



13

## Alfredo Caro: “El sector nuclear argentino puede abrir una ventana de exportaciones inédita y competir con China y Rusia”

¿Qué papel podría tener el mercado de reactores nucleares en la salida de la crisis? ¿Por qué el acuerdo con China es un mal acuerdo? El exdirector del Balseiro nos da sus respuestas



**Luciana Vázquez**

PARA LA NACION

10 de septiembre de 2023

LA NACION > Conversaciones de domingo

“El **futuro nuclear** argentino pasa por capturar parte del mercado internacional de reactores pequeños de uranio enriquecido y agua liviana”, explica. “El sector nuclear tiene un potencial enorme para contribuir a salir de esta crisis generando exportaciones”, señala. “La Comisión Nacional de Energía Atómica acaba de anunciar que en 2028 terminará el prototipo del CAREM 25, uno de estos reactores pequeños”, dice pero cuestiona: “No puede ser que se necesiten cinco años para terminar un prototipo de reactor de 20 megawatts, 80 veces menor que el que haría Corea en ese lapso”. “Una asociación entre Argentina, con los **reactores pequeños**, y Brasil, con el **uranio enriquecido**, podría fortalecer al sector nuclear latinoamericano enormemente”, desarrolla.



Inicio



Buscar



Secciones



Mis Notas



Perfil



Inicio



Buscar



Secciones



Mis Notas



Perfil



“La exportación de reactores de baja potencia a América Latina podría ser de un volumen gigantesco y de altísimo valor agregado, usando los recursos humanos que la Argentina construyó y mantuvo a pesar de todas las crisis durante décadas”, sostiene. “El sector nuclear es una de las pocas políticas de Estado que ha tenido la Argentina”, afirma y agrega: “Es el conglomerado tecnológico más sofisticado de la Argentina”. “Hoy, la actividad nuclear genera recursos genuinos para la Argentina”, describe. “En América Latina, hay tres países con energía nuclear: México, Brasil y la Argentina”, precisa.

“Una asociación entre Argentina, con los reactores pequeños, y Brasil, con el uranio enriquecido, podría fortalecer al sector nuclear latinoamericano enormemente”

“La Argentina puede ser la puerta de entrada para hacer nuclear a América Latina”, imagina. “No hay mercado de exportación para los reactores de agua pesada y uranio natural que desarrolla la Argentina”, alerta pero anticipa: “Todos están tratando de conquistar el mercado de los reactores pequeños de uranio enriquecido y agua liviana”. “Los reactores chicos son una oportunidad para que el sector nuclear argentino mire al futuro más que al pasado”, se entusiasma. “Hoy la energía es barata porque los reactores están pagos”, explica y desarrolla: “El balance completo de la energía nuclear, desde la construcción de un reactor a su desmantelamiento, indica que barata no es”. “La Argentina tiene gas y puede producir energía eléctrica tres veces más barata que la nuclear”, desarrolla. “En la Argentina, la energía nuclear es propiedad del Estado”, explica. “Empresas de escala internacional como Perez Companc y Techint, que saben hacer negocios internacionales, tienen que hacer comerciable los reactores argentinos”, sostiene. “En la Argentina, no hay experiencia de vender productos fruto de la economía del conocimiento por miles de millones de dólares”, detalla. “Hace falta incorporar partners que sepan convertir un producto en un negocio”, alerta. “Si se abriera el mercado latinoamericano con una asociación con Brasil y su uranio enriquecido, la Argentina podría competir con China y Rusia o Estados Unidos”, destaca. “Brasil tiene la única fábrica de uranio enriquecido de la región. Es costosísimo”, subraya. “La educación universitaria en la Argentina, especialmente en el sector nuclear, sobrevive a las crisis de una manera remarcable”, cree. “En la última década, y hoy, el crecimiento nuclear se ha dado en Asia por el crecimiento de China”, describe. “La energía nuclear que produciría el reactor que China quiere venderle a la Argentina va a costar cuatro veces más; sería más cara que lo que vale hoy”, advierte. “En la situación que está la Argentina, mantener actividades que produzcan energía eléctrica mucho más cara que la que se puede obtener con otras fuentes no le hace un bien al país como un todo; sólo le hace un bien al sector nuclear”, advierte. “Invertir en un reactor nuclear y que la energía eléctrica sea más cara no le hace un favor al país”, analiza. “La Argentina sólo produce el 0,1 % de los gases de efecto invernadero. No tiene sentido que se pase a energía nuclear, que es más cara”, aclara. “La creación de empleo es una condición necesaria pero no suficiente para el bien común”, sostiene y sigue: “Producir energía eléctrica nuclear mucho más cara no le hace un bien al país; sólo beneficia al sector nuclear”

El reconocido experto en energía nuclear, Alfredo Caro, estuvo en La Repregunta. Caro es Doctor en Física por el Swiss Federal Institute of Technology, de Lausanne, en Suiza, y licenciado en Física por el Instituto Balseiro. Actualmente, es profesor investigador de la George Washington University.

Fue director del Balseiro en la década del '90 y hace 20 años que investiga en Estados Unidos. Ha sido investigador en los centros más destacados de Europa y Estados Unidos, como el Paul Scherrer Institute, también en Suiza, para el Programa Europeo de Fusión Nuclear; el Laboratorio Nacional Lawrence Livermore, en California, y en el Laboratorio Nacional Los Álamos, en Estados Unidos.

Es el autor de *La generación nucleoelectrónica en la Argentina y en el mundo*, un documento de análisis del potencial



Argentina, ¿potencia nuclear o gloria pasada? ¿Por qué el futuro del sector nuclear no está en la generación de energía eléctrica? La exportación nuclear y la salida de la crisis, ¿como es el mercado de reactores nucleares? ¿Por qué el acuerdo con China en el sector nucleoelectrico es un mal acuerdo? Caro hizo su análisis.

Aquí, la entrevista completa.

## **Argentina, potencia nuclear de exportación. ¿Otro costo para el Estado? ¿Son rentables las centrales nucleares?**

**-En 1974, la Argentina fue el primer país de América Latina en empezar a operar una central nuclear, una muestra de su larga tradición en el sector nuclear. En el contexto actual, ¿qué perspectivas ofrece el sector nuclear en relación a la posibilidad de desarrollar las exportaciones?**

-El sector nuclear es una de las pocas políticas de Estado que ha tenido la Argentina. Ha recibido apoyo constante, con altibajos, pero constante durante 70 años. El año 1974 fue el año de la puesta en funcionamiento de la primera central nuclear de Latinoamérica. Es la prueba de que ya entonces había un grado de madurez sofisticado. Hoy en día, tantos años después, el sector nuclear alberga un cúmulo de conocimiento, es decir, un conjunto de recursos humanos extraordinarios que ha dado pruebas de logros remarquables y que son motivos de orgullo para la Argentina como es la extensión de vida de la central de Embalse, o la terminación de Atucha II y la construcción del reactor CAREM y del RA-10. Es un conglomerado tecnológico, el más sofisticado que tiene la Argentina, resultado del apoyo constante, que tiene un potencial enorme para contribuir a sacar a la Argentina de esta enorme crisis en la que se encuentra, generando riqueza a través de exportaciones.

**-Para ponerlo en números, ¿cuánto empleo genera ese sector? ¿Cuánto produce? ¿Da ganancias o pérdidas en la Argentina? ¿Y cuánto produce en términos de divisas de exportaciones?**

-La actividad nuclear en la Argentina es mucho más amplia que el sector nuclear enfocado en la generación nucleoelectrica. La medicina nuclear, por ejemplo, tiene amplio impacto en la sociedad y es más visible. También son importantes las exportaciones del área nuclear en servicios técnicos a otros países. Pero si me concentro en la energía eléctrica, las tres centrales nucleares que tiene la Argentina producen energía eléctrica con capacidad para pagar los gastos de producir esa energía eléctrica y, en realidad, genera recursos importantes. Yo los estimo en unos 300 millones de dólares al año por la venta de energía eléctrica de origen nuclear. A esa cifra se llega no sólo a partir de las tres centrales, de la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y las empresas del sector nuclear, sino a través de un montón de Pymes que también participan o participaron de estas actividades como la extensión de vida de Embalse o la terminación del Atucha II. Hay una especie de ecosistemas de entidades estatales, públicas y privadas que componen este conglomerado. ¿Cuántas personas emplea? Algunos miles. Es decir, la CNEA tiene unas 3 mil personas. Nucleoelectrica Argentina S.A. (NASA) está en el mismo orden. Hay que sumar a Combustibles Nucleares Argentinos (CONUAR), Dioxitek, Invap, muchas empresas, así que son varios miles que en conjunto generan una importante cantidad de empleos de alta calificación y bien remunerados.

"El sector nuclear es una de las pocas políticas de Estado que ha tenido la Argentina; es el conglomerado tecnológico más sofisticado de la Argentina"

**-Importante lo que señala: analizar ese sector como ecosistema que, a lo largo de la cadena de valor productiva, genera empleo. Ahora, en términos de la energía nucleoelectrica, la generación de energía eléctrica a partir de estos grandes reactores de Atucha I, Atucha II y Embalse, ¿es un sector rentable? ¿Da más ganancias que pérdidas?**

-Esta pregunta es oportuna pero difícil de responder. Hoy en día, si se mira lo que cuesta generar energía nuclear y lo que vale en el mercado eléctrico, es un sector rentable. Pero hay que tener en cuenta que se puede decir esto porque las centrales nucleares pertenecen al Estado nacional, es decir, han sido pagadas por presupuesto público ya hace muchos años. Hoy no hay deuda pendiente. Y, por otro lado, cuando uno calcula el costo, tampoco se cuenta lo que va a costar dentro de muchos años desmantelarlas y eventualmente, disponer los residuos nucleares en un repositorio definitivo. Es decir, el balance completo de la energía nuclear indica que barata no es. Pero si se saca una foto hoy, la energía nuclear es una actividad que genera recursos genuinos que la coyuntura actual podría aprovechar.

**-¿Qué quiere decir “recursos genuinos”?**

-Quiero decir que el sector nuclear produce un subproducto, la energía eléctrica, que tiene valor en el mercado. En la Argentina, hay muchos generadores de energía eléctrica basados en el gas, en el agua, en la energía solar y eólica. El sector nuclear es una de esas fuentes de generación: produce energía eléctrica que tiene un valor y cuando se sustrae el costo de operación y mantenimiento, es decir, el costo de generar esa energía, queda un saldo muy importante, de varios cientos de millones de dólares. Hoy en día están disipados en el sistema eléctrico por cómo funciona Cammesa, pero es un recurso que se puede identificar claramente como con capacidad de generar riqueza.



Centrales nucleares Atucha I y Atucha II  
Gentileza: Nucleoeléctrica

## **Reactores nucleares. Estancados en el mundo pero en auge en China. ¿Por qué? De Rusia a India, ¿quién domina las exportaciones nucleares?**

**-Para entender el potencial del sector nuclear argentino hacia el futuro, avancemos con un panorama del mercado global. Su documento presenta información muy interesante: desde 1954, cuando se empieza a producir energía nuclear en el mundo, hasta 2022 hay un crecimiento exponencial del sector**



## **¿Por qué hay un parate y un amesetamiento del sector nuclear en el resto del mundo y un crecimiento que continúa en China y en esa región?**

-Qué linda pregunta, y qué compleja. El crecimiento nuclear hoy en día y en la última década, se ha dado en Asia, fundamentalmente, por el crecimiento económico de China, que crece mucho más que el promedio mundial. Es muy distinto lo que crece en una década Estados Unidos y Europa comparados con lo que crece China. De manera que China tiene una necesidad energética que crece mucho más rápido que la media mundial, y como China no tiene gas ni tiene muchos petróleo y utiliza carbón para generar eléctrica, la opción nuclear es una ventaja: China es el primer productor de gases de efecto invernadero, pero además tiene hollín en sus ciudades donde no se puede respirar. Para China, la transición energética es mucho más relevante que para otros países. Por eso, están adoptando todas las fuentes posibles de generación eléctrica. En el sector de renovables, por ejemplo, generan una cantidad mucho mayor de energía eléctrica que en el sector nuclear. Pero en energía nucleoelectrica en particular, China es el país que más desarrollo está teniendo en estos años. China es un país muy agresivo tecnológicamente, ha invertido esfuerzo económico e intelectual en desarrollar casi todas las tecnologías y en particular, la de Canadá: en ese sentido, importaron la misma tecnología que tiene la Argentina, que es la tecnología CANDU. Tienen varios reactores CANDU de Canadá, pero también han importado reactores de todos lados. El principal producto de exportación chino en el sector nuclear es el Hualong One, el que China le quiere vender a la Argentina, derivado de una tecnología francesa. Han comprado todas las tecnologías de todos los proveedores con acuerdos que les permiten explotar después, en casa, esas tecnologías y tener sus propios productos. Actualmente, siguen importando reactores nuevos pero también exportan sus propias tecnologías. Los chinos en todos los rubros.

## **-¿Quiénes son los principales países exportadores de reactores hoy?**

-Es interesante porque, en realidad, son muy pocos. En el mundo, el principal exportador es Rusia, que provee de reactores a países en Asia. Los exporta con un mecanismo particular por el cual se ocupan de manera conjunta del combustible gastado, del combustible fresco, de operar las centrales e, incluso, en algunos casos, son propietarios de las centrales. En la actualidad, hay once reactores rusos en construcción fuera de Rusia. El primer exportador es Rusia; después, China y luego, Corea del Sur, que también es muy exitoso, es el país que lo hace más barato y más rápido. Y después, no hay nada más.

"La Argentina sólo produce el 0,1 % de los gases de efecto invernadero. No tiene sentido que se pase a energía nuclear, que es más cara"

## **-¿En un momento Alemania y Canadá también eran exportadores de reactores, pero se retiraron? ¿En Alemania, Siemens dejó de fabricarlos y de exportarlos a partir de las decisiones políticas de abandonar la energía atómica?**

-Sí, en realidad, esa decisión de Alemania de no estar más en el mercado es anterior a la decisión de abandonar la energía atómica, que surge después de Fukushima. En Europa hoy hay un solo fabricante, Francia, que en realidad integra tecnologías de varios países, por ejemplo, componentes alemanes. Francia tiene un reactor de exportación extraordinario, el más grande del mundo: 1.600 megawatts, es decir, cuatro veces lo que es Atucha I. Pero a los franceses les ha ido un poco mal en Finlandia, y en la propia Francia, porque han perdido la capacidad, el knowhow: la gente se les ha jubilado por este parate que hubo en la actividad nuclear, que también fue importante para la Argentina. Francia tiene un reactor europeo, el EPR, de 1.400 megawatts; es el producto de exportación francés que contiene tecnología de todos los países. Y Estados Unidos también tiene el suyo, al cual también le fue mal en Estados Unidos mismo, reactores que fallaron o su construcción demoró mucho más tiempo, o costaron más dinero. Pero tanto Francia como EEUU hoy se



Inicio



Buscar



Secciones



Mis Notas



Perfil

"En la situación que está la Argentina, mantener actividades que produzcan energía eléctrica mucho más cara que la que se puede obtener con otras fuentes no le hace un bien al país como un todo; sólo le hace un bien al sector nuclear"

## **Argentina y el desarrollo nuclear. ¿La estrategia de exportación de reactores menos competitiva?**

**-En la Argentina, en 2020, durante la pandemia, a partir de ese vínculo que se intensificó con Rusia por la compra de la vacuna contra el Covid, hubo noticias sobre la llegada de Rosatom al país, el conglomerado estatal de energía nuclear ruso que buscaba, eventualmente, convertirse en el constructor de un nuevo reactor en la Argentina, en competencia con la intención de China, con su reactor Hualong One, que también quiere instalarse aquí a partir del acuerdo que Cristina Kiner firmó en 2014. Hay grandes debates en el sector nuclear argentino sobre varias cuestiones, cuestiones técnicas y por cuestiones estratégicas, que están vinculadas. Por un lado, hay un debate en torno a una cuestión técnica: ¿qué tipo de reactores conviene? Reactores grandes de uranio natural y agua pesada o reactores modulares, chicos, de uranio enriquecido y agua liviana. ¿Qué diferencias hay entre uno y otro en términos de posibilidad de exportación, de costos y de oportunidades para el desarrollo del sector nuclear argentino?**

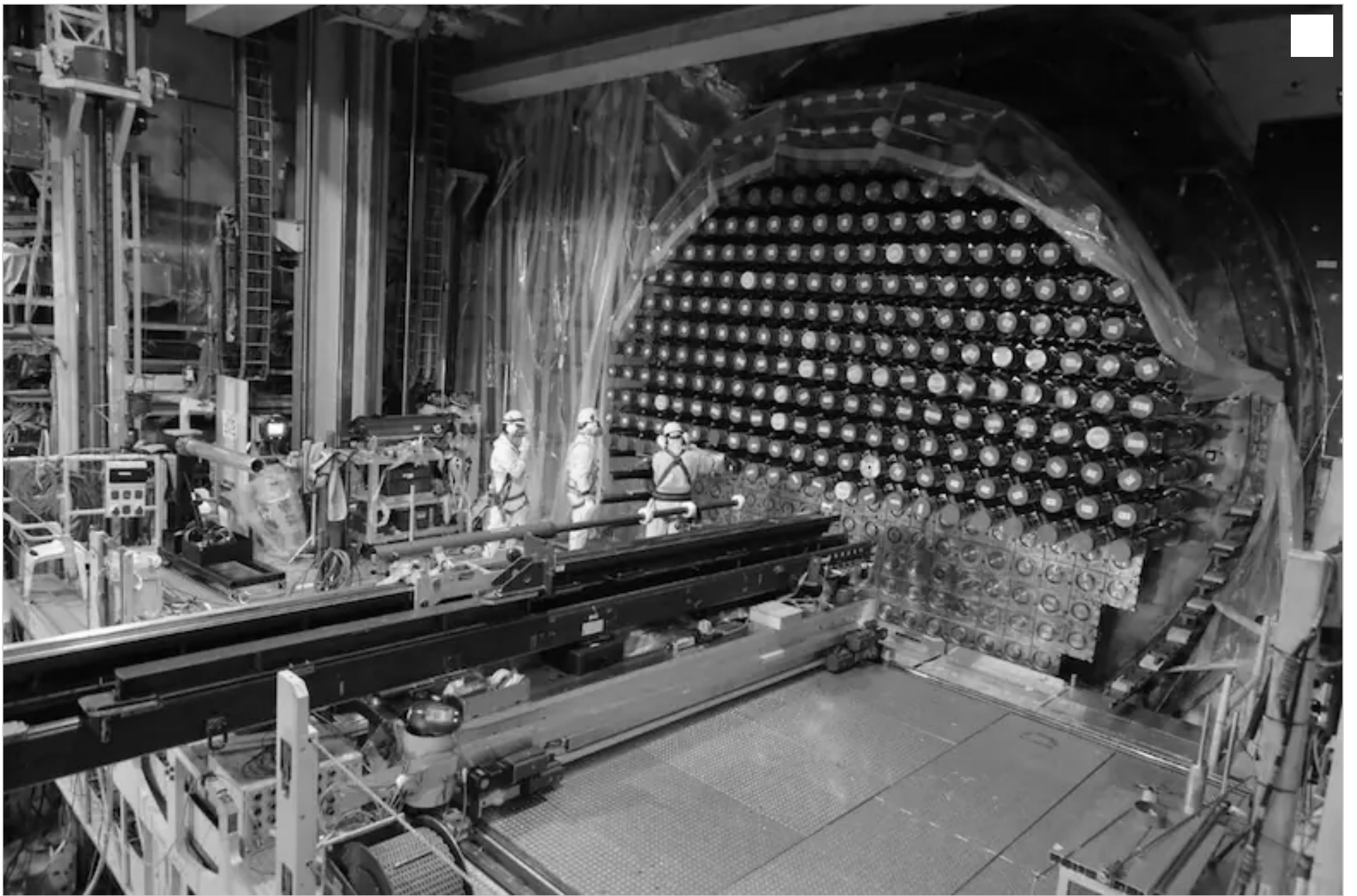
-En primer lugar, el interés de Rusia. En América Latina, hay tres países con energía nuclear: México, Brasil y la Argentina. La energía nuclear va a renacer, de manera que hay un mercado potencial y es atractivo para todos estos países exportadores. En relación al acuerdo con China, en realidad, si la Argentina quiere comprar un reactor, debería hacer una licitación porque se encontraría con grandes sorpresas. Cuando China, Rusia, Estados Unidos y Francia, y tal vez también Corea del Sur, quieran todos competir por poner un reactor en la Argentina, la Argentina puede ser la puerta de entrada para hacer de América Latina una región nuclear. Es un mercado interesante. Pero la Argentina tiene compromisos complejos con China, y el reactor es una parte de ellos, por eso esa es la oferta que se ha considerado. Rusia, por supuesto, quiere intervenir. Rusia es un país que financia sus reactores, lo que puede ser interesante para la Argentina. Francia, Estados Unidos y Corea del Sur van a necesitar encontrar una fuente de financiación para instalar sus reactores aquí. Es decir, todos quieren venir y hoy, explícitamente China y Rusia pero mañana, seguramente Francia y Estados Unidos. América Latina es un mercado potencial y la puerta de entrada es la Argentina, que es el país que más desarrollo nuclear tiene, sacando a México, que está muy vinculado con Estados Unidos. Eso responde un poco a cómo es el interés de las grandes empresas para penetrar. Con qué tecnología penetrar es la segunda parte de la cuestión. Es bien complejo porque la Argentina tiene años desarrollando tecnología de reactores de agua pesada y uranio natural porque son relativamente más fáciles de construir y el combustible es más fácil de hacer porque no hay que enriquecerlo. Además, el CANDU no tiene recipientes de presión: la industria argentina estaría en condiciones de hacerlo. De hecho, NASA dispone de una réplica. Pero estos reactores no han encontrado un mercado: es un diseño de los años '60, '70 y no tienen hoy un mercado. No hay ningún país hoy que ofrezca a la venta ese tipo de reactores.

"La educación universitaria en la Argentina, especialmente en el sector nuclear, sobrevive a las crisis de una manera remarcable"

**-En el mercado global, entre los países que compran y adquieren reactores, ¿cuáles países compran reactores con esa tecnología y cuáles corresponden a la tecnología de reactores modulares de agua liviana y uranio enriquecido?**

-Hoy en el mundo, no existe ninguna oferta, ningún reactor de uranio natural y agua pesada que esté diseñado y esté listo para licenciarse en algún país.





Central Nuclear de Embalse  
Gentileza Subsecretaría de Energía

### **-Si existieran, si se diseñara ese tipo de reactores, ¿lo comprarían?**

-Si no existe, es porque no hay comprador. El único país que los desarrolla en gran medida, y algún sector de la Argentina utiliza eso como argumento para decir que vale la pena seguir con estos reactores, es India. India importó reactores de Canadá y luego desarrolló muchos reactores propios, lo que la Argentina podría hacer. Está construyendo seis reactores propios y ya tiene diecinueve. Es el país que más tiene y el que continúa esa línea de reactor de agua pesada y uranio natural, todo con recursos domésticos indios. No existe el mercado de compra y venta global de esos reactores porque la tecnología dejó de ser competitiva. Ahora, en cuanto a todos los otros reactores, todos son de uranio enriquecido y agua liviana, pero los hay de gran escala, los convencionales, que hoy son unos cuatrocientos, y los de pequeña escala, un mercado que están todos tratando de conquistar porque son más baratos, más rápido de construir y más seguros.

### **El dilema equivocado. ¿Beneficiar al sector nuclear a expensas de la economía argentina en general?**

**-Si se plantea el horizonte del mercado global, de la oferta y demanda global, la demanda parece ir entonces hacia los más pequeños de uranio enriquecido y agua liviana. ¿Por qué el empeñamiento de la Argentina en la tecnología CANDU, de agua pesada y uranio natural?**

-Es una pregunta importante porque requiere que haga una interpretación en términos de cómo se imagina la vida o la política. La Argentina puede hacer un CANDU, entonces, un argumento fuerte es que con esa tecnología se puede generar empleo de calidad.

"Empresas de escala internacional como Perez Companc y Techint, que saben hacer negocios internacionales, tienen que hacer comerciable los reactores argentinos"

**-Es una lógica de desarrollo de empleo a través de la obra pública, en este caso, de mucha mucha sofisticación: la generación de empleo primero por la fase de obra pública, que es una típica política de Estado, y además, después, por la operación de esa infraestructura.**

-La operación implica empleo sólo para algunos cientos, pero la construcción a cinco u ocho años son miles de empleos y muchas familias; es relevante. Pero a mi juicio, la creación de empleo es una condición necesaria pero no suficiente para el bien común. El empleo tiene que generar productos competitivos. ¿Cuántas actividades no competitivas puede mantener un Estado de un país cualquiera, pero en particular en el caso de la Argentina? En la situación que está la Argentina, mantener actividades que produzcan energía eléctrica mucho más cara que la que se puede obtener con otras fuentes no le hace un bien al país como un todo; le hace un bien al sector nuclear. Además, la Argentina no necesita reactores nucleares de gran potencia. Y en reactores de pequeña potencia, la Argentina está desarrollando el CAREM.

### **Reactor chino en la Argentina. ¿Por qué esa energía nucleoelectrica costaría cuatro veces más?**

**-Es importante ese punto porque si se le compra a China o Rusia, esa cuarta central nucleoelectrica que se pretende construir, tendría que ver con uno de estos de reactores gigantes, con todos los problemas que está planteando. Pero al mismo tiempo, el sector nuclear de la Argentina está desarrollando desde hace muchos años, y en dos años estaría a punto de concluirlo, el reactor CAREM, un reactor modular más pequeño que se basa en la tecnología agua liviana y uranio enriquecido. ¿Qué chances hay de que ese sector se vuelva interesante para el desarrollo económico de todo el país, no solo del sector nucleoelectrico con un tipo de reactor como el CAREM?**

-La pregunta tiene dos partes. Para generar energía eléctrica a precios competitivos como para desarrollar la industria y generar riqueza, la Argentina no necesita la energía nuclear. La energía nuclear que produciría el reactor chino va a costar cuatro veces, es decir, sería más cara que lo que vale hoy. Hoy, la energía nucleoelectrica es barata porque los reactores están pagos pero al nuevo reactor vamos a tener que pagarlo. Y si se construye un CANDU, aunque sea con el presupuesto del Estado, que no es un crédito, es una deuda, es dinero del Estado que va a ir a parar allí. Y eso significa que el costo de esa energía eléctrica será carísimo. Hay países que pagan ese costo porque no tienen otra fuente de energía o tienen contaminación, como China. Pero la Argentina tiene gas y puede producir energía eléctrica tres veces más barata que la energía nuclear hoy y mañana. Y además, la inversión de energía eléctrica concentrada en el gas, la hacen los privados y no implica recursos públicos. Por eso, la discusión sobre reactores nucleares grandes en la Argentina no es relevante. La discusión sobre los reactores chicos sí es relevante porque hay un mercado, y allí es donde yo veo el futuro nuclear: en capturar ambiciosamente parte del mercado internacional de reactores pequeños porque ahí está la capacidad intelectual. La Argentina es capaz de hacerlo; la capacidad industrial cuenta con la escala como para hacerlo. Es una oportunidad y un desafío para que el sector nuclear mire al futuro antes que mirar al pasado.

### **Estado versus privados. ¿Quién debería hacerse cargo de financiar el futuro del desarrollo nuclear argentino?**

**-En su informe, hay una cifra importante: construir un reactor como el CAREM, que es exportable porque hay un mercado y porque le convendría al desarrollo económico de la Argentina, cuesta unos 3 mil millones de dólares, un montón de plata. Ese tema del costo se cruza con otro debate que se da en el sector nuclear global: una polarización distinta, ya no de este versus oeste, hemisferio occidental versus hemisferio oriental sino, según usted describe, una polarización entre sector nuclear desarrollado con**



Inicio



Buscar



Secciones



Mis Notas



Perfil

-Qué interesante la pregunta. Son escenarios muy distintos para analizar. Porqué China o India construyen un reactor CANDU es muy distinto de analizar porqué en Estados Unidos se construyen a cuentagotas: son escenarios distintos. En la Argentina, la energía nuclear es propiedad del Estado. La generación eléctrica está en manos privadas, excepto en el caso de las fuentes nucleares y los dos entes binacionales de Yacyretá y Salto Grandes.

### **-Las represas hidroeléctricas.**

-El planteo que uno se hace: el Estado argentino tiene demandas extraordinarias: más de la mitad de los niños son pobres. ¿Cuál es la priorización que hay que hacer en inversión pública? No quiero entrar en un tema político, pero decidir invertir en un reactor nuclear porque está la comunidad nuclear lista para hacerlo, lo que es cierto, no es una razón suficiente. Lo central es que se tiene que generar energía eléctrica a precios competitivos: si la energía nucleoelectrica es más cara, no le está haciendo un favor al país como un todo; se lo está haciendo a un sector, solamente.

### **-Usted está planteando la necesidad de pensar en el equilibrio general de la economía como horizonte, y no en el equilibrio parcial de algunos sectores de la economía.**

-Claro. En cambio, terminar el CAREM y hacer un prototipo de un CAREM de potencia es una escala realizable. Y para eso, contando con el dinero que genera el sector nuclear, no se necesita ningún subsidio del Estado para llevar a término el producto que se quiere vender. Ahora, cuando se trata de vender un módulo de cuatro de esas unidades, necesita un partner que ponga la financiación. Eso se logra de muchas maneras porque todo el mundo necesita quien financie esas obras.

### **-Una alianza virtuosa entre el Estado, esas empresas de capital estatal y empresas privadas.**

-Totalmente. Pueden ser inversores interesados solamente en la inversión o pueden ser empresas gigantes, que la Argentina tiene algunas, que pueden estar interesadas en participar de la construcción y, eventualmente, incluso, de la financiación de esos reactores.

### **-¿A qué empresas gigantes, argentinas y privadas, se refiere?**

-Me refiero a Pérez Companc y a Techint, que en seis meses construyó 500 kilómetros de gasoducto. Quiere decir que tienen una capacidad industrial extraordinaria. Empresas de escala internacional que saben hacer negocios internacionales son las que tienen que tomar la iniciativa para hacer del CAREM un producto comercial. Entidades como CNEA, que tiene recursos humanos valiosísimos para el país, no tiene el expertise para hacer de un desarrollo tecnológico un producto comercial, es otro campo de acción. Es un expertise que está en otro lado.

### **Científicos nucleares argentinos. ¿Anti mercado? ¿Argentina llega tarde a la exportación nuclear con futuro?**

-Es interesantísima la perspectiva que está poniendo sobre la mesa. Vinculado con su planteo, hay un punto muy central en la discusión científico tecnológica en la Argentina, muchas veces muy polarizada en términos ideológicos, carente de racionalidad. ¿Cuánto se resistiría el sector de investigación nuclear y nucleoelectrico de la Argentina a una alianza entre las organizaciones nucleares argentinas, y ese conocimiento que el Estado está financiando desde hace años, con empresas privadas? Porque en esa discusión, se insiste con el concepto de “soberanía” y el riesgo de perderla o de la pérdida de un rol protagónico del Estado como protector de los intereses de todos. Usted está proponiendo una perspectiva mucho más integrada. Por eso, ¿cuánta resistencia hay efectivamente entre los actores, sobre todo del Estado?

-Interesante también la pregunta. Hay que entender que lo que imagino como negocio nuclear es un negocio de una escala que la Argentina no tiene en ningún caso. En la Argentina, no hay experiencia de vender productos fruto de la economía del conocimiento por miles de millones de dólares. No hay antecedentes para estudiar. Invap, por ejemplo, exporta reactores pero por centenas de millones de dólares, una escala mucho menor de negocio. Y hay que analizar cómo se asocia Invap para ver quién lo financia, que es el país que compra en general, y quién lo construye, sea Australia u Holanda: ¿cómo se construyen las asociaciones de Invap? O cómo son estas uniones de empresas que se hacen para hacer grandes obras. Exportar un reactor requiere obtener la financiación y obtener la capacidad de una empresa de gestionar un proyecto de esa magnitud. Es natural que no sea un expertise que puedan tener instituciones como la CNEA. Ni siquiera lo tiene NASA, que no tiene experiencia en exportación. Hace falta incorporar partners que sepan convertir un producto en un negocio. Es importante hacerlo rápido porque lleva años establecer un contrato para vender un reactor a otros países. Habría que empezar ya. De hecho, es tarde: se ha dejado mucho tiempo. El CAREM 25, que es un prototipo, se sigue posponiendo y la CONEA acaba de decir que lo va inaugurar en el año 2028, en cinco años.

### **-Hay competencia internacional que ya lo está desarrollando.**

-En cinco años, Corea del Sur construye un reactor de 1.400 megawatts desde cero hasta enchufarlo a la red. No puede ser que se necesiten cinco años para terminar un prototipo de reactor de 20 megawatts, 80 veces menor que el que haría Corea en esos cinco años, que ya está en un 60 por ciento completado. El reactor CAREM 25, que es un prototipo, tendría que terminarse mañana, un par de años poniendo todos los recursos que tienen NASA, CNEA e Invap y luego, paralelamente, desarrollar un reactor de escala comercial en un plazo perentorio. Así, al final de esta década, se estaría en condiciones de haber exportado el primer reactor CAREM. Si se abriera el mercado latinoamericano con una asociación con Brasil, que produciría el uranio enriquecido que la Argentina no tiene, se podría ocupar un mercado donde la afinidad cultural idiomática jugaría un rol de beneficio respecto de la competencia con China, Rusia o Estados Unidos.

### **Argentina y Brasil. ¿Enemigos nucleares o aliados de mercado?**

**-Tres últimas preguntas. La primera: mencionó a Brasil. La Argentina, en 1974, se convirtió en el primer país latinoamericano en operar una central nuclear pero a Brasil le llevó diez años más. ¿Cuál sería el rol de Brasil hoy en el desarrollo nuclear de la región, y de la Argentina? Hubo pactos históricos entre el presidente Raúl Alfonsini y el presidente José Sarney de Brasil para no competir en términos nucleares y generar una alianza. El expresidente Jair Bolsonaro le dio un impulso al sector con nuevas centrales y el sector nuclear naval, con un submarino nuclear.**

-Con Brasil, hace muchos años, la competencia nuclear tenía cierta magnitud. La iniciativa de Alfonsín y Sarney es replicable: cómo dos políticos de envergadura deciden poner un punto final a la competencia y colaborar. Hoy en día, Brasil y la Argentina no tienen ningún recelo en cuanto a lo que hacen en el sector nuclear. Brasil tiene un programa de submarinos nucleares que, en esta idea de asociarse con Brasil en el combustible para exportar reactores a América Latina, por qué no también desarrollar una flota de submarinos nucleares para defender los intereses comerciales de los mares de Sudamérica. Pero lo que está claro es que Brasil tiene la única fábrica de uranio enriquecido en la región, que es costosísimo: lo hicieron con tecnología alemana, al igual que los reactores brasileros, que son alemanes. La Argentina debería contribuir a que esa planta de uranio enriquecido crezca y aprovecharlo como el combustible necesario para los CAREM que se vendan a América Latina o al resto del mundo. Alguien tiene que proveer ese combustible, y esa asociación podría fortalecer al sector nuclear latinoamericano enormemente.

### **Transición energética. ¿Por qué la Argentina no tiene que abandonar la energía eléctrica en base a gas por la nuclear?**

**-La segunda pregunta tiene que ver con las posibilidades estructurales que presenta el mundo hoy y el modo en que se está reorganizando con el cambio climático y la necesidad de descarbonizar la**



Inicio



Buscar



Secciones



Mis Notas



Perfil

## **economía y, por el otro lado, con las nuevas guerras, como la de Ucrania. ¿Qué oportunidades hay para la energía nuclear en ese contexto?**

-Depende de la región y del país. Alemania se toma como ejemplo a analizar: después del accidente de Fukushima, decidió cerrar sus centrales nucleares y hoy en día, sin el gas ruso, tiene dificultades. Hay muchos países que están tendiendo a volver a desarrollar la energía nucleoelectrónica: se firman memorandos de entendimiento y cartas de intención. Todos los días en el mundo nuclear se están viendo intenciones de compra y de venta enormes. Empezar a fabricar reactores demora años. La Argentina, en cambio, es un jugador muy menor en la transición energética: produce el 0,1 por ciento de los gases de efecto invernadero del mundo a través de la generación eléctrica. De manera que penalizar a la Argentina generando energía más cara no tiene sentido. Porque la energía nuclear es más cara: en Europa va a costar dos veces más que el valor promedio de hoy. El reactor de Finlandia, que arrancó hace unos días, o el reactor de Inglaterra, que va a arrancar dentro de pocos años, vale el doble. El mundo está preparado para pagar el doble por la transición energética. Nosotros no necesitamos pagar el doble porque no somos un jugador de relevancia. Sacrificar la economía para emitir menos gas ni siquiera va a poder ser medido el efecto en el mundo, por la baja magnitud. Y por otro lado, la Argentina tiene la segunda reserva de gas del mundo, es decir, la electricidad en la Argentina va a ser muy barata y va a ser producida por fondos privados.

**-Es decir que si vale la pena desarrollar el sector nuclear es para desarrollar el frente exportador, no para alimentar eléctricamente al país.**

-Exactamente. El objetivo es abrir una ventana de exportación inédita en la Argentina, de un volumen gigantesco y de altísimo valor agregado, que usa los recursos humanos que la Argentina construyó y mantuvo a pesar de todas las crisis durante décadas.

## **El futuro nuclear argentino. ¿Están los físicos y profesionales necesarios para exportar más?**

**-Y la última pregunta tiene que ver con los recursos humanos que demanda el sector nuclear. Usted, por exalumno y exdirector del Instituto Balseiro, está muy vinculado con esa institución clave del conglomerado nuclear argentino. ¿Cómo está funcionando la formación de ingenieros nucleares o doctores en distintas disciplinas que puedan consolidar ese conocimiento sofisticado que se necesita para ese sector?**

-Es muy interesante ese punto. En la Argentina, hay numerosos problemas, y se critica mucho la educación, se señala que no es lo que era. Pero la educación a nivel universitario sobrevive a las crisis de una manera remarcable. Es de altísima calidad en particular en el sector nuclear donde está, por supuesto el Instituto Balseiro y otros institutos de tecnología que tiene CNEA, el Sábato y el Dan Beninson. Pero en general, el sistema universitario argentino es riquísimo. Es una riqueza que la Argentina tiene que explotar: desarrollar la industria del conocimiento es clave porque el material humano y de formación está allí. En la Argentina, hay pocas instituciones que se salvan de esta destrucción sistemática del respeto a las instituciones. ¿Quiénes gozan del prestigio en la Argentina? Nadie habla de corrupción en el sistema universitario ni en Invap ni en CNEA. Hay nichos que son respetados por la sociedad y tienen un valor enorme para hacer renacer un país a partir de ellos.



Por **Luciana Vázquez**  
PARA LA NACION

## **Temas**

CONVERSACIONES



Inicio



Buscar



Secciones



Mis Notas



Perfil



## Últimas notas de Videos



**Eial Moldavsky.** Filosofía en un minuto, redes y su opinión del fenómeno Milei



**Crisis económica.** Pablo Alarcón, actor: "No conozco otro peor momento del país que ahora"



**Elecciones 2023.** Bullrich le ofreció a Melconian el Ministerio de Economía



**Tenía 53 años.** Murió el fiscal Federico Delgado



**Emprender en un país inflacionario.** Flor Torrente: "Los precios suben en cada suspiro que damos"



**"Vestida de coneja".** Momi Giardina reveló una inesperada anécdota con Oyarbide



**Datos del INDEC** La inflación de julio fue del 6,3%



**Así evolucionó la imagen positiva de Milei**



**Rumbo a las elecciones.** ¿Qué piensan los más jóvenes a la hora de votar?

LN Exclusivo suscriptores

Ahora para comentar debés tener Acceso Digital.

Iniciar sesión o suscribite

INICIAR SESIÓN

SUSCRIBITE





## Secciones

Últimas noticias

Economía

Sociedad

Deportes

Espectáculos

LN+

Política

El mundo

Opinión

Lifestyle

Edición impresa

Club LA NACION

## Revistas

OHLALÁ!

¡HOLA!

LIVING

JARDÍN

LUGARES

ROLLING STONE

Bonvivir

LiBooks

Colecciones

Máster en periodismo

Fundación LA NACION

Mapa del sitio

Ayuda

Atención al socio

Términos y condiciones

¿Cómo anunciar?

Suscribirse al diario impreso

## Redes sociales:



## Descargá la app:



Inicio



Buscar



Secciones



Mis Notas



Perfil