

# La ciencia básica, los desarrollos tecnológicos y la vinculación con la industria

opina



**Autores:** FRANCESCHINI, Esteban Andrés

**Filiación Institucional:** Departamento de Química Orgánica, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Nacional de Córdoba. INFIQC-CONICET. Córdoba- Argentina

## Introducción

La Argentina cuenta con un sistema científico maduro y con una enorme tradición, principalmente basada en el desarrollo de ciencia básica. En este contexto muchas veces la interacción con la industria no se pondera como algo necesariamente positivo, principalmente entre los/as científicos/as, pensamiento que afortunadamente en las últimas décadas se encuentra en discusión. Muchas veces se ve al/la científico/a que interactúa con la industria como alguien que intenta utilizar a la ciencia para sacar un rédito económico y personal, como si el/la investigador/a no fuera un empleado del estado que cobra un sueldo por trabajar 40 horas a la semana, con aportes jubilatorios y aguinaldo. Buena parte de este pensamiento tiene que ver con una tradición que tenemos muy internalizada sobre la vocación del empleado estatal, no solo de quienes hacemos ciencia, sino de maestros/as, médicos/as, policías, bomberos, etc. Como si el reconocimiento social a esa vocación fuera un rédito suficiente y el reconocimiento económico mancillara a la vocación. En este sentido, es muy importante analizar y discutir el tipo de ciencia que hacemos los/as científicos/as todos los días, cuales son nuestros objetivos y saber si esos objetivos se corresponden con intereses propios o ajenos.

En este artículo de opinión intentaré analizar, y desde un punto de vista muy superficial y personal, cómo el tipo de ciencia básica que realizamos en el grupo al que pertenezco en los últimos años, derivó en la vinculación con la industria, y cuáles están siendo los resultados de esa vinculación. Más aún, es importante aclarar que en nuestro grupo nunca se dejó de hacer ciencia básica, y que toda la interacción que se realiza actualmente la tiene como base. Esta aclaración es importante ya que se viene arrastrando desde hace ya varias décadas la discusión de si los países con fondos limitados deben “darse el lujo” realizar ciencia básica, o si deben centrar sus recursos en la ciencia aplicada, la que promete mayor rédito económico. Oscar Varsavsky en los años 60 y 70 ejemplificaba esta discusión como un camión de ladrillos viajando por alguna ruta patagónica. *“Ese valor potencial de cualquier descubrimiento científico es el que tendría un ladrillo arrojado al azar en cualquier sitio, si a alguien se le ocurriera construir allí una casa. Es posible, pero no se puede organizar una sociedad, ni la ciencia de un país, con este tipo de criterio.” \**

Tampoco puede organizarse el desarrollo científico dentro de una universidad, instituto o dentro de un mismo grupo de manera

aleatoria. Sin embargo, cuando la ciencia básica se direcciona con un objetivo tecnológico como horizonte es posible hacer ciencia básica en un entorno académico, que facilite un desarrollo tecnológico que puede ser transferido a la industria, generando puestos de trabajo, mejora de la calidad de vida, etc.

### ¿Qué ciencia hacemos y para quién?

El contexto social y político de todo desarrollo tecnológico estratégico puede ser tan complejo como el desarrollo en sí mismo. Más aun en los países con escasa industrialización donde los intereses privados, locales y externos se entremezclan con los intereses públicos y muchas veces marcan la cancha sobre cuáles desarrollos pueden ser realizados y cuáles “no son de interés científico”.

Estos intereses se ven muy marcados cuando se trata de recursos estratégicos, como por

ejemplo, la energía; en nuestro caso el hidrógeno verde. En este caso particular, si bien Argentina (y la región) aparece como un productor/exportador neto, poco se habla del desarrollo de tecnología local y se deja entrever que ese es un tema resuelto. En el mapa a continuación se presenta la ubicación de las empresas productoras de equipos para la producción de hidrógeno por las diferentes tecnologías existentes, es decir, reformado de compuestos orgánicos, electrolizadores convencionales alcalinos, y con membrana de intercambio protónico. Estas son, a grandes rasgos las tecnologías más utilizadas en la industria para la producción de hidrógeno.



Es bastante obvio que efectivamente, el desarrollo de tecnología para la producción de hidrógeno no es un problema en el hemisferio norte, sin embargo, la situación es diferente del paralelo 30° hacia el sur, donde la generación de hidrógeno depende casi exclusivamente de equipos proporcionados desde unos pocos países que han desarrollado su tecnología hace ya varias décadas.

Sin embargo, no pocos equipos de trabajo en Sudamérica trabajamos en el desarrollo de materiales para la producción de hidrógeno en,

por ejemplo, electrolizadores alcalinos o PEM. Lo cual nos lleva a pensar la utilidad de hacer ciencia básica para mejorar equipos que no se producen en la región. Uno podría argumentar que el conocimiento esta globalizado y que mejorando la eficiencia de los electrolizadores se beneficia igualmente toda la humanidad.

Sin embargo, a la hora de comprar un equipo no se realizan descuentos a los países que más han aportado al conocimiento científico.

En este sentido, ¿cuál es el rol de la ciencia básica en el desarrollo de tecnología estratégica?

<sup>1</sup> Ciencia, política y científicismo, Oscar Varsavsky, Centro Editor de América Latina, Buenos Aires, 1969.



Mucho se ha escrito sobre este tema y estas discusiones pueden encontrarse fácilmente en literatura, no siendo el objetivo de este artículo ahondar en este tema, sino mostrar cual fue el rol de la ciencia básica en nuestro caso particular.

En nuestro caso particular el desarrollo de la tecnología, si bien era un tema que esperábamos poder realizar más temprano que tarde, los financiamientos para proyectos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) normalmente hacen gran hincapié en la originalidad del proyecto según, muchas veces, estándares relacionados con los hot topics en las revistas internacionales normalmente editadas en el hemisferio norte. En el mismo texto Varsavsky plantea: *“la importancia es algo esencialmente local; una teoría sobre el petróleo no tiene el mismo interés en Suiza que en Venezuela. Nosotros no debemos usar los criterios de importancia en el hemisferio Norte. Y si usamos nuestros propios criterios ya habremos comenzado a hacer ciencia argentina.”*<sup>1</sup>

La ubicación geográfica tiene un interés particular, ya que, como se vio, la tecnología que se nos solicita, y que es de interés estratégico para nuestra región, se corresponde con un desarrollo que es TRL 9<sup>2</sup> en los países desarrollados del hemisferio norte, es decir que es una tecnología completamente madura y comercial, por lo que si utilizamos como parámetro



para definir el financiamiento de un proyecto la originalidad en cuanto a publicaciones, dejando de lado la posibilidad de innovación a nivel regional o local,

estos proyectos no serán financiados.

Sin embargo, cuando se analiza la innovación en términos regionales se puede encontrar que hay una enorme cantidad de desarrollos que no son de interés en revistas científicas de Países Bajos o Reino Unido (por poner dos

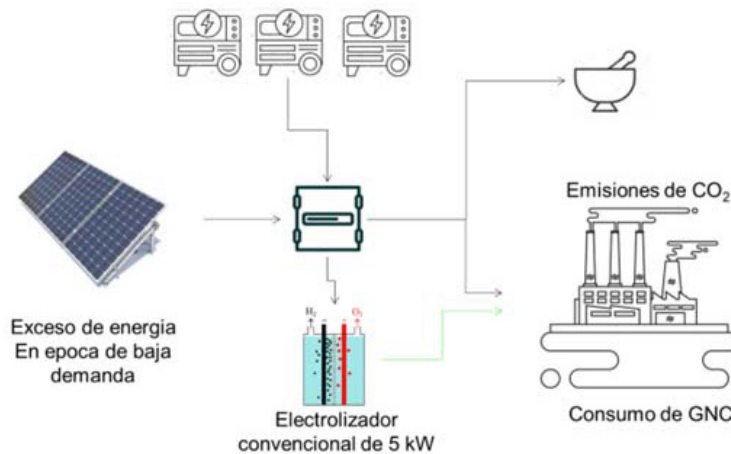
ejemplos) pero que se requieren en nuestra región y serán determinantes para lograr la independencia tecnológica.

Así, es importante que existan fuentes de financiamiento donde se considere el interés regional y que tengan en cuenta la interacción con la industria. También es cierto que muchas veces la industria prefiere evitar los riesgos de invertir en proyectos de I+D+i por lo que la mayor parte de los fondos utilizados suelen provenir del estado, aunque existen empresas que comprenden que la interacción con grupos de investigación puede proporcionar ventajas respecto a la competencia, mejorar la imagen institucional con la sociedad, donde la imagen de los/as investigadores/as es muy positiva.

### ***La interacción con la industria como demandante del desarrollo***

Evidentemente existen tantas experiencias, tan disímiles entre sí, como equipos de trabajo y desarrollos ofrecidos (y requeridos), puedan existir, por lo que me limitare a contar como fueron las interacciones que pudimos realizar con diferentes industrias demandantes desde mi perspectiva. En nuestro caso particular comenzamos nuestra interacción a través del ministerio de ciencia y tecnología de la provincia de Córdoba con la empresa Fluorita Córdoba S.R.L., quienes tenían interés en sumar un electrolizador a su sistema productivo como forma de almacenar la energía solar que se desperdicia durante los meses de invierno, por el esquema productivo que utilizan. La empresa solicitaba originalmente un estudio tecno-económico-ambiental para analizar los posibles beneficios económicos y ambientales de incluir esa tecnología. En esos primeros encuentros se planteó la posibilidad de que, en vez de importar un electrolizador de 5 kW de potencia, este pueda ser desarrollado

<sup>2</sup> TRL: Technology readiness level, es decir, qué tan madura es una tecnología, siendo el nivel 9 el máximo, es decir una tecnología comercial completamente madura y confiable.



localmente utilizando como financiamiento un proyecto de I+D+i con contraparte de la empresa. En la figura que se muestra al inicio de la página se presenta un resumen del Proyecto Federal de Innovación donde se esquematiza el uso que se dará del electrolizador producido. Es importante considerar que si bien la empresa financia solo una fracción del desarrollo, por lo que uno podría pensar que existe un beneficio económico para la empresa, los proyectos de I+D+i tienen un riesgo asociado que la empresa debe aceptar como inversión de riesgo, más cuando es el primer prototipo de esa escala que se produce en el País. Ese proyecto recibió el apoyo del MinCyT-Cordoba y finalmente fue financiado por COFECYT y nos permitió llevar adelante el diseño y construcción de un electrolizador de 8.9 kW en un plazo de un año. Como es lógico, el desarrollo tecnológico requiere de iteraciones, rediseños, etapas de control y perfeccionamiento de cada una de las partes constituyentes del instrumento desarrollado, para lo cual, un año es muy poco tiempo. Sin embargo, y estando el proyecto aun en ejecución, los plazos se han cumplido correctamente y esto solo puede deberse a los conocimientos previos que se ha adquirido en los grupos participantes con los años de haber realizado ciencia básica con un objetivo específico, que es el de tener el bagaje de conocimiento necesario para entender y desarrollar este tipo de equipos. Este proyecto nos permitió tener prototipos y la existencia de esos prototipos nos permitió acceder a

otros financiamientos y a empresas con requerimientos de equipos de mayor tamaño, y particularmente, empresas interesadas en producir este tipo de equipos o de transferirlos para su producción local, el reemplazo de importaciones y, posteriormente, la inclusión de nuevos materiales para su mejoramiento. Eso requerirá de nuevas instancias donde la ciencia básica, hecha con un objetivo específico, tendrá un rol protagónico. De esta manera, una demanda particular de una industria por una tecnología madura como son los electrolizadores alcalinos convencionales genera una demanda de ciencia básica en el presente y futuro abriendo la posibilidad de generar tecnología local, puestos de trabajo, avanzar en la independencia tecnológica, etc. Pero para eso, es necesario que quienes debemos llevar adelante ese desarrollo nos tomemos algunos años donde la producción de publicaciones científicas se verá resentida (por estar llevando adelante un proyecto tecnológico no publicable como tal) con todas las incomodidades que ello conlleva. Y digo incomodidades porque actualmente el CONICET cuenta con herramientas para evaluar la labor científica por su desarrollo tecnológico y no por la producción de artículos científicos en revistas internacionales como normalmente se nos evalúa. En este caso, la incomodidad no se encuentra en el tipo de evaluación, o en el resultado de un informe de actividades, sino en salir de la zona de confort y tomar desafíos mucho más tangibles, en tiempos

cortos y lidiando con el contexto nacional e internacional.

Según mi opinión, otro factor a considerar al momento de encarar la vinculación con la industria es conocer el mercado del producto desarrollado. Normalmente pensamos que para llevar adelante una transferencia a la industria, lo que se necesita es un privado que aporte capital que luego será licenciado por la misma empresa para su fabricación y comercialización. Y si bien ese es el objetivo final deseado, existen pasos intermedios que normalmente no pueden ser saltados.

En nuestro caso particular, lo primero que necesitamos no fue un mecenas sino un demandante, un potencial cliente. Ese cliente puede o no aportar económica e intelectualmente al desarrollo, pero quién suele financiar la mayor parte del mismo es el Estado con alguno de los medios de financiamiento para desarrollos innovativos aplicados.

Eso sucede no solo en Argentina sino en la mayor parte de los países donde se lleva a cabo la generación de tecnología. Por otra parte, es muy difícil conseguir al cliente si no se cuentan con datos económicos relacionados con el producto que se pretende comercializar. Para poner un ejemplo, cuando una persona va a comprar un electrodoméstico lo primero que se fija es en el precio, luego analiza los aspectos técnicos (si es de plástico o metal, si promete mayor durabilidad, si tiene alguna propiedad superadora por la que merezca pagar un costo mayor, etc.).

Las empresas, a todos estos parámetros de interés, le suman otros que ligan directamente la parte económica con la técnica, parámetros que normalmente los científicos obviamos, como por ejemplo las tasas de retorno, costos operativos (cuánto le cuesta a la empresa el operador del equipo), amortización (cuánto tiempo demoran en recuperar la inversión que realizaron), imagen empresarial (qué beneficio le trae a la empresa mostrar su interés en el desarrollo científico), etc.. Todo esto sucede porque las empresas no son simples consumidores.

Para una empresa, una compra es una inversión, y como tal debe dar réditos, los cuales no necesariamente deben ser económicos. Para la ponderación de la importancia de los posibles réditos (económico presente o futuro/imagen/vinculación con otras empresas o el Estado, etc.) lo establece cada posible cliente. Sin embargo, para eso requiere información por parte del proveedor del producto/desarrollo que muchas veces los científicos no estamos en condiciones de brindar y por este motivo, antes de contactar posibles clientes es necesaria la interacción del grupo desarrollador con las oficinas de vinculación tecnológica que estarán involucradas en la gestión de la posible transferencia de la tecnología.

Una buena oficina de vinculación estará en condiciones de generar una hoja de datos a la altura de los requerimientos de los posibles adoptantes de la tecnología. En ese sentido, estas oficinas intentan acercar los datos que necesitan los posibles adoptantes de la tecnología para tomar la decisión de invertir en la innovación. Es complementaria la realización de un estudio de mercado que permita identificar el perfil del potencial cliente o áreas de interés. De esa manera podremos encontrar el receptor del desarrollo, que es quien lo va a industrializar y llevar adelante la fabricación, generando puestos de trabajo de base tecnológica, nuevas demandas de desarrollo tecnológico y de ciencia básica, entre otras acciones.

En este sentido, el rol de la oficina de vinculación es el de acompañar a los/as investigadores/as, establecer los mecanismos apropiados para cada tipo de vinculación, y particularmente el de proteger los intereses de los/as investigadores/as y el CONICET, o el organismo al que pertenezcan los RRHH, en cuanto a la propiedad intelectual de la tecnología desarrollada.

opina

