP hubo mucho apoyo, pero en el tema nuclear. Ahora hay un apoyo en un conjunto de áreas, y no sólo para INVAP, sino para todo el sistema científico-tecnológico, las universidades y sus institutos de investigación. Por otra parte, INVAP no fue sólo una idea de Conrado Varotto, porque Varotto tuvo de profesor, de maestro, a Jorge Sábato y tantos otros que habían pensado en términos similares.

**Miembro del Foro:** Al comienzo de su exposición Usted mencionó la asociación entre la empresa INVAP y el Estado nacional, a partir de proyectos como la televisión digital. Quería saber si hay también un proceso inverso, es decir, si INVAP tiene la capacidad de incidir en políticas o de pro-



mover políticas tecnológicas que, por algún motivo, los decisores políticos no tienen en cuenta.

**Héctor Otheguy:** No hemos tenido dificultades para hablar con las autoridades nacionales. En ciertos casos, hemos podido acceder a la Presidente. La línea política que sigue la Presidente se manifiesta también en los Ministros. Ese apoyo ha permitido hacer obras en muy poco tiempo. Por ejemplo, hasta hace dos años atrás no sabíamos lo que era la televisión digital. Hoy ya hemos instalado treinta y tres estaciones (habrá treinta y seis a fin de año) que están llegando a la mitad de la población del país. Es un proyecto conjunto con ARSAT: INVAP se ocupa de la parte satelital de la comunicación y ARSAT de la televisión digital. En cambio, no tenemos la capacidad de diseñar políticas, de las que se ocupa el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

**Miembro del Foro:** En la Argentina se reciben dos ingenieros navales por año, y la Fundación de la Goleta tiene contratados siete arquitectos e ingenieros navales que son tentados permanentemente para irse al extranjero, porque lo que les pagamos no es comparable con lo que pueden recibir en el exterior. Tenemos que cuidar los recursos humanos como elementos fundamentales para desarrollar a lo largo del tiempo todas esas iniciativas y proyectos.

**Miembro del Foro:** La CONAE ha podido colocar cuatro satélites en órbita gracias a su brazo ejecutor, que es INVAP. Los desarrollos espaciales de todos estos años ha sido posibles por INVAP, que nos ha permitido tener un desarrollo que es reconocido por los países de América del Sur. Estamos trabajando en la creación de una agencia espacial regional y ya hemos firmado acuerdos con otros países de la región como Colombia, Perú y Chile.

**Elena Maceiras:** A partir de la experiencia de INVAP, se evocaron algunos temas que hemos conversado en otras reuniones, como la necesidad de una política de Estado en materia de ciencia y tecnología que apoye estas iniciativas, articule a los diferentes actores y a las instituciones del Estado como CITEDEF, CNEA, CONAE con las universidades y las empresas. El sistema necesita de cadenas e instancias, porque cada unidad no puede funcionar sola.

Una política de este tipo debería contemplar, como opción de futuro, desarrollar empresas de este tipo, como INVAP, en otras áreas como la defensa, las comunicaciones, la salud, la infraestructura o la producción de alimentos, que es importante para nuestro país. Es necesario estudiar muy bien qué tipo de sociedades se requieren para cada caso: si estatales, mixtas o privadas. En eso, seguramente, va a surgir el debate sobre la conveniencia política; la necesidad de atraer capitales privados; la definición de los emprendimientos; la participación extranjera o la relación de esas





empresas con el Estado y las políticas públicas. Por supuesto, también deberemos analizar los mecanismos políticos, financieros y económicos para asegurar la sustentabilidad de los proyectos y empresas en el largo plazo.

INVAP ha pasado por momentos financieros muy comprometidos a lo largo del tiempo que, de alguna manera, estuvieron a punto de quebrar su continuidad. En un país con tantos vaivenes como el nuestro, la política de Estado tiene que prever mecanismos para asegurar su sustentabilidad, porque las empresas con base tecnológica son empresas a largo plazo con mucho riesgo de inversión: no siempre los resultados tecnológicos se obtienen de la noche a la mañana y, a veces, no son tan claros como un producto industrial ya terminado.

Rescato también la idea de oponerse al llamado colonialismo tecnológico, que debemos transmitir a las generaciones futuras. Muchos aún piensan que es mejor comprar el producto terminado afuera porque es más barato: la independencia y la autonomía tecnológica se pierden en ese concepto.

**Alberto E. Dojas:** Muchísimas gracias a Héctor Otheguy por compartir esta reflexión con nosotros: es un honor y un placer tenerlo hoy aquí. Esta noche ha quedado reflejado que la Argentina parece estar atravesando un cambio de paradigma. Hemos estado afectados por el daño más grande que se puede hacer a un país, que es destruir su cultura estratégica. En primer lugar, en su manifestación más directa, que es la autoestima. En segundo lugar, en la aceptación de la aplicación de políticas dirigidas a impedir que el país construyera un poder autónomo. En tercer lugar, se nos trata de convencer de que la noción de interés nacional es una construcción nacionalista y fascista, en un mundo que ya no se rige por esas reglas. Sin embargo, las democracias desarrolladas han logrado su competitividad poniendo la punta seca del compás en el interés nacional. No puede construirse un país sin tener una perspectiva que parta del interés nacional de largo plazo. También es sugestiva la persistencia - que no puede dejar de llamar la atención - con la que se difunden las ideas de que la Argentina es un país insignificante, impotente en el mundo: que no tiene futuro ni destino y que, por lo tanto, debe resignarse a ser un país periférico. En síntesis, que en aras de un cierto realismo, debemos aceptar la hegemonía de otros.

Lo más sugestivo del ejemplo de INVAP, como del ejemplo de la Comisión Nacional de Energía Atómica, de CITEDEF, de la CONAE, de Leloir, de Savio, de Mosconi, y de tantos otros jalones que ha tenido nuestro desarrollo científico-tecnológico, fue mostrar que las manzanas se caen de la Torre de los Ingleses igual que de la Torre de Pisa, a pesar de que permanentemente nos digan que en la



Argentina todo es diferente. El caso de INVAP tiene de sugestivo mostrar que la Argentina tiene todas las capacidades intelectuales y de conocimiento para ser un gran país, y que lo que hace falta para convertirnos en el gran país que todos soñamos es, en realidad, mantener la constancia y consistencia en una política adecuada, que es la que han llevado adelante todas las democracias desarrolladas: hace falta construir esas políticas de Estado que brinden un apoyo de largo plazo político y presupuestario a la realización de estos emprendimientos claves, estratégicos, para nuestro futuro.

El discurso de la impotencia puede ser claramente confrontado con el ejemplo de INVAP. Hay otra Argentina posible si aplicamos las mismas políticas que las democracias occidentales avanzadas, porque obtendremos los mismos resultados que ellas obtienen. Si desarrollamos satélites y en ese proceso, aprendemos los conocimientos básicos de los radares y luego los aplicamos a la construcción de radares, estamos reproduciendo el mismo proceso por el cual en todas las democracias avanzadas se está financiando la investigación y desarrollo del sector de la defensa, el espacial, el nuclear y el de todas las tecnologías de punta.

Tenemos varios desafíos por delante. El primero es desarrollar la sinergia entre el sector estatal y el sector privado; necesitamos construir empresas de talla global y regional que hagan de transmisión de toda la producción de las pequeñas y medianas empresas. Sin esas empresas grandes, internacionales, no vamos a convertirnos en un gran jugador del mercado internacional. Un caso que puede ser considerado sintomático es el de Atomic Energy of Canada, una empresa estatal que había desarrollado los reactores CANDU que nosotros hemos comprado y de los que existen varias decenas en el mundo. Recientemente, la empresa iba a ser privatizada. Naturalmente, poder sumar esa empresa a nuestro complejo nuclear era un objetivo empresarial muy claro, porque nos permitía globalizar nuestros conocimientos sobre los reactores CANDU y convertirnos en un jugador internacional. Nuestra estrategia debiera haber sido, si no comprar el 100% de la compañía, al menos tener una participación suficiente para poder jugar un rol importante en ella. Sin embargo, y a pesar de que la idea fue ventilada, pareció que era demasiado audaz y se opinó que no teníamos las condiciones para convertirnos en un jugador nuclear internacional.

Otro ejemplo de la construcción de estructuras globales a partir de estos sectores de punta es el Instituto Balseiro y otros institutos similares que tenemos en nuestro país. Ellos podrían ser el germen de los MIT argentinos en el mundo en desarrollo, en los que despiertan gran interés. De esta manera, no sólo tendríamos una marca registrada en un sector de excelencia, sino que formaríamos ingenieros en el exterior en un sinnúmero de especialidades, que nos resultarán útiles para nues-



tros proyectos. Si pensamos en tener un sector competitivo globalmente, tenemos también que pensar que no faltan ingenieros en el mundo, sino que el problema está en pagar la remuneración del mercado.

Por supuesto, debemos mantener el control nacional de los proyectos de estos sectores de punta, pero todas las empresas grandes en el mundo contratan ingenieros en el mercado internacional. En este sentido, como hemos analizado en otras reuniones del Foro, si bien todos valoramos la idea de sacrificio personal de los científicos, a gran escala hay que pensar que tienen que tener la retribución de los salarios del mercado. Cuando los científicos y técnicos argentinos tengan la retribución del mercado, aparecerán naturalmente. No podemos basarnos en la idea de que los científicos y técnicos tienen que inmolarse el nivel de vida de su familia y de sí mismos, y renunciar a un conjunto de beneficios de la vida moderna. Sobre esta base no vamos a construir las grandes empresas globales que necesitamos.

Al mismo tiempo, tenemos que dotar a INVAP y las empresas de alta tecnología de una línea de financiamiento como tienen en Brasil y los grandes países. Debiéramos establecer un banco que financie las empresas de punta, cuyos mercados no se rigen exactamente por las mismas reglas de juego que las exportaciones de peras o manzanas. Cuando queremos vender reactores nucleares o radares militares, no influye solamente el precio: el propio INVAP ha sido eliminado de licitaciones que había ganado por ofertas financieras tan bajas que sólo pueden explicarse por el interés en sacarnos de un mercado en expansión. Si no tenemos esa visión política y no nos dotamos de los instrumentos financieros para competir en el mundo, nuestro futuro está realmente amenazado.

Poder ingresar en el mercado europeo tendría en esta década el valor estratégico que tuvo ingresar en Australia en la pasada, porque nos va a abrir un sinnúmero de puertas. Si el precio de ese contrato es otorgar una financiación adecuada para obtenerlo, creo que deberíamos hacerlo, de la misma manera que la sociedad coreana aceptó financiar su empresa para sacarnos del mercado de Jordania. No es sólo el mercado el que asigna ni sólo los más aptos los que ganan, al menos en estas tecnologías tan directamente vinculadas con el poder de los Estados. Nuestra incomprensión de esta realidad es la que explica también, en parte, nuestra impotencia y declinación nacional.

Tenemos que volver a pensar cómo vamos a construir el poder de la Argentina en el siglo XXI, porque la construcción del poder debe ser la guía esencial de la política, no sólo del Estado sino también de los partidos políticos. La racionalidad del sistema internacional se explica en gran medida por el interés y el poder. Si no aceptamos, como una sociedad adulta, que el sistema internacional se rige por el poder y por el interés, vamos a seguir cometiendo los errores que cometimos.



INVAP también prueba que cada científico, cada ingeniero, cada técnico, cada MBA es un tesoro de la sociedad: no podemos malgastarlos, no podemos desatenderlos, sino que debemos cuidar ese capital humano que nos hace competitivos internacionales y es la herramienta indispensable para la construcción del poder. No podemos continuar enviando a los científicos a lavar los platos y destruir la escuela técnica y pensar que da lo mismo: cada empresa, cada científico y cada técnico es un tesoro que la sociedad debe cuidar.

Muchas gracias a todos los miembros del Foro por compartir nuestro proyecto de volver a pensar la Argentina como nunca debiéramos haber dejado de pensarla. Hagamos pues, un brindis por el futuro venturoso de nuestra Patria. Nos veremos nuevamente en diciembre para celebrar los dos primeros años de vida del Foro de Encuentro Argentino. Muchas gracias. *[Aplausos]*.

