



LA INNOVACIÓN EN URUGUAY. PROBLEMAS, INSTITUCIONES, PERSPECTIVAS

*Judith Sutz**

En este trabajo se aborda la innovación en Uruguay desde dos puntos de vista; por una parte, se plantea la innovación como problema; por otra, se analiza el tejido institucional en el cual se desarrollan los procesos innovativos. La necesidad de esfuerzos en el marco del desarrollo científico-tecnológico mundial, la especificidad de un país pequeño, la inadecuación de las formas canónicas de la evaluación académica, el desconocimiento de los actores productivos acerca de la oferta local de soluciones y la innovación como cuestión de Estado, constituyen el primer abordaje. El segundo presenta un mapa sintético de las diversas instituciones —incluyendo empresas— involucradas en procesos de innovación, señalando sus logros y limitaciones.

This paper treats innovation in Uruguay from two points of view: on the one hand, innovation is presented as a problem; on the other, the institutional tissue in which innovative processes develop is analyzed. The need for efforts within the framework of world scientific-technological development, the particularity of a small country, the inappropriateness of canonical forms of academic evaluation, the ignorance of productive agents the local availability of solutions, and innovation as a question of State make up the first approach. The second offers a synoptic map of the different institutions —including businesses— involved in innovation processes, pointing out their achievements and limitations.

La innovación como problema en Uruguay

Oportunidades y limitaciones del desarrollo científico y tecnológico internacional

La rápida y radical transformación de los perfiles productivos y exportadores de varios países del sudeste asiático por vía de la in-

* Coordinadora académica de la Comisión Sectorial de Investigación Científica,

novación científica y tecnológica ha dado lugar a un concepto sugerente: la “ventana de oportunidad” (Pérez y Soete, 1988). El origen de la ventana es fundamentalmente tecnológico y se relaciona con el creciente acceso a la producción de bienes y servicios de alto valor agregado, para los cuales el componente de información y diseño es mayoritario en la estructura de costos y cuyo comercio internacional es notoriamente más dinámico que el de productos tradicionales con alta incidencia de la mano de obra.

Corea es el ejemplo por excelencia de la apertura de la ventana de oportunidad: su perfil exportador cambió totalmente en 30 años, pasando de ser preeminentes los textiles y otros productos intensivos en mano de obra en los años sesenta a serlo las computadoras, semiconductores sofisticados y electrónica de consumo a mediados de los ochenta. Por cierto, la ventana no consiste apenas en la difusión del conocimiento tecnológico y su rápida evolución en términos de estandarización, reducción de costos y creciente aplicabilidad en todas las áreas de la producción. Con ser esto fundamental, no constituye sino una condición necesaria. Cerrar el círculo implica mucho esfuerzo: los datos de Corea son impresionantes en este sentido. En 30 años el peso de los productos manufacturados en las exportaciones pasó del 14.3 a más del 95 por ciento a la par que en los últimos 20 años, ocurrió una multiplicación de 300 veces en los gastos de investigación y desarrollo (I&D), de catorce veces en el número de investigadores y, muy en particular, de 40 veces en el número de investigadores desempeñándose en empresas (Kim, 1993).

En todo caso, la ventana de oportunidad fue aprovechada. Queda planteada la pregunta de si es posible replicar esa experiencia en Uruguay. Muchos son los argumentos que inducen a dar una respuesta negativa, desde la inexistencia de un *proyecto nacional* donde la ciencia y la tecnología jueguen un papel que haga posible la aventura hasta la relativa soledad de un pequeño país latinoamericano, en comparación con la fuerte integración del sudeste asiático en una región con vigorosas interacciones productivas y tecnológicas.

Pero la dificultad para replicar la experiencia no implica abandonar la idea de que la dinámica de la innovación científica y tec-

Universidad de la República; investigadora del Centro de Informaciones y Estudios de Uruguay (CIESU).

nológica le abre oportunidades también a aquellos países muy alejados de la vorágine productiva de los centros. La cuestión es plantear adecuadamente el contexto dentro del cual opera la innovación. En particular, conviene recordar que no hay prácticamente experiencias de despegue exportador sin pasar previamente por un más o menos largo proceso de aprendizaje *en casa*, que se ve muy condicionado, entre otras cosas, por el tamaño del mercado interno y por el grado de desarrollo y dinamismo de los sectores productivos del país.

Hay múltiples vías para hacer de la innovación el motor de la transformación productiva, ya que las oportunidades se presentan bajo formas muy diversas. La pregunta entonces pasa a ser la siguiente: ¿de qué manera puede Uruguay aprovechar las tendencias del cambio tecnológico? Sin descartar que pueda llegar a lograrse una modificación del perfil productivo y exportador del país en el propio sector de nuevas tecnologías, parece por cierto más razonable recorrer un camino de aprendizaje innovador que apunte a la consolidación de los rubros en los que el país tiene más experiencia, no sólo productiva sino también de comercialización. Ésa es la acepción adecuada, en un país como Uruguay, para el concepto “ventana de oportunidad”. Aprovechar el desvío tecnológico hacia el abarataamiento de componentes y procesos de base sofisticados y también hacia la adaptación y aplicabilidad a toda suerte de actividades para *innovar hacia adentro produciendo hacia afuera*, es decir, incrementar, vía la innovación, la competitividad de la economía.

Queda sin embargo planteado otro interrogante a este respecto: ¿por qué insistir en la innovación a nivel nacional? Existe de hecho una división internacional del trabajo en materia de innovación tecnológica que hace que un conjunto de países se haya especializado en su producción. En la industria, el agro y los servicios, el *sendero de mejor práctica productiva* se ha ido uniformizando, y se ve acompañado por un flujo de novedades que renuevan constantemente el diseño de dicho sendero. A partir de esto, ya nadie discute que la innovación es elemento central de la competitividad; el problema que subsiste es su localización. Lo que está en discusión, entonces, es si se ha constituido un mercado mundial de innovaciones que opera con la suficiente flexibilidad como para atender a todo tipo de necesidades.

Creo que el punto merece una doble respuesta negativa. Una, de

tipo estructural, tiene que ver con la naturaleza intrínseca, tanto de la innovación como proceso social como de la evolución tecnológica. En cuanto a lo primero, la innovación es un proceso interactivo, donde las relaciones usuario-productor son fundamentales tanto para la emergencia de ideas nuevas como para su efectiva adopción y puesta en práctica (Lundvall, 1985). Por otra parte, la estandarización de las soluciones técnicas nunca puede ser total, pues permanentemente se producen nuevas demandas que van por delante de ella. De modo que siempre habrá un *doble mercado* para las innovaciones: uno que ofrece soluciones ya prontas y otro que requiere de interacciones para concretarlas. En términos de la moda, un mercado *prêt-à-porter* y otro de sastres. El segundo no puede, evidentemente, tener carácter de mercado mundial, pues la relación usuario-productor es eminentemente local al estar permeada por elementos de la historia y la cultura de la sociedad donde se producen las interacciones.

Desde el punto de vista de la evolución tecnológica, la imposibilidad estructural de tener un mercado mundial de innovaciones tiene que ver justamente con los niveles alcanzados en materia de flexibilidad de diseño. Los grados de libertad posibles son tan altos, que en cada momento superan los efectivamente plasmados en innovaciones ofertadas en el mercado; siempre habrá problemas cuya solución es posible si se plantean para ellos soluciones todavía inexistente. Quizá en ello radique el carácter verdaderamente revolucionario de las tecnologías de fines del siglo XX, lo radicalmente nuevo respecto del pasado, incluso del pasado reciente.

La justificación de la segunda respuesta negativa, de algún modo emparentada con la primera, se relaciona con el proceso de difusión tecnológica, la cual tiene, esquematizando mucho, cuatro etapas: la primera es aquella en que la innovación se produce, muchas veces asociada a demandas internas de grandes empresas, donde el proceso de difusión ni siquiera se plasma como tal y donde el mercado aun no opera; la segunda etapa es aquella en que la innovación comienza a hacer su camino, alcanzando en primera instancia a circuitos productivos *de punta*, donde por lo tanto el mercado está restringido a países de alto desarrollo; luego viene la etapa de estandarización de la innovación con la concomitante masificación e internacionalización de sus mercados, donde los países de menor desarrollo re-

lativo, no productores de innovaciones mayores, se nutren de ellas. Pero se trata de innovaciones encapsuladas, rígidas, del tipo *lo tomo o lo dejo*. La cuestión es que el proceso de difusión no se detiene aquí. La masificación en el uso de una innovación dada, hace que sea visualizada como potencialmente útil por una gran cantidad de actividades y de empresas, siempre y cuando medien adaptaciones y modificaciones que adecuen más finamente sus prestaciones y precios a las demandas y posibilidades de los nuevos posibles clientes. Entra así en juego la cuarta etapa de difusión, que podríamos llamar de capilarización —por llevar el oxígeno innovativo a los puntos más alejados— que es donde se explota la flexibilidad y estandarización alcanzada por la tecnología para el diseño de usos y aplicaciones *a medida del cliente*. El mercado de esta cuarta etapa no es mundial, sino local (Snoeck, Sutz, Vigorito, 1993).

Vemos entonces que la innovación, en su irreductible doble carácter de promesa y de realidad, presenta oportunidades y limitaciones. Tenerlo claro ayuda a definir la posición de un país como Uruguay frente al problema de la innovación. Las oportunidades vienen dadas por el enorme campo abierto a la creatividad en la búsqueda de soluciones concretas a problemas de la producción y de la vida social en general y las limitaciones provienen de la rigidez del mercado mundial de innovaciones. En teoría, las oportunidades son mucho mayores que las limitaciones, pero en la práctica, que ello se concrete exige un gran esfuerzo dirigido a la capacidad local de innovación. En este trabajo intentaremos analizar qué se está haciendo en Uruguay en esa dirección.

Los problemas de un país pequeño

Más allá de que en Europa haya países de territorio más reducido que el uruguayo —y también muy ricos— Uruguay es un país pequeño, sobre todo en términos de población. Los datos de su economía y de su sociedad son bastante aceptables en el contexto latinoamericano: 5 mil dólares per cápita a mediados de 1995, primer lugar en desarrollo humano de Iberoamérica en 1994, lugar 30 entre 160 países en el índice de desarrollo humano del Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, en 1993. Su condición de país subdesarrollado subsiste, sin embargo, pudiéndose calificar esta situa-

ción a través de múltiples indicadores. Lo que nos interesa aquí es mostrar de qué forma opera el factor tamaño desde el punto de vista del desarrollo científico, tecnológico y de la innovación en un país que, como Uruguay, puede plantearse razonablemente el tema, pues tiene ya camino recorrido en esa dirección (Arocena y Sutz, 1992).

Los países pequeños tienen problemas comunes frente a la innovación: el que sean altamente desarrollados o apenas menos subdesarrollados que otros conlleva importantes diferencias, pero los problemas de fondo tienen parecidos innegables.

Dos son los aspectos más relevantes del impacto del tamaño en la cuestión de la innovación. El primero tiene que ver con los montos absolutos que un país puede dedicar a actividades de I&D. Aun en aquellos casos en que se destinan altos porcentajes del PIB a dichas actividades, por ejemplo, superiores al 2.5 por ciento, las cifras resultantes de ese porcentaje son significativamente menores en países pequeños que aquellas de las que pueden disponer países grandes con similares porcentuales de gasto. El problema se agrava, naturalmente, cuando el país pequeño en cuestión destina menos del 0.5 por ciento del PIB a I&D, como es el caso de Uruguay. El principal desafío que plantea la escasez de recursos es la selección de prioridades de investigación y de direcciones de innovación. No es materialmente posible cultivar todas las áreas ni incursionar en todo tipo de proyectos; lo que se deja de lado puede tener altos costos en términos de la capacidad del país de asegurar una mínima cobertura de conocimiento en temas de importante impacto, actual y potencial. Si bien éste es un problema global de los países pequeños (Walsh, 1988), una diferencia clave entre aquellos desarrollados y los subdesarrollados es la existencia o no de mecanismos que permitan dirimir con eficiencia social el espinoso tema de la obligada selectividad.

En términos de investigadores formados, de unidades de investigación y de proyectos, tanto de investigación como de desarrollo tecnológico, la brecha entre lo que debería indagarse para obtener respuestas operativas a un conjunto de problemas que afectan el desarrollo nacional y los recursos de que se dispone para hacerlo son muy grandes en Uruguay. Aspectos clave que carecen de cobertura, otros donde el aislamiento es la norma, grupos *únicos*, es decir, muy vulnerables a la *deserción* así nada más sea de un solo investigador, escasa fertilización cruzada: más allá de muchos otros obstáculos,

éstos, derivados del pequeño tamaño del país y concomitantemente de su comunidad científica y tecnológica, plantean obstáculos serios a la innovación. Por cierto que ésta va mucho más allá de dicha comunidad, exigiendo muchos más actores que los constituidos por científicos y tecnólogos, pero la fortaleza o debilidad relativa de éstos incide fuertemente en las capacidades para innovar de una sociedad moderna.

Por otra parte, los países pequeños presentan, en general, un desvío hacia los aspectos más básicos de la investigación, *desequilibrando* la ecuación ciencia fundamental-desarrollo tecnológico (Walsh, 1988). Esto se debe a múltiples razones, que incluyen cuestiones de costo relativo de las actividades, pero que fundamentalmente responden a la necesidad de cerrar el circuito por fuera del país, debido a la estrechez de horizontes impuesta por su tamaño. Cuando dentro de las fronteras hay pocos colegas, se dificulta la definición endógena de problemas; la imprescindible necesidad de pertenecer a/e interactuar con grupos orienta las direcciones de trabajo hacia temas cuya relevancia es definida por los grupos líderes, por lo general ubicados en países grandes. Abocarse a prioridades del país refuerza la soledad y en la toma personal o incluso grupal de decisiones incide fuertemente la búsqueda de un colectivo más amplio, necesariamente transnacional, dentro del cual insertarse y confrontar resultados.

La integración regional es una respuesta posible a este problema, pues si bien los temas fundamentales de investigación conservan siempre una impronta nacional, son muchos los desafíos compartidos y es mucho lo que se puede ganar al ampliar el espacio geográfico desde el cual enfrentarlos. Europa es un excelente ejemplo de esta estrategia y en esa dirección es notorio un avance en América Latina en general y en la subregión sur, a la cual pertenece Uruguay, en particular. Estamos sin embargo todavía muy lejos de acercarnos siquiera a la constitución de un *espacio ampliado de innovación* regional o subregional latinoamericano, lo que sería vital, para todos nuestros países y muy especialmente para Uruguay.

Los problemas del lado de la oferta: el desafío de la pertinencia

Emparentado con el último punto señalado, la cuestión de la perti-

nencia de los resultados de investigación reconoce, además de problemas de índole general, como el pequeño tamaño de la comunidad científica, tecnológica y de innovación local, problemas creados por propia responsabilidad. Estimular ciertas direcciones de trabajo exige premiarlas diferencialmente; sin embargo, las modalidades de reconocimiento del trabajo académico suelen ser de una unilateralidad rayana en el imperialismo. Lo que cuenta para avanzar en una carrera que de por sí tiene magras recompensas es la prueba de excelencia juzgada por parámetros normados internacionales: número de trabajos publicados en revistas arbitradas reconocidas. Enseñar, preocuparse por la formación de jóvenes investigadores, consolidar grupos, gestionar la supervivencia de espacios de trabajo, compite por el tiempo necesario para seguir en carrera. Ocuparse de problemas de valor incierto para revistas internacionales puede poner en riesgo la actualización de los currículos, y abordar problemas, de gran importancia para el país, donde es largo el tiempo necesario para cosechar frutos, tiene, en el sistema actual, altos costos. Aun así, los que *ya llegaron* asumen en buena medida *tareas riesgosas*. El problema son los más jóvenes, la generación de relevo, los que están en la etapa de definir sus caminos. Las señales que reciben no hacen sino provocar esquizofrenia: son juzgados de acuerdo con una producción que sólo se logra, en volumen y tiempos adecuados, integrándose a grupos relativamente consolidados internacionalmente; aceptar el reclamo de pertinencia social, que desde tantas partes se hace, los obligaría a penosos procesos de exploración de incierto retorno académico.

Un país como Uruguay —aunque probablemente la cuestión sea resentida por varios en América Latina— no puede resolver el problema de consolidar a su comunidad científica y tecnológica y a la vez lograr que ésta se aboque con fuerza a encarar temas de investigación que en conjunto apunten a resolver problemas nacionales, si mantiene sistemas *clásicos* de evaluación académica, sistemas que operan con eficiencia en realidades donde la división del trabajo de investigación está bien aceptada, es decir, donde la pertinencia de los resultados no depende única y fundamentalmente de la comunidad académica, sino que se construye por interacción de múltiples actores.

En Uruguay, *empujar* la oferta de conocimientos hacia la perti-

nencia social es responsabilidad, en buena parte, de la propia comunidad académica, especialmente en el ámbito universitario, en el que se encuentra altamente concentrada. Mientras no se asuma seriamente la endogeneización de la evaluación, encontrando modalidades que permitan incluir valoraciones sobre pertinencia, la señal tácitamente dada a la comunidad académica seguirá siendo aquella donde la producción de documentos de trabajo sea más grande, que es donde vale la pena invertir el propio esfuerzo. Y de ello se resentirá seguramente la potencialidad de innovación, que en buena medida se encuentra ligada a actividades dirigidas al avance del conocimiento.

Mención aparte merece el retorno de las actividades propiamente de innovación, ya no en la esfera académica, sino en la empresarial. Es muy difícil en Uruguay que la *innovación pague*, ya sea en el ámbito productivo privado o en la esfera de las empresas públicas. De ello nos ocuparemos más adelante: lo que queríamos destacar en este apartado es que uno de los vectores de la innovación que es posible concretar en Uruguay, el conocimiento nuevo en ciertas direcciones, se ve debilitado por el reduccionismo de las modalidades de evaluación.

Los problemas del lado de la demanda: el desconcierto frente a lo poco conocido

En el análisis de la competitividad hecho por Porter (1990), uno de los vértices de su diamante tiene que ver con las condiciones de la demanda, la cual tiene importancia en todas sus vertientes: consumidores, empresas y Estado; el comportamiento de cada uno de estos actores en términos de exigencia y sofisticación incide grandemente en la presión hacia mejoras de todo tipo que determinan en buena medida la capacidad competitiva de las economías nacionales.

En Uruguay, las empresas no se han constituido en un factor dinámico de demanda de innovaciones, ya sea respecto de los sectores creadores de conocimiento o de las empresas especializadas en creación de tecnología. Históricamente esto tiene que ver con la estructuración de los sectores productivos —con las limitaciones del proceso de sustitución de importaciones—, con las *estrategias fáciles* vinculadas a la protección —frívola, al decir de Fernando Fajnzylber— o

con los subsidios públicos. También han jugado su papel en esta situación los bajos niveles de inversión productiva que se arrastran desde hace décadas y el *shock* de la debacle productiva de 1982, ocurrida luego del desmantelamiento de la fijación preanunciada del tipo de cambio, con su secuela de sobreendeudamiento en dólares y quiebras. Esto último en particular reforzó la aversión al riesgo, lo cual es obviamente negativo desde la perspectiva de la demanda de innovaciones.

En los últimos años, sin embargo, un conjunto de elementos están configurando una situación asimilable a un *desafío y respuesta* de los que habla Toynbee. La integración subregional, el Mercosur, es una de ellas, tanto por la oportunidad creada de ampliar sustantivamente el restringido mercado doméstico como por el riesgo asociado a la eliminación de convenios comerciales bilaterales con Argentina y Brasil, por los que circulaba la tercera parte de las exportaciones del país. Aprovechar la oportunidad es la única manera de sobrellevar esos riesgos; hacerlo exige cambios múltiples que podrían abrirle caminos a demanda por innovaciones.

Por otra parte, temas como la calidad empiezan a formar parte del sentido común empresarial, así como la necesidad de diversificar la oferta y adaptarla eficientemente a rápidos cambios en la demanda internacional. Esto también puede convertirse en mayor demanda de innovaciones.

El problema consiste en que la creación de un ambiente más favorable que el del pasado al reconocimiento de la innovación como herramienta de competitividad empresarial necesitaría para concretarse de un conjunto de apoyos explícitos, hoy por hoy apenas presentes en Uruguay. No está demás recordar, por conocido que sea, que dichos apoyos existen en países altamente desarrollados desde hace ya mucho tiempo y, lo que es más importante, están permanentemente en la agenda de discusión de agencias públicas de modo de remodelarlos o crear otros nuevos.

En particular, lo que le ocurre a un empresario uruguayo que eventualmente se plantea innovar, ya a nivel de productos, procesos de producción, gestión, empaque, control de calidad, etcétera, es que en la mayoría de los casos requiere para concretar sus iniciativas de ayudas que no sabe dónde están. Más aún, la presencia de personal con formación técnica superior en las empresas es relativamente

escaso y está altamente concentrado. Investigaciones realizadas a mediados de los años ochenta (Argenti, Filgueira, Sutz, 1988) detectaron que el 80 por ciento de las empresas de entre 20 y 49 empleados, que consituyen la enorme mayoría, no empleaban ese tipo de personal. La cuestión entonces va incluso más allá de la identificación de ayudas; el problema es la propia formulación de las demandas.

Se produce así una situación paradójica: al tiempo que la innovación como expresión difusa de una necesidad se va abriendo paso, se ve acompañada del desconcierto asociado a lo poco conocido en términos de oferta. Dicha oferta existe: en el mundo académico y en las empresas productoras de tecnología hay experiencia acumulada y capacidad de resolución innovadora de problemas que, de ser adecuadamente movilizados, podrían tener un fuerte impacto. Procesar cambios actitudinales a nivel de las empresas potencialmente demandantes constituye uno de los requisitos para lograr esa movilización, pero esto no ocurrirá —porque en ninguna parte del mundo ha sucedido— a través de la operación automática del mercado en condiciones de transmisión infinitamente fluida de información.

Esto se enlaza de alguna forma con el punto anterior. Si es cierto que la vinculación academia-producción, eslabón privilegiado de los procesos de innovación, exige de la academia transformaciones profundas, no lo es menos que no todo puede esperarse de ello. La legitimación académica de las actividades de interacción no podrá avanzar mucho si el medio productivo sigue siendo globalmente indiferente frente a ellas.

La *oferta*, para cambiar, necesita seguramente presiones externas, pero está en condiciones de pensar el problema; la *demanda*, en cambio, mucho más dispersa y avanzando casi a ciegas por caminos desconocidos, necesita de apoyos diseñados por otros. No es evidente que esa necesidad haya sido reconocida en Uruguay.

El núcleo del desafío: la innovación como problema del país

En Uruguay ha habido y hay innovación; se dan interacciones y se constituyen redes; se encuentran soluciones innovadoras a cuestiones muy diversa y existen muchos de los elementos —especialmente a nivel de la formación y de la cultura— que son imprescindibles para

que ella florezca. Muchas veces esta percepción se ve oscurecida por la forma relevante en que se presentan otros elementos que apuntan en dirección contraria: aversión al riesgo de parte del empresariado y, más en general, de la gente; políticas de menor esfuerzo suelen terminar reclamando del Estado la solución de problemas que podrían ser encarados en forma independiente desde la sociedad civil, y un persistente sentimiento de incredulidad respecto de las propias capacidades.

Es difícil hacer un balance en torno a cuestiones actitudinales. Sin embargo, sumando todo, podría defenderse sin dificultad la afirmación de que en Uruguay la innovación no va a contrapelo del país. Si nos centramos en aspectos propiamente tecnoproductivos, veremos que la formación relativamente generalista ayuda a imaginar hibridaciones y cruces de fronteras, que tan vitales resultan en los procesos innovativos. La innovación es globalmente demandada por una *cultura del reciclaje* donde muy poco se tira y mucho se reutiliza. Lo pequeño del país y de sus unidades productivas y lo lejos que está la enorme mayoría de las empresas del perfil estándar de complejidad que presentan sus homólogas desarrolladas se constituyen en llamadores de una suerte de *sustitución de importaciones* en materia de innovación.

Todo esto ha permitido la aparición de un semillero de anécdotas sobre la innovación en Uruguay, algunas de ellas verdaderamente sorprendentes. Desde el *lado de la oferta*, se han movilizad recursos intelectuales en áreas como informática, biotecnología, electrónica, fuentes de energía; y desde el *lado de la demanda*, se han incorporado innovaciones de factura local que sin ser revolucionarias tampoco son menores o incrementales, la industria de telecomunicaciones, la de energía eléctrica, el ámbito de la tecnología médica, la industria textil, de curtiembres, de electroquímica, múltiples aspectos del agro y las agroindustrias.

Si fuera operativa una racionalidad del tipo *el que puede lo más puede lo menos*, no cabría calificar de anécdotas los innumerables esfuerzos exitosos que hay detrás de la innovación en Uruguay. Pero ello no ocurre, y es así que no se han podido construir círculos virtuosos de innovación: el haber demostrado que se tiene capacidad de resolución de problemas complejos en un área no asegura que se seguirá apostando a encarar problemas subsiguientes, incluso de

menor dificultad, recurriendo a las capacidades locales.¹ Es por eso por lo que hay anécdotas, pero no tendencias.

Admitamos que es deseable revertir esta situación: ¿será, en cambio, posible? Además, ¿posible en qué sentido? Transformar en acumulativos los procesos de aprendizaje ya vividos, apostar a la generación de círculos virtuosos que lleven de un éxito innovativo a otro, ampliando espacios de producción y exportación, recorrer algún camino de especialización que, vía la innovación, abra nichos para una *identidad tecnológica nacional* como tantos pequeños países desarrollados han construido: nada hay, técnicamente hablando, que impida actualmente que Uruguay se plantee con aceptable realismo alguna o todas estas cosas. La cuestión de la posibilidad pasa por otro lado.

No avanzamos mucho diciendo que ella radica en transformar la innovación en un problema del país; que al igual que se discute fermentalmente sobre el destino de la seguridad social, de la educación, de la delincuencia, de la integración o del empleo, debería hacerse lo propio con la ciencia, la tecnología, la innovación, la creación de conocimiento, las capacidades para resolver problemas. La invocación nos acompaña desde hace ya demasiado tiempo sin mayores éxitos a la vista como para insistir en ella. Sin embargo, no parece haber otra salida; o se trata a la innovación como problema de Estado —con lo cual no se haría nada distinto de lo que es moneda corriente en el

¹ Vale la pena ejemplificar brevemente lo que se viene de afirmar. Uruguay está embarcado desde hace ya algún tiempo en una discusión de la mayor importancia para el país que tiene que ver con la reforma de la seguridad social. En ese marco, y previo a cualquier resolución de tipo político al respecto, se hizo imprescindible racionalizar la generación de información acerca de dónde, por cuánto tiempo, con qué aportes, etcétera, trabajó la población, es decir, construir para cada trabajador uruguayo una historia laboral, obviamente, informatizada. La responsabilidad por diseñar e implementar el complejo proyecto dio lugar a largos debates, por cierto mucho más políticos que técnicos, centrándose las discrepancias en torno a si debía o no ser un equipo profesional local quien dirigiera el proyecto. Finalmente se desestimaron las postulaciones extranjeras y fue un pequeño y muy calificado grupo de informáticos uruguayos quien realizó el proyecto y, tanto o más importante, aseguró la transferencia de conocimientos a los más de cien funcionarios que deberán operar el sistema en estado de régimen. Podría esperarse que, al menos de parte del Estado, que fue el contratante, se sacara la conclusión de que *si se pudo lo más* —el proyecto era muy complicado y fue completado en plazos muy cortos— ese u otros equipos en el área, en este caso informática, podrían encarar alguno de los múltiples problemas de gestión que siguen planteados. Ello no ocurre, sin embargo: el logro quedó *encapsulado*; similares desafíos reiteran las mismas discusiones en torno a quién debería encararlos y es azaroso su resultado en términos de apertura de oportunidades para las capacidades locales; no se da un *proceso de acumulación* del aprendizaje y la innovación.

desarrollo— o seguiremos sumando anécdotas y desperdiciando oportunidades.

El tejido institucional

El tema de las instituciones es clave para comprender la dinámica innovativa de un país. Lo es tanto por el papel de las instituciones en la formulación y ejecución de políticas, como por ser el continente obligado de todo proceso de aprendizaje. Nelson y Winter, de un lado, y Johnson, de otro, lo expresan así:

...si uno visualiza el hacer políticas como un proceso continuo, las estructuras organizacionales e institucionales involucradas devienen críticas. Los programas y políticas públicas, al igual que las actividades privadas, están encastradas en y llevadas a cabo por organizaciones. Y, en un sentido muy básico, es la organización la que aprende y se adapta. El diseño de una buena política es, en considerable medida, el diseño de una estructura organizacional capaz de aprender y de ajustar su comportamiento en respuesta a lo aprendido (Nelson y Winter, 1982: 384).

Las instituciones influyen el crecimiento del conocimiento de muchas maneras y en múltiples niveles. De hecho, es imposible para un individuo pensar y actuar en cualquier campo específico de aplicación del conocimiento sin estar influenciado por la forma en que están constituidas las instituciones. La información se procesa culturalmente: nunca es transmitida en bruto, sino que es seleccionada, organizada y percibida a través de instituciones (Johnson, 1992: 27).

En este apartado comentaremos, de forma obligadamente somera, el papel que juegan algunas instituciones en las capacidades de innovación de Uruguay. Dada la multiplicidad de miradas posibles, intentaremos centrar el análisis en los dos puntos señalados por las citas precedentes: la capacidad de aprendizaje institucional y la influencia de lo institucional sobre los procesos de aprendizaje de otros actores.

La Universidad

La Universidad de la República, única institución donde se hace

docencia e investigación en el conjunto de todas las áreas de conocimiento, concentra más del 60 por ciento del total de unidades y proyectos de investigación así como de investigadores del país. Esta descripción da cuenta de buena parte de sus problemas: es la única universidad pública y gratuita de Uruguay y está muy altamente concentrada en la capital, además de contar con decenas de miles de estudiantes e infraestructuras de docencia e investigación sólo ligeramente modificadas desde épocas en que el estudiantado era sustancialmente menor. Su estructura docente es sorprendente, visto el peso de la institución en la investigación nacional: clara mayoría de profesores con dedicación inferior a las 20 horas semanales —es decir, que a todos los efectos prácticos no hacen investigación, al menos en la Universidad (¿pero dónde, entonces?)— y del orden de un 5 por ciento del total de docentes perteneciendo al régimen de dedicación total, con sobrerremuneraciones acordadas contra la realización de un plan de investigación y sin autorización para mantener otras actividades contractuales. La masa de docentes universitarios que está en condiciones de hacer investigación es relativamente pequeña,² y se ocupa, además, de hacer docencia, en particular, de realizar buena parte de la docencia de posgrado, de generar propuestas para obtener financiamiento externo, de administrar departamentos e institutos. Es además la minoría de docentes de alta dedicación la que participa en la vida institucional de la Universidad, especialmente en sus instancias de cogobierno.

Amenazada de *surmenage institucional*, la Universidad no se encuentra así en las mejores condiciones para abrir dentro de ella espacios dirigidos a fomentar la transferencia de resultados de investigación y a apoyar actividades innovadoras de actores no universitarios. A esto se suma que la innovación como problema no se estudia en parte alguna de la Universidad uruguaya,³ lo que complica aún más el diseño de dichos espacios. Sin embargo, la Universidad

² Hay que tomar en cuenta, además, que muchos de los docentes con cargas en el horario lo suficientemente extensas como para permitir la realización de actividades de investigación, tienen varias ocupaciones adicionales para poder acceder a remuneraciones globales mayores. De hecho, el número de docentes con 20 o más horas de contrato no puede ser considerado una buena aproximación al número de investigadores dado justamente el extendido fenómeno del pluriempleo.

³ Más en general, los temas de ciencia, tecnología y sociedad carecen de espacios institucionalizados donde cultivarse.

empieza a perfilarse como *actor de innovación* no sólo por la puesta a disposición de la sociedad de resultados de investigación y de profesionales bien formados sino como participante directa en *emprendimientos de conocimiento* junto a demandantes externos.

La principal transformación operada por la Universidad para avanzar en esa dirección es fundamentalmente interna: otorga sobrerremuneraciones a aquellos de sus docentes que trabajen en convenios con entidades no universitarias. A través de este mecanismo se fomenta no sólo la vinculación con el medio externo sino la consolidación de equipos permanentemente amenazados de desmantelamiento por las significativas diferencias de salarios con el sector privado, al menos en las áreas tecnológicas. Otro mecanismo para estimular la comunicación entre grupos universitarios y actores productivos—sean éstos empresas, sindicatos u organizaciones productivas de la sociedad civil— es un Llamado a Proyectos cuyo objetivo es resolver problemas que constituyen una limitante para la producción. A diferencia de los convenios, que generan ingresos para la Universidad, aquí ésta provee entre la mitad y el cien por cien del costo del proyecto, que debe ser presentado, realizado y financiado conjuntamente por un equipo universitario y un actor productivo, a menos que se trate de un problema para el cual aun no hay demanda efectiva, en cuyo caso se admite que lo encare *en solitario* un grupo de investigación.⁴

Cualquiera de estos mecanismos es relativamente nuevo. Corresponden a la etapa de reconstrucción de la Universidad luego del periodo en que fue intervenida, coetáneo a la dictadura militar que se extendiera entre 1973 y 1984. Su impacto—dentro y fuera de la Universidad— aún no ha sido mayormente estudiado. Sin embargo algunas conclusiones preliminares resultan reveladoras. En el caso de los convenios, la enorme mayoría de ellos se ha establecido con entidades dotadas de profesionales universitarios; más aún, los contactos a efectos de formalizar la interacción se establecieron entre investigadores universitarios y dichos profesionales.⁵ Por otra parte,

⁴ Tanto a través de convenios como de proyectos de vinculación con el sector productivo, la Universidad ha encarado problemas complejos de gran importancia para el país: remodelación de puertos, tratamiento de efluentes, salud humana y animal, biotecnología aplicada al agro..., la lista es realmente muy larga.

⁵ Este resultado se obtuvo en el marco de un estudio sobre las relaciones Universi-

una amplia mayoría de los proyectos conjuntos con empresas presentados en el marco del Llamado a Proyectos de Vinculación con los Sectores Productivos se establecieron entre grupos académicos y empresas que anteriormente habían suscrito convenios (Burgueño y Mujica, 1995).

Esto muestra, por dos vías distintas, cuán poco se ha avanzado en un objetivo que sin duda la Universidad tiene: imbricarse fuerte y directamente en el tejido innovativo del país. Los pasos fuera del cascarón universitario fueron de corto alcance: en su mayoría llegaron a otros universitarios en el caso de convenios y a empresas que ya habían tenido convenios en el caso de proyectos conjuntos. No sólo es mucho lo que queda fuera de este primer círculo de avanzada, sino que quienes lo integran son los que más necesitan de apoyos de conocimiento, por carecer de ellos internamente.

Las razones de esta relativa debilidad están en parte dentro y en parte fuera de la Universidad de la República. Desde dentro, los mecanismos centrales de vinculación con el medio productivo son prácticamente inexistentes, lo que dificulta, entre otras cosas, la divulgación conjunta de la oferta universitaria y el seguimiento de los avances logrados, al ser esto último imprescindible para evaluar y modificar los programas puestos en marcha. Además, como lo muestra claramente la experiencia internacional, incluyendo la latinoamericana, los organismos que dentro de la Universidad se ocupan de estas cuestiones sirven de ámbito de formación para *especialistas de la interacción*, quienes al ser imprescindibles, no tienen espacio en las estructuras tradicionales y compartimentadas de la Universidad.

Pero la experiencia internacional, sobre todo la de realidades desarrolladas, enseña también la importancia de los apoyos públicos para la vinculación universidad-producción. Es muy grande la riqueza de enfoques a la que responden dichos apoyos, que van desde procurar la inserción de universitarios en empresas, sobre todo pequeñas y medianas y dirigidas a actividades tradicionales, hasta financiar centros universitarios de investigación dirigidos a encarar

dad-Sectores Productivos, que forma parte del proyecto de investigación Competitividad Sistémica e Innovación en Uruguay, realizado en el CIESU con el apoyo financiero de la Fundación Volkswagen. Están a cargo de este estudio el sociólogo Pablo Hein, la bióloga Alejandra Mujica y la agrónoma Adriana Peluffo.

problemas de sectores particulares. Nada de esto puede encontrarse en Uruguay: la Universidad enfrenta en solitario lo que es a la vez reciente expresión de su vieja vocación de relación con el medio y nueva demanda desde la sociedad para que demuestre que se justifica lo que en ella se invierte.

Quizá ambas situaciones se refuerzan negativamente la una a la otra. Si la Universidad contara con especialistas en temas de innovación, podría identificar mejor acciones necesarias y posibles desde el aparato público y tratar de concretarlas; de lograrlo y obtener resultados positivos, mucho se aprendería sobre un tema de extrema complejidad e importancia.

En todo caso, la Universidad es uno de los nodos con mayor capacidad de aportar a las redes de innovación que se vayan estableciendo en el país: no poco depende entonces de la capacidad que despliegue para innovar sobre ella misma y para preservarse del embate del corto plazo:

Notemos todavía que sin investigación propia de alta calidad la apuesta a la educación para la innovación está destinada al fracaso. Cuando lo decisivo es despertar el gusto, la capacidad y los hábitos para poder seguir aprendiendo toda la vida, pasan a ser decisivas las vinculaciones entre formación y creación. Cada disciplina debe ser presentada como una actividad abierta y en curso de transformación permanente, con énfasis en sus desafíos y posibilidades. Por lo tanto, los docentes tienen que haber sido formados en ámbitos próximos a la investigación, y mantenerse en contacto con ellos. Si lo único que realmente se puede aprender es a seguir aprendiendo, la preocupación debe desplazarse de los contenidos informativos y de los programas uniformizados al entrenamiento para abordar nuevos problemas. Y esto se aprende y se enseña trabajando cerca de los ámbitos donde se resuelven problemas, donde se realiza tarea creativa (Arocena, 1995).

El Conicyt

El Consejo Nacional de Investigación en Ciencia y Tecnología (Conicyt) fue creado, al igual que sus homólogos latinoamericanos, a mediados de los años sesenta. Sus aportes a la situación científico-tecnológica del país fueron muy débiles, sea en términos de acciones o de definición de políticas, hasta el establecimiento a comienzos de los años noventa de un préstamo del BID, que tuvo características simi-

lares a los que han recibido para iguales fines instituciones equivalentes de Venezuela, México, Chile o Costa Rica.

Dicho préstamo inyectó un monto de recursos que, más allá de su volumen absoluto, resultó enorme para la realidad uruguaya. Se constituyó, por primera vez, una agencia financiera interna de actividades científicas y tecnológicas, distinta de la Universidad y con gran capacidad de incidencia.

La lógica del Conicyt fue doble. Por una parte, trabajó en forma selectiva —sólo algunas áreas de conocimiento fueron admitidas como candidatas a apoyos—; por otra, trabajó fundamentalmente del lado de la oferta. Una medida más reciente que el conjunto, apunta hacia aceptar interfases: físicamente ubicada en dependencias de la Cámara de Industrias, se denomina Ventanilla Tecnológica y permite que una empresa con una idea innovadora aspire a ver financiada su puesta en práctica.

Es muy reciente la puesta en marcha real del préstamo Conicyt-BID como para sacar conclusiones firmes sobre su funcionamiento, tanto en sí mismo como en relación con otros esfuerzos, sobre todo el de la Universidad y el del Pedeciba —Programa de Desarrollo de las Ciencias Básicas.⁶ Sin embargo, no cabe duda, que los apoyos a proyectos del orden de muchas decenas de miles de dólares, que en no pocas ocasiones superan los cien mil dólares, impactan grandemente condiciones de investigación por lo general muy restringidas.

Una pregunta que surge frente a la dupla Conicyt-préstamo BID tiene justamente que ver con su eficacia como estímulo a la innovación. Más aún: ¿se planteó seriamente la innovación como problema al ser concebida su estrategia? Varias son las razones que abren dudas a este respecto. La primera es su sesgo hacia la oferta, inducido en parte en su concepción operativa. La estrategia de apoyo a las áreas seleccionadas —microelectrónica, informática, biotecnología, química fina— no incluyó esfuerzos explícitos de difusión de resul-

⁶ El Pedeciba constituye una innovación institucional interesante, por la cual la comunidad de científicos básicos uruguayos se dotó de un programa dirigido a revertir la diáspora que sufriera durante el periodo dictatorial. Original a múltiples puntas, el programa contó con un importante financiamiento externo —CEE y PNUD— y una siempre dificultosa contraparte nacional. Además de la repatriación de científicos y de comenzar la renovación de la infraestructura de investigación y la actualización de bibliotecas y hemerotecas, el Pedeciba inauguró las maestrías y doctorados en ciencias básicas de Uruguay.

tados en el aparato productivo ni, previamente, una detección de las necesidades que éste pudiera presentar en dichas áreas. Por otra parte, los requisitos de corte bancario —garantías, formas de repago, mecanismos de riesgo compartido— disuadieron a varias empresas innovadoras que ganaron apoyos al hacer uso efectivo de éstos.⁷ Podríamos decir que el esquema que inspira la acción del Conicyt es el modelo lineal, que da por supuesto el proceso de difusión y adopción de resultados de investigación.

En otro orden de cosas, llama la atención la exclusión de las ciencias sociales en la construcción y aplicación de la propuesta. Ello es en parte responsabilidad de la Universidad que, contando con una nutrida delegación en la dirección del Conicyt, no supo enfatizar la importancia de un enfoque ciencia-tecnología-desarrollo en las definiciones a tomar. Pero refleja también la debilidad de Uruguay en materia de reflexión, análisis e investigación en esos temas. Lo cierto es que el aspecto de las acciones en materia de ciencia y tecnología no fue aún encarado con la determinación que exigiría para un mejor aprovechamiento del enorme esfuerzo económico que se está haciendo.

Las cosas pueden cambiar, sin embargo, pues próximamente se deberá negociar una reedición del préstamo. Un proceso serio de evaluación de lo hecho y logrado abriría seguramente camino a un enriquecimiento del plan de trabajo hasta el año 2000. La cuestión de los actores resulta una vez más clave en todo esto: poco se podrá avanzar si el Conicyt es percibido sólo como un espacio de competencia por recursos entre disciplinas aisladas que responden a sus propias lógicas de desarrollo. Amplio sería el beneficio, por el contrario, si junto a ellas e intensificando la perspectiva desde muchos lados, se logra articular una visión prospectiva de Uruguay en su dimensión ciencia, tecnología, innovación.

⁷ Un problema típico es la definición de *éxito* obtenido, el cual corresponde a la empresa la devolución parcial o total de los fondos logrados. La devolución se establece si el éxito es tecnológico: las empresas aducen que ello es insuficiente como criterio, pues bien puede ocurrir que la obtención del resultado buscado no dé lugar a un éxito comercial, en cuyo caso no hay buenas condiciones de repago. Esto lleva a extremar la prudencia en las demandas al programa, sea eliminándolas o restringiéndolas a niveles muy por debajo de lo posible y de lo necesario.

Agro e industria: INIA y LATU

El concepto de Sistema Nacional de Innovación es sumamente agregado. En ocasiones, dentro de un espacio nacional lo que se da, en realidad, son sistemas regionales de innovación, claramente diferenciados en su entramado institucional. En Uruguay podría hablarse de una diferenciación disciplinaria, que da lugar a los subsistemas de innovación agrario e industrial. Muchos son los elementos que los distinguen: el carácter del conocimiento con el cual trabajan —mayoritariamente público en un caso y propietario en el otro—; la estructura del sector productivo, altamente federado en el caso agrario y esencialmente individual en el industrial; la historia del relacionamiento entre investigadores y productores, mediada en el área agropecuaria por la figura del extensionismo, inexistente en el caso industrial; la legitimación de la investigación y acción pública orientada a los productores, mucho más arraigada en los temas agropecuarios que en los industriales, y con mucho mayor tradición.

Estas diferenciaciones son heredadas por las instituciones de vínculo específicas, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y el Laboratorio Tecnológico del Uruguay (LATU). Paradójicamente, el LATU es mucho más antiguo que el INIA, ya que este último es la decantación reciente de una larga tradición institucional.

Ambas organizaciones comparten una potencialidad clave, a saber, están bien provistas de recursos, tanto infraestructurales como operativos, y tienen un esquema de remuneraciones altamente competitivo, lo que les permite retener personal, formar equipos y acumular experiencia. Tienen también en común su estructura jurídica, entidad pública de derecho privado, que les abre importantes grados de autonomía en la fijación de salarios y la constitución de su dirección, en la que participan delegados de los ministerios respectivos así como de las entidades que agrupan a los empresarios de ambos sectores.

Sin embargo, desde una perspectiva de fomento de la innovación, son muchas las cosas que los separan. El INIA está altamente descentralizado, ya que ubica sus casi 20 centros de trabajo en diferentes áreas del país; se ocupa de una gran variedad de temas, entre los cuales se encuentran algunos de punta, como el desarrollo biotecnológico, para lo que cuenta con uno de los laboratorios más modernos

de Uruguay, y tiene una fuerte estructura de comunicación y difusión; por mandato tiene que utilizar parte de sus recursos subcontratando investigaciones, lo cual le permite una triangulación fluida con el mundo académico-universitario. Por último, pero no menos importante, es una institución con vocación de investigación aplicada: su legitimidad deriva sin duda de la transferencia a la producción, pero también de los resultados de investigación obtenidos.

El LATU, en comparación, tiene una vocación menos clara. Sus recursos provienen de un impuesto a las exportaciones y de un porcentaje de las importaciones en régimen de admisión temporaria,⁸ de cuya fiscalización se ocupa. Es también un organismo de certificación de calidad, y su relación con la innovación industrial no es evidente. Está concentrado en la capital, mantiene lazos tenues con el mundo académico—sus profesionales, a diferencia de los del INIA, no se consideran investigadores—, y no se ocupa de temas de punta, como informática, electrónica o automatización industrial. Tiene además programas muy interesantes, que sin duda fomentan la innovación, como por ejemplo el pago de técnicos extranjeros seleccionados por empresas. Pero su talón de Aquiles es el grado de cobertura de su accionar: porcentualmente es escaso el número de empresas que recurren a la institución y en él están poco representadas las pequeñas y medianas empresas (PYMES).

¿De dónde partirán las iniciativas que permitan transformar una institución de la importancia potencial del LATU en herramienta eficiente al servicio de la innovación industrial? Probablemente la mejor apuesta sea el propio empresariado, con lo cual el círculo se cierra: ¿cómo lograr que éste reconozca el valor de la innovación? Toda la distancia entre el subsistema de innovación agropecuario y el industrial se refleja en esta pregunta, en cuya respuesta el primero ha avanzado bastante más que el segundo.

La institucionalidad distribuida

En los últimos años, el mapa institucional de la innovación se ha densificado notablemente en Uruguay. Programas internacionales como

⁸ Importaciones, fundamentalmente de materia prima, que ingresan al país sin impuestos en la medida en que son integradas a productos exportados.

el Bolívar o EMPRETEC, organismos o agencias en el Ministerio de Industria y Energía y en la Cámara de Industrias, nuevos elementos en el sistema de formación técnica, incluyendo experiencias incipientes de formación dual y en diseño industrial, agrupamientos a nivel del poder legislativo —Comisiones de CyT— hoy desmantelados, nuevos agrupamientos a nivel del poder ejecutivo, como el Gabinete Asesor de CyT en la órbita del Ministerio de Educación y Cultura. Además a esto hay que sumar la Universidad, Conicyt, INIA y LATU.

Dos características salientes de esta institucionalidad distribuida son su escaso grado de integración y su alta dependencia de la cooperación internacional.⁹ En realidad podría argumentarse que ambas características están interrelacionadas, al menos en las organizaciones más recientes: caricaturizando, cada contacto con una agencia financiadora, cada proyecto, da vida a una nueva creación institucional que genera su propio esquema de empleos, sus propios clientes y alguna modalidad de legitimación.

La preeminencia de la cooperación internacional tiene una faceta complicada: la cuestión de la supervivencia de la institución luego que por alguna razón dicha cooperación se retira. Lo que ocurrió con la Unidad Asesora de Promoción Industrial del Ministerio de Industria es una buena ilustración de lo antes dicho: su función de evaluadora de proyectos industriales —que luego eran financiados con fondos externos— dejó de tener sentido una vez que éstos dejaron de estar disponibles, y así una valiosa experiencia acumulada durante varios años y centenares de estudios se perdió de hecho. A pesar de eso la institución sigue figurando en los organigramas y, aunque muy reducida en personal técnico, sigue teniendo funcionarios, pero perdió su *alma*.

La otra faceta problemática que presenta esta institucionalidad distribuida es que su *cliente* es el sector empresarial, que generalmente es escéptico frente al rol de la innovación para su supervivencia o crecimiento, y con una expectativa las más de las veces de corto plazo y demasiado dispuesto a concluir *otra iniciativa que no nos sirve* a la menor dificultad. Es aquí que aparece con fuerza la proble-

⁹ El análisis de una treintena de instituciones así como de sus interrelaciones recíprocas se encuentran en el trabajo de Susana Lamschtein, "El sistema nacional de innovación en Uruguay", realizado en el marco del proyecto Competitividad Sistémica e Innovación en Uruguay.

mática del aislamiento y la falta de coordinación de las diversas iniciativas y, más aún, de la inexistencia de un marco general de política pública que se ocupe del estímulo al uso del conocimiento. No se trata por cierto de abogar, como alternativa, por algún gran organismo altamente centralizado y casi necesariamente burocratizado. Pero vale la pena señalar lo arduo que es enfrentar el desafío de la innovación desde iniciativas estructuralmente frágiles y particularmente vulnerables frente a la toma de decisiones generadas en otras partes —especialmente en la órbita de la política económica— que no tienen en cuenta la *lógica de siembra* a la que estas iniciativas responden.

Por último, asociado con todo esto aparece el problema de la *idea quemada*. Crear un ámbito para dar respuesta a una necesidad si alguno anterior fracasó o si, peor aún, figura en algún organigrama pero no resulta operativo, es mucho más difícil que encarar con frescura la innovación institucional. En este sentido, la densidad del tejido organizativo puede resultar engañosa y en ocasiones frenar, a partir del síndrome *esto ya existe*, los esfuerzos por construir lo que hace falta.

Sin embargo, sumando todo esto es globalmente positiva la reciente eclosión institucional en materia de apoyo a la innovación, ya que más gente se enfrenta a los problemas concretos que ello implica, identifica necesidades, diseña soluciones y descubre limitaciones. La articulación faltante —quizá un ámbito de reconocimiento mutuo—, será así más fácil de conseguir, partiendo de la multiplicidad de experiencias ya vividas.

La institucionalidad ausente

El estudio de las recientes políticas de innovación en el mundo desarrollado deja la paradójica sensación de que quien más frutos tiene más se sigue preocupando por regar su jardín. Una hipótesis como la que manifestamos al comienzo, según la cual la evolución tecnológica hace propicio el recurso a las nuevas tecnologías para *hibridar* sectores de producción tradicionales, forma parte de la realidad en otras latitudes: “En algunas de las regiones industriales más viejas de Europa, las políticas gubernamentales fomentan el crecimiento de los sectores de *high-tech* que puedan relacionarse con sectores

tradicionales y proveerlos de nuevas tecnologías y nuevos productos.” (Etzkowitz, 1994).¹⁰

En Francia, una investigación sobre pequeñas empresas innovadoras las caracteriza así: “las firmas creadas por investigadores aplican los resultados de la investigación a problemas industriales, produciendo un mix que es la esencia misma de la definición de innovación. Actúan como un ‘puente’ entre la ciencia, a menudo en su forma más académica, y una serie de PYMES, frecuentemente trabajando en líneas tradicionales.” Y concluye: “Las PYMES innovadoras que más se han desarrollado son aquellas que han sido apoyadas por ANVAR (Agence National de Valorisation de la Recherche, hoy conocida como Agencia de la Innovación), por las exenciones crediticias asociadas a la investigación y por los diversos programas tecnológicos nacionales y europeos” (Mustar, 1995).

Los ejemplos son innumerables, de una por demás rica variedad y más que incitar a la copia —aunque nada tendría de malo que promovieran el aprendizaje— llaman a la reflexión. La conclusión primaria a la que puede llegarse es que la innovación, para cumplir con sus promesas schumpeterianas, necesita niveles globales de coherencia que sólo pueden ser provistos por una intencionalidad macro en el plano nacional, lo que se traduce en institucionalidad, a nivel formativo, financiero, de información, de apoyos diversos a necesidades específicas. Algunos aspectos vitales de esa institucionalidad son los que se encuentran ausentes en Uruguay.

Muchos ejemplos podrían darse; elegimos apenas dos. Hay mucho talento, audacia intelectual, ideas concretas, voluntad de trabajo, encarnadas en gente joven y dispersa en la sociedad. Se trata de protoinnovaciones, con destinatarios definidos pero sin respaldo económico y sin el aval de estudios de factibilidad y de mercado. La modalidad para aprovechar ese reservorio de energía es bien conocido: se trata de las incubadoras de empresa, que proveen espacios físicos, apoyos operativos y asesoría gerencial a los que pasan un primer examen de viabilidad técnico-comercial para sus ideas. Los costos de implementación no son exorbitantes y los réditos, aunque

¹⁰ Cita del profesor Ulrich Hilpert, de la Universidad Friedrich-Schiller de Alemania. Así, en Wesfalia del Norte se fomenta la biotecnología en relación con la industria química y en Baden-Wurtemberg se hace lo propio con áreas de la microelectrónica que puedan apoyar la industria de máquinas herramientas.

de largo plazo, son altos. Institución que ha tenido históricamente carácter local, se adaptaría perfectamente a un país del tamaño de Uruguay. Sin embargo, no existe, y los intentos de crearla que se han hecho al amparo de apoyos internacionales, no han prosperado en buena medida por indiferencia de las obligadas contrapartes nacionales.

Por otra parte, frente a la asimetría notoria —y creciente— entre las oportunidades tecnológicas y el conocimiento que de ellas tienen los agentes económicos, particularmente las pequeñas y medianas empresas, se consolida la práctica del *extensionismo tecnológico*, dirigida a promover diálogos, diagnósticos y búsqueda de soluciones. Por lo general se acompañan en sus primeras etapas por subsidios de diferente tipo —apoyo a la contratación de profesionales, financiación de parte del costo de los proyectos resultantes—, de modo de permitir que haga su camino la idea de que *la innovación paga*. El extensionismo tecnológico suele tomar la forma de un programa nacional, con sus especialistas —los diagnosticadores— y un cuerpo asociado de instituciones *de oferta* —universidades, institutos de investigación, etcétera. No es difícil imaginar el impacto que un programa de este tipo podría tener en Uruguay, en particular como articulador de tantos esfuerzos que ya se están realizando. Sin embargo, no existe.

Frente a la pregunta de por qué esto es así, no cabe una única respuesta. Indiferencia tradicional con relación a la ciencia y la tecnología, desvío ideológico respecto de los roles relativos del Estado y del mercado, incluso resignación frente al subdesarrollo, forman parte de los posibles enfoques acerca del problema. Hay uno que parece especialmente interesante:

Cabría decir que, en los últimos años, buenas lecturas de las estrategias dominantes a nivel internacional han generado, en más casos de lo que suele suponerse, buenas decisiones a nivel de ciertas empresas. Ha tenido lugar, si bien no quizás con la rapidez que deseáramos, un verdadero proceso de aprendizaje, mucho más notorio a nivel del sector privado que al nivel de la capacidad institucional del sector público. Ello tiene que ver con el grado de descoordinación de esfuerzos en el sector público, que lo inhabilita en buena medida para tomar decisiones en tiempo y forma [...]. Cuando se mira lo que acontece a nivel internacional respecto a ese tipo de estrategias, surge por contraste la entidad de las carencias con las que nos topamos a nivel local, donde la

fragmentación del sector público y el mal manejo de la misma dificultan la realización de cualquier tipo de política, o la hace muy ineficiente.¹¹

Las ausencias anotadas se derivan entonces de problemáticas por demás complejas. Queda sin embargo planteada, como interrogante de respuesta incierta, si más allá de las generalidades de la ley habrá en Uruguay actores lo suficientemente convencidos y determinados en el área de la innovación como para hacer retroceder el pantano donde tantas potencialidades se pierden.¹²

Empresariado e innovación

La actitud de los empresarios frente a la innovación ha sido poco estudiada en Uruguay. Más allá de que *empresarios* es un gran agregado, que esconde diferenciaciones muy significativas según tamaño de empresa, sector de actividad, origen del capital, destino de la producción, etcétera, el tema forma parte de las excepciones a una caracterización en boga, por la cual el país estaría sobrediagnosticado.¹³

Las dificultades metodológicas de un estudio acerca de empresariado e innovación no son menores. En particular, la aproximación macro a través de indicadores como inversión en maquinaria y

¹¹ Exposición de Darío Saráchaga, "Perspectivas de un abordaje sistémico de la competitividad en un contexto de fragmentación", en *Pensando en voz alta sobre competitividad, desarrollo e innovación*, Documento de Trabajo N° 2 del Proyecto Competitividad Sistémica e Innovación en Uruguay.

¹² En Uruguay se da un fenómeno también observado en Chile, en trabajos de Cecilia Montero, en el sentido que buena parte del "empresariado dinámico" propugna una política de "no involucramiento activo" del Estado, pues asimila la definición de políticas sectoriales u horizontales a segura corruptela y continuación de prácticas clientelísticas.

¹³ Una investigación realizada en CIESU a fines de la década pasada analizó, para la industria en su conjunto, diversos problemas asociados a la problemática científica y tecnológica. Se encontró que las actividades de I&D eran encaradas, en su enorme mayoría, bajo modalidades informales y con escasa asignación de recursos, al establecerse la diferencia más marcada en torno al indicador *formalidad* no por sector de actividad sino por tamaño de empresa, al ser las más grandes las mejor posicionadas. Se obtuvo un resultado particularmente interesante: la formalidad o informalidad de las actividades de I&D no estaba acompañada por igual diferenciación en los saberes de quienes desarrollaban dichas actividades, al ser la proporción de universitarios y técnicos involucrados en ellas llamativamente similar en ambas modalidades de I&D. Este resultado sugiere que complejidad y formalidad no están necesariamente asociadas (Argenti, Filgueira, Sutz, 1988).

equipo puede ser engañosa: el sector textil, uno de los que más ha invertido recientemente en el área industrial, mereció la caracterización de “modernización incongruente” (Rama y Silvera, 1991), debido a la subutilización de equipos de punta derivada de la falta de formación adecuada de recursos humanos.

Puede señalarse además, que la reflexión económica nacional sobre la competitividad incorpora muy débilmente la problemática de la innovación.¹⁴

Nos centraremos por todo esto en un subsector empresarial particular de nuevas tecnologías, para el cual la innovación resulta imprescindible. En Uruguay existen algunas empresas de biotecnología de punta, algunas decenas de empresas de electrónica profesional y cerca de un centenar de empresas de *software*. Aunque presentan significativas diferencias entre sí, comparten varias características: los empresarios tienen formación universitaria, las empresas son mayoritariamente jóvenes y pequeñas, el crecimiento del empleo en ellas se da principalmente en el estrato de personal técnico, el incremento del patrimonio opera fundamentalmente a través de la reinversión (Snoeck, Sutz, Vigorito, 1992) y las relaciones con la academia son fuertes, sobre todo en el sector de biotecnologías. En esta última área y en informática se observa una reciente y significativa expansión de las exportaciones.

Las innovaciones de las que es responsable este sector empresarial se dirigen a buena parte de las actividades productivas y de servicios de Uruguay. En el área de sanidad animal, por ejemplo, la concepción de nuevas vacunas contra algunas enfermedades endémicas de alto impacto económico tuvo como protagonista una empresa nacional de biotecnología. En el caso especial de la aftosa se desarrolló una innovación de producto que permite una alta efectividad con sólo una inoculación anual. Tratándose de una enfermedad muy contagiosa, esta característica resulta vital para el éxito de las campañas de vacunación, pues hace accesible el proceso a los pequeños productores. Es importante destacar el desarrollo concomitante del área de

¹⁴ Andrea Vigorito realizó, en el marco del proyecto Competitividad Sistémica e Innovación en Uruguay, un análisis de los principales enfoques acerca de la competitividad presentes en la literatura económica uruguaya en los cinco últimos años, donde se pone en evidencia la ausencia del elemento innovación.

bioseguridad que implicó esta innovación y su pasaje a producción, de carácter pionero en el país.

Las empresas de electrónica profesional, por su parte, han sido responsables de un amplio conjunto de innovaciones tipo *sastre*, cuyo elemento común fue plantear problemas para los cuales no se encontraban soluciones eficientes en el mercado mundial. Centrales digitales pequeñas y de crecimiento modular para la comunicación vía télex, automatización de lavadero de lanas, diseño a medida de sistemas de tomas de datos para minimización del consumo energético en empresas de electrólisis, sistemas electrónicos para monitoreo de plagas en cultivos, concepción alternativa —desde el punto de vista médico— e implementación de marcapasos electrónicos.

En el área informática, una de las innovaciones *estrella* consiste en una herramienta para el desarrollo de *software*, internacionalizada a partir de su adopción por IBM.

Un elemento inductor de buena parte de las innovaciones mencionadas fue la existencia de mercados que hacían prever la recuperación de la inversión —caso vacunas, marcapasos, centrales télex—, todos ellos asociados, aunque de diferentes formas, a la esfera pública. Otro, no menos importante, fue la existencia de una demanda entendida que había intentado importar soluciones, sin éxito. En todos los casos reaparecen viejos conocidos de la literatura sobre innovación: relación usuario-productor, atracción intelectual por enfrentar nuevos desafíos y voluntad de seguir estudiando —la continuación de parte de la academia por otros medios—, disposición para encarar demandas altamente diferenciadas. En el caso uruguayo se suma a este patrón general la capacidad para innovar en condiciones de escasez, es decir, para llegar a resultados técnica y económicamente válidos recurriendo a caminos *ad hoc* marcados por la imposibilidad de acceder a los elementos que la práctica mundial recomendaría en cada caso.

Este sector netamente innovador dentro del empresariado nacional no ha contado con ningún apoyo oficial —se trate de su consolidación en el mercado interno o de su expectativa exportadora—, ni acceso a financiamiento, ni exenciones fiscales, ni protección de tipo alguno. Tampoco ha sido fuerte la coordinación y cooperación interempresarial: con un poco más de presencia la biotecnología y casi sin iniciativas la electrónica y la informática, los sectores de punta

uruguayos no se han autoconstituido en nada parecido a un grupo de presión o, al menos, en una asociación de intereses compartidos. Todo esto es particularmente negativo de cara a la exportación de productos basados en nuevas tecnologías, pues para ello es importante contar como respaldo con una nueva *imagen de país*, ampliada respecto de la tradición agropecuaria. Y ésa no es tarea para empresas aisladas.¹⁵

En todo caso vale la pena resaltar la existencia de una importante capacidad de innovación en Uruguay, plasmada en empresas que trabajan en áreas clave para el conjunto de la economía.

¿Hay un sistema nacional de innovación en formación en Uruguay?

La *imagen resumen* de todo lo dicho hasta ahora es la de un rompecabezas —*puzzle*— con muchas piezas existentes, varias piezas faltantes y un vago diseño de conjunto. El carácter sistémico del *puzzle* está dado por los necesarios apoyos mutuos entre lo que existe y lo que falta: lo segundo se nutre de lo primero, que a su vez necesita de lo segundo para crecer y consolidarse, lo que exige que además de los esfuerzos en direcciones particulares se logren circuitos de retroalimentación.

En otros tiempos uno se hubiera preguntado por *el meollo* del problema de la innovación; hoy por hoy más bien se reconoce su pluralidad y la existencia de autonomías relativas. Así, desde una acción, el reconocimiento de la inmanejable complejidad del todo no condena inevitablemente a la parálisis, pues pueden identificarse aspectos del problema legítimos en sí mismos y cuyo planteamiento resulta accesible.

¹⁵ El tema de la cooperación interempresarial fue enfatizado por Klaus Esser en la conferencia que dictara en el marco de uno de los coloquios realizados por el Proyecto "Competitividad Sistémica e Innovación en el Uruguay", recogidos en su Documento de Trabajo N° 3, mayo de 1995. Dice Esser: "Hoy en día, las empresas competitivas no operan en forma aislada. La complejidad y también el carácter sistémico de las nuevas tecnologías hacen imprescindible que las empresas de los países de América Latina, imitando a sus homólogos de los países industrializados, se organicen en redes de cooperación tecnológica y persigan el objetivo de una síntesis entre 'competencia y cooperación'."

En este sentido, una dificultad claramente identificable en Uruguay es la poca reflexión sistemática sobre el problema de la innovación. Cuestión interdisciplinaria por definición, que prácticamente no se estudia en el país, ni aun a partir de la literatura del desarrollo; menos entonces se investigan las peculiaridades que presenta en el contexto nacional. ¿Cómo dibujar así con más precisión el contorno del *puzzle*, proponer cursos de acción, evaluar su marcha y *reaccionar frente a lo aprendido*? Investigación y formación: he aquí una necesidad que de no enfrentarse dejará sin respuesta una pregunta clave, a saber: ¿quién identificará problemas, quién diseñará políticas, quién las implementará?

Un centro de estudios de la innovación, con vocación interdisciplinaria y prospectiva, con participación plural, claramente orientado a colaborar, desde su punto de vista particular, con la reflexión sobre el desarrollo, parece así una iniciativa útil, amén de posible. Tres serían las funciones principales a cumplir por un centro de ese tipo: investigación, formación —de posgrado y de actualización— y articulación. Todas las áreas de conocimiento serían bienvenidas; desde múltiples adscripciones institucionales vendrían quienes en él recibieran formación, la que sería de variado tipo, contemplaría aspectos académicos de largo aliento y actualizaciones breves y operativas y serviría de foro de intercambio de experiencias y de evaluación de propuestas. Podría recibirse mucha colaboración de países de América Latina y de otras partes que han recorrido caminos en la misma dirección.

La innovación en Uruguay requiere innovación. Si se lograra convocarla, mucho se podría construir sobre la base de lo que ya existe.

Montevideo, agosto de 1995.



BIBLIOGRAFÍA

- ARGENTI, GISELA, CARLOS FILGUEIRA y JUDITH SUTZ (1988). *Ciencia y tecnología: un diagnóstico de oportunidades*, Montevideo: Ediciones de la Banda Oriental.
- AROCENA, RODRIGO (1995). *La cuestión del desarrollo vista desde América Latina. Una introducción*, Montevideo: Unidad de Ciencia y Desarrollo de la Facultad de Ciencias, Universidad de la República (en prensa).
- AROCENA, RODRIGO y JUDITH SUTZ (1992). "Uruguay: un pequeño país ante el 2000", en Klaus Bodemer (coord.), *Política tecnológica y modernización productiva*, Caracas: Nueva Sociedad.
- BURGUEÑO, G. y A. MUJICA (1995). "Relaciones Universidad-Sectores Productivos: análisis de una experiencia reciente", ponencia presentada a las Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología, Universidad de Quilmes: 3 y 4 de mayo.
- ETZKOVITZ, HENRY (1994). "Which of Pittsburgh's Past Represents its Future: Steel, Technology or Hybrid-Tech?", en *Technology Access Report*, No. 7, Estados Unidos.
- JOHNSON, BJÖRN (1992). "Institutional Learning", en Bengt-Ake Lundvall (ed.), *National Systems of Innovation*, Londres: Pinter Pub.
- KIM, LINSU (1993). "The evolving role of the R&D community in industrialization: the Korean experience", ponencia presentada en el Taller de Trabajo Promotion of Interlinkages between the Research Community and the Enterprise Sector, Buenos Aires: marzo 17-19.
- LUNDVALL, BENGT-AKE (1985). "Product innovation and user-producer interaction", en *Industrial Development Research Series*, N° 31, Dinamarca: Aalborg University Press.
- MUSTAR, PHILIPPE (1995). "The Creation of Enterprises by Researchers: Conditions for Growth and the Role of Public Authorities", ponencia presentada en el High-Level Workshop "SMEs: Employment, Innovation and Growth", Washington: 16-17 de junio.
- NELSON, RICHARD y SIDNEY WINTER (1982). *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Cambridge, Massachusetts: Belknap Press of Harvard University Press.
- PÉREZ, CARLOTA y LUC SOETE (1988). "Catching up in technology. Entry barriers and windows of opportunity", en Giovanni Dosi *et al.*, *Technical Change and Economic Theory*, Londres: Pinter Pub.

- PORTER, MICHAEL E. (1991). *La ventaja competitiva de las naciones*, Buenos Aires: Vergara.
- RAMA, GERMÁN Y SARA SILVERA (1991). *Políticas de recursos humanos de la industria exportadora del Uruguay. Modernización y desequilibrios*, Montevideo: CEPAL-CINTERFOR-OIT.
- SNOECK, MICHÈLE, JUDITH SUTZ y ANDREA VIGORITO (1993). "Tecnología de punta en un pequeño país subdesarrollado", en *Desarrollo Económico*, Nº 129, vol. 33, Buenos Aires: abril-junio.
- SNOECK, MICHÈLE, JUDITH SUTZ y ANDREA VIGORITO (1992). *Tecnología y transformación. La industria electrónica uruguaya como punto de apoyo*, Montevideo: Trilce-CIESU.
- WALSH, VIVIAN (1988). "Technology and the competitiveness of small countries", en CH. FREEMAN y B.A. LUNDVALL (eds.). *Small Countries Facing Technological Revolution*, Londres: Pinter Pub.