La posible contribución de los profesionales argentinos residentes en el exterior para un mayor peso del conocimiento en el perfil de especialización productiva del país

Yevgeny Kuznetsov, Adolfo Nemirovsky y Gabriel Yoguel

El objetivo de este trabajo es discutir la evaluación que los científicos argentinos residentes en el extranjero, catalogados por los autores como integrantes de una *diáspora*, efectúan sobre las ventajas y desventajas del país, las áreas en las que se debería fomentar la especialización, sus principales recomendaciones y su posible contribución al desarrollo económico y social de Argentina.

En este contexto los autores analizan en forma resumida los orígenes de la "diáspora" y discuten en forma muy estilizada el valor creciente del conocimiento, y el desafío y oportunidad que estos científicos representan hoy para el desarrollo del país. Conclusivamente, se remarca la necesidad de desarrollar acciones concertadas para transformar esta ventana de oportunidad en una realidad. En este sentido, se argumenta que la transformación de una economía con un perfil de especialización primarizado y con grandes debilidades estructurales a una economía basada en el conocimiento, requiere el desarrollo de políticas de estado coordinado a nivel nacional, con participación pública y privada, y fundamentalmente su continuidad ante cambios en el gobierno nacional y en los gobiernos locales. En esa dirección, los autores señalan la importancia del Programa RAICES de la Secretaría de Ciencia y Tecnología como una importante plataforma de acción entre los argentinos en el exterior, el sector empresarial en la Argentina y las distintas instancias de gobierno.

Este trabajo constituye una versión de una investigación más amplia efectuada en el marco del programa "From Brain Drain to Brain Gain" coordinado por Yevgeny Kuznetsov del Knowledge for Development Program, del Instituto del Banco Mundial (YKuznetsov@worldbank.org).Adolfo Nemirovsky es Doctor en Física y Director de Comercialización de Tecnología del "The Enterprise Network of Silicon Valley", San José, California y Gabriel Yoguel es Economista e Investigador Docente del Instituto de Industria de la Universidad Nacional de General Sarmiento (www.litec.org). Juliana Yoguel colaboró como asistente de investigación en la organización del trabajo de campo, en la realización de tabulaciones especiales y en la discusión de los indicadores utilizados. Se agradecen especialmente los comentarios recibidos de Marco Bressan, Delia Crovi, Gabriel Cwilich, Joaquín Espinosa, Daniel Farias, Myriam Giambiagi, Pedro Gromöller, Benjamín Hadis, Eugenia Kalnay, José Kenny, Ignacio Martini, Enrique Mesri, Rodolfo Milito, Mario Nemirovsky y Gloria Silva a una versión previa de este trabajo.

Introducción

La revolución tecnológica en curso caracterizada por un rol clave del conocimiento ha venido promoviendo –en especial en los países desarrollados– cambios significativos en la organización de la producción y de la sociedad. En especial, facilitando la valorización y transformación del conocimiento que tiene lugar en el proceso productivo a partir de los aprendizajes formales e informales que los agentes económicos desarrollan en su práctica e interacción productiva.

En una dirección contraria, diversos trabajos efectuados en los últimos años en la Argentina han puesto de relieve el reducido nivel de competencias tecnológicas y el escaso peso del conocimiento y de los procesos de aprendizaje en el perfil de especialización productivo intensivo en commodities y en recursos naturales que se fue modelando en las últimas décadas (CEPAL, 2003; Bisang *et al*, 2002). Esta situación se agrava ante la debilidad del sistema institucional y del espacio público y por el predominio del modelo lineal de innovación.

En ese escenario, de creciente peso del conocimiento en el desarrollo de ventajas competitivas, diversos estudios han puesto de manifiesto la importancia alcanzada en la Argentina del fenómeno de *fuga de cerebros* que con distinta intensidad y diferentes causas, se viene manifestando desde la década del '60 (Oteiza, 1996, Albornoz et al, 2002a, Albornoz et al, 2002b, Nemirovsky y Yoguel, 2003, Suárez, 2003). Este proceso se aceleró considerablemente luego del golpe de estado de 1976, volvió a ser importante hacia fines de los '80 –involucrando en muchos casos a científicos y tecnólogos que habían regresado al país con el retorno de la democracia– y adquirió nueva intensidad desde la segunda mitad de los '90. Las causas de ese fenómeno son múltiples pero, como sugiere la literatura internacional para casos similares (Reinert, 2000) el tipo de perfil de especialización productiva que se fue modelando en el país en los últimos 30 años parece ser uno de los factores clave. Así, las competencias de los investigadores de las instituciones académicas y tecnológicas están más vinculadas con los bienes y servicios que el país importa que con los que produce, dando lugar a los procesos de *fuga de cerebros (brain drain)* mencionados.

En ese contexto, el objetivo de este trabajo es presentar los principales rasgos de la diáspora tecnológica y científica argentina que se fue generando en las últimas décadas según surge de una encuesta electrónica efectuada a algo menos de 200 investigadores y tecnólogos radicados en el exterior en el primer semestre de 2003[1]. El trabajo discute la evaluación que los integrantes de la diáspora efectúan sobre las ventajas y desventajas del país, las áreas en las que se debería fomentar la especialización, sus principales recomendaciones y su posible contribución al desarrollo económico y social de la Argentina. En ese sentido, este trabajo intenta presentar una contribución a los esfuerzos que recientemente se están haciendo para priorizar el rol de la educación, la ciencia y la tecnología en el desarrollo económico y social.

La primera hipótesis del estudio es que el desarrollo de una oferta de profesionales de alta calificación sin un correspondiente aumento de la demanda conduce ya sea a i) un aumento en la tasa de desempleo y subempleo de recursos humanos de alta calificación (devaluación educativa) y/o ii) a procesos de *brain drain*[2]. En consecuencia, se parte de la idea de que el perfil de especialización productiva del país condiciona el modo como se aprovechan los recursos humanos altamente calificados que se forman y el grado de interconexión entre el sistema productivo y

[1] Fueron contactadas algo más de 1.000 personas que residen en el exterior de las que se obtuvieron 185 respuestas. Tomando en cuenta que el número de científicos y tecnólogos argentinos que residen en el exterior oscilarían entre 5.000 y 7.000 (Albornoz et al*, 2003), los científicos y tecnólogos entrevistados entre mayo y julio de 2003 que trabajan tanto en instituciones académicas y de investigación pública y privada, como en el sector empresarial representarían entre 2,6 y 3,6% del universo y al menos entre el 3% y el 4% de la diáspora científica y tecnológica argentina. Estas proporciones aumentan significativamente si se tiene en cuenta que algo más de un tercio del universo no estuvo contemplado como proporción objetivo. A lo largo del trabajo de campo fueron contactadas diversas organizaciones que tienen vínculos con profesionales argentinos en el exterior. En primer lugar RAICES SECYT que antes del relanzamiento de su programa hacia fines de 2003 contaba con una base de datos sobre argentinos residentes en el exterior. Partiendo de la base inicial de RAICES SECYT la misma fue mejorada con las contribuciones del Grupo Redes, de ANACITEC (Asociación de Profesionales Argentinos residentes en la costa este de EE.UU), de APARU (Asociación de Profesionales Argentinos residentes en el Reino Unido), CEGA, del Harvard Club, del Consulado Argentino en New York, de la Cámara de Comercio de EE.UU. en la Argentina, entre otros.*

el sistema educativo. La segunda hipótesis es que dado que mucho de los *cerebros fugados* son de difícil retorno, una estrategia adecuada debería pasar por i) cambiar las condiciones productivas locales para evitar fugas adicionales y ii) diseñar una estrategia adecuada que involucre y permita aprovechar los recursos humanos con capacidades científicas y tecnológicas radicados en el exterior y sus redes para ir modificando el perfil de especialización del país, en adelante estrategia de *brain gain*[3]. Estas hipótesis cobran nuevo sentido frente a algunos cambios que comenzaron a manifestarse a nivel nacional tales como el relanzamiento del programa RAICES en la Secretaría de la Ciencia, la Tecnología y la innovación productiva que apunta a fomentar y aumentar el intercambio con residentes argentinos en el exterior, la duplicación del presupuesto de Ciencia y Tecnología y una creciente preocupación por aumentar significativamente el nivel de la educación primaria, secundaria, universitaria y de postgrado que se visualiza en la sociedad.

Las preguntas que se plantean en el trabajo que dio lugar a la encuesta mencionada son i) ¿En qué medida se puede utilizar a la diáspora como recurso crítico en la generación de transacciones, negocios e intercambios de alto valor agregado y para ayudar al país en una transición hacia una economía basada en el conocimiento? ii) ¿Cuáles son las condiciones para que ello ocurra? iii) ¿Cuál es el interés y potencial de la diáspora argentina en el desarrollo de ese proceso? iv) ¿Cuáles son los principales problemas que la diáspora encuentra? y v) ¿Qué lecciones se puede aprender de otras experiencias de diáspora?

Luego de discutir en forma muy estilizada el valor creciente del conocimiento y el desafío y oportunidad que esto representa para la Argentina, en la segunda sección se presentan los rasgos estructurales del panel de científicos y tecnólogos entrevistados así como su perfil educativo y el grado de influencia en las instituciones en las que se desempeñan. En la tercera sección se presentan las vinculaciones de la diáspora con la Argentina en términos de las visitas que efectúan y las experiencias previas de colaboración que han tenido. La cuarta sección discute el grado de interés que muestra la diáspora argentina para desarrollar algún tipo de cooperación con el país a partir de intercambios científicos y tecnológicos, inversiones y/o negocios desde las redes a las que pertenecen y presenta una evaluación sobre las ventajas y desventajas del país y sus recomendaciones sobre el perfil de especialización y las áreas de cooperación a las que se debería apuntar. Finalmente, en la última sección se presentan algunas conclusiones y sugerencias de política.

1. La transición hacia una economía del conocimiento y las posibilidades de la Argentina

En los comienzos del siglo XXI la Argentina enfrenta el desafío de profundizar aún más el continuo retroceso de las últimas décadas o de aprovechar la oportunidad para ir generando una economía basada en el conocimiento. A pesar de que el punto de partida es muy difícil, existen dos elementos prometedores: i) la economía del conocimiento no requiere inversiones significativas en infraestructura, sino el desarrollo de recursos humanos altamente capacitados y ii) la diáspora profesional argentina podría ser un recurso de alta importancia para acelerar esa transición. En la primera parte de la sección discutimos en forma muy estilizada la transición global hacia una economía del conocimiento, luego nos enfocamos en los difíciles puntos de partida para la Argentina, y finalmente en la posibilidad de utilizar los profesionales argentinos en el exterior como un recurso clave.

[2] *En las últimas décadas se registraron varias y sucesivas oleadas de la diáspora científica y tecnológica argentina en el exterior. Por un lado la constituida por aquellos que se fueron del país luego del golpe militar de Onganía en 1966, que hoy tienen más de 60 años. Una segunda oleada se registra a mediados de los '70 con la dictadura militar de Videla, los que hoy tienen más de 45 años. Una tercera oleada se ubica hacia fines de los '80 y principios de los '90 constituida por aquellos científicos y tecnólogos que se volvieron a ir luego de regresar en 1983 y por los que se fueron por primera vez. Finalmente, desde fines de los '90 se genera otra oleada constituida predominantemente por jóvenes investigadores, tecnólogos y profesionales especializados.*

[3] *El* brain gain *no implica, en general, el regreso de los profesionales a la Argentina sino la explotación del potencial de su diáspora profesional (desde sus lugares de residencia) para colaborar con profesionales y organizaciones locales con el objetivo de desarrollar actividades de alto valor agregado en el país.*

El término *economía del conocimiento* es generalmente usado para enfatizar la importancia que tiene el conocimiento en todas las actividades económicas. La definición ha evolucionado, inicialmente fue usada para indicar únicamente actividades manufactureras que hacen un uso intensivo de tecnología, mientras que ahora generalmente se incluyen a los servicios que están basados en conocimiento. La economía del conocimiento da cuenta actualmente de la mitad de las actividades económicas no gubernamentales de los países desarrollados[4]. Las industrias caracterizadas como *high y medium tech* solo explican un quinto de estas actividades basadas en el conocimiento, mientras que el resto corresponde a los servicios. Entre las tendencias globales asociadas con el crecimiento de la economía del conocimiento se destacan la inversión pública en educación y la inversión y el comercio internacional de intangibles (por ejemplo, patentes, y otros servicios y propiedades intelectuales).

[4] En realidad, este porcentaje corresponde a los países miembros de la OECD, que a su vez incluye un alto porcentaje de países desarrollados. Si se incluyeran a los servicios gubernamentales intensivos en conocimiento la proporción sería aún mayor

En los últimos años, en forma paralela a la consolidación de un nuevo modelo de desarrollo global intensivo en conocimiento, existe un creciente reconocimiento del carácter central que tiene la innovación para el desarrollo de ventajas competitivas de las empresas, regiones y países. La innovación es visualizada como un esfuerzo colectivo, integral, continuo y acumulativo que requiere el desarrollo y activa participación del conjunto de instituciones y agentes conformado por el sistema educativo, los sistemas públicos y privados de investigación, los oferentes de servicios técnicos y capacitación, el sistema productivo y el conjunto de interrelaciones existentes entre ellos, agrupados bajo el concepto de Sistema Nacional de Innovación (Lundvall, 1992).

Los cambios tecnológicos en curso se reflejan también en nuevas configuraciones de las actividades económicas, pasando del esquema tradicional de empresas, universidades, laboratorios, organismos gubernamentales *aislados* con roles, cronogramas y productos bien definidos, y con débil interacción con otras organizaciones similares o complementarias para dar lugar con creciente relevancia a *clusters*, sistemas locales de innovación, cadenas de valor y tramas productivas. El desarrollo de estas nuevas configuraciones aumenta el control de los agentes (como corporaciones, universidades, inversores, etc.) sobre las incertidumbres estratégicas que crecen con la globalización, dando lugar a procesos que activan la circulación de información y conocimiento a su interior y limitan el acceso de los competidores. A su vez, el desarrollo y transformación del conocimiento está fuertemente influido por i) el particular perfil de competencias laborales y de los recursos humanos de los que parten (Novick y Gallart, 1999; Yoguel 2000), ii) el grado de pertenencia a redes virtuosas (Gereffi, 2001), iii) el grado de desarrollo del territorio y del espacio público local, por ejemplo, colaboración entre academia, industria, gobierno, etc. (Hirshman 1995; Poma, 2000; Rullani, 2000). Este conjunto de elementos constituyen objetivos de la política científica y tecnológica en los países desarrollados y, en general, no forman parte de la agenda de debate en los países en desarrollo.

Como expresión de esas nuevas tendencias, la educación y el desarrollo de procesos de capacitación han alcanzado en este escenario una importancia que nunca habían tenido previamente. Así, la proporción de adultos de países avanzados que tienen al menos educación secundaria completa creció del 44% al 72%, mientras que la proporción de personas con algún tipo de educación superior pasó del 22% al 44%. En ese marco, según la UNESCO, el número de estudiantes matriculados en instituciones terciarias en todo el mundo pasó de 28 millones en 1970 a 88 millones en 1997. Sin embargo, la brecha existente entre países industriales y en desarrollo aumentó de 21 millones en 1970 a 45 millones en 1997 a pesar de que tanto la población como la tasa de crecimiento son sustancialmente mayores en los países en desarrollo.

Mientras en los países industrializados se realizaron esfuerzos significativos para mejorar las calificaciones y competencias de la fuerza de trabajo a través de programas de educación permanente en universidades y empresas, los esfuerzos de re-entrenamiento de la fuerza de trabajo efectuados por los países en desarrollo para poder ser competitivos en el nuevo escenario fueron muy limitados, lo que está en línea con un perfil de especialización productivo intensivo en recursos naturales, *commodities* y maquila.

1.1 Los difíciles puntos de partida[5]

Los países desarrollados y muchos países en desarrollo (Corea, China, India, Malasia, Armenia, Australia, Brasil, etc.) han hecho esfuerzos en los últimos 10-15 años para aprovechar las nuevas oportunidades y evitar los riesgos asociados a una economía global basada en el conocimiento. En el caso específico de la Argentina ha predominado una especialización productiva centrada en ventajas comparativas estáticas vinculadas casi exclusivamente a la dotación de recursos naturales existentes y en una des-especialización en los sectores que a lo largo del modelo de sustitución de importaciones podía ser caracterizados como de mayor intensidad de conocimiento (bienes de capital, biotecnología, informática, etc.). En realidad, la Argentina ha utilizado muy pobremente la alternativa de desarrollar ventajas competitivas basadas en un proceso de generación, adaptación y transformación local del conocimiento, en una etapa histórica en la cual el conocimiento adquiere aceleradamente mayor peso relativo en las economías globales. Esto se manifiesta en que uno de los problemas centrales de la Argentina radica en su incapacidad para establecer un modelo de desarrollo y acumulación sostenida, sustentable a largo plazo, capaz de compatibilizar una distribución más equitativa del ingreso con un equilibrio externo (Albornoz F. *et al*., 2002; Bisang *et al*., 1999).

A contramano de las tendencias internacionales, el desarrollo de procesos de aprendizaje locales como factor competitivo clave ha sido mucho menos importante que a nivel internacional, más aun, ha perdido peso relativo en los últimos 30-40 años. En las últimas décadas, la estructura industrial perdió complejidad: se rompieron encadenamientos productivos y se debilitó la trama interempresarial y la posibilidad de sinergias a partir de la generación y circulación de conocimiento entre los agentes más dinámicos de la industria, comercio, academia y gobierno.

A pesar de las debilidades mencionadas en el sistema productivo y de innovación, la Argentina se compara bien con otros países latinoamericanos en términos del volumen y calidad del capital humano dedicado al conocimiento. Así, por ejemplo, el número de científicos e ingenieros por millón de habitantes (703) superaba significativamente a fines de los '90 a Brasil (167), Chile (366) y México (213). A su vez, tanto el número de años de escolaridad de la población (8,75 años) como la tasa de enrolamiento en la educación terciaria, es la más alta de los países de América Latina (World Economic Forum, 2003).

Sin embargo, existen múltiples dificultades para que ese esfuerzo se transforme –directa o indirectamente– en desarrollos tecnológicos y productivos. Por un lado, el gasto en I&D (Investigación y Desarrollo) en relación al PBI es muy reducido en el sistema productivo (casi 10 veces menor que Corea, y 3 veces menor que Brasil). A esto se agregan las débiles vinculaciones entre la producción académica y científica y el sistema productivo y finalmente el predominio de un perfil de especialización centrado en la producción de bienes intensivos en recursos naturales y *commodities* con reducida demanda de mano de obra muy calificada.

[5] *Además de las citas que se mencionan, esta sección se basa en Albornoz F.* et al. *(2002); Bisang* et al. *(1999) a y b; Bisang, Lugones y Yoguel (2002); Chudnovsky y Lopez (1998); Chudnovsky et al (1996); Gatto y Yoguel (1993); Kosacoff (1993); Kosacoff y Porta (1997); Kosacoff y Gomez (2000); Yoguel (2000) y Banco Mundial, (2001).*

Este conjunto de elementos determina una relación inversa entre la demanda de calificaciones asociada a los bienes y servicios que la Argentina produce (*commodities* y bienes intensivos en recursos naturales), y la demanda de calificaciones de los bienes y servicios que importa (bienes intensivos en conocimiento). En consecuencia, los recursos humanos técnicos de elevado nivel que se generan en el ámbito científico y tecnológico podrían ser más funcionales a contribuir en la producción de los productos y servicios que la Argentina importa que a los que produce, dando por resultado el desarrollo de un proceso conocido como *brain drain* que ha adquirido una gran relevancia en las últimas décadas de la historia argentina, generando un proceso de emigración dirigido fundamentalmente hacia EE.UU. y la Unión Europea, y que ha sido ampliamente estudiado (Albornoz *et al*., 2000; Albornoz *et al*., 2002)[6].

En suma, si bien la Argentina compara bien con otros países latinoamericanos en términos del nivel educativo de sus recursos humanos, existen serias deficiencias para utilizar estos activos debido al predominio de un perfil de especialización no intensivo en conocimiento, a la falta de coordinación entre el sistema educativo y el sistema productivo y a las dificultades para superar las limitaciones del modelo lineal de innovación. Como consecuencia, los nexos entre el desarrollo científico, tecnológico y productivo son muy limitados[7]. En analogía con la termodinámica, se podría decir que la eficiencia de la *máquina* de generar, intercambiar y transformar conocimiento en activo (Ej., nuevos productos y procesos, desarrollos tecnológicos, *start-up*, etc.) en la sociedad argentina es muy pobre.

1.2 Los profesionales argentinos en el exterior como un recurso clave

El patrón de especialización, intensivo en recursos naturales y de bajo valor agregado que se intensificó en los '90 y la importancia alcanzada por la fuga de cerebros constituye una restricción para i) aumentar significativamente el peso de los bienes intensivos en conocimiento en el patrón de especialización que se fue configurando en los '90, ii) generar un sendero de crecimiento sustentable que permita disminuir las dualidades y heterogeneidades existentes y los niveles de inequidad prevalecientes y iii) disminuir la elevada vulnerabilidad macroeconómica de la economía argentina. En ese contexto, la existencia de recursos humanos de alto potencial en el exterior puede considerarse un factor positivo para participar en una estrategia de cambio significativo del perfil productivo con un aumento del contenido de conocimiento en los productos y servicios que se elaboran y la incorporación de nuevos sectores de punta en los que la Argentina podría ocupar nichos de mercado. Los ejemplos de India *(ver Box 1)* y especialmente de Armenia *(ver Box 2)* son interesantes para pensar políticas que apunten a movilizar los recursos humanos de alta calificación en proyectos orientados a complejizar el perfil de especialización del país.

El desafío que enfrenta la Argentina es, entonces, cómo producir cambios significativos en el modo de generar, circular y apropiarse del conocimiento, y cómo hacer que éste se convierta en el factor clave de la obtención de ventajas competitivas dinámicas. Esto requiere i) introducir profundas modificaciones en el sistema productivo e institucional y en la actual inserción internacional de modo de generar un *pull* de demanda de conocimientos, ii) introducir cambios en el sistema educativo[8] para generar un push de oferta que tenga derrames en la sociedad, y iii) desarrollar mecanismos de traducción y creación de diversas formas de intermediación que faciliten la vinculación entre ciencia, tecnología y el modelo de desarrollo elegido. En las próximas secciones se presentan los resultados de la encuesta realizada que constituye una contribución para evaluar la posibilidad de aprovechar los valiosos recursos humanos radicados en el exterior.

[6] Según las fuentes mencionadas, la relevancia de la diáspora científica y tecnológica argentina oscila entre 5000 y 7000 personas. En ese contexto, casi el 10% de los latinoamericanos que desempeñan actividades de I&D en Estados Unidos son argentinos, más de dos veces la proporción de Brasil. A su vez, los argentinos constituyen el 16% de los doctorandos latinoamericanos en EE.UU. contra el 37% de Brasil. Estas relaciones inversas entre Argentina y Brasil son la expresión de políticas pro-activas de Brasil para promover los doctorados en EE.UU. y una mucho mayor capacidad de retención (retorno) nacional de los recursos humanos formados en el exterior. En consecuencia, mientras los brasileños estudian en el exterior y vuelven a trabajar a su país, los argentinos se quedan allá.

[7] Por modelo lineal de innovación se entiende un esquema de desarrollo del conocimiento que implica una fuerte división del trabajo en cada una de las fases que van desde la investigación básica hasta el desarrollo de innovaciones. Se parte de la idea de que el rol de los recursos humanos dedicados a la investigación básica y aplicada es la generación de documentos, papers *y patentes que son absorbidos aguas abajo y transformados en forma automática en el sector privado en desarrollos tecnológicos e innovaciones. A su vez, los incentivos y regulaciones de cada uno de los componentes del sistema (universidades, centros tecnológicos, empresas) son distintos y se supone que en forma automática el conocimiento fluye desde niveles más generales y teóricos hacia niveles más específicos y aplicados. Mientras en un extremo el régimen de incentivos pasa por el ascenso en la carrera académica en el otro está básicamente vinculado a la obtención de ganancias extraordinarias como resultado del desarrollo de innovaciones.*

[8] Mayor presupuesto para investigación, cambio en el régimen de incentivos de los investigadores para estimular el desarrollo de patentes y de transferencias al sector productivo, identificación de áreas temáticas claves en las que concentrar la investigación básica y aplicada, etc.

Box 1. Algunos ejemplos exitosos de la India

La comunidad india de la diáspora ha sido criticada por su reducida contribución a la inversión extranjera directa. Sin embargo, los expatriados indios, particularmente los radicados en EE.UU. han jugado un papel muy importante en el significativo aumento de las exportaciones industriales y en la creación de un modelo de desarrollo que puede ser usado por la mayor parte de los países en desarrollo sujetos a procesos de *brain drain*.

En los últimos 20 años el número de inmigrantes indios a EE.UU. de elevada calificación ha sido significativo. Muchos de ellos se convirtieron en ejecutivos seniors en las mayores corporaciones de EE.UU. Estas posiciones les permitieron estimular en la India la industria de software y de servicios informáticos. Por ejemplo, Kanwal Rekhi de Novell fue uno de los primeros que generó desde su puesto en EE.UU. contratos a Infosys y a otras empresas indias emergentes de software. El contribuyó con sus consejos a que las compañías indias mejoraran sus estándares de calidad y pudieran cumplir los requerimientos de la demanda. Por otra parte, entre otros ejemplos, Alok Aggarwal de IBM convenció a su compañía para que estableciera un centro de investigación en la India y para que lo trasladara allí para que se encargara del desarrollo del proyecto. Ash Gupta de American Express tuvo una influencia clave en la decisión de establecer en la India un centro de servicios al cliente que actualmente ocupa 5.000 personas.

Existen múltiples historias similares a éstas que muestran que los ejecutivos indios involucrados fueron claves en las decisiones de establecer los primeros subcontratos en tecnologías de la información. En esa dirección existen muchas ventajas para que los expatriados lideren el desarrollo de procesos de subcontrato hacia su país natal como un canal de desarrollo económico. En general, en estos procesos de outsourcing las compañías demandantes americanas retienen el control de la relación, lo que permite que el subcontratado desarrolle sus habilidades de marketing gradualmente. Los expatriados tienden a ser compradores pacientes y tolerantes de los errores iniciales dando tiempo a las empresas subcontratadas para que mejoren gradualmente su calidad y la confiabilidad de sus productos en el mercado. En ese contexto, el desarrollo de la industria de software en la India puede verse como un proceso evolutivo en el que el desarrollo de contratos con empresas de EE.UU. fue dando confianza y credibilidad a las compañías indias y posibilitaron el acercamiento de clientes más pequeños e inversores.

Box 2: Dos historias de Armenia: una promesa ahora y un posible éxito en el futuro

Aún más remarcable es el ejemplo de Armenia, pequeño país que formaba parte de la Unión Soviética. La diáspora armenia en EE.UU. es muy importante y está compuesta por diferentes generaciones de emigrantes. Algunos emigraron hace muchas generaciones y acumularon una considerable fortuna en la costa oeste que en parte transfirieron bajo la forma de contribuciones destinadas a construir carreteras, comprar alimentos y para otras causas filantrópicas.

Una historia paralela, y poco conocida, es la de la reciente migración. Alrededor de un tercio de la población de 3,5 millones de habitantes, ha emigrado durante la década de los '90. California recibió los inmigrantes más educados y emprendedores, quienes rápidamente se transformaron en exitosos empleados de las compañías más grandes. Estos profesionales empezaron a subcontratar a sus colegas que habían permanecido en Armenia para realizar tareas de alta calificación, pasando de la codificación del software hacia aquellas tareas más sofisticadas como matemática aplicada. Alrededor de 40 firmas de desarrollo de software orientadas a la exportación emergieron en Armenia como consecuencia de las subcontrataciones efectuadas desde California. El proceso estuvo acompañado y acelerado por la creación de una organización de profesionales armenios en el exterior, y por la activa participación del gobierno de Armenia. El patrón de producción de estas firmas es bastante diferente al de la India: se focaliza en tareas con alto valor agregado que incluyen/implican conocimientos de matemática, física e ingeniería, en lugar de simples codificaciones de programas, que es la forma en que la India empezó su boom en software. La base de capital humano es bastante avanzada (aunque rápidamente se vuelve obsoleta), pero muy pequeña para hacer frente a demandas como las dirigidas al patrón de especialización indio. Quizá el impacto más importante de la red de la diáspora se da en la educación superior. El hecho de que los buenos estudiantes sean luego muy buscados por las firmas de software de EE.UU. localizadas en Armenia, hace que se mantenga alta la demanda de educación superior. La masa crítica de profesionales educados todavía permanece intacta, lo que no es un logro menor en una economía pobre y remota. Lo que pueda pasar con el naciente *cluster* de software todavía depende, en última instancia, del dramático mejoramiento del clima de inversión en Armenia. La salida es un salto desde la subcontratación hacia las inversiones en activos de conocimiento en Armenia que depende de la confianza de los inversores de la diáspora en el gobierno armenio y de la consistencia de sus políticas.

Armenia con su pequeño pero muy educado capital humano de base, es un ejemplo más relevante para la Argentina que la India.

2. La diáspora científica y tecnológica argentina en el exterior

En esta sección se presentan un conjunto de elementos estructurales de la diáspora argentina científica y tecnológica en el exterior en términos de edad, género, formación profesional, capacidad de influencia y vínculos con redes profesionales y ventajas y desventajas que, según ellos, tiene la Argentina.

Datos estructurales

La mayor parte del panel entrevistado reside principalmente en EE.UU. y diversos países de la Unión Europea, y trabajan principalmente en instituciones académicas y/o tecnológicas. Entre los residentes argentinos de alta calificación en el exterior pueden diferenciarse claramente diversas *cohortes* que corresponden –en general– a las crisis económicas y políticas registradas en la Argentina en los últimos 40 años. Un primer grupo mayoritario (38%) reside en el exterior hace más de 20 años, en la mayor parte de los casos como consecuencia de la dictadura militar que se instaló en el país a partir de 1976 y en menor medida por la dictadura de 1966 que constituyó el primer golpe al desarrollo científico argentino. Predominan los entrevistados que tienen más de 40 años (61%) y los hombres (72%). Esto pone de manifiesto la existencia de un grupo relevante con amplia experiencia profesional que ocupa cargos muy importantes en el exterior *(ver Box 3)*.

Considerando a la vez los años de residencia y la edad de los entrevistados se observa, como podría esperarse, una fuerte correlación entre ambas dimensiones *(ver cuadro 1)*. Esto pone de relieve que la mayor parte de la diáspora reciente está constituida por investigadores, tecnólogos y profesionales especializados ya formados y en proceso de formación[9]. Por el contrario, en el grupo de más de 40 años menos del 4% emigró en los últimos años.

[9] *En Albornoz et al (2002) se llega a una conclusión similar y se advierte sobre el peligro que significa la emigración de jóvenes científicos.*

Box 3. Rasgos de los entrevistados. Años de residencia en el exterior, localización, edad, género y tipo de trabajo que realizan.

- El 28% de los entrevistados son mujeres y el 72% hombres
- Fuerte predominio de los localizados en EE.UU. (45% del total) seguido por UE (37%) y América Latina (10%). Incluyendo Canadá (3%), casi la mitad reside en América del Norte. El resto de los entrevistados (casi el 6%) residen en Israel, Nueva Zelanda y Australia, en ese orden de importancia. Mientras los residentes argentinos en EE.UU. viven fundamentalmente en las costas este (44%) y en menor medida oeste (30%), entre los radicados en la Unión Europea prevalecen los residentes en Alemania, España, Francia, Reino Unido e Italia -en orden de importancia- representando algo más del 85% de los que trabajan en esa región. Finalmente, los residentes en América Latina se distribuyen fundamentalmente entre Brasil y México.
- El 73% de los entrevistados trabajan en Instituciones tecnológicas y/o académicas desempeñando un rol de investigador-docente y/o cargos claves en las organizaciones involucradas. El 14% trabaja como asalariado/a en empresas, en general en áreas científicas y/o técnicas. El 8% trabaja en forma independiente (consultores, propietarios o socios de empresas) y el 5% tiene otras ocupaciones entre las que sobresalen posiciones técnicas como asalariados en organizaciones internacionales o nacionales vinculadas con cuestiones científicas o tecnológicas.
- Al grupo mayoritario que emigró antes de 1983 se le agregan un conjunto de argentinos que emigraron en la segunda mitad de los '80 (15%), tal vez disconformes por las escasas oportunidades que se abrieron con el reinicio del proceso democrático en 1983. Por lo tanto, algo más de la mitad de los emigrados residen en el exterior al menos hace 15 años.
- El resto de los emigrados corresponde a una historia reciente del país. Por un lado el 14% decidió emigrar hace menos de 5 años representando a los argentinos que se fueron del país al comienzo de la recesión que se prolongó entre 1998 y 2002 y que derivó en el fin del plan de convertibilidad. En segundo lugar, el 20% emigró entre 1994 y 1997 y el resto lo hizo en los primeros años de los '90 (13%) cuando entró en vigencia el plan de convertibilidad.
- Más allá del predominio señalado de los que tienen más de 40 años, el grupo más joven, de menos de 30 años, sólo representa el 4% del panel mientras que el 35% restante tiene una edad intermedia entre 31 y 39 años.

Cuadro 1. Distribución de entrevistados por edad según años de residencia en el exterior (en porcentaje)

Edad	Menos de 5	Entre 5 y 9	Entre 10 y 14	Entre 15 y19	Más de 20	Total
Menos de 30	71	15	14	0		100
Entre 30 y 39	29	41	20	5	5	100
Entre 40 y 49	4	17	19	31	29	100
50 y más	0	0	0	12	88	100
Total	14	20	13	15	38	100

Nota: Pearson Chi Square Test Prob. H=0, 0. Esto indica que la probabilidad de rechazar la hipótesis nula de ausencia de asociación es igual a 0.

En lo que sigue del informe este conjunto de variables (edad, género, categoría ocupacional, años de residencia en el exterior y la principal área de especialización que es descripta a continuación) serán consideradas como variables de corte para evaluar el grado de influencia en las áreas temáticas que se discutan[10].

Sobre la formación profesional y las principales áreas de especialización

La mayor parte de los entrevistados tienen doctorados (80%), y en muchos casos también postdoctorados (16%). En ese contexto, la mayoría de los encuestados tiene al menos un título en la Argentina (licenciado, médico, etc., 97%) y muchos también 2 títulos (licenciatura y doctorado, 35%). Otro grupo grande tiene doctorado en EE.UU./UE pero licenciatura en la Argentina (65%). Unos pocos tienen todos sus títulos en EE.UU./UE (3%).

El tipo de formación alcanzada y las principales áreas de especialización guardan una fuerte relación con la edad de los entrevistados. Así por ejemplo, solo el 28% de los menores de 30 años tiene el doctorado terminado mientras que la mayor parte aún está trabajando en él. A su vez, los que tienen entre 30 y 40 años ya hace unos años que están establecidos; los académicos han tenido uno o más postdoctorados en diferentes lugares de EE.UU. y/o Europa, Israel (en el caso de postgrados en algunos casos también en la Argentina). Los que trabajan en la industria están en cargos técnicos (no *management*), lo que se expresa en una leve tendencia en los postgrados orientados hacia el área informática y de computación, y de management y negocios. Los que tienen entre 40 y 50 años ya están bien establecidos. Muchos de ellos están alcanzando (o han logrado ya) cargos de liderazgo en su organización (universidad, compañía): típicamente hicieron una carrera técnica pero ahora hacen más tareas de dirección, coordinación y supervisión de proyectos. A su vez, muchos han cambiado de especialidad respecto a la original de su doctorado. Los entrevistados que tienen entre 50 y 60 años están en el *pico de poder*, hacen más management que trabajos exclusivamente técnicos y su especialidad puede diferir mucho de la original de su diploma final (doctorado). A su vez, los que están en la industria han cambiado aun más, muchos vinieron del ámbito científico, pasaron por *software*, ahora desarrollan tareas de *management*. Entre los que tienen más de 60 años se pueden distinguir dos casos: a) por un lado aquellos a los que la Argentina ya les parece muy distante y consideran imposible poder hacer algo, y b) los que tienen más tiempo, llegaron a tener poder en su esfera de trabajo/influencia, y les gustaría ayudar.

[10] *En todos los casos el grado de influencia se estimará a partir del test Chi cuadrado, evaluando la probabilidad de aceptar la hipótesis nula de ausencia de asociación. Por consiguiente, cuando se plantea que alguna de estas variables de corte está asociada al área temática que se estudia (pertenencia a redes, ventajas y desventajas de la Argentina, posibilidad de efectuar inversiones, etc.) se está estimando una probabilidad de aceptar la hipótesis nula inferior al 5%. En los casos en los que la probabilidad de aceptar la hipótesis nula es inferior al 1% se coloca un asterisco en el texto.*

Los casos de especialización múltiple son más comunes en las personas mayores de 40 años que trabajan en la industria, menor entre los académicos y muy reducida entre los menores de 40. En relación al tipo de área de especialización, los más jóvenes lo hacen en general en *nuevas* áreas (nanotecnología, biología molecular) con un predominio de especialización única. A su vez, los mayores se pasan de áreas, que ya no tiene la vitalidad de 20 años atrás, a otras más prometedoras. En algunos casos tardan un poco más en cambiar, tienen cierta inercia pero luego combinan experiencias en dos o más áreas tecnológicas (nueva con vieja(s)). Así software y física teórica están mejor representadas en las generaciones de más de 40 o 50, y nanotecnología en la menor de 40. Cuando los de más de 40 llegan a nanotecnología, ya tienen acumulada experiencia en otras áreas de conocimiento tales como física del estado sólido.

Desde la perspectiva de la ubicación laboral y el tipo de especialización, existen ciertas asociaciones fuertes y previsibles. Mientras las tareas en ciencia básica están fuertemente vinculadas a universidades/laboratorios, las de management y marketing están principalmente ligadas con la industria. En el contexto señalado los cambios en la disciplina/especialidad suelen ser más relevantes para los residentes en EE.UU. que los de UE o AL (América Latina).

Desde la perspectiva del área de especialización fueron identificadas las siguientes doce categorías:

1. VLSI (Very Large Scale Integration), electrónica, fotónica, dispositivos electrónicos, ópticos, etc.
2. Materiales, polímeros, superconductores, nanotecnología, etc.
3. Desarrollo de herramientas de software - simulación, CAD, software técnico y científico
4. Informática (software para empresas, seguridad, inteligencia artificial, etc.)
5. Ingenierías (otras) y ciencia aplicada (otras)
6. Ciencias básicas y matemática (incluye física, química, biología, etc.)
7. Biotecnología, biología molecular
8. Medicina, farmacia, bioquímica
9. Recursos naturales, medio ambiente, alimentación
10. Management, negocios, finanzas, legal, marketing, administración
11. Ciencia sociales, educación, economía
12. Otros (artes, turismo,...)

La mayor parte de los entrevistados se dedica a actividades vinculadas con *medicina, farmacia y bioquímica* (16%) y a *biotecnología y biología molecular* (14,3%). En segundo lugar se identifica el agregado de *informática* (software para empresas, seguridad, inteligencia artificial, 8%) y *herramientas de software* (CAD, software técnico y científico, 6,3%). En tercer lugar con escasa diferencia sobresalen cuatro actividades muy disímiles: a) *ciencia básica* (física, química y biología, 10,3%), b) *recursos naturales, medio ambiente y alimentación* (10,3%), c) *management-negocios-finanzas-administración* (12,0%) y d) *ciencias sociales, educación, economía* (9,7%). En cuarto lugar, un conjunto de actividades vinculadas con ciencia aplicada, ingeniería y tecnología que en forma conjunta explican el 12% de las áreas de especialización i) *materiales, polímeros, superconductores, nanotecnología* (6,9%), ii) *otras ingenierías y ciencia aplicada* (3,4%) y *VSLI, electrónica, fotónica, dispositivos* (1,7%). Finalmente, *otras actividades* (artes, turismo) explican apenas el 1,1% del total.

En términos generales, el tipo de especialización y la edad no están correlacionadas (probabilidad superior al 5%). De todas maneras el casillero que combina edad infe-

rior a 30 años y materiales, polímeros, así como el que corresponde a software y más de 50 años son ampliamente significativos. Esto estaría reflejando que mientras los de más edad combinan dos o más experiencias (por ejemplo, materiales con software), los de menos de 30 entran en su tesis a partir de su especialización principal.

Asimismo si bien el tipo de especialización no está correlacionado con el género, existen algunas combinaciones puntuales de ambas variables que resultan de interés: i) informática (software para empresas) asociado positivamente a hombres y negativamente a mujeres y ii) ciencias sociales positivamente a mujeres.

En términos de países y áreas geográficas, i) materiales, polímeros, etc., está asociado positivamente a la Unión Europea, ii) Ciencia básica y matemática, asociado positivamente a América Latina y iii) Biotecnología y biología molecular inversamente asociado a América Latina.

En relación a los años de residencia en el exterior, si bien globalmente estas variables no se encuentran asociadas, se destacan algunos casos interesantes: i) materiales, polímeros, e informática, predominan en los de menos de 5 años de residencia, ii) ingeniería (otras) asociado a más de 10 años de residencia, iii) ciencia básica a más de 15 años, iv) biotecnología y biología molecular asociado positivamente a menos de 5 y a de 10 a 14 años, y negativamente a más de 20, v) medicina, farmacia, asociadas positivamente a 6 a 9 años, y vi) recursos naturales positivamente de 10 a 14, y negativamente a menos de 5. Esto parece estar asociado a *modas temporales* que son el resultado de políticas de ciencia y tecnología en EE.UU. y Europa que dominaron durante ciertas épocas.

Finalmente, como era de esperar el tipo de especialización y la categoría ocupacional están fuertemente vinculadas*. Por ejemplo, entre los asalariados de empresas tienden a predominar las especializaciones *ingenierías otras/informática/management*, y a ser poco frecuentes otras tales como *ciencia básica/medicina/ciencias sociales*. A su vez, entre los independientes predominan *management*, y en menor medida VLSI y otros, y guardan una relación inversa con la especialización en *medicina y biotecnología*. Finalmente, los asalariados de instituciones académicas y/o tecnológicas están inversamente asociados a la especialización *management*, y se reparten en las diversas categorías sin mostrar una asociación relevante.

Capacidad de influencia y vínculos con redes profesionales

La influencia que los miembros del panel tienen sobre las organizaciones en las que trabajan está fuertemente segmentada. En un extremo, casi la mitad de los entrevistados (49%) piensa que su influencia en la organización en la que trabajan es moderada o alta. En el otro extremo, 27% considera que no tiene influencia y en el 24% restante que ésta es mínima.

Es interesante notar que el grado de influencia en la organización en la que trabajan constituye un indicador estructural del panel que es independiente del género, del país de residencia, de la especialización académica[11] y de la existencia o no de actividades en la Argentina de la organización en la que trabajan[12]. A su vez, como era de esperar, la influencia aumenta en los argentinos de la diáspora de más edad, en los que hace más años que residen en el exterior[13] y al pasar de asalariados en instituciones académicas hacia asalariados en empresas, y más aún entre los independientes*.

[11] En el grupo de elevada influencia están sobrerrepresentados los que se dedican al software y a actividades de ingeniería y tecnología, lo que puede constituir un elemento muy importante a la hora de diseñar políticas de articulación.

[12] Debe señalarse que en casi el 80% de los casos las organizaciones en las que trabajan no tienen presencia en la Argentina.

[13] Así, mientras alrededor de un tercio de los argentinos que residían en el exterior hace más de 15 años no tenían influencia, la proporción en el grupo con influencia moderada o alta es de casi el 70%. Una situación inversa se encuentra entre aquellos que residían hace menos de 10 años. Esta fuerte asociación se manifiesta en que la probabilidad de aceptar la hipótesis de ausencia de asociación es de sólo el 2,3%.

Además del tipo de influencia considerada, la pertenencia a redes puede ser evaluada potencialmente como un mecanismo multiplicador importante, ya que el contacto bien estructurado de redes con la diáspora puede abrir la conexión al desenvolvimiento de procesos de innovación desarrollados colectivamente, impulsar el crecimiento de ecosistemas de productores y consumidores de tecnologías e innovaciones en áreas estratégicas, y acelerar los procesos de penetración en mercados estratégicos.

Algo menos de la mitad de los entrevistados (48%) forma parte de un número importante de redes formales o informales. La presencia en redes es relativamente independiente de la edad, del género, del área de especialización, de los años de residencia en el exterior y de la categoría ocupacional. El 71% de las redes existentes tienen un carácter formal, independientemente de la edad, género, de los años de residencia y de la localización[14]. En general se trata de redes de un número importante de miembros (53% de más de 20).

[14] Sin embargo, el nivel de informalidad aumenta al pasar a América Latina y disminuye en el caso de los residentes en EE.UU.

En el 81% de los casos las redes están integradas por miembros internacionales, lo que es independiente del país y de la antigüedad de la residencia. En el 51% de los casos, las redes son principalmente internacionales, 22% localizadas en Europa, y 22% sólo en EE.UU.

El 59% de las redes tiene conexiones con la Argentina, al margen de las variables de corte consideradas y del grado de formalidad de las mismas. Una cuestión interesante es que si bien las conexiones de las redes con la Argentina son relativamente independientes de la edad de los entrevistados, aumentan considerablemente entre los que residen hace menos de 5, poniendo en evidencia que tal vez las conexiones con el país se van perdiendo con el paso del tiempo.

Las conexiones que tienen las redes con la Argentina son de muy diverso tipo. En algunos casos se trata de redes internacionales en las que algunos miembros residen en la Argentina. En otros la pertenencia a redes internacionales (IEEE por ejemplo) los conecta con miembros que residen en la Argentina. En otros casos, la asistencia de argentinos a conferencias, encuentros, congresos, publicaciones conjuntas, intercambio científico y/o la visita a laboratorios de argentinos en el exterior constituye la conexión.

Ventajas y desventajas de la Argentina

La mayor parte de la diáspora científica y tecnológica argentina piensa que la excelente creatividad de sus profesionales (70%), la alta capacidad para trabajar en sistemas poco estructurados (42%), el elevado nivel de calificación de la mano de obra (51%) y la excelencia de recursos naturales (44%), constituyen los aspectos más favorables para promover el desarrollo económico, tecnológico y científico en el país *(ver Cuadro 2 del apéndice estadístico).* En casi todos los casos estas apreciaciones son unánimes e independientes de las variables de corte[15]. Por otro lado, es interesante señalar que la excelente creatividad de los profesionales argentinos y la calidad de la mano de obra calificada han sido atributos positivos planteados por miembros de la diáspora de muy diferentes edades y que han pasado por un sistema educativo que ha venido perdiendo nivel en las últimas décadas. En ese sentido, la excelente creatividad parecería ser independiente de la calidad de la educación formal, revelando que existen otros elementos intangibles y tácitos que contrarrestarían el deterioro del sistema educativo (importancia de la educación informal, trabajo en equipo, gimnasia para enfrentar situaciones desfavorables desde edades muy tempranas, escasa expectativa en las instituciones, etc.). Por

[15] En ese marco, existe una asociación positiva entre la capacidad de trabajar en un medio poco estructurado (a veces caótico) desde la perspectiva de los que viven en la Unión Europea y negativa con los que viven en América Latina. A la vez este factor es mucho más importante al pasar al grupo de argentinos que viven hacen menos años en el exterior.

otro lado, el factor *excelente nivel educativo* como una ventaja registra una equidistribución entre todas las alternativas consideradas y no registra diferencias significativas en relación a las variables de control consideradas.

Este conjunto de factores aislados exitosos (creatividad individual, capacidad de trabajar en contextos turbulentos, suficiente mano de obra calificada) pueden llegar a limitar las soluciones colectivas y estructuradas que apunten a una construcción de competencias tecnológicas significativas en el largo plazo. Asimismo, la excelencia de recursos naturales, si bien constituye otro elemento positivo, limitó en el caso argentino el desarrollo de otros sectores con mayores encadenamientos productivos, más innovadores y de mayor complejidad. Por ello, la llamada "enfermedad holandesa"[16] no solo se aplicaría a los recursos naturales sino además a los recursos humanos muy calificados.

Entre los sectores más restrictivos para el desarrollo económico, tecnológico y científico de Argentina –niveles medio alto y elevado– destacan aquellos ubicados en un plano mesoeconómico e institucional: i) predominio de un sistema legal corrupto (57%), ii) falta de capacidad de los gobiernos nacionales (53%), iii) inestabilidad del sector financiero (51%) y iv) falta de capacidad del gobierno local (46%), (*ver Cuadro 3 del apéndice).* En casi todos los casos la importancia de estos factores es independiente de las variables de corte consideradas[17]. Un segundo grupo de factores involucra la falta de inversiones en áreas de relevancia (37%), la falta de inserción en la economía global (31%) y la ignorancia para desarrollar una activa participación en la economía global (29%).

[16] *Se refiere a los casos en los que debido a la especialización en recursos naturales –de acuerdo a un esquema de ventajas comparadas– con éxito exportador se genera una importante entrada de divisas que hace caer el tipo de cambio real. El efecto de la enfermedad holandesa es restar competitividad a los sectores industriales de menor nivel de transabilidad. Es el efecto que Reinert (1994) denomina la* trampa *de los recursos naturales.*

[17] *Las excepciones son una menor importancia de la inefectividad del gobierno nacional en los residentes que viven hace mas tiempo en el exterior (tal vez porque piensen que no es sólo una cuestión de gobierno), y una mayor importancia entre los que viven en la Unión Europea.*

3. Las vinculaciones de la diáspora con la Argentina

En esta sección se evalúa la importancia alcanzada por las vinculaciones de los entrevistados con la Argentina en el área en que han desarrollado sus competencias a lo largo de su carrera profesional. Estas incluyen la frecuencia de visitas al país, las fuentes de información para desarrollar actividades en el mismo y la experiencia previa que han tenido en las interacciones que desarrollaron con argentinos en los planos tecnológico, científico y de negocios.

Frecuencia de visitas a la Argentina

El 46% de los entrevistados vienen a la Argentina una vez al año, y en el 15% de los casos entre 2 y 4 veces por año. Es decir casi dos tercios de los residentes en el exterior visita el país al menos una vez al año. En el otro extremo, sólo el 4% declaró que sus visitas son poco frecuentes. La periodicidad de las visitas que efectúan a la Argentina esta generalizada más allá del número de años de residencia en el exterior, del país en el que viven, de la edad y del género. Este hecho constituye una excelente oportunidad para generar interacciones[18].

Más allá de las vinculaciones familiares que tienen con el país, los contactos no familiares se producen fundamentalmente a partir de intercambio académico (60%), conferencias y cursos (46%) y otros contactos (23%). Por el contrario, son casi inexistentes los contactos producidos a partir de trabajos con el gobierno argentino y/o con alguna entidad internacional, poniendo en evidencia la escasa importancia asignada a la diáspora por los sucesivos gobiernos de las últimas décadas. Nuevamente estos planos son independientes de las variables de corte elegidas.

[18] *Por ejemplo, aprovechando la frecuencia de viajes de los integrantes de la diáspora científica y tecnológica se podría desarrollar un proyecto que les pague días de viáticos, conferencias, y que permitiría acrecentar las interfases con redes locales, contribuir a discutir las líneas de investigación que recomiendan, etc.*

Las fuentes de información para desarrollar actividades en la Argentina

Según los entrevistados, las fuentes de información más importantes sobre oportunidades para desarrollar intercambios tecnológicos-científicos-comerciales en la Argentina son, principalmente, colegas en el país (70%), en menor medida familiares y amigos (38%), y periódicos e Internet (34%). Por el contrario, el peso de las fuentes institucionales es muy escaso, y pone de relieve que las posibilidades de efectuar actividades que involucren a la diáspora tecnológica y científica hasta 2003 no formaba parte de la agenda de debate ni de acción de la mayor parte de las instituciones públicas y privadas *(ver Cuadro 1 del apéndice)*. Así, por ejemplo, se observa una participación muy reducida de organizaciones profesionales argentinas (10%), organizaciones vinculadas al gobierno argentino (6%), organizaciones profesionales internacionales (11%) y organizaciones vinculadas a otros gobiernos (11%).

A su vez, los medios de participación que en mayor medida podrían actuar como catalíticos para su participación en un proyecto que movilice recursos localizados en la Argentina *(ver Cuadro 1, del apéndice)* serían i) el apoyo de colegas o instituciones en la Argentina (47%) y ii) las recomendaciones de colegas e instituciones en el país (37%).

La mayor parte de los entrevistados (80%) piensa que existen receptores (empresas, universidades, laboratorios, etc.) con los que podrían desarrollar una cooperación que contribuya al desarrollo económico, tecnológico o científico del país[19]. En el resto de los entrevistados predomina la respuesta "no sabe" (18%) respecto a la negativa absoluta (2%). A su vez, la mayor parte de los que consideran que no existen receptores (80%) piensa que si se desarrollaran programas específicos la capacidad de recepción se podría alcanzar en menos de 6 años.

[19] En este caso la asociación aumenta al pasar hacia el grupo que trabaja en instituciones académicas y/o tecnológicas (prob H=0, inferior al 4%).

Sobre las ventajas de ser argentino para desarrollar actividades en el país

La mayor parte del panel piensa que ser argentino le significa alguna ventaja para llevar a cabo desarrollo científico o negocios en la Argentina (80%). Una respuesta ambigua y en menor medida una visión positiva (45% y 35% respectivamente) constituyen las opiniones predominantes. Estas respuestas son independientes de las variables de corte consideradas. Es interesante mencionar las diferencias por género, donde el 27% de las mujeres opina que no existen ventajas por haber nacido en la Argentina contra una respuesta negativa de sólo el 16% de los hombres. Por el contrario, las opiniones favorables alcanzan sólo al 18% de las mujeres y al 41% de los hombres[20].

[20] La probabilidad de aceptar la hipótesis nula de ausencia de asociación es sólo el 2%

En el grupo que consideró que ser argentino le da alguna ventaja para desarrollar intercambios tecnológicos o científicos y/o negocios en el área tecnológica en el país, las razones se centran en el conocimiento de la idiosincrasia (82%), la existencia de redes informales con colegas o amigos (87%) y en menor medida el mejor conocimiento de oportunidades (63%). Por el contrario, cuestiones más institucionales tales como redes profesionales locales que facilitan los negocios (18%) y preferencias impositivas para inversiones de expatriados (2%) tienen un peso muy reducido.

Las experiencias previas y actuales de cooperación con la Argentina

Considerando a los entrevistados que opinaron acerca de las experiencias previas de vinculación científica y/o tecnológica con la Argentina, predominaron res-

puestas negativas en el 46% de los casos, ambivalentes en un cuarto del panel y positivas en algo menos de un tercio (29%). Estas respuestas son independientes de las variables de corte y de la pertenencia o no a una red. Por el contrario, el predominio de respuestas negativas aumenta al considerar a los argentinos que trabajan en el sector privado y en otras ocupaciones, y disminuyen en los que trabajan en instituciones académicas y/o tecnológicas.

A su vez, paradójicamente se advierte cierta relación inversa entre la capacidad de influir en la organización en la que trabajan y el grado de éxito de la experiencia previa. Así, entre los que tienen una influencia moderada o alta predominan (56%) los que han tenido experiencias negativas, mientras que en el grupo que tiene reducida o nula influencia las proporciones entre los que registran experiencias positivas (37%) y negativas (33%) son similares. Aquí la diferencia está entre tratar con *pares* (otros investigadores, etc.) o con organizaciones, gobierno, o instituciones. Mientras los de menor influencia están más vinculados con la primera situación, los de más influencia se encuentran más asociados con la segunda de las situaciones planteadas.

Desde el punto de vista de la influencia del área de especialización los que registran la mayor proporción de experiencias positivas son los especializados en biología, biología molecular y ciencias básicas (50%). Por el contrario, los que trabajan en las áreas de informática, software y en especial management, son los que presentan la menor proporción de experiencias positivas. Estos resultados confirman que los resultados son más positivos cuanto más alejados de la producción y más cercanos a la academia se encuentran los entrevistados[21].

[21] *Como se puede apreciar en el* Cuadro 4 del apéndice *solo algunos casilleros son estadísticamente significativos. Esto significa que más allá de los casos comentados en términos generales, las especializaciones no guardan una asociación directa con el grado de éxito o fracaso de experiencias anteriores.*

Las mayores quejas respecto a la experiencia previa se centran en diversos planos. Por un lado los entrevistados que trabajan en instituciones científicas y académicas señalaron el insuficiente compromiso del CONICET y de otras instituciones con la diáspora. Según los entrevistados esto se explicaría i) por la falta de presupuesto, ii) por la presencia de una fuerte burocracia y iii) por la falta de una visión estratégica en las instituciones.

En la misma dirección, se resaltaron otros aspectos negativos tales como las debilidades del sistema de ciencia y tecnología y especialmente la carga burocrática que tienen los investigadores en la Argentina que afecta la eficiencia de sus actividades principales y genera inconvenientes para mantener la interacción internacional en forma continua y para garantizar el seguimiento de las iniciativas.

Este conjunto de problemas son sintetizados a continuación:

- La falta de una política de estado en el área educativa, científica y tecnológica que provoca que se discontinúen iniciativas que pueden ser promisorias e interesantes.
- La débil articulación existente entre ciencia, tecnología, innovación y desarrollo de negocios en el marco del modelo lineal.
- La ineficiencia política para instrumentar proyectos se aprecia por ejemplo en la repatriación de científicos promocionada en la revista Science en los '80 y no operativizada.
- Dificultades para concretar y/o continuar convenios por parte del gobierno y de agencias públicas con recursos externos que tenían costo cero para la Argentina.
- El tráfico de influencias en el sistema científico.
- Problemas en las competencias, informalidad, pasividad y débil grado de compromiso de los investigadores argentinos[22].

[22] *Esto fue señalado por un número menor de entrevistados: "A veces, los problemas económicos personales se revelan como más importantes que el interés por participar en un proyecto científico, lo que se agrava por la presencia de una tremenda burocracia y la falta total de transparencia y honestidad en todas las gestiones oficiales".*

Entre los que manifestaron haber tenido éxito en experiencias previas o actuales destacan, en general, factores más centrados en las competencias individuales que institucionales y sistémicas. Por un lado, un argumento muy reiterado es la capacidad, creatividad, seriedad, honestidad, solvencia y entusiasmo de los científicos con los que interactúan, como el factor determinante del éxito de la cooperación[23]. Un grupo mucho más reducido destacó también el apoyo institucional en infraestructura y equipamientos suministrado por algunas instituciones tales como CNA, CAB-Bariloche, CONICET, Servicio de Hidrografía Naval, Instituto Argentino de Oceanografía, Centro Patagónico de Madryn, algunas universidades nacionales, etc. En casi todos los casos positivos se ha destacado además la capacidad de trabajo conjunto que hizo posible la obtención de resultados (publicaciones en revistas científicas, etc.).

Entre las respuestas ambivalentes, los comentarios positivos también rescatan las capacidades individuales y centran las críticas en cuestiones institucionales y en la falta de una visión estratégica tanto por parte del sector público (que se manifiesta entre otras cosas en la falta de financiamiento) como del sector privado (que se manifiesta en una insuficiente propensión a invertir en actividades de I&D y en riesgo) que vincule ciencia y tecnología y abra la posibilidad para el desarrollo de emprendimientos productivos y la creación de empresas de alta tecnología. Esto fue claramente planteado por un entrevistado que, elogiando la capacidad de muchos laboratorios que trabajan en tecnología de materiales, resaltó que "lo que falla en todo el país es la falta de pequeñas empresas que desarrollen el producto formado de una tesis de doctorado o de un posdoctorado que a veces es un trabajo de 4 años y que se queda perdido (en un estante) en una tesis. La falta de creación de estas empresas también se debe a la superprotección de gobiernos anteriores a las grandes empresas que como se puede ver actualmente ocupan gran parte de nuestro territorio". En relación a los problemas institucionales se destaca el incumplimiento financiero de las contrapartes argentinas que, en proyectos con adecuados resultados académicos, limita la obtención de mayores avances y la interacción entre grupos (viajes, compra de literatura y de equipos, etc.). Se destaca que estas problemáticas son relativamente independientes de las restricciones macroeconómicas en general vigentes en la Argentina. También fue señalado que los aspectos positivos y negativos a veces se combinan de una manera explosiva[24].

Asimismo, fue señalado que los problemas de falta de funcionamiento sistémico de las instituciones, mencionados reiteradamente, no pueden ser contrabalanceados a partir de las capacidades, voluntades y eficiencia individual: *"Es difícil que grupos aislados trabajen cuando están inmersos y dependen de otros sectores de la sociedad que no funcionan"*. Esto significaría la existencia de ciertos rasgos de *feudalismo* que se manifiestan en *dueños de territorio* que no quieren *invasión*, sistema de amigos en vez de méritos, etc. Eso hace que muchas veces el que viene de afuera pueda ser visto como un peligro, en particular en la gente mayor de 40 años, mientras es más aceptado por los más jóvenes.

Finalmente, uno de los entrevistados sintetizó las ventajas y desventajas de la siguiente forma:

"He tenido experiencias positivas y negativas. Las experiencias positivas han estado generalmente ligadas a un alto grado de independencia entre los distintos participantes y a una relativa independencia respecto de los objetivos formales u oficiales de las instituciones en las cuales se desempeñan. Las experiencias negativas han estado invariablemente ligadas,

[23] *Según uno de los entrevistados que sintetiza esa opinión "estas cualidades de nuestros científicos son sin duda la razón por la cual se continúa haciendo ciencia a un nivel muy razonable, ya que el resto de los parámetros dejan mucho que desear (sueldos muy bajos, faltas de incentivos, etc.) Estos factores contrarrestan la falta de recursos y las limitaciones del sistema institucional".*

[24] *"Mi experiencia en docencia e investigación ha sido ambivalente porque por un lado existe un alto nivel de responsabilidad para cumplir las tareas asignadas, observando calidad, tiempos de entrega, niveles de discusión general sobre el tema. Sin embargo, he detectado demasiada competitividad de manera que esto, que podría ser considerado una virtud en ciertas circunstancias, se transforma en una limitación debido a que impide establecer redes, desarrollar trabajos colaborativos profundos, prolongados y en el largo plazo. Existe asimismo, la noción de superioridad en el conocimiento, lo que suele llevar a una falsa percepción de que quienes vienen a dar clases o a realizar aportes en investigación, no tienen mucho que decir o están en un nivel inferior al local".*

por un lado a problemas interpersonales, en particular entre investigadores que trabajan en la misma institución en el país, y por otro a la falta de apoyo económico en la Argentina. Aun proveyendo materiales, recursos o literatura desde el exterior, la falta de un mínimo apoyo local hace muchas veces imposible continuar el trabajo por falta de los más mínimos recursos (papel, consumibles de laboratorio, etc.)".

4. Opiniones y recomendaciones de la diáspora. Posibilidades de actividades conjuntas con residentes locales

En esta sección se discute el grado de interés que muestra la diáspora argentina para desarrollar algún tipo de cooperación con el país a través de intercambios científicos y tecnológicos, inversiones y/o negocios y en forma indirecta a través de la pertenencia a redes en las que puedan participar residentes en la Argentina. A su vez, se evalúa la influencia que tienen en la organización en la que trabajan. Finalmente se analizan las ventajas, desventajas y problemas estructurales de la Argentina según los encuestados, y sus recomendaciones tanto sobre posibles áreas de especialización productiva como en el plano de la cooperación.

Grado de interés en desarrollar actividades con residentes en la Argentina

En general el grado de interés en el proyecto fue relativamente importante. Esto se evidenció en la voluntad de ayudar a producir transformaciones en la Argentina en múltiples planos, en especial en cuestiones educativas, científicas y tecnológicas, y en el interés en que se desarrolle un programa serio de cooperación que vaya mucho más allá de la posibilidad de generar un documento con la información recogida *(ver Box 4)*. El relanzamiento del Programa RAICES ya comentado puede ser muy importante para canalizar estos intentos.

Box 4. Algunas opiniones acerca de la necesidad de generar un mejor intercambio con la Argentina

i) Adhiero enfáticamente a esta iniciativa de evaluar la diáspora argentina y ofrezco mis recursos para cualquier esfuerzo de utilización de la diáspora que pueda surgir como fruto de esta evaluación. A pesar de estar conformando mi grupo de investigación en EEUU, sin perspectivas cercanas de una reinserción en la Argentina, poseo la firme voluntad de hacer un aporte significativo desde el exterior.

ii) Creo que vuestra iniciativa es muy importante. De hecho he tenido oportunidad de plantear iniciativas similares a los distintos gobiernos de turno en los últimos 10 años. Espero sinceramente que esta vez sirva para algo.

iii) Me gustaría ayudar y devolver lo que recibí de la Argentina.

iv) Me gustaría que se desarrolle una red de argentinos en la Argentina y fuera de ella que interactúe y que facilite la intervención de los argentinos en el exterior de alta capacitación en cuestiones argentinas. Es obvio que los argentinos en el exterior que han llegado a cargos altos pueden aportar mucho pero se necesita un medio 'formal' para iniciar y continuar las colaboraciones.

v) Mi contribución podría ser en varias dimensiones: generando vínculos con agentes locales; creando y colaborando con programas de organismos nacionales o internacionales para ayudar el proceso de generar una masa crítica en la Argentina, receptora, conectada a un network fuerte en el exterior; empezando con invitaciones a dar charlas y seminarios, establecimiento de fuertes relaciones con centros educativos de alta calidad y estableciendo grupos de inversión tecnológica.

Este interés claramente contrasta con el escaso espacio que tiene la diáspora de alto nivel tecnológico en la *agenda* de debates de la sociedad argentina, en especial teniendo en cuenta que muchos de estos residentes argentinos en el exterior tienen una elevada periodicidad de visitas al país. A la vez, un número importante de entrevistados destaca la escasa relevancia de las fuentes institucionales como fuentes de información para desarrollar actividades en la Argentina y el predominio de relaciones directas. Si bien esto es importante por las relaciones bilaterales que se entablan, se ve limitado por la escasa institucionalización de las vinculaciones y por la escasa sinergia de las múltiples acciones que se llevan a cabo. A la vez, como se vio anteriormente, la presencia de argentinos residentes en el país en las redes internacionales a las que pertenecen los miembros de la diáspora queda limitada, en la mayor parte de los casos, a las conexiones individuales que entablan.

Las posibilidades de efectuar actividades conjuntas con residentes en la Argentina

La mayor parte de los entrevistados piensa que puede ayudar moderadamente a otros argentinos dentro de su área de especialización (62%), mientras que el 35% de los entrevistados piensa que puede aportar una gran ayuda. Por el contrario, solo en el 3% se planteó la imposibilidad de colaborar. El grado de ayuda se puede generalizar y va más allá de las variables de corte consideradas.

Tal vez por la característica de los entrevistados, la mayor parte limita las posibilidades de hacer algunas actividades conjuntas con residentes en la Argentina al plano científico, tecnológico y al de consultorías específicas en su área de dominio. Así, por ejemplo, el 72% piensa que las posibilidades de iniciar un negocio en el país son casi inexistentes. La proporción es aún mayor cuando se evalúa la posibilidad de efectuar alguna inversión. Por el contrario, mientras el 39% considera imposible la realización de algún intercambio tecnológico (intercambio profesional como consultoría), sólo el 15% ve difícil la concreción de un intercambio científico.

La intención de inversión aumenta en el caso de las mujeres (29% posible o más vs. 15% en el caso de los hombres) y es independiente de la edad. Como era de esperar, la posibilidad de iniciar negocio en la Argentina es prácticamente inexistente entre los *académicos* y aumenta en el caso de los especializados en informática (39%), ingeniería (53%), management (60%). La probabilidad de intercambio científico está inversamente asociada a la edad (Prob. <10%) y a los años de residencia en el exterior, poniendo de manifiesto un mayor interés entre los más jóvenes.

Cuadro 2. Probabilidad de iniciar distintas actividades científicas, tecnológicas y negocios en la Argentina

	Ninguna	Improbable	Posible	Probable	Amplia	Total
Iniciar negocio	43	30	17	8	2	100
Inversión	53	29	11	4	3	100
Intercambio científico	5	9	35	21	30	100
Intercambio tecnológico	13	20	41	13	13	100
Otro intercambio profesional	8	19	43	16	14	100

Recomendaciones de áreas de posible especialización productiva

El perfil de especialización que los entrevistados consideran el más adecuado para la Argentina se diferencia significativamente del perfil intensivo en recursos naturales y *commodities* que se fue perfilando en el país en las últimas décadas y que se profundizó en los '90. Así, por ejemplo, dos sectores intensivos en conocimiento como software y biotecnología concentran el 40% de las preferencias *(ver Cuadro 3 del apéndice)*. Si se agregan otras actividades intensivas en conocimiento se llega a dos tercios de las preferencias y añadiendo la contribución de medicina, fármacos, y ciencias básicas, se alcanza más del 80% de las alternativas propuestas.

Es interesante señalar que las recomendaciones de perfil de especialización sectorial van más allá de la formación y tipo de especialidad de los entrevistados.

1. De los entrevistados que proponen software, 29% están especializados profesionalmente en software técnico y científico y en informática, 19% en biotecnología, fármaco y medicina, 16% en management y negocios.
2. Entre los que proponen biotecnología, 47% tienen una formación especializada en biotecnología, fármacos y medicina; 23% en ciencia básica y 18% en software.
3. Entre los que proponen fármaco/medicina la mitad tiene una formación en biotecnología/fármaco y/o medicina; 29% management.
4. Recursos naturales es propuesto por un 40% de entrevistados formados en management o en recursos naturales, y el resto repartido en distintas disciplinas.
5. Ciencia básica es recomendada en similares proporciones (20%) por entrevistados especializados en informática, management[25], ciencias sociales, y el agregado de medicina, fármaco y bioquímica.

[25] *Es de destacar que los individuos en management técnico muchas veces tienen background en ciencia aplicada o ingeniería (también biotecnología, fármaco, etc.).*

Es interesante señalar que el perfil de especialización productiva recomendado para la Argentina no difiere mucho de las especialidades predominantes entre los entrevistados de la diáspora. Esto constituye un excelente punto de partida debido a que, en la medida en que se diseñe un programa específico, las competencias científicas y técnicas de los integrantes de la diáspora podrían ser de mucha utilidad para colaborar en un camino de cambio del perfil de especialización productiva del país.

Dado que los entrevistados en una determinada especialidad hicieron distintas recomendaciones sobre el perfil de especialización productiva que debería tener el país, en el *Cuadro 3* se presentan cuáles han sido las actividades que aparecen con más frecuencia. Como puede advertirse software (seis veces en primer lugar, dos veces en segundo lugar y una vez en tercer lugar), biotecnología, actividades intensivas en tecnología y recursos naturales, son las actividades más mencionadas.

Cuadro 3. Principales perfiles de especialización recomendados por los entrevistados de diversas especialidades

Especialidad de los entrevistados	Perfil de especialización propuesto para la Argentina por los entrevistados en orden de importancia		
1 VLSI, electrónica, fotónica, dispositivos electrónicos, ópticos, etc.	Software	Medicina/fármaco	Tecnología
2 Materiales, polímeros, superconductores, nanotecnología, etc	Tecnología	Software	Recursos naturales
3 Desarrollo de herramientas de software-simulación, CAD, software técnico y científico.	Software	Tecnología	Recursos naturales
4 Informática (software para empresas, seguridad, inteligencia artificial, etc.)	Software	Biotecnología	Tecnología
5 Ingenierías (otras) y ciencia aplicada (otras)	Software	Tecnología	Ciencias básicas
6 Ciencias básicas y matemática (incluye física, química, biología, etc.)	Biotecnología	Tecnología	
7 Biotecnología, biología molecular.	Biotecnología	Software	Medicina fármaco
8 Medicina, farmacia, bioquímica.	Tecnología	Medicina/fármaco	Software Biotecnología
9 Recursos naturales, medio ambiente, alimentación.	Recursos naturales	Tecnología	
10 Management, negocios, finanzas, legal, marketing, administración.	Software	Medicina/fármaco	Recursos naturales
11 Ciencias sociales, educación, software economía.	Software	Ciencias básicas	Recursos naturales

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta a científicos y tecnólogos de la diáspora argentina.

5. Conclusiones y posibles líneas de políticas

En esta sección se proponen posibles estrategias para utilizar a la diáspora como recurso crítico en la generación de transacciones, negocios e intercambios de alto valor agregado, y para ayudar al país en una transición hacia una economía basada en el conocimiento. Las recomendaciones están basadas fundamentalmente en experiencias de otros países, relevantes para el caso argentino y en sugerencias de los encuestados.

Como fue señalado a lo largo de este artículo, la diáspora científica y tecnológica argentina puede ser un recurso importante para el desarrollo del país. Constituye una diáspora muy heterogénea formada por varias *olas* de emigración que se remontan al menos a mediados de los '60. Como se señala a lo largo del artículo, esta heterogeneidad, en cuanto a experiencia, diversidad geográfica e intensidad de vínculos con la Argentina de sus miembros, puede ser una ventaja para captar contribuciones de la diáspora en desarrollo del país. Sin embargo, es necesario desarrollar acciones concertadas para transformar esta ventana de oportunidad en una realidad. En esa dirección, el Programa RAICES de la Secretaría de Ciencia y Tecnología constituye una importante plataforma de acción entre los argentinos en el exterior, el sector empresarial en el país y las distintas instancias de gobierno. Dado que las iniciativas de establecer vínculos con el talento argentino en el exterior resultaron poco exitosas en el pasado, es importante construir un horizonte de credibilidad de nuevos esfuerzos en un plazo corto. Dicha credibilidad puede desarrollarse a partir del éxito de algunos proyectos conjuntos que se pueden encarar entre el sector empresarial o académico y la diáspora. Los ejemplos de India, África del Sur y Armenia discutidos en este artículo, señalan una diversidad de caminos para llegar a este objetivo pero también muestran un período de gestión desde los primeros contactos a un proyecto conjunto y exitoso de negocios bastante largo. Por lo tanto, la formación de proyectos específicos constituye una condición necesaria para el

desarrollo de una vinculación fructífera. En esa dirección, el liderazgo empresarial puede resultar clave para asegurar poder involucrar con éxito a los argentinos en el exterior en el desarrollo con alto contenido de conocimiento en la Argentina.

Dado el difícil punto de partida de la Argentina, mencionado en este trabajo se pueden definir tres posibles fases vinculadas a ciertas etapas evolutivas en el desarrollo y eficacia de las redes: i) creación de una red y de una plataforma para contribución de la diáspora: partiendo de las experiencias existentes (Raíces, Anacitec, Aparu, etc.); ii) promover casos modelos, generando distinto tipo de transacciones y estimulando ejemplos exitosos de negocios a través de la vinculación de la diáspora con la comunidad local y iii) incluir a la diáspora como recurso crítico, involucrando las redes de la diáspora profesional en planes y proyectos nacionales. Estas fases no necesariamente precisan ser secuenciales, sino que pueden ser ejecutadas en paralelo. Por otro lado, se precisa cierta experiencia colectiva en la plataforma de colaboración y desarrollo de la red para comenzar a generar transacciones[26], y algunos ejemplos de transacciones para delinear programas nacionales efectivos. Dado que los procesos son iterativos y el aprendizaje es constante; es recomendable definir un programa estratégico, quizás inicialmente solo basado en las experiencias de otros países y algunos datos estadísticos, y permitir que el programa evolucione a medida que se adquiera mayor experiencia desarrollando la red y ejecutando transacciones.

[26] *Ejemplos de transacciones incluyen comercialización de tecnologías, inversiones en* start-ups*, joint ventures, partnerships, colaboraciones en proyectos de I&D, etc.*

La primera fase podría consistir en la articulación de redes de profesionales argentinos en el exterior. Esta iniciativa de bajo costo tendría como objetivo acelerar o impulsar la formación de redes para el intercambio de información, utilizando los numerosos ejemplos de redes de diásporas profesionales que utilizan plataformas de tipo web colaborativa para promover discusiones e intercambio de información.

Un punto crítico para el éxito de esta fase es el diseño de incentivos para promover la participación y contribución de la diáspora, de tal forma que el proyecto genere beneficios tangibles a las partes participantes. De esta manera, la efectividad de los estímulos para la participación resulta ser, en general, un elemento crítico. Entre los posibles incentivos destacamos: i) acceso a redes globales de conocimiento y de servicios[27]; ii) acceso a conocimiento dentro de una comunidad de intereses profesionales comunes; iii) identificación avanzada de oportunidades de negocios (incluyendo *start-ups*, capital de riesgo, sociedades); iv) identificación avanzada de oportunidades de intercambios técnicos y/o científicos; v) acceso a colegas profesionales y recursos humanos (posibles clientes, proveedores, empleados/empleadores, etc.); vi) interés común en contribuir al desarrollo de la Argentina en un marco en el que sean reconocidas y tengan impacto.

[27] *Esto incluye, por ejemplo, redes localizadas en regiones* virtuosas *tales como el Silicon Valley con una concentración muy alta de compañías de alta tecnología. Estas redes conectan individuos en compañías, universidades, laboratorios, etc., aceleran el flujo de información crítica para realizar inversiones, crear nuevas* start-ups*, conseguir recursos humanos críticos, etc.*

De estos incentivos, quizás el más importante es el acceso a través de la web y con herramientas de búsqueda (tales como Accolade) a un sitio con una sólida base de datos e infraestructura de colaboración para facilitar el intercambio de información y de conocimiento e identificar oportunidades. El acceso a esa comunidad de conocimiento y de recursos en general muestra ser un incentivo muy alto que lleva a las comunidades de las diásporas a participar, y facilita la construcción de relaciones a mediano y largo plazo entre los miembros con intereses comunes. Finalmente, cuanto un miembro más contribuye, mayor es el *reconocimiento* por la red, lo que crea un fuerte estímulo al valorar contribuciones *(Ver el Box 5 sobre el "SiliconArmenia").*

Box 5. La experiencia de "SiliconArmenia"

La "Armenian High Technology Council of America" (AHTCA) y la "Union of Information Technology Enterprises in Armenia" (UITE) lanzaron el "SiliconArmenia" (http://www.siliconarmenia.com), un sitio dedicado a promover el dinámico sector armenio de "high-tech" a través de la exposición ante la comunidad internacional de compañías y de inversores. Este sitio busca promover la cooperación y el intercambio entre las compañías de tecnología vinculadas con Armenia, la comunidad de profesionales armenios en el exterior, la comunidad local y la red de tecnología y de negocios global.

Los principales elementos del "SiliconArmenia", que están disponible en inglés, ruso y armenio incluyen:
- Noticias y análisis del sector tecnológico armenio
- Oportunidades de negocios, llamados a concurso, oferta o pedido de servicios
- Base de datos de compañías armenias de tecnología (o vinculadas con Armenia)
- Casos exitosos de compañías y/o entrepreneurs armenios en tecnología
- E-learning, online training y desarrollo de recursos humanos

"SiliconArmenia" es el fruto de un esfuerzo mixto, público y privado, y es financiado por un número de organizaciones tecnológicas, individuos, y por el Banco Mundial. El objetivo es construir una masa crítica incentivando a compañías y a profesionales con vínculos con Armenia a participar activamente en su desarrollo a través de los siguientes pasos concretos:
- Registrarse para recibir el "SiliconArmenia" newsletter
- Proveer información sobre compañías u organizaciones
- Anunciar información sobre compañías u organizaciones
- Participar de forums e intercambios de opiniones y experiencias con colegas
- Anuncio de oportunidades de negocios, ofertas y/o pedidos de servicios, etc.

Box 6. Iniciativas locales y de la diáspora de Sudáfrica

Muchos profesionales sudafricanos altamente exitosos han abandonado el país en la década de los '90. Para aprovechar la oportunidad que significa para la industria local la presencia de estos profesionales en el exterior, la escuela de negocios (Business School) de Cape Town, con aporte semilla (seed support) del Banco Mundial ha creado el programa "Brain Gain Initiative". El objetivo de este programa es facilitar la creación de vínculos y redes entre gente de negocios sudafricana en el exterior -respetada e influyente- con "start-ups" de alto potencial en Sudáfrica. La gente de negocios en el exterior típicamente tiene dos motivos para participar: a) obtener beneficios económicos (generalmente ganar dinero por la transacción) y b) satisfacción por colaborar con el desarrollo de nuevos emprendimientos en el país. Aunque muchas veces el beneficio económico es el motivo dominante, el segundo motivo juega un rol importante y generalmente permite que los empresarios asuman un riesgo mayor y ejecuten planes a plazos más largos que otros empresarios que no tienen vínculos con el país.

La iniciativa se desarrolla en varias etapas:

Durante la fase preliminar de formación de redes, se identificó a los miembros potenciales en el exterior. Esto incluyó la creación de una base de datos con la gente de negocios sudafricana que vive en el exterior trabajando en áreas claves para negocios de tecnología. Se seleccionó como prioridad inicial las ciudades de Londres y de San José, California, que tienen la mayor concentración de sudafricanos en la diáspora. En paralelo, en Sudáfrica se construyó una guía detallada sobre las ventajas y potencialidad de la red, qué beneficio podría proveer a miembros locales e internacionales, y qué clase de proyectos tendrían prioridad. Así mismo la guía discutió qué criterios se usarían para evaluar proyectos, cómo solicitar ingreso para acceder a la red, y cuáles eran los requerimientos para las partes que participarían del proyecto. En la segunda fase, grupos locales han sido seleccionados para discutir con miembros potenciales del exterior.

Finalmente, la tercera etapa en progreso consiste en la implementación del proyecto piloto. En esta fase se concluirán acuerdos entre experimentados empresarios sudafricanos en el exterior con participantes locales. Así se seleccionarán entre 4 a 6 start-up potenciales que recibirán apoyo a través de la red. Aunque esta iniciativa aun no está lo suficientemente avanzada para medir cuantitativamente su performance (en términos de ventas adicionales, nuevas inversiones, etc.) ya permite extraer ciertas lecciones. En particular, el proceso es prometedor y se han creado relaciones productivas de mentoring y coaching.

Una segunda fase podría involucrar transacciones diversas que vayan más allá de las discusiones de la fase inicial. Entre estas transacciones se destaca la posibilidad de identificar necesidades no satisfechas de firmas locales de alta tecnología que podrían ser derivadas hacia recursos humanos identificados en la diáspora.

La experiencia de otros países distingue entre los agentes proactivos que colocan su reputación, capital financiero o social a través de sus contribuciones a actividades de la red (por ejemplo, transacciones comerciales), y los agentes organizativos que realizan el trabajo necesario para crear, mantener y expandir la red. Ambos agentes son críticos para que la red evolucione en forma exitosa generando un flujo de transacciones bidireccional. Recientes experiencias de Sudáfrica proveen un ejemplo de esta etapa *(ver Box 6).*

Sin embargo, las dos fases anteriores requieren ser integradas en el marco de un programa nacional de Ciencia y Tecnología como los que promueven la SECYT y otros organismos. La transformación de una economía con un perfil de especialización primarizado y con grandes debilidades estructurales a una economía basada en el conocimiento requiere el desarrollo de políticas de estado, un esfuerzo coordinado a nivel nacional, con participación pública y privada, y fundamentalmente su continuidad ante cambios en el gobierno nacional y en los gobiernos locales. En el éxito de un programa de este tipo la estrecha vinculación que podrían tener las redes de la diáspora con planes y programas nacionales como los que impulsa la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SECYT) podría ser muy importante.

Cuadro 1. Grado de importancia asignada por los entrevistados a diferentes canales para aumentar su participación en acciones en el área científica y tecnológica

Medios que podrían catalizar la participación de la diáspora tecnológica argentina	Ninguna	Baja y muy baja	Media	Alta y muy alta
Recomendaciones de colegas o instituciones en la Argentina	26	24	13	37
Recomendaciones de colegas o instituciones en el exterior que trabajan con la Argentina	38	21	18	23
Apoyo de colegas o instituciones en la Argentina	17	17	19	47
Apoyo de colegas o instituciones en el exterior que trabajan con la Argentina	37	18	14	31
Pedidos o incentivos del gobierno argentino u organizaciones no gubernamentales argentinas	33	22	14	31
Apoyo del gobierno de su país de residencia	29	24	16	31
Apoyo de otros gobiernos (no incluye la Argentina ni su país de residencia)	52	27	10	11
Apoyo de organismos internacionales	23	25	22	30
Reformas en la Argentina (cambios en el sistema educativo, en la selección de áreas prioritarias, en áreas de especialización a promover)	36	24	11	29

Nota: Las respuestas de los entrevistados y la participación de cada celda es independiente del género, edad, años de antigüedad en el exterior y categoría ocupacional.

Sin embargo, el factor apoyo de colegas o instituciones en la Argentina guarda cierta relación inversa con los años de residencia, aumentando para los que residen en el exterior hace menos de 10 años.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta a científicos y tecnólogos de la diáspora argentina.

Cuadro 2. Recursos más importantes que los integrantes de la diáspora consideran que tiene la Argentina para promover un desarrollo económico, tecnológico y científico

Rasgo competitivo	Ninguna	Baja y muy baja	Media	Alta y muy alta
Infraestructura física de alta calidad	50	32	14	4
Infraestructura de comunicaciones	44	22	23	11
Excelencia de recursos naturales	30	14	12	44
Suficiente mano de obra calificada	14	13	22	51
Suficiente mano de obra no calificada	49	18	14	19
Sistema educativo de alta calidad	22	21	29	28
Excelente creatividad de profesionales argentinos	13	4	13	70
Alta capacidad para trabajar en equipo	36	22	25	17
Capacidad de armar redes	51	21	15	13
Alta flexibilidad para funcionar en sistemas poco estructurados (muchas veces caóticos)	30	15	13	42
Alto espíritu empresarial	54	27	14	5
Alta calidad de productos manufacturados en el país	56	26	14	4
Calidad de inversiones locales en áreas de relevancia	59	35	2	4
Entorno para desarrollos comerciales o técnicos (ecosistema) de alta calidad	57	32	6	5
Alta inserción en la economía global	58	37	4	1
Amplio conocimiento del proceso para participar de la economía global	58	31	8	3
Solidez del sistema financiero	56	41	2	1
Estabilidad del sistema legal	56	41	2	1
Apoyo del gobierno nacional	51	42	4	3
Apoyo del gobierno local	54	42	3	1
Estabilidad regional	57	36	4	3

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta a científicos y tecnólogos de la diáspora argentina.

Cuadro 3. Desventajas más importantes que consideran que tiene la Argentina para promover un desarrollo económico, tecnológico y científico

Rasgo competitivo	Ninguna	Baja y muy baja	Media	Alta y muy alta
Reducida infraestructura física de alta calidad	40	16	15	29
Reducida infraestructura de comunicaciones	48	21	19	12
Reducida calidad de recursos naturales	62	33	3	2
Insuficiente mano de obra calificada	59	30	8	3
Insuficiente mano de obra no calificada	62	29	6	3
Sistema educativo de baja calidad	44	20	17	19
Baja creatividad de profesionales argentinos	57	37	3	3
Reducida capacidad para trabajar en equipo	46	20	16	18
Capacidad de armar redes	55	19	16	10
Reducida flexibilidad para funcionar en sistemas poco estructurados (muchas veces caóticos)	50	16	9	25
Bajo espíritu empresarial	58	14	8	20
Insuficiente calidad de productos manufacturados en el país	92	3	2	3
Falta de inversiones locales en áreas de relevancia	42	10	11	37
Pobre entorno para desarrollos comerciales o técnicos (ecosistema)	57	8	13	22
Falta de inserción en la economía global	49	10	10	31
Ignorancia del proceso para desarrollar una activa participación en la economía global	52	9	10	29
Inestabilidad del sistema financiero	32	6	11	51
Corrupto sistema legal	28	7	8	57
Falta de capacidad del gobierno nacional	29	8	11	53
Falta de capacidad del gobierno local	37	7	10	46
Inestabilidad regional	47	9	13	31

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta a científicos y tecnólogos de la diáspora argentina.

Cuadro 4. Calificación de la experiencia previa realizada según especialización productiva considerada

Tipo de especialización a/	Negativa	Ambivalente	Positiva
1 VLSI, electrónica, fotónica, dispositivos electrónicos, etc.	s/d	s/d	s/d
2 Materiales, polímeros, nanotecnología, superconductores	60	40	0*
3 Desarrollo herramientas de software	50	25	25
4 Informática	67	33	4
5 Otras ingenierías y ciencia aplicada	s/d	s/d	s/d
6 Ciencias básicas y matemática (incluye física, química, biología, etc.)	37	12	50*
7 Biotecnología y biología molecular	33	17	50*
8 Medicina, farmacia, bioquímica	20*	40	40
9 Recursos naturales, medio ambiente, alimentación	60	10	30
10 Management, finanzas, legal, marketing	71*	29	0
11 Ciencias sociales (educación, economía, etc.)	40	40	20
12 Otros (artes, turismo...)	100	0	0
Total	**46**	**25**	**29**

* Probabilidad de aceptar la hipótesis nula de ausencia de asociación es cero

a/ La pregunta sobre experiencia previa del panel en vínculos con la Argentina fue respondida solo por un tercio de los entrevistados. Por lo tanto, en algunos casos como el tipo de especialización 1 y 5 no hay datos.

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta a científicos y tecnólogos de la diáspora argentina.

Cuadro 5. Proporción de respuestas importancia media y más en cuatro factores determinantes de las ventajas argentinas según especialización productiva

Especialización	Mano de obra calificada	Creatividad de profesionales argentinos	Habituados a trabajar en sistemas poco estructurados	Sistema educativo de alta calidad	Capacidad de trabajar en red
1 VLSI, electrónica, fotónica, disp. electrónicos, etc.	67	100	100	0	67
2 Materiales, polímeros, nanotecnología, superconductores	84	82	58	50	40
3 Desarrollo herramientas de software	50	100	66	67	50
4 Informática	63	73	72	54	27
5 Otras ingenierías y ciencia aplicada	63	78	57	71	42
6 Ciencias básicas y matemática (incluye física, química, biología, etc.)	59	83	45	61	33
7 Biotecnología y biología molecular	84	84	44	68	32
8 Medicina, farmacia, bioquímica	78	85	60	64	53
9 Recursos naturales, medio ambiente, alimentación	72	89	44	50	56
10 Management, finanzas, legal, marketing	85	80	55	55	35
11 Ciencias sociales (educación, economía, etc.)	63	68	50	36	37
12 Otros (artes, turismo...)	50	100	50	50	50

Fuente: Elaboración propia sobre la base de encuesta a científicos y tecnólogos de la diáspora argentina.

Bibliografía

Albornoz M., Fernández Polcuch E. y Alfaraz C. (2002), *Hacia una nueva estimación de la fuga de cerebros,* Revista Redes, Vol. 9, Nº 18, Quilmes.

Albornoz M., Luchilo L., Arber G., Barrere R. y Raffo J. (2002), *El talento que se pierde. Aproximación al estudio de la emigración de profesionales, investigadores y tecnólogos argentinos,* Redes, Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior, Documento de Trabajo Nº 4, Buenos Aires.

Albornoz F., Bisang R., Gutman G. y Yoguel G. (2002) *Reflexiones finales* en Bisang, Lugones y Yoguel (Eds) *Apertura e innovación en la Argentina,* Centro de Estudios Redes, Universidad Nacional de General Sarmiento, Editorial Miño y Dávila, Buenos Aires.

Albornoz F., Milesi D. y Yoguel G., (2002), *New economy in old sectors: some issues coming from two production networks in Argentine,* paper presented at the DRUID Summer Conference on "Industrial Dynamics of the New and Old Economy - who is embracing whom?, Copenhagen/Elsinore, June 2002, www.druid.dk/conferencies/summer2002/papers.

Bell M., Albu M., *Knowledge systems and technological dynamism in industrial clusters in developing countries,* World Development, Vol. 27, N°9, 1999.

Bisang R., Gutman G., Roig C. y Rabetino R. (1999a), *La oferta tecnológica de las principales cadenas agroindustriales en el Mercosur ampliado.* PROCISUR-BID, Proyecto global. Serie Resúmenes ejecutivos Nº 12, www.procisur.uy/proglobal.htm

Bisang R., Gutman G., Roig C. y Rabetino R. (1999b), *Los sistemas nacionales de innovación agropecuaria y agroindustrial del Conosur: transformaciones y desafíos.* PROCISUR-BID, Proyecto global. Serie Resúmenes ejecutivos Nº 14, www.procisur.uy/proglobal.htm

Boscherini, F. y Poma, L. (compiladores) (2000), *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas. El rol de las instituciones en el espacio global.* Universidad Nacional de General Sarmiento-Centro Antares (Forli, Italia), Editorial Miño y Dávila, Madrid.

Boscherini F. y Yoguel G (1996), *Algunas consideraciones sobre la medición de los procesos innovativos: La relevancia de los rasgos informales e incrementales,* en Revista Redes, Universidad de Quilmes.

Boscherini F., Novick M. y Yoguel G. (2003), *Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento,* Universidad Nacional de General Sarmiento, Editorial Miño y Dávila, Buenos Aires-Madrid.

Cimoli M. y Correa N. (2003), *Nuevas tecnologías y viejos problemas. ¿Pueden las TICs reducir la brecha tecnológica y la heterogeneidad estructural?* en Boscherini, Novick y Yoguel (Eds) *Nuevas tecnologías de información y comunicación. Los límites en la economía del conocimiento,* UNGS-Egida (Firenze), Editorial Miño y Dávila, Buenos Aires.

Chudnovsky D. y López A. (1998), *Las estrategias de las empresas transnacionales en la Argentina y Brasil, ¿que hay de nuevo en los noventa?,* Revista Desarrollo Económico, numero especial. Buenos Aires.

Chudnovsky D., López A., Porta F. y Chidiak M. (1996), *Los límites de la apertura,* Editorial Alianza, Buenos Aires

David, Paul y Foray, Dominique (2002). *Economic Fundamentals of the knowledge society.* SIEPR Discussion Paper Nº 01-14.

Gatto F. y Yoguel G. (1993), *Las Pymes argentinas en una etapa de transición productiva y tecnológica,* en Gereffi G., *Beyond the producer-driven/buyer-driven dichotomy. The evolution of Global Value Chains in the Internet Era,* IDS Bullettin, Vol. 32, N. 3, 2001.

Hirschman A. (1996), *Tendencias autosubversivas,* FCE, México.

Johnson B. y Lundvall A. (1994) *Sistema Nacional de Innovación y aprendizaje institucional,* Revista Comercio Exterior, volumen 44, México DF.

Kosacoff B. (1993), *La industria argentina: un proceso de reestructuración desarticulada,* en Kosacoff (Ed.), El desafío de la competitividad. Editorial Alianza.

Kosacoff B. y Porta F. (1997), *La inversión extranjera directa en la industria manufacturera,* Documento CEP Nº 3, CEPAL.

Kosacoff B. y Gómez G. (2000), *Industrialización en un contexto de estabilización y apertura externa. El caso argentino en los noventa;* en Kosacoff (Ed), *El desempeño industrial argentino. Mas allá de la sustitución de importaciones,* CEPAL, Buenos Aires.

Leydesdorff, Loet y Etzkowitz, Henry (2001). *The transformation of university-industry-government relations.* Electronic Journal of Sociology: 5, 4.

Lundvall A (1992), *The learning economy: challenges to economic theory and policy,* European Association for Evolutionary Political Economy.

Nonaka I., Takeuchi H., *The knowledge-creating company. How Japanese companies create the dynamics of innovation,* Oxford University Press, 1995.

Novick M. y Gallart A., (1997) *Competitividad, redes productivas y competencias laborales,* Montevideo Cinterfor/ OIT, RET.

Rullani E. (2000) *El valor del conocimiento en Boscherini y Poma (Ed.) Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: el rol de las instituciones en el espacio global;* UNGS-Antares (Forli, Italia), Editorial Miño y Dávila. Madrid.

Yoguel G. y Boscherini F. *La capacidad innovativa y el fortalecimiento de la competitividad de las firmas: El caso de las Pymes exportadoras argentinas,* CEPAL, Documento de Trabajo Nº 71, 1996.

Yoguel G. (2000), *El tránsito de la sustitución de importaciones a la economía abierta: Los principales cambios en la estructura industrial argentina entre los '70 y los '90,* en Kosacoff (Ed), *El desempeño industrial argentino. Mas allá de la sustitución de importaciones,* CEPAL, Buenos Aires.

Yoguel G y Rabetino R (2002a), *Algunas consideraciones generales sobre la incorporación de tecnología en la industria manufacturera argentina,* en Bisang, Lugones y Yoguel (Eds) *Apertura e innovación en la Argentina,* Centro de Estudios Redes, Universidad Nacional de General Sarmiento, Editorial Miño y Dávila, Buenos Aires, www.littec.org

Yoguel G., Novick M. y Marin A. (2001), *Production networks: linkages, innovation processes and social management technologies. A methodological approach applied to the Volkswagen case in Argentina,* Danish Research Unit Industrial Dynamics (DRUID), Electronic papers, 2000, www.business.auc.dk

Yoguel G. y Boscherini F. (2001), *El desarrollo de las capacidades innovativas de las firmas y el rol del ambiente: el caso de firmas industriales argentinas pertenecientes a distintos sistemas locales,* Revista Desarrollo Económico, Buenos Aires Nº 161 y en www.business.auc.dk.