



Departamento de Economía
Facultad de Ciencias Sociales
Universidad de la República

Documentos de Trabajo

El surgimiento de nuevas actividades exportadoras exitosas en Uruguay

Resumen Ejecutivo

Julio 2007

**Michele Snoeck (coord.), Carlos Casacuberta, Rosario Domingo,
Hector Pastori y Lucía Pittaluga**

Documento No. 09/08
Abril, 2008



EL SURGIMIENTO DE NUEVAS ACTIVIDADES EXPORTADORAS EXITOSAS EN URUGUAY

Resumen Ejecutivo¹

Julio 2007

Equipo de investigación:

Michele Snoeck² (coord.), Carlos Casacuberta³, Rosario Domingo³, Hector Pastori³ y Lucía Pittaluga⁴

Proyecto BID – Red de Centros Latinoamericana

¹ Este estudio forma parte del proyecto de la Red de Centros del Banco Interamericano de Desarrollo (BID): "El surgimiento de nuevas actividades exportadoras exitosas en América Latina" y analiza el caso uruguayo. Una versión completa del estudio está disponible en:

<http://www.decon.edu.uy/publica/2008/0908.pdf>

² Universidad de la República, Facultad de Ingeniería.

³ Universidad de la República, Facultad de Ciencias Sociales, Departamento de Economía.

⁴ Universidad de la República, Facultad de Ciencias Económicas, Instituto de Economía.

INTRODUCCIÓN

El proyecto “El surgimiento de nuevas actividades exportadoras exitosas en América Latina” busca identificar los elementos claves en el proceso de descubrimiento de nuevas oportunidades de exportación en diferentes países de la región, con el objetivo de proponer políticas y reformas que permitan aumentar el ritmo de descubrimientos, en particular teniendo en cuenta la importancia relativa de diversas fallas de mercado.

El enfoque general del estudio puede resumirse en que “los mercados se desempeñan bien al brindar señales de la rentabilidad de actividades que ya existen, pero su desempeño es pobre cuando se trata de actividades que podrían existir pero no existen. Aun si estas actividades no son nuevas en el sentido de que están presentes en economías más ricas, los productores se ven enfrentados a una considerable incertidumbre respecto a los costos y la productividad bajo las condiciones del mercado local. Introducirse en estos nuevos sectores típicamente requiere un inversor pionero, que indica a otros la rentabilidad de dichas actividades. Llamamos a este proceso de descubrir la estructura de costos interna de la economía auto-descubrimiento” (Hausmann y Rodrik, 2003). “En el proceso de auto-descubrimiento abundan las externalidades de información, debido a que la información de costos descubierta por un empresario no puede conservarse en forma privada. Si la empresa pionera resulta rentable, esto es fácilmente observable por otros. Los imitadores entran entonces en la actividad, la renta del productor establecido se disipa y se establece un nuevo sector. Si, por el contrario, el pionero quiebra, las pérdidas son soportadas en su totalidad por el empresario. En consecuencia, la actividad empresarial de esta naturaleza no es una actividad con alta recompensa: las pérdidas son privadas mientras las ganancias se socializan. Por tanto, los mercados no proporcionan suficiente actividad empresarial en actividades nuevas” (Hausmann, Rodríguez-Clare y Rodrik, 2006)⁵.

El estudio realizado para Uruguay consistió en analizar cuatro actividades exportadoras nuevas para el país, en el contexto del marco teórico propuesto por el BID y siguiendo la metodología común establecida para todos los casos incluidos en el proyecto regional. Asimismo, en el marco de este estudio se construyó una base de datos armonizada de las exportaciones uruguayas de bienes a nivel de producto y empresa, que permite analizar la actividad exportadora a nivel de empresa, producto y mercado de destino en las últimas dos décadas. La disponibilidad de series de tiempo consistentes permitió superar las limitaciones de información que provocaban en las estadísticas los cambios introducidos en la clasificación de productos en cuatro oportunidades (1985, 1993, 1997, 2002).

Este estudio busca una mejor comprensión de estos problemas en el caso de Uruguay, presentando, en primer término, una visión de conjunto del desempeño exportador de Uruguay y su política comercial, y un análisis de la actividad exportadora a nivel de firma. En segundo lugar se analizan en profundidad cuatro sectores: software, forestal, caviar y esturión, y vacunas de origen animal a partir de los cuales se extraen lecciones de políticas públicas.

Palabras claves: exportaciones, fallas de mercado, fallas de coordinación, proceso de auto-descubrimiento, software, sector forestal, vacunas de origen animal, caviar y esturión.

Clasificación JEL: F14, L63, L65, L73.

⁵ El texto entrecomillado corresponde a nuestra traducción.

1. DESEMPEÑO EXPORTADOR

A partir de los resultados obtenidos del análisis de la base de datos sobre exportaciones de las empresas (1982-2005), se detectaron tres periodos claramente definidos con respecto a la evolución del número de empresas exportadoras. El primero corresponde a la década de los ochenta donde el número de empresas exportadoras creció sostenidamente hasta alcanzar un máximo en 1992, y en el que se observa una reducción en la concentración de las ventas externas por empresa. El segundo, durante los noventa, presenta una caída en el número de empresas exportadoras así como un incremento sostenido en el volumen de ventas externas por empresa lo que determina un crecimiento en la concentración de las exportaciones a nivel de firma, la que se mantiene hasta el presente. A partir del año 2000 se observa una tendencia creciente en el número de empresas exportadoras con la característica de que las empresas de mayor tamaño aumentan sus ventas en mayor proporción que las empresas pequeñas, lo que se manifiesta en una caída de la mediana y un incremento en la media de las ventas externas por empresa.

El análisis de los flujos de entrada y salida de firmas a la actividad exportadora señala que éstos presentan magnitudes muy importantes. Entre 1991 y 1999 la entrada de empresas decreció mientras los flujos de salida fueron elevados. Por el contrario, a partir de 2001 la entrada de firmas a la actividad exportadora tiene un fuerte dinamismo mientras se mantiene el incremento en los flujos de salida. En general, la tasa de riesgo de no sobrevivencia ha sido muy alta para las empresas entrantes (superior al 30%).

Sin embargo, a pesar de esta dinámica de entrada y salida de firmas, se observa una estructura estable en relación a la participación de las mayores y más antiguas exportadoras en el valor exportado. Las firmas que presentan una continua y mayor presencia como exportadoras en el periodo explican consistentemente la mayor proporción de las exportaciones uruguayas.

El número de productos exportados así como el valor exportado promedio por producto muestra una tendencia creciente durante el periodo, en particular en los últimos cinco años, cuando la mediana decrece, lo que se refleja en una mayor concentración de las ventas por producto. Asimismo, se observa una fuerte variación en los productos que entran y salen de la lista de exportaciones, pero ello coexiste con una estructura estable donde los productos tradicionales explican la mayor parte de las exportaciones.

La cantidad de mercados de destino de las exportaciones aumenta a lo largo de las últimas dos décadas, mientras que la concentración agregada disminuye al reducirse el peso de Argentina y Brasil como socios comerciales.

Los cambios observados en los mercados de destino y productos también se verifican a nivel de firma. Clasificando a las empresas por su especialización en términos de producto⁶ y destino⁷, estos cambios implican un incremento en el número de empresas que venden productos manufacturados cuyo origen no es agropecuario y están orientadas a vender fuera de la región. Las empresas de mayor tamaño exportan tanto a la región como al resto del mundo y no tienden a especializarse en un único grupo de productos. Las nuevas exportadoras, en general, se especializan en algún mercado de destino específico, sea en la región o en el resto del mundo.

Luego de construir una clasificación homogénea de productos para unir en una única base de datos los registros de exportaciones uruguayas a partir de 1982, somos escépticos en cuanto a la utilidad de los criterios estadísticos para detectar los “descubrimientos” en las exportaciones, debido a la sensibilidad que presentan los datos

⁶ Según si exportan (i) alimentos básicos; (ii) materias primas agropecuarias; (iii) productos manufacturados de origen agropecuario; o (iv) productos manufacturados de origen no agropecuario.

⁷ Según si exportan (i) solamente a la región; (ii) solamente fuera de la región; o (iii) a ambos mercados.

ante cambios en la clasificación que aún a nivel desagregado modifica fuertemente la definición de las diversas categorías. Algunos de los casos considerados en este estudio son detectables en la base de datos, tal como las exportaciones de productos forestales y de vino, mientras que otros, como las de vacunas animales no se recogen en las estadísticas dado el nivel de agregación.

2. CUATRO DESCUBRIMIENTOS

A partir de diferentes fuentes (datos de exportación, estudios sectoriales y de innovación, historias exitosas, entrevistas, etc.) se seleccionaron cuatro descubrimientos como estudios de casos, cada uno acompañado de otra actividad que sirvió como punto de comparación para verificar la consistencia del análisis. Ellos fueron el sector de software (electrónica como sector de comparación); el sector forestal (industria vinícola); el caviar y esturión (crianza de ranas) y vacunas animales (sector biotecnológico).

En cada caso se analizaron los siguientes aspectos: (i) la primera firma que exportó un volumen significativo (propiedad del capital, cómo surgió la idea, incertidumbres y obstáculos enfrentados, existencia de incentivos públicos y fallas de mercado, fallas de coordinación, y efecto de la difusión); (ii) el proceso de difusión (dinamismo en la entrada de nuevas firmas, características de las firmas imitadoras, ampliación de mercados, competencia, difusión del conocimiento, efectos de derrames); y (iii) la respuesta pública (instrumentos utilizados, desarrollo de infraestructura, regulación, intervención de actores no estatales).

Esta investigación se basó en un análisis de los datos disponibles y estudios previos para cada sector, así como en entrevistas en profundidad a los distintos actores involucrados (empresarios, cámaras empresariales, investigadores académicos, integrantes de las instituciones públicas relacionadas, entre otros). La tabla 1 presenta las características distintivas de los sectores seleccionados.

Tabla 1 – Características básicas de los sectores seleccionados

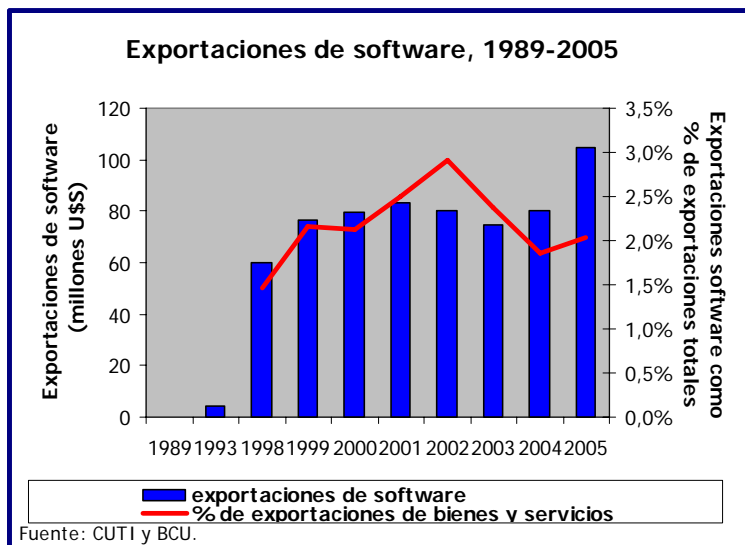
	Software	Forestal	Caviar	Vacunas animales
Sector económico	Manufactura de alta tecnología y servicios	Manufactura tradicional basada en recursos naturales	Manufactura no tradicional basada en recursos naturales	Manufactura basada en biotecnología tradicional
Crecimiento de las exportaciones (millones de US\$)	4,5 (1993) a 104 (2005)	4,7 (1990) a 141 (2005)	0,003 (2000) a 1 (2005)	1 (1995) a 4,5 (2005)
Principal ventaja comparativa	Recursos humanos calificados	Condiciones naturales del país	Condiciones naturales del país	Recursos humanos calificados
Tipo de producto o servicio	Muy segmentado	Principalmente <i>commodities</i>	Con marca	<i>Commodities</i>
Apoyo estatal específico	Sólo en el proceso de difusión	Si	No	No
Inversión extranjera directa	Limitada	Muy fuerte	Existe interés	Fuerte
Impacto estructural potencial en exportaciones	Moderado	Alto	Incierto	Bajo

A continuación se resumen las conclusiones para cada caso.

2.1 El sector de software

Las exportaciones de software representaron, en los noventa, una diversificación de las exportaciones uruguayas. En la actualidad operan en el sector cerca de 300 firmas y se venden productos y servicios a 50 mercados. Las exportaciones crecieron de cifras insignificantes a fines de los 80 a 80 millones de dólares en 2001, y alcanzaron a 104 millones en 2005 (Gráfica 1).

Gráfica 1



En la actualidad las exportaciones de software representan un 2,3% del total de bienes y servicios exportados por el país. A pesar de que este porcentaje resulta reducido, el sector ha contribuido a la diversificación de las exportaciones y fundamentalmente, a incorporar conocimiento generado a nivel nacional en exportaciones de bienes que no se basan en recursos naturales.

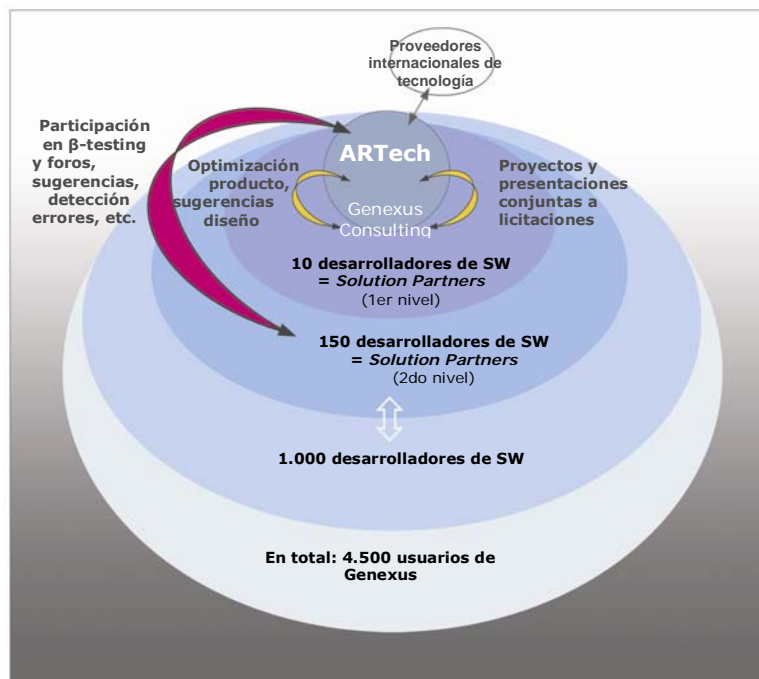
En este sector, el descubrimiento se basó en la existencia de recursos humanos calificados, cierta tradición de investigación y desarrollo (I+D) en ciencias de la computación y una buena infraestructura de telecomunicaciones. Estos bienes públicos fueron esenciales para poder aprovechar oportunidades de mercado que surgieron del rápido desarrollo de la tecnología de la información en las décadas de los ochenta y noventa. Las empresas que tomaron estas oportunidades lo hicieron a través de una estrategia de nicho, focalizada en uno o unos pocos mercados objetivo, lo suficientemente pequeños como para ser ignorados por los jugadores mayores de la industria a nivel mundial. El proceso de descubrimiento consistió en: (i) identificar una actividad, antes que un producto, que podía desarrollarse en el país gracias a algunas precondiciones y con relativamente poco capital; y (ii) superar las barreras a la entrada a mercados externos para un país conocido solamente por sus exportaciones basadas en recursos naturales.

La empresa ARTech con su producto GeneXus (una herramienta para el desarrollo de software) jugó el papel de pionera, aunque otras firmas que fueron pioneras en otros segmentos, también mostraron el camino para los seguidores. Los socios de ARTech fueron inversores perceptivos y bien informados: su trabajo previo como consultores en entornos más sofisticados que el uruguayo les ayudó a encontrar un nicho más allá del mercado local. Optaron por un producto altamente diferenciado, con un alcance bien definido, lo que les permitió alcanzar una alta productividad. La trayectoria de ARTech

muestra una aptitud para asumir grandes desafíos sobre la base de una visión de largo plazo del desarrollo de las tecnologías de la información y las tendencias de la globalización.

Un problema importante que enfrentó la empresa pionera al exportar fue la inexistencia de una imagen de Uruguay como país productor de software, además de la usual desconfianza en los países del norte hacia productos de base tecnológica provenientes del sur. Este fue probablemente el principal costo del descubrimiento y la superación de esta barrera (tanto por ARTech como por empresas pioneras de otros segmentos del sector) generó importantes externalidades para los seguidores.

El crecimiento de ARTech se basó fuertemente en alianzas de diversos tipos. Mediante el desarrollo de la "Comunidad GeneXus" -una red que integra a proveedores de tecnología, desarrolladores, usuarios finales y distribuidores- ARTech logró limitar los problemas de falta de apropiabilidad asociados a los efectos de derrame del conocimiento. Esta comunidad ha permitido difundir el uso del producto de ARTech y alcanzar economías de red, al mismo tiempo que proporciona a sus miembros un ambiente fértil para poner al día su conocimiento y desarrollar actividades en torno al producto.



No es claro hasta qué punto este tipo de difusión intra núcleo llevó a la imitación inter núcleo, es decir, a la aparición de otras comunidades de práctica fomentadas por empresas desarrolladoras de software. Se han identificado dos empresas centrales que han intentado desarrollar una red con otros productores pero la medida en que lo han logrado es un tema a investigar con mayor profundidad.

La inserción de empresas en cadenas de valor globales es importante pues determina sus oportunidades de actualización y mejora. La evidencia empírica muestra que cadenas que se caracterizan por "relaciones en red" ofrecen condiciones ideales de actualización, pero debido al alto nivel de competencias complementarias que requieren resultan las menos probables en el caso de productores de países en desarrollo (Humphrey, 2003). La organización establecida por la empresa pionera parece haber favorecido el desarrollo de estas competencias complementarias. ARTech y sus más cercanos desarrolladores de software representan un (pequeño) cluster con tales competencias, lo que a su vez le otorga mayores fortalezas para incorporarse a mercados externos.

El proceso de difusión en el sector del software se extendió mucho más allá del patrón específico de la empresa pionera, dado que actualmente 300 firmas producen aplicaciones o servicios. Las dificultades que se observan a nivel de empresa se refieren, generalmente, a aspectos financieros, gerenciales, comerciales o de escala. Si bien el surgimiento de empresas de software se vio facilitado por el bajo nivel de capital requerido –en comparación con otros sectores de alta tecnología, tales como la electrónica o la biotecnología–, un punto crítico ha sido la transición desde una microempresa hacia un negocio orientado a la exportación a través de la actualización de productos y de mercados.

Algunas fallas de coordinación⁸ afectaron el desarrollo del sector y subsistieron por un largo período debido, en parte, a la inexistencia de una visión nacional con respecto a las perspectivas a largo plazo del sector del software uruguayo. Se observa así:

- cierta rigidez inicial en la adaptación de la legislación y las regulaciones al negocio del software, el cual difiere en muchos aspectos de los sectores tradicionales;
- limitados efectos de economías de aglomeración hasta hace poco. La localización de la gran mayoría de las empresas de software en la ciudad de Montevideo respondió a la centralización, en general, de las actividades productivas en la capital sin que este *cluster* espontáneo intentara obtener beneficios de la concentración geográfica.
- limitados encadenamientos y sinergias entre la industria del software y otros sectores de la economía, con algunas notorias excepciones de integración vertical u horizontal, tal el caso del sector financiero. En general, los efectos de derrame en la economía como un todo han sido restringidos con respecto a su potencial.
- dificultad de integración en redes globales. Las exportaciones de software se han ido concentrando en unas pocas empresas. Mientras que en 2001 las 10 mayores exportadoras realizaban el 54% de las exportaciones totales de software (80 millones de dólares), en 2005 este cifra alcanzó el 80% de los 104 millones de dólares exportados. Muchos de estos exportadores fueron empresas creadas en el período más temprano de desarrollo del sector, lo cual parece indicar que la curva de aprendizaje es larga. Es sólo muy recientemente que se inició un esfuerzo sostenido y colectivo de inserción externa.
- lenta tasa de crecimiento de los graduados en tecnologías de la información. Si bien en los últimos 15 años se observa una diversificación de las instituciones que ofrecen diferentes tipos de formación en ciencias de la computación, las universidades presentan poca flexibilidad para responder al ritmo creciente de demanda de profesionales que significaría la aceleración de las exportaciones. Se estima, por ejemplo, que una multiplicación por cinco de las exportaciones (500 millones de dólares) requeriría aproximadamente 2.400 nuevos graduados en tecnologías de la información, cuando el número de egresados en estas disciplinas ha sido, en promedio, de 300 por año en la última década. El “reciclaje” de graduados se considera actualmente una estrategia alternativa.

En los últimos años, en el ámbito estatal se ha tendido a reconocer la relevancia que tiene para el país el desarrollo de un sector exportador de alta tecnología y, por tanto, de alto valor agregado. La intervención gubernamental, dirigida a promover la consolidación del sector, surgió así una década después que éste empezara a exportar, es decir, una vez que la falla del mercado referida a la difusión del proceso de descubrimiento se identificara en forma explícita. La medida de impacto más directo ha sido la exención del impuesto a la renta (30% de las utilidades) para las empresas de software, disposición

⁸ Las fallas de coordinación pueden aparecer entre agentes públicos y privados o entre estos últimos, por ejemplo, cuando dos empresas se embarcan por separado en un proyecto que podría tener beneficio para ambas y cuyos costos podrían asumir en conjunto. Estas fallas obstaculizan también los mecanismos de retroalimentación, lo que hace más lento el proceso de difusión de conocimientos y afecta la fluidez con que se incorporan las innovaciones en el sistema y así el ritmo de aumento de la productividad (CNIC, 2007).

establecida en el año 2000 conjuntamente con otras exenciones impositivas que se diseñaron como instrumentos temporales para estimular el crecimiento de la industria y la penetración en mercados externos. Estas disposiciones fueron ratificadas en 2007, en el marco de una estrategia de apoyo al sector productivo que incluye a las tecnologías de la información y el software entre los sectores prioritarios.

La respuesta pública no se ha limitado exclusivamente a medidas fiscales. Se han asignado al fortalecimiento de esta industria algunos financiamientos externos (préstamos y donaciones) canalizados a través del gobierno. La más reciente de dichas iniciativas consiste en apoyar al *cluster* de software y servicios informáticos a través del Programa de Apoyo a la Competitividad de Conglomerados y Cadenas Productivas (PACC), cofinanciado por el BID. Otras acciones buscan también desarrollar sinergias dentro del sector, a menudo a través de asociaciones público-privadas. A medida que el sector se ha ido desarrollando, los empresarios han otorgado mayor relevancia a la Cámara Uruguaya de las Tecnologías de la Información (CUTI), entidad que los agrupa y que, actualmente, tiene un rol activo en promover acciones colectivas para resolver fallas de coordinación.

Por último, la instalación en 2002 en la zona franca "Zonamérica" de un centro de servicios para toda América Latina por parte de la multinacional india Tata Consultancy Services marcó un punto de inflexión de la industria local del software, al convertirse Montevideo en un centro regional de operaciones y servicios externos (*outsourcing*). Se trata de un buen precedente para hacer conocer las ventajas del país para ese tipo de servicios. En realidad, han sido poco exploradas todavía ciertas oportunidades para la industria uruguaya del software. Uruguay podría aprovechar sus lazos geográficos, lingüísticos y culturales con otros países de América Latina para transformarse en un destino *near-shore*, una variante para el *outsourcing* de servicios con alto valor agregado en la que la proximidad geográfica y cultural entre proveedor y cliente es importante. Zonamérica podría convertirse en puerta de entrada a América Latina para las multinacionales del sector, aunque la competencia por estas inversiones por parte de otros países productores de software de la región será muy fuerte.

El análisis del sector local de electrónica, caso elegido para su comparación con la industria del software, mostró en el proceso de descubrimiento ciertos rasgos similares (disponibilidad de recursos humanos calificados, capacidad de investigación y nichos potenciales de mercado, entre otros), así como la existencia de algunos pioneros exitosos en segmentos de mercado específicos. Sin embargo, el proceso de difusión quedó trunco. Esta industria no pudo aprovechar algunos nichos de mercado locales ni, fundamentalmente, diseñar estrategias exitosas de internacionalización, al enfrentar barreras tanto del lado de la oferta como de la demanda.

2.2 El sector forestal

Los comienzos de la renovación en el sector forestal en Uruguay se identifican con la Ley de Forestación de 1968, la que generó un incremento en el área plantada. Esta experiencia fue relevante para mostrar que existía capacidad para producir madera en el país, pero no produjo un flujo sostenido de exportaciones. Sin embargo, algunas empresas que comenzaron a plantar en esos años se convirtieron luego en importantes actores en el sector.

En 1988, el grupo Otegui, conocido por su participación en la comercialización y manufactura de lanas, identificó y aprovechó una oportunidad comercial para proveer de madera a la industria europea de producción de celulosa y papel. Fue la primera empresa en exportar un volumen significativo de madera en rolos a Europa, para ello compró madera de plantaciones establecidas bajo la primera ley de forestación.

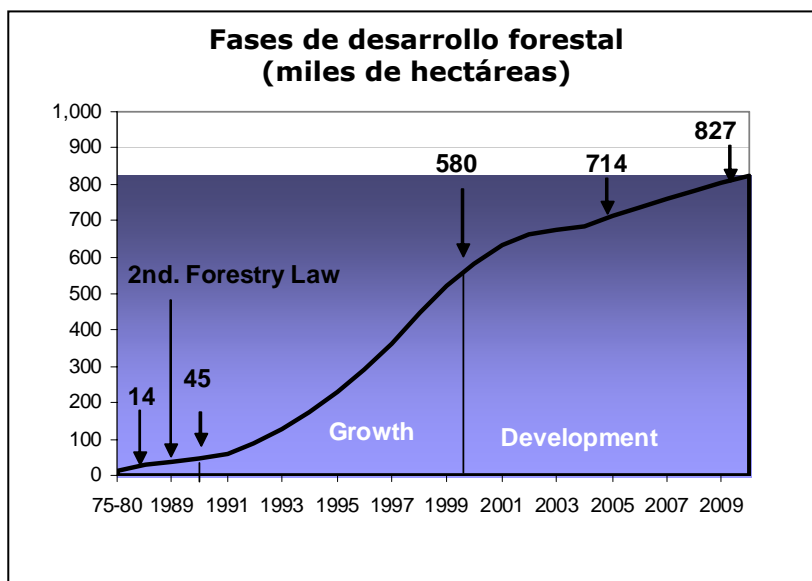
Al mismo tiempo, el grupo forestal español ENCE, luego de analizar la viabilidad de producir madera en la región como insumo para sus plantas en España y seleccionar a Uruguay como localización más conveniente, elige asociarse con Otegui. El proceso parece indicar que el grupo español hubiera invertido en el sector forestal en Uruguay aun si Otegui no hubiera movido primero. Esta asociación resulta pionera en la plantación masiva de bosques en Uruguay, a partir de la aprobación de la segunda Ley de Forestación en 1988, beneficiándose Otegui de la amplia experiencia que tenía ENCE en forestación.

Las capacidades y aptitudes que el grupo Otegui había desarrollado previamente al descubrimiento forestal, fueron esenciales para el mismo. La filial lanera del grupo era líder en la compra de lana directamente a los productores, lo que le permitía disponer de una amplia red de vínculos en todo el país. Asimismo el grupo participaba activamente en el sector financiero, lo que le permitía acceder al crédito bancario. Por otra parte tenía experiencia en gestión de tecnología, procesos de innovación, subcontratación y negociación internacional.

La empresa pionera evolucionó hacia una fuerte integración vertical de sus actividades: plantaciones (Compañía Forestal Uruguaya, S.A.), procesamiento de madera aserrada (URUFOR S.A.) y, últimamente, asociación con Metsä-Botnia como proveedora de madera para la planta de celulosa.

En el proceso de difusión se reconocen tres etapas (gráfica 2) . En la primera (década de los noventa), concentrada fundamentalmente en el crecimiento sostenido de las plantaciones, Uruguay se benefició de la situación en los recursos forestales globales: la reducción de la superficie forestal en América del Norte y de los bosques tropicales en la región del Pacífico asiático, y una creciente preocupación por la protección de los bosques naturales. Ello determinó que la cadena forestal relocilara sus vínculos hacia regiones de bajo costo de la tierra y donde las especies de alto crecimiento se adaptaran fácilmente. En Uruguay, el costo de la tierra era relativamente bajo, no existían alternativas de inversión rentables en ese período y las tasas de crecimiento forestal eran superiores al promedio mundial, todo lo cual indica la existencia de alguna ventaja comparativa. En estos años la forestación alcanzó a 650.000 hectáreas (alrededor del 4% de toda la tierra rural del país). Desde fines de los noventa las exportaciones de productos de madera crecieron sostenidamente y se diversificaron los mercados de destino.

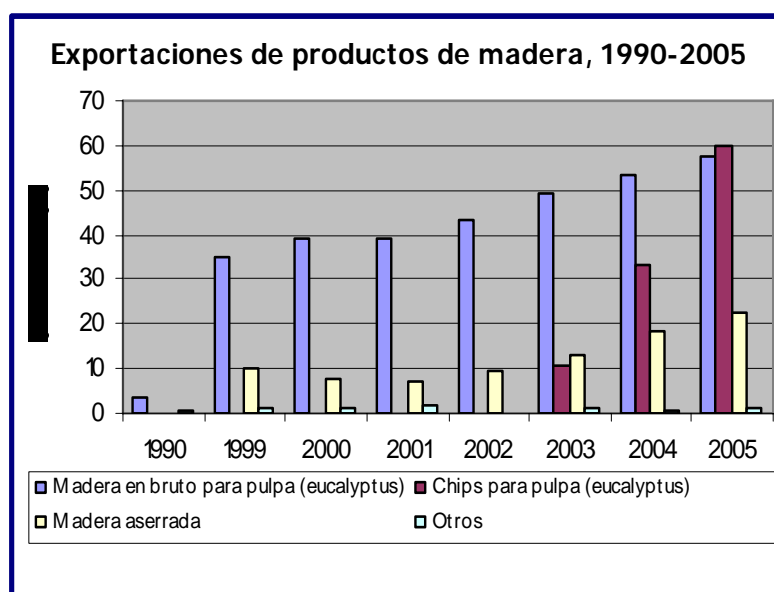
Gráfica 2



Por otra parte, el desarrollo de una clara política promocional que ha tenido continuidad a través de los últimos veinte años, unido a una relativa estabilidad macroeconómica, ha contribuido a un mayor éxito de Uruguay en atraer inversión extranjera en el sector forestal que otros países en la región. Sin embargo, los beneficios promocionales concedidos por estas políticas, aunque importantes, fueron similares a los que se observan en otros países, por lo que no constituyen la única explicación del éxito del sector. Incluso, las plantaciones continuaron creciendo después de la eliminación reciente de los subsidios a la forestación. La presencia de empresas multinacionales en el sector forestal uruguayo es al mismo tiempo un indicador de éxito y una de sus causas.

La segunda etapa (en años recientes) se caracterizó por el incremento sostenido de las exportaciones (gráfica 3) y por el desarrollo del procesamiento primario de la madera (madera aserrada, chips). Una vez que las plantaciones alcanzaron su madurez, la cosecha pasa a ser masiva y se logran importantes reducciones en los costos de transporte. En esta etapa la manufactura de madera pasó a ser rentable y crecieron las exportaciones (alcanzando un participación de 4% en el total de exportaciones del país en 2005). Sobre la base de los volúmenes de madera esperados para los años venideros, esta participación debería crecer y tener un impacto significativo en la estructura de las exportaciones uruguayas. El sector forestal ya es significativo en la economía en cuanto a uso del suelo, transporte e infraestructura, desarrollo regional e impacto social.

Gráfica 3



Fuente: Elaboración propia con base en datos de Aduana y BCU

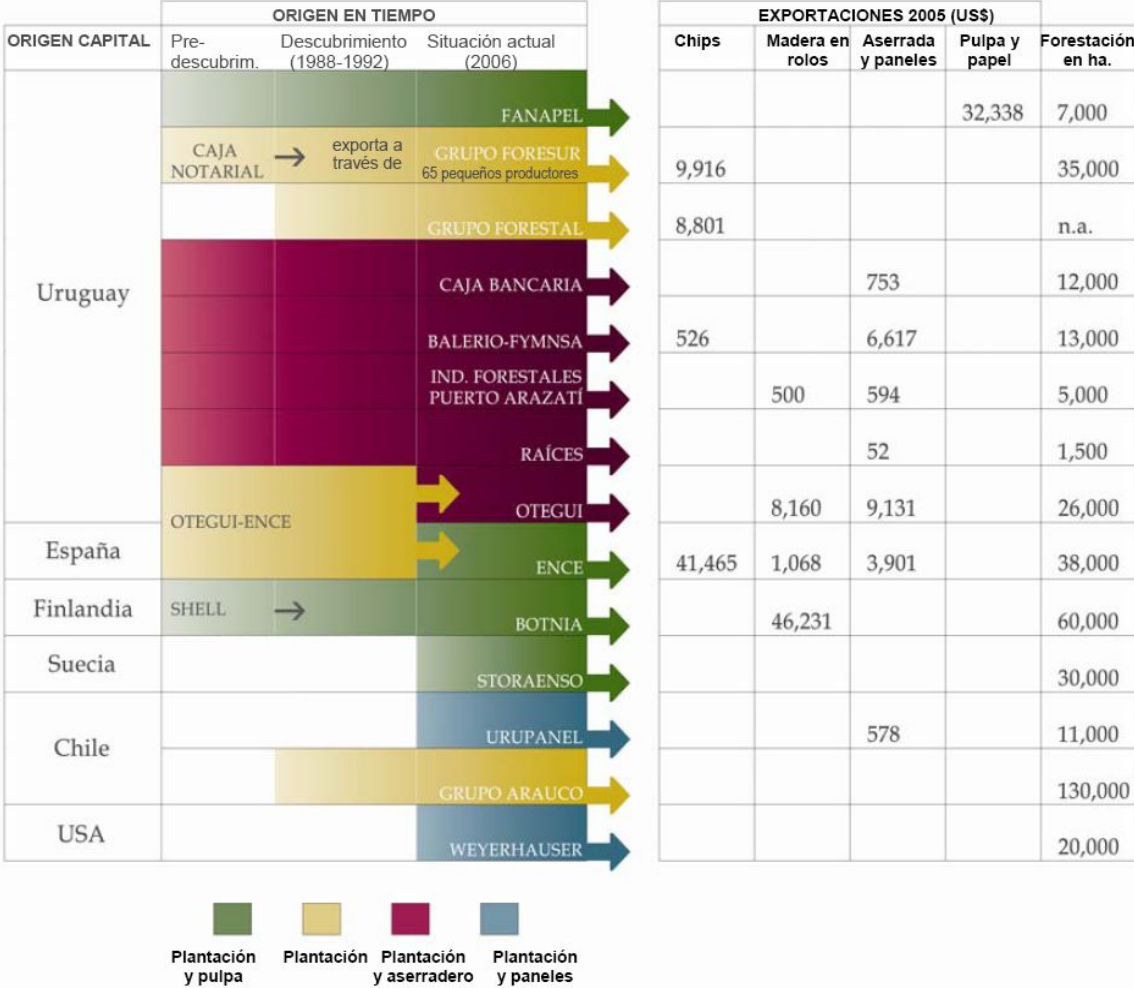
A lo largo de esta evolución tuvo lugar un proceso de aprendizaje que mejoró el manejo de las plantaciones y determinó una reducción en los costos reales por hectárea. Se acumuló conocimiento acerca de las variedades y especies que mejor se adaptaban a cada lugar, tipo de suelo o características topográficas. Otro factor importante fue el fortalecimiento de un régimen "silvopastoral", que permite la producción conjunta, en una misma superficie, de madera y ganado para carne. La productividad se incrementó y se enfrentaron precios más altos en áreas nuevas a plantar.

Conjuntamente con este proceso, operó una mejora sustancial en el sistema de transporte que representa uno de los elementos más importantes en los costos de transacción; al tiempo que algunas medidas gubernamentales tuvieron un impacto significativo en la operación del sector, tales como los cambios en la regulación de los puertos, el mantenimiento de carreteras y la adecuación de las vías férreas.

En la tercera etapa (en el futuro cercano) se espera que el sector gane en competitividad a través de la optimización de los diversos sub sistemas y el fortalecimiento de sus interrelaciones. Los productos y sub productos del sector se explotarán siguiendo los mejores usos alternativos y se optimizarán para cada segmento de mercado. Se mejorará la asignación de recursos y su uso, abordando fallas de coordinación aún no resueltas. Se estima que esta etapa se completará en un plazo de 15 años.

En la actualidad el sector exporta principalmente *commodities*, lo que refleja el estado de desarrollo de la cadena forestal, si bien a partir de la segunda etapa comienza a ganar importancia la producción de madera aserrada. Este proceso de incorporación de valor a los bienes exportados que permitió obtener mejores precios, demandó la implementación de sistemas de manejo de las plantaciones más exigentes y ciclos de crecimiento más largos, lo que determinó mayores costos en la fase de forestación, para este tipo de bienes. Es así que aparecen nuevos productos de exportación, tal el caso de los tableros de madera y la celulosa. Es únicamente en la tercera fase que productos de alto valor agregado, posiblemente diferenciados, comenzarán a fabricarse.

Principales firmas en el sector forestal uruguayo



La presencia de empresas multinacionales que incorporaron capital y conocimiento, junto al significativo apoyo público, contribuyó a resolver incertidumbres y levantar algunas barreras a la entrada. Resultó obvio que existía un mercado para exportar, a su vez se adoptó una tecnología estándar accesible y surgieron empresas de servicios vinculadas al sector. Esto determinó que surgieran imitadores locales que entraron a la producción forestal. Cerca del 40% de las nuevas plantaciones fueron resultado de proyectos de pequeño y mediano tamaño.

Por su parte, las empresas de mayor tamaño, especialmente las multinacionales, siguieron una estrategia de integración vertical, instalando plantas para el procesamiento primario y/o secundario de la madera (celulosa, aserraderos) cerca de sus plantaciones. Las mismas desarrollaron la subcontratación en diversas tareas vinculadas principalmente a las plantaciones, lo que estimuló el proceso de difusión. A partir de esta práctica comienzan a aparecer algunas economías de aglomeración.

El rápido proceso de difusión provocó algunas fallas de coordinación, tal el caso de la brecha observada entre el desarrollo del sector y los requerimientos de investigación, a lo que pueden atribuirse los problemas de baja productividad en algunas plantaciones (incluyendo los de empresas grandes) debida a la inadecuada selección de variedades en algunas zonas, en particular *Eucalyptus globulus* en el norte y noroeste.

El sector público jugó un rol clave en este descubrimiento. Las primeras leyes forestales y alguna –limitada- investigación pública fueron puntos de partida aun cuando no estuvieron orientados a la exportación y fueron modestos en sus dimensiones. Posteriormente, el Estado mantuvo una política clara y permanente a través de las distintas administraciones, que permitió la estabilidad necesaria para la instalación de grandes empresas en el sector.

La intervención pública, tanto en el sector forestal como en el sector vinícola, que fue seleccionado como actividad de comparación, fue importante, teniendo en ambos casos como objetivo la reestructura del sector. En las exportaciones de vinos, su impacto fue limitado en términos de lograr un crecimiento sostenido. Algunos aspectos relevantes que pueden explicar la diferente trayectoria observada de las exportaciones forestales y vinícolas son: la fuerte dependencia del mercado interno y de los mercados regionales en el caso del vino, el grado de diferenciación del producto (origen y marca) y la presencia de inversión extranjera directa (insignificante en el caso del sector vitivinícola). La inversión extranjera directa en el sector vitivinícola hubiera probablemente contribuido a su inserción internacional.

De la confrontación de la trayectoria de ambos sectores surge como conclusión que no es suficiente contar con una ventaja comparativa natural con respecto a los mercados de destino. Las ventajas competitivas también son relevantes, particularmente en el caso de productos diferenciados. A su vez, la existencia previa de un mercado interno puede no ser siempre una ventaja para lograr exportaciones exitosas.

Por último, es importante señalar que coexisten diferentes visiones de los efectos sociales y ambientales de la forestación. Mientras que una porción significativa de las plantaciones ha obtenido la certificación “verde”, existen grupos que denuncian el impacto negativo de los eucaliptos en los suelos y la dotación de agua. Más tarde surgiría una controversia similar acerca de la instalación de algunas plantas industriales.

2.3 Esturión y caviar

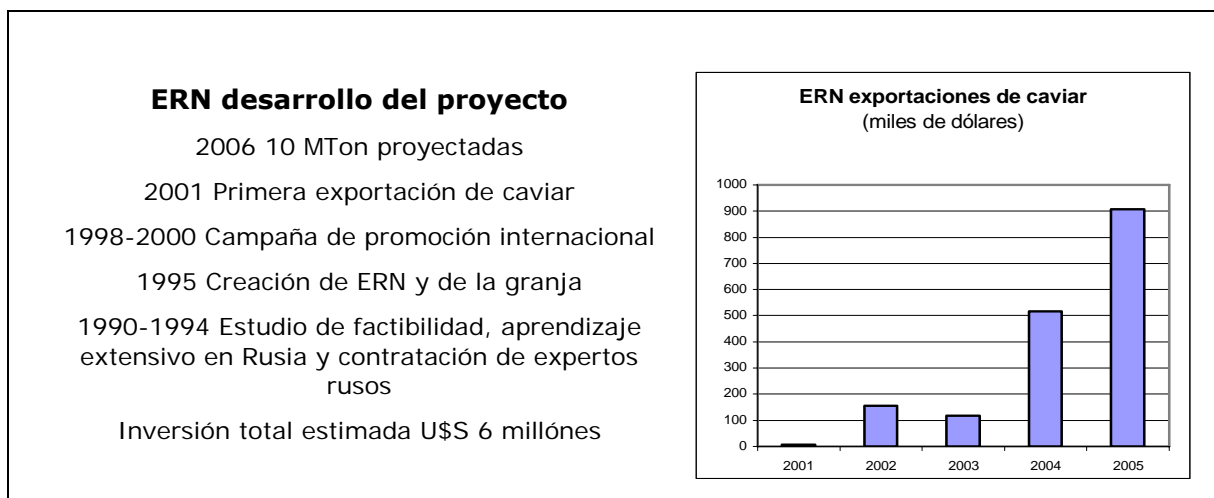
La empresa pionera en la producción y exportación de caviar (Esturiones del Río Negro S.A. – ERN) encontró una atractiva oportunidad al obtener información calificada sobre la existencia de condiciones ideales en Uruguay para la cría de esturiones. A fines de los ochenta su dueño, vinculado a través de otra firma de su propiedad con la flota pesquera

rusa, supo que un estudio satelital realizado por científicos rusos había detectado que Uruguay era una de las mejores localizaciones para la cría de esturión fuera de Rusia. Es así que a inicios de los noventa comienza el desarrollo en forma experimental de esta actividad en el lago de la represa de Baigorria utilizando tecnología rusa. La granja de esturiones siberianos (*acipenser baeri*) comenzó a operar en 1995, con la asistencia de técnicos rusos, y a partir de 2001 da inicio a la producción comercial de caviar.

Los principales disparadores para el descubrimiento del caviar en Uruguay fueron el clima y la calidad del agua. Además, a nivel mundial, atender la demanda por caviar se había tornado difícil debido a la regulación de la captura de esturiones, especie que desde 1997 se encuentra protegida. La producción de esta especie en cautiverio sólo se realiza en unos pocos países, lo que proveyó la oportunidad comercial para el descubrimiento.

La empresa pionera durante el período de experimentación y primera etapa de la producción enfrentó una serie de problemas y riesgos. El principal escollo resultó el largo ciclo de producción que se requiere antes de llegar al mercado, así como el riesgo asociado a la introducción de especies foráneas, debido a la necesidad de investigar mejor las condiciones de cría y proteger el entorno natural de la invasión. Asimismo tuvo que realizar importantes inversiones para desarrollar el negocio del caviar y el esturión, asumiendo riesgos y adoptando una actitud flexible y creativa para solucionar los problemas que se le presentaron. La trayectoria y espíritu emprendedor del propietario fueron críticos para el éxito de su empresa

Una característica de esta empresa que resultó fundamental para lograr el crecimiento, comercialización e imagen en el exterior, es su gestión profesional, incluyendo la planificación estratégica. ERN utilizó técnicas como el análisis FODA⁹ para diseñar su estrategia de crecimiento y generar su imagen. Para ello, creó una "imagen del futuro" como guía de su desarrollo.



ERN compró la mejor tecnología y servicios disponibles, pero también tuvo que adaptar y desarrollar procedimientos específicos para criar esturiones en las condiciones climáticas específicas de Uruguay. La ubicación seleccionada fue óptima y el estado jugó un papel importante al conceder tierras y el uso del agua de la represa de Baigorria. Un hallazgo en este proceso, que resulta fundamental para la rentabilidad del negocio, es que las condiciones ambientales de Uruguay permiten que las hembras del esturión siberiano produzcan caviar a una edad menor que en el Mar Caspio (5 años en lugar de 12).

⁹ FODA: Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas.

El caviar es un producto altamente diferenciado con fuertes requerimientos de *marketing*. ERN es dueña de su marca y siguió una estrategia de *marketing* independiente, con la calidad y el origen como características propias. Probablemente hubiera sido más fácil para la empresa hacer su primer movimiento a través de marcas de distribuidores, pero su futuro no sería entonces tan promisorio. ERN tuvo éxito en penetrar el mercado del caviar de Estados Unidos, uno de los más importantes en el mundo, en el que el oscetra uruguayo es ampliamente reconocido.

ERN es una compañía de capital familiar que realizó sustanciales inversiones en el proceso de descubrimiento, pero cuando necesitó financiamiento adicional para su estrategia de crecimiento no dudó en construir una alianza estratégica con un tercero que se integró al negocio con una participación minoritaria. La empresa es una exitosa exportadora (a partir de 2001 las exportaciones crecieron aceleradamente, habiendo alcanzado casi al millón de dólares en 2005), pero su superávit financiero no es aún claro si se comparan los ingresos obtenidos con la inversión acumulada a lo largo de 16 años. Si bien las necesidades de inversión no fueron inalcanzables, constituyeron una condición crítica y severa para que el emprendimiento pionero tuviera éxito. La alianza con un socio extranjero fue por tanto muy importante, a los efectos de obtener recursos financieros y experiencia en los mercados de exportación.

ERN demostró que se puede criar esturiones en Uruguay con un notable éxito comercial. La resolución de un importante número de incertidumbres abrió camino a la difusión, que se espera se materialice a partir del año 2007. De los tres proyectos de producción de esturión en perspectiva, uno está directamente asociado a ERN y se beneficiará de su experiencia y soluciones, comprando insumos específicos de la empresa pionera. Sin embargo tomará seis años o más para que la producción de estos nuevos proyectos de caviar llegue al mercado, debido al largo ciclo de crianza. En esta etapa del proceso de difusión, se requiere proyectos integrados verticalmente con *know-how* propio.

Recientemente, se comenzó a criar otras especies acuícolas (langosta azul australiana y Tilapia) pero ninguno de los proyectos alcanzó aún la etapa comercial. En estos desarrollos, así como en el caviar, el estado no jugó un rol pro activo, pero tampoco resultó un obstáculo para el descubrimiento. La Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (DINARA) y la Facultad de Veterinaria contribuyeron con asistencia técnica e investigación específica.

El caso de comparación -la crianza de ranas- presentó algunas condiciones similares a las del caviar: se trataba de una actividad nueva en el país, de producción de alimentos de tipo gourmet, con escasez en el mercado global debida en buena medida a restricciones ambientales. Existía alguna investigación tecnológica y otro tipo de bienes públicos (provisión de agua, agencias gubernamentales especializadas, alguna investigación) y se contaba con algunos incentivos a la inversión. Sin embargo, cuando a finales de la década de 1980 se abrió una ventana de oportunidad para exportar carne de rana al mercado global, los productores locales no lograron aprovecharla. Entre las razones de este fracaso se cuentan:

- falta de recursos, al menos para una empresa pionera que enfrentaba numerosas incertidumbres
- pobre aptitud gerencial y de la fuerza de trabajo
- investigación tecnológica insuficiente para adaptar las tecnologías existentes
- altos costos, probablemente debidos a la baja productividad y pequeña escala de producción, que redundaron en altos precios en el mercado. La producción no fue localizada en las zonas con condiciones climáticas más favorables
- estrategia de *marketing* que determinó una fuerte dependencia tanto del mercado interno como del mercado regional. La contracción severa de la demanda en la crisis de 1999-2002 y la declinación de los precios de la carne de rana en el mercado brasileño luego de la devaluación de 1999 mostraron los límites de dicha estrategia.

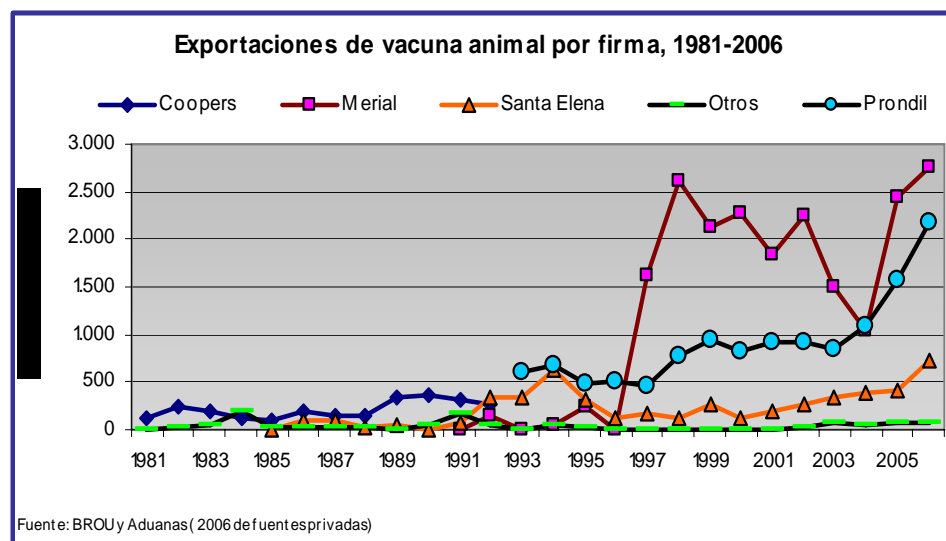
- No se establecieron marcas, ni servicios asociados ni diferenciación
- Las tendencias internacionales no validaron la percepción de una escasez de largo plazo. El crecimiento de la producción en Asia prácticamente cerró la ventana de oportunidad, al menos en la dimensión que se había previsto.

El caso de comparación muestra que las empresas deben lograr capacidades mínimas en producción y tecnología, organización de la empresa y *marketing*, para aprovechar oportunidades emergentes para el auto descubrimiento.

2.4 Vacunas para uso animal

En los últimos diez años, tres empresas localizadas en Uruguay han producido y exportado vacunas bacterianas: una filial de una firma multinacional (Merial) y dos compañías locales (Prondil y Santa Elena). El desarrollo de la actividad productiva en este campo no es nueva en el país, desde comienzos de los cincuenta se han venido produciendo vacunas específicas para la salud animal (en particular, vacunas contra la fiebre aftosa), pero las exportaciones habían sido absolutamente marginales. Este caso se considera un descubrimiento debido a que la actividad exportadora emergió recientemente y experimentó un fuerte crecimiento (gráfica 4).

Gráfica 4



Al declararse el país libre de aftosa sin vacunación en 1996, quedó prohibida la producción local de estas vacunas. Los laboratorios fabricantes enfrentaron entonces la necesidad y el bajo costo de oportunidad de reemplazar la producción de vacunas para la fiebre aftosa por vacunas bacterianas para uso animal. La elección de esta nueva actividad exportadora se vio facilitada por el conocimiento tecnológico productivo y comercial acumulado en esta materia por quienes anteriormente producían vacunas para la fiebre aftosa. En otras palabras, lo que se descubrió fue la capacidad de continuar explotando una ventaja comparativa relacionada indirectamente con el importante stock ganadero del país.

Las tres empresas exportadoras encontraron por separado pero simultáneamente señales positivas para invertir en vacunas bacterianas. Merial las recibió principalmente de su

compañía madre, Prondil de la multinacional de la que emergió y Santa Elena, de sus anteriores intentos destinados tanto al mercado interno como a la exportación. Por lo tanto, este caso no se ajusta totalmente al típico descubrimiento "a la Hausmann-Rodrik", en la medida en que no hubo una sola empresa pionera que descubriera la estructura de costos subyacente de la nueva actividad. Estos tres pioneros no fueron inversores buscando amplias oportunidades sino descubridores prudentes que intentaron explotar oportunidades cercanas y accesibles. En este caso el descubrimiento conllevó actividades de bajo costo, ya que las empresas pasaron de un producto a otro sin requerir un gran adelanto en el conocimiento. Sin embargo, aun cuando las vacunas bacterianas no fueran desarrollos nuevos, su producción y exportación implicaban cierto grado de incertidumbre.

Dos factores actuaron como importantes condiciones previas para hacer posible el descubrimiento exportador: las empresas tenían una importante experiencia común en la producción biológica y heredaron el entorno institucional que se había establecido en el país para la producción de vacunas contra la fiebre aftosa. Estas firmas también aprovecharon la provisión de dos bienes públicos críticos: la base científica del sector biotecnológico uruguayo y la calidad de la educación básica, la que permitió entrenar en forma relativamente sencilla a personas no especializadas en las técnicas de producción de vacunas.

Por otra parte, si bien los mercados globales ofrecían oportunidades para establecer nichos, existían barreras a la entrada. Para superar las mismas, las empresas pioneras invirtieron en actividades de I+D, en sistemas de control de calidad, en *know-how*, en capacidad de producción y en el registro de sus vacunas en otros países, al tiempo que desarrollaron encadenamientos hacia atrás y hacia delante, así como vínculos para la distribución.

El descubrimiento de vacunas bacterianas se ha truncado en la fase de difusión. Este caso se distancia del modelo Hausmann-Rodrik en la medida que la rentabilidad aparente del negocio no llevó a un proceso de imitación por parte de otras empresas. Esto se debió, por una parte, a que las firmas internalizaron una ventaja productiva *ex-ante*, derivada de la elaboración previa de vacunas contra la aftosa y vacunas bacterianas; y, por otra, a que las mismas introdujeron barreras a la entrada. Así, el conocimiento acumulado configuró un secreto del productor que impidió el derrame de externalidades y habilitó la captación de rentas monopólicas. Por otro lado, cada firma desarrolló su producción y resolvió los problemas de entrada a los mercados globales en forma aislada de las demás, sin que se resolvieran las fallas de coordinación básicas de la industria local.

Las fallas de coordinación que detienen la inversión en actividades cruciales para un mayor desarrollo del sector involucran principalmente la falta de economías de aglomeración que, en otros países o entornos, surgen de: externalidades del mercado de trabajo, cierta infraestructura científica y empresarial básica para proyectos emergentes, y una red de proveedores de insumos especializados. La política gubernamental debería contribuir a resolver dichas fallas.

Como caso de comparación para este descubrimiento se analizó el sector moderno de biotecnología. A pesar de compartir la misma infraestructura de I+D que los exportadores biotecnológicos tradicionales, ese sector no ha logrado desarrollar exportaciones más que en forma marginal. Las diferencias en el desempeño en ambos sectores se explican en gran parte por la ausencia de herramientas de gestión (por ejemplo, de derechos de propiedad) y otras capacidades gerenciales para mejorar la competitividad global.

3. LECCIONES DE POLÍTICAS

Las lecciones de interés para la política pública que se pueden extraer de esta investigación, refieren principalmente a dos aspectos. En primer lugar, al conjunto de cuestiones relacionadas con las condiciones generales que afectan la inversión y los procesos de descubrimiento en Uruguay, incluyendo algunos temas de coordinación a nivel nacional; y, en segundo término, al requerimiento de algunos bienes públicos como condición previa de los mismos. Después de considerar estos aspectos, se examinan los patrones de resolución de incertidumbre y de derrames de la información, así como los tipos de respuesta pública y/o privada a las fallas de coordinación detectadas.

3.1 Condiciones generales para el proceso de descubrimiento

Entre las condiciones generales que afectan el proceso de descubrimiento de actividades exportadoras, se encuentra en primer término la situación macroeconómica. Con condiciones macroeconómicas adecuadas se reduce la vulnerabilidad del país a las crisis, particularmente en relación a los países vecinos. Nuestro análisis confirma que la volatilidad del tipo de cambio real observado en el período jugó un rol importante en debilitar las perspectivas de desarrollo de algunos de los sectores estudiados. Ello es particularmente relevante para aquellos que tuvieron una estrategia exportadora predominantemente orientada a la región, como el sector vitivinícola y la cría de ranas. Variaciones bruscas en los tipos de cambio bilaterales como los experimentados a fin de la década de 1990 crean ventanas de oportunidad muy reducidas para exportaciones temporarias de todo tipo de bienes a los países vecinos, las que desaparecen sin rastros una vez que las condiciones macroeconómicas toman otro rumbo. Los casos de comparación antes mencionados sufrieron particularmente la crisis de 2002 debido a sus estrategias de *marketing* enfocadas fundamentalmente a los mercados regionales.

Esto no significa que las exportaciones uruguayas no deban recoger los beneficios de las oportunidades que ofrecen los grandes mercados de sus vecinos. Obviamente, la presencia simultánea de bienes globales y regionales contribuye a la estabilidad de la economía. Cuando se produjo la devaluación en Brasil (1999) seguida por la argentina (2001), determinando una importante reducción de la demanda en ambos países, Uruguay depreció su moneda con respecto al dólar y vivió una fuerte crisis financiera y de solvencia. Esta devaluación implicó, por otra parte, el restablecimiento de la rentabilidad de las exportaciones uruguayas con relación al resto del mundo, facilitándose la salida de la crisis. Cuando la demanda regional crece, el tipo de cambio real de los vecinos de Uruguay se aprecia vis-à-vis el dólar, lo que atrae recursos hacia la producción de bienes regionales y genera presiones para la apreciación del tipo de cambio real también en Uruguay.

No existe un vínculo teórico sólido entre tipos de cambio real altos y crecimiento a largo plazo, en tanto que los resultados empíricos son, en el mejor de los casos, discutibles. Sin embargo, la volatilidad y el tamaño de las fluctuaciones del tipo de cambio real pueden generar efectos claros sobre el crecimiento. Cada vez que Uruguay ha experimentado fluctuaciones de este tipo, las señales de precios se distorsionaron severamente y la rentabilidad de los negocios se alteró dramáticamente. Las tasas de descuento se incrementaron, así como la preferencia por el presente, afectando por lo tanto las decisiones de ahorro e inversión.

En una economía pequeña y abierta, con un mercado interno de tamaño reducido como la uruguaya, los efectos de la volatilidad del tipo de cambio real en las empresas son múltiples. Por una parte, los cambios en los precios relativos de productos no diferenciados son instantáneos, dado que los compradores resultan más sensibles a los precios que en el caso de productos más especializados ya que pueden cambiar de

proveedor sin necesidad de alterar otros aspectos de su estrategia. En el caso de productos (y servicios) diferenciados, encontrar otro proveedor suele ser costoso lo que establece una barrera a la entrada y permite que la diferenciación de producto actúe como una "defensa" cuando se enfrentan niveles reducidos de inestabilidad del tipo de cambio real.

Esta inestabilidad o aun la amenaza de la misma, por su parte, determina niveles menores de inversión en la producción de bienes especializados para un cierto mercado (por ejemplo, regional), ya que no permite prever -con la anticipación necesaria para la maduración de las inversiones- cuáles podrían ser los flujos comerciales futuros. Obviamente, la inestabilidad de los propios mercados de destino también actúa contra los procesos de actualización y optimización que normalmente emergen de relaciones prolongadas entre compradores y vendedores, así como contra la innovación en productos y servicios.

Estos antecedentes llevan a sugerir, en cuanto a lecciones de política, la necesidad de alcanzar un firme consenso respecto a qué políticas podrían suavizar estas fluctuaciones, antes que discutir si se requiere un tipo de cambio alto o cuál alto debería ser el tipo de cambio para lograr el crecimiento económico.

La inversión en actividades nuevas con el propósito de exportar resulta altamente dependiente del clima de negocios interno. Las deficiencias principales de Uruguay en este aspecto han sido documentadas extensivamente en la literatura reciente (véase Fernández-Arias y Sagari (coord.), 2006). Asimismo, la evolución de un emprendimiento desde un negocio pequeño hasta una empresa orientada a la exportación es un proceso complejo que involucra habilidades de gestión que resultan tan importantes como la capacidad tecnológica. Las habilidades empresariales y gerenciales son aún un recurso escaso en el país, lo que en parte explica que los descubrimientos exportadores en Uruguay se asocian, muchas veces, con habilidades "excepcionales" de un pionero (talento, intuición, compromiso, etc.)

A continuación nos referimos a tres elementos que resultan críticos en Uruguay: el diseño de una visión estratégica, algunos aspectos vinculados con la gestión, y la capacidad emprendedora. En todos ellos existen amplias posibilidades para intervenciones de política, observándose la aparición, muy reciente, de algunos nuevos instrumentos de apoyo en estos aspectos.

En la empresa contemporánea la definición de una estrategia que la guíe a través de su proceso de desarrollo resulta particularmente determinante para poder competir en los mercados mundiales. El empresario que únicamente se ocupa de los aspectos operativos de su empresa enfrentará rápidamente problemas que se derivan de un entorno competitivo en constante cambio. La mayoría de las empresas uruguayas carecen de una visión estratégica y desarrollan sus negocios sin esta orientación, en una secuencia de decisiones de corto plazo. En este contexto, resultan llamativos los casos pioneros en el sector de software y en el caviar (ARTech y ERN) ya que comenzaron sus negocios con una clara visión estratégica y construyeron progresivamente empresas completas que fueron generando nuevas estrategias y productos.

Al diseñar instrumentos para apoyar al sector privado, los hacedores de políticas deberían poner atención a que las firmas beneficiarias desarrollen sus actividades en el contexto de una estrategia de mediano o largo plazo, y que mantengan un adecuado nivel de inversión en recursos *soft*. Debe fomentarse la promoción de hábitos positivos, tales como la participación en seminarios de prospección, el intercambio de información y, más en general, la integración de redes para actividades específicas (co-diseño de nuevos productos, I+D con institutos universitarios, entre otros).

Entre los aspectos estratégicos que merecen especial atención se encuentran los vinculados a la estrategia de comercialización: muy pocas empresas uruguayas exportan productos con su propia marca y desarrollan actividades -o asociaciones- para posicionar

sus marcas en los mercados externos. ARTech y ERN nuevamente resultan excepciones que demuestran que esto es posible.

Otro elemento crítico está vinculado a la falta de profesionalismo en la gestión de las empresas uruguayas, especialmente en aquellas no asociadas con capital extranjero. El fenómeno usualmente se explica por la combinación de diversos factores, incluyendo el clima de negocios, la inestabilidad macroeconómica, la falta de formación de profesionales en el área empresarial, el tipo de empresa familiar (muchas veces no profesionalizada), etc. En el período reciente, un entorno macroeconómico más estable, el surgimiento de escuelas de negocios (básicamente en universidades privadas) y mayores requerimientos en términos de certificación de productos y procesos han contribuido a reducir la vulnerabilidad de las empresas en este aspecto. Sin embargo, la gestión empresarial sigue siendo un asunto problemático: en buena medida, las empresas uruguayas se comportan con una racionalidad limitada, aceptando resultados que creen satisfactorios. En todo caso, una lección de política básica que surge de la estrategia exitosa del pionero ERN refiere a la esencialidad de una gestión profesional para transformar una idea innovadora en una empresa competitiva.

Parece aconsejable observar, seleccionar y estudiar casos de empresas con una gestión eficaz para difundir estas prácticas exitosas al conjunto de empresas de diferentes áreas, más allá del ámbito curricular de las carreras de administración de negocios. En general, es poca la información disponible sobre las empresas que conforman sectores consolidados o emergentes, siendo difícil el acceso a ella tanto en el sector privado - como práctica que refleja la cultura de negocios imperante- como en el sector público, en este caso debido a comportamientos burocratizados. Las entidades públicas deberían promover la circulación de información de calidad (precisa y oportuna) sobre las actividades empresariales, obviamente excluyendo información con fines fiscales, de inspección o sanción, como un insumo importante para diseñar instrumentos de apoyo o promover, por ejemplo, el desarrollo de un mercado de capital de riesgo, una de las grandes limitaciones para el financiamiento de actividades nuevas en el país. Otro aspecto importante para alcanzar una gestión más profesional es el mejoramiento de las relaciones laborales a través de políticas que incluyan la productividad como uno de sus componentes principales.

En los estudios de caso del software y las vacunas, y sus respectivos casos de comparación (electrónica y biotecnología), ha sido evidente el divorcio en la universidad pública entre la formación, por una parte, en ciencias "duras" y tecnológicas y, por otra, la que concierne a la gestión empresarial y de la ciencia, tecnología e innovación. Los científicos e ingenieros no están preparados para llevar los descubrimientos científico-tecnológicos al mercado. No se ha incorporado aún en esas carreras temas vinculados con la creación de empresas que combinen innovación científica y oportunidades de mercado o con la forma de valorar en los mercados el conocimiento científico.

Un elemento a considerar dentro de las condiciones generales para el proceso de descubrimiento exportador refiere a la información con que cuentan los potenciales exportadores acerca de las oportunidades en los mercados externos. A pesar de los recursos de información que ofrece Internet, la mayoría de las empresas uruguayas presentan carencias en esta materia. Esta falla del mercado (información imperfecta) ha sido reconocida a nivel gubernamental y se han diseñado varios instrumentos para superarla. Sin embargo, Uruguay no cuenta con un sistema institucionalizado y profesional para identificar intereses, objetivos y opciones para la inserción internacional del país. Según un estudio reciente (Zurbriggen, 2006), en 2004 existían 16 entidades públicas y privadas dedicadas a la promoción de exportaciones, sin una división formal del trabajo ni especialización o coordinación entre ellas, si bien la interacción informal era

común¹⁰. El estudio destaca la superposición de redes de información, la inexistencia de indicadores de desempeño para evaluar los instrumentos de promoción y el predominio de programas diseñados sin tomar debida cuenta de las demandas del sector privado. Asimismo, las limitaciones en el desarrollo de una capacidad político-técnica del estado para definir y negociar el posicionamiento del país en la escena internacional debilita el aprovechamiento de nuevas oportunidades emergentes de la liberalización comercial.

En cuanto a la inversión extranjera directa (IED), la misma ha sido un factor relevante en los cuatro casos de descubrimientos analizados. Resultó esencial en la primera fase de la cadena forestal (plantación), como en etapas posteriores de transformación industrial (procesadoras de celulosa y aserraderos). En el descubrimiento del caviar proveyó fondos de inversión complementarios a la empresa pionera en etapas críticas. En el caso de las vacunas animales, el principal exportador es una subsidiaria de una de las más grandes corporaciones multinacionales de productos animales, y recientemente ha sido elegida como proveedora regional de la matriz, para lo cual invirtió significativamente en la puesta al día del laboratorio local. En el sector de software, la inversión de Tata Consultancy Services en Zonamerica en un centro de desarrollo regional tiene un alto potencial como efecto demostración para otras actividades de *outsourcing*.

En teoría, atraer IED puede ser una manera efectiva de incorporar tecnología, mejorar la calidad de los proveedores locales a través de encadenamientos hacia atrás, o inducir la producción local de insumos intermedios avanzados para la empresa extranjera (Rodríguez-Clare, 2005). Sin embargo, en Uruguay, considerando la economía en su conjunto, la IED ha tenido un impacto limitado y las acciones para promover esta inversión en nuevas actividades no han sido sistemáticas ni han estado guiadas por una visión estratégica.

Por su parte, el estado uruguayo está promoviendo el desarrollo de lo que la literatura designa como el Sistema Nacional de Innovación, a través de diversos instrumentos que se aplican para subsanar algunas fallas de mercado. Entre ellos pueden señalarse: incubadoras, parques tecnológicos e industriales, apoyo a la formación de *clusters* y unidades de vinculación tecnológica, y financiamiento de proyectos de innovación. Algunos son iniciativas público-privadas y la mayoría están respaldadas por fondos o préstamos de la cooperación internacional. Sin embargo, al igual que en lo referente a la información sobre mercados externos, la evaluación de las medidas de política instrumentadas ha sido tradicionalmente errática, muchas veces indulgente y a menudo restringida a los requerimientos del financiador. Prácticamente no existe la evaluación cruzada de programas de acuerdo a puntos de referencia nacionales. En general, se reconoce que muchos instrumentos tuvieron limitaciones en su implementación.

Por lo tanto, en las políticas de apoyo a los procesos de descubrimiento, no se trata tanto de convencer acerca de la necesidad de abordar diferentes fallas de mercado a través de instrumentos diversos, como de identificar las fallas de coordinación en la aplicación de los instrumentos vigentes para modificarlos de acuerdo a los objetivos finales perseguidos. A este efecto, el país debería contar con: (i) un sistema de evaluación de tipo "paraguas" para atender las fallas de implementación; y (ii) un conjunto de objetivos estratégicos vinculados a una visión de futuro para el país.

¹⁰ Zurbriggen concluye que esta deficiencia obedece a los siguientes factores: falta de liderazgo político y visión estratégica en las negociaciones comerciales; delimitación ambigua de las funciones, alcances y competencias entre diferentes entidades públicas a cargo de las mismas; falta de coordinación en los niveles inter ministeriales y público-privado; informalidad de los procesos de decisión internos en la administración pública; inexistencia de mecanismos de seguimiento sistemático y evaluación; la consiguiente falta de memoria institucional, que implica que la información y experiencia quedan restringidos a las autoridades en el momento; y la demora en la construcción de un equipo burocrático profesional y consistente, debido a una cultura poco inclinada al profesionalismo y la adecuación de las capacidades técnicas.

3.2 Bienes públicos como precondition para el descubrimiento

Las experiencias exportadoras exitosas analizadas confirman el liderazgo de algunas instituciones y políticas públicas en la provisión de bienes públicos relevantes que permitieron al sector privado aprovechar oportunidades críticas de crecimiento.

En primer término cabe señalar el significativo grado de continuidad observado a lo largo de diferentes administraciones con respecto a las políticas económica, monetaria, comercial, fiscal y de inversión, así como fundamentalmente en el proceso de apertura, más allá de la crisis de 2002. Esto resultó fundamental en el caso forestal, donde un ingrediente clave del desarrollo del sector ha sido la política de promoción de largo plazo.

Otros bienes públicos relevantes para los descubrimientos analizados han sido el resultado de inversiones realizadas en el pasado. La existencia de unidades de investigación tanto en la universidad pública (UdelaR) como en diversas entidades gubernamentales ha resultado una condición previa para el descubrimiento en varios de los casos estudiados. Entre ellas cabe mencionar a los Institutos de Computación (InCo) y de Ingeniería Eléctrica (IIE) de la Facultad de Ingeniería (UdelaR) en los casos del software y la electrónica; la Facultad de Agronomía (UdelaR), el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA) y la Dirección Forestal del Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) en el caso forestal; La Facultad de Veterinaria (UdelaR) y la Dirección de Recursos Acuáticos (DINARA) del MGAP en el caso del caviar; y las facultades de Ciencias, Medicina y Veterinaria (UdelaR) junto con el centro público de investigación Clemente Estable, en el caso de las vacunas animales. Es claro que el nivel de investigación es variable entre estas instituciones, y así fue su contribución a los distintos descubrimientos.

Significó, también, una condición previa esencial para los descubrimientos del software y las vacunas animales (al igual que para los casos de comparación de la electrónica y vitivinícola), la provisión por parte de la universidad pública de recursos humanos altamente calificados. A partir de la década de los noventa, el rol de las universidades privadas se volvió esencial para la formación en informática y en administración de negocios. La infraestructura de telecomunicaciones provista por la empresa pública ANTEL en la década del noventa fue indispensable para el surgimiento de los sectores de software y electrónica. Por su parte, el establecimiento de regulaciones y controles de calidad para la erradicación de la fiebre aftosa en un período anterior facilitó la emergencia de nuevas exportaciones de vacunas.

Cabe señalar que los bienes públicos mencionados no fueron explotados únicamente en los casos de descubrimientos exitosos, sino también en algunos de los casos de comparación no exitosos. Obviamente, es la combinación de dichos bienes públicos con otros factores lo que los hizo relevantes para un descubrimiento exitoso.

Surgen dos observaciones a propósito de las políticas. Por una parte, si la provisión de bienes públicos aparece como una importante precondition para el surgimiento de nuevas actividades exportadoras, su proceso de actualización no solamente es condición esencial para asegurar la productividad en la etapa de difusión sino también para permitir el surgimiento de nuevos descubrimientos. El problema se presenta porque instituciones como por ejemplo la UdelaR y ANTEL no siempre han sido capaces de sostener una tasa de inversión que les permitiera mantener su estándar de calidad y productividad, al tiempo que varias instituciones no han podido evitar que sus investigaciones se retrasaran con respecto a los procesos de difusión, fundamentalmente por falta de recursos o cuando la nueva actividad se caracterizaba por un largo ciclo de producción (caso forestal).

Por otra parte, a partir de los casos analizados, ha podido visualizarse el rol de los investigadores y fundamentalmente de las capacidades de investigación. En retrospectiva, las instituciones de investigación antes mencionadas fueron capaces de crear competencias y cierto nivel de colaboración con el sector privado. No obstante, en

general, existe todavía una amplia distancia entre ciencia y producción. Tampoco existe una masa crítica de investigadores en todos los campos relevantes para la economía uruguaya, incluso en el sector forestal. Por lo tanto, para estimular mayores efectos de derrame de la investigación es necesario otorgar mayor apoyo a proyectos de colaboración de largo plazo entre el sector privado y aquellas entidades de investigación que supieron crear dichas competencias.

3.3 Resolución de incertidumbres por los pioneros y externalidades

Según el marco conceptual que guió este trabajo, debido a la incertidumbre y a las externalidades de información los empresarios solamente invertirán en el desarrollo de nuevas exportaciones si anticipan que lograrán capturar suficiente renta monopólica como para evitar la rápida erosión de sus ganancias por la aparición de imitadores. Los casos analizados permiten sacar algunas conclusiones respecto de la capacidad de apropiación por parte de las firmas innovadoras, al tiempo que muestran algunos patrones de difusión del conocimiento generado por las empresas pioneras en la resolución de incertidumbres. Este proceso de difusión de la información tiene importantes consecuencias para el crecimiento de las nuevas exportaciones.

En el caso del **software**, las incertidumbres estuvieron relacionadas con los costos de producción (altamente inciertos para un producto basado en I+D), los costos de actualización (versiones nuevas del producto con innovaciones incrementales), la demanda externa (para un producto altamente diferenciado y de base tecnológica proveniente de un país desconocido "del sur"), y las estrategias de comercialización (para un bien intangible). Estas incertidumbres fueron resueltas sin intervención pública. Un aspecto interesante del proceso de revelación de la información generada en la resolución de las incertidumbres fue la combinación de externalidades que contribuyeron a la difusión, con rentas monopólicas que limitaron la erosión de la rentabilidad de la empresa pionera.

En este caso es posible distinguir entonces tres tipos de bienes generados por el pionero, de acuerdo a su patrón de difusión:

(i) *Apropiación de conocimiento*, generado y mantenido a través de I+D intensiva y una estrategia de producto de largo plazo. La empresa pionera ha renovado periódicamente su monopolio temporal a través de versiones mejoradas de su producto, lo cual ha operado como barrera contra la entrada imitativa.

(ii) *Bienes club*, es decir bienes no rivales pero excluibles en su consumo. La empresa pionera desarrolló una suerte de comunidad de práctica alrededor de su producto, la cual, a través de mecanismos de colaboración formales e informales, generó un entendimiento común y compartido de diferentes tipos de problemas, así como una orientación de la acción a seguir para enfrentar cuestiones similares en el futuro (Sharp, 1997).

(iii) *Bienes públicos*, derivados de las externalidades que surgieron de la empresa pionera hacia la economía en su conjunto. Estas incluyen el establecimiento de una reputación para los productos y servicios de software uruguayos en los mercados externos y un efecto demostración en el mercado interno: en el contexto de un entorno con aversión al riesgo y con escasos recursos emprendedores, el pionero mostró la factibilidad de exportar tecnología de clase mundial y establecer vinculaciones con empresas líderes a nivel internacional. También se produjeron efectos derrame de conocimiento a través de la colaboración de la empresa pionera con universidades públicas y privadas.

Este caso paradigmático ocurrió en paralelo a otros casos de auto-descubrimiento en la industria local del software, ya que la naturaleza misma de las tecnologías de la información abre el camino a un continuo de nuevos productos y segmentos, una vez

descubierta la existencia de ventajas comparativas locales.

En el caso de las exportaciones de **caviar**, un actor privado decidió usar información original que revelaba una ventaja comparativa del país, a los efectos de producir y exportar un producto diferenciado con excelentes perspectivas en los mercados globales. Las incertidumbres fueron resueltas sin intervención pública. Resolver la alta incertidumbre *ex-ante* que existía sobre los costos de producción locales requirió una fuerte inversión de capital hundido en experimentación. El pionero redujo la incertidumbre mediante la adquisición de tecnología extranjera y el asesoramiento permanente de técnicos foráneos, así como a través de un proceso de aprendizaje en la adaptación de la especie al medio ambiente local. En el aspecto comercial, desarrolló una marca propia y un origen uruguayo asociado a un producto de calidad. También tuvo que obtener la certificación del producto para acceder a los mercados mundiales.

Tomando en cuenta que las exportaciones de caviar son recientes y que el proceso de difusión está en etapas muy iniciales, ¿es posible anticipar algo acerca de la capacidad de apropiación de la innovación en este caso? La empresa pionera no está dispuesta a compartir su *know-how* sobre la producción de caviar (es decir, la transformación de huevos de esturión en un producto comercial), dado que ha propuesto un precio desproporcionado cuando una empresa seguidora le consultó al respecto. Este *know-how* es por lo tanto lo que la empresa pionera parece considerar como la fuente de sus rentas monopólicas temporales. En contraste, la crianza de esturión y la tecnología de reproducción parecen más fáciles de imitar. Otra información relevante para potenciales seguidores se relaciona directamente con la resolución de incertidumbres ya mencionadas. Existen por lo tanto condiciones para una fase de imitación, a pesar de cierto grado de apropiabilidad del descubrimiento que limita los derrames de conocimiento. El proceso de difusión no es temido por la empresa pionera, que considera que se beneficiará de la consolidación de Uruguay como productor de caviar y que los productores "se unirán para mantener una imagen de país asociada con la calidad". Además, el proceso de difusión le permitiría proveer servicios e insumos (como por ejemplo comida especial para cría de esturiones producida en su planta) a las empresas seguidoras.

Este caso revela la existencia de amplias oportunidades para actividades relacionadas con la acuicultura en Uruguay, pero cuyo potencial económico y rentabilidad no son aún un conocimiento común. Las lecciones de política apuntan entonces a acelerar el proceso de difusión, asegurando condiciones apropiadas para la actividad empresarial, promoviendo oportunidades en el exterior para atraer inversión extranjera directa (o *joint ventures*) dado que el negocio de la acuicultura es usualmente intensivo en capital, y estimulando la investigación, el desarrollo tecnológico y la experimentación.

La producción uruguaya de **vacunas animales** es una buena ilustración de que "la probabilidad de que un país desarrolle la capacidad de ser bueno en la producción de cierto bien está relacionada con su capacidad instalada en la producción de otros bienes similares o cercanos, cuyas capacidades productivas pueden ser fácilmente adaptadas" (Hausmann y Klinger, 2006)¹¹. En Uruguay, tres empresas descubrieron simultáneamente la rentabilidad asociada a la exportación de vacunas bacterianas, basándose para ello en capacidades desarrolladas en la producción previa de un producto estrechamente relacionado. En efecto, las capacidades humanas, físicas e institucionales requeridas para producir las nuevas vacunas eran cercanas a aquellas requeridas para producir la vacuna anti-aftosa. Este no fue el caso para otras firmas de base biotecnológica, las que no lograron desarrollar exitosamente la exportación a pesar de la existencia de capacidades de I+D y otras precondiciones.

Las tres empresas pioneras pudieron capturar rentas monopólicas internalizando una ventaja de productividad *ex-ante*, que persistió aun cuando se reveló la rentabilidad de la

¹¹ El texto entrecomillado corresponde a nuestra traducción.

actividad nueva, e introduciendo barreras a la entrada (economías de escala, secreto de producción, arreglos hacia atrás y hacia delante en la cadena productiva, registro de vacunas en países extranjeros, sistemas de control de calidad de procesos y productos).

A su vez, lograron resolver incertidumbres relacionadas con el comercio exterior a través de diferentes mecanismos. En primer lugar, contaron con señales positivas que recibieron, en un caso, de su compañía matriz, en otro, de la multinacional de la que surgió la empresa nacional, y en el tercero, de intentos previos, tanto orientados al mercado interno como externo. En segundo término, poseían ciertos activos específicos para resolver estas incertidumbres, a pesar de la inexistencia de un proceso de aprendizaje en la exportación de vacunas anti-aftosa: una empresa estaba totalmente integrada en una cadena global de valor como subsidiaria de una multinacional; otra participaba parcialmente en una cadena global al utilizar a una compañía multinacional como intermediaria en el mercado externo; y la tercera había establecido conexiones regionales a través de la investigación de mercado para otro de sus productos.

Por otra parte, parecería que las empresas que fueron capaces de reestructurarse desde un negocio tradicional a otro basado en biotecnología y orientado a la exportación han sido, en general, más exitosas que los emprendimientos biotecnológicos que empezaron desde cero. Varios factores explicarían este fenómeno, pero un tema crítico parece ser las capacidades gerenciales acumuladas en el primer caso. En contraste, las *start-ups* biotecnológicas en Uruguay están generalmente dirigidas por "científicos" que carecen de experiencia de negocios, a la vez que no cuentan con personal de gestión calificado (especialmente en gestión estratégica, incluyendo los temas tecnológicos y comerciales). Esto no necesariamente implica que estas *start-ups* estén destinadas al fracaso (algunas experiencias han resultado exitosas), sino que el éxito es incierto y está unido a las capacidades empresariales del investigador-emprendedor.

Una lección de política que surge entonces de este caso es que para lograr una masa crítica de empresas de base biotecnológica es necesario generar condiciones que permitan a los nuevos investigadores-emprendedores adquirir las capacidades gerenciales requeridas, además de fortalecer los mecanismos institucionales para una más fluida transferencia de los resultados de I+D desde la academia hacia la producción.

En suma, si bien las empresas pioneras resolvieron diferentes tipos de incertidumbres y superaron las barreras a la entrada en los mercados globales, no se resolvieron algunas fallas de coordinación durante este proceso, lo que limitó el surgimiento de imitadores e imposibilitó el proceso de difusión.

En el caso del **sector forestal**, la empresa pionera "saltó" hacia un nuevo sector (desde la lana a la madera), pero haciendo uso de su *know-how* previo en el comercio internacional. Para reducir la incertidumbre, inició plantaciones a gran escala solamente una vez que dos embarques de madera fueran enviados exitosamente a los mercados de destino. También se asoció con inversores extranjeros interesados en desarrollar plantaciones en Uruguay, además de "abrir" su tecnología.

Otras incertidumbres en el proceso de difusión refieren a: los costos de cosecha a gran escala y los requerimientos de equipo especializado; los procedimientos de contratación internacional (incluyendo distintos aspectos que afectan el precio final, como por ejemplo variaciones de volumen según la medición en el puerto de partida o el de llegada); y, en forma significativa, la capacidad portuaria de Montevideo para el manejo de grandes embarques de madera. Esta última incertidumbre se resolvió a través de la acción pública: la reforma de la Administración Nacional de Puertos (ANP) permitió a empresas privadas especializadas participar en los movimientos de cargas.

La incertidumbre sobre los costos de cultivo de árboles persistió aun cuando el proceso de forestación había avanzado sustancialmente. Los costos de producción para diferentes especies y localizaciones sólo fueron descubiertos recientemente, al comenzar la cosecha masiva. La empresa pionera por lo tanto no reveló estos costos a los seguidores. En lugar de ello, los subsidios a las plantaciones han sido el instrumento que permitió evitar

que estos efectos de incertidumbre afectaran el proceso de difusión, además de acelerar la curva de aprendizaje del sector. En 2005, más de 15 años después de su introducción, los subsidios fueron eliminados sin que se observara un efecto negativo en el proceso de difusión.

3.4 Fallas de coordinación y respuesta pública/privada

En la tabla 2 se sintetizan las fallas de coordinación detectadas y su eventual solución. Se clasifican de acuerdo a su relación con requisitos específicos del proceso de difusión y no se incluyen aquellas fallas que podrían anticiparse para el desarrollo futuro de estos sectores.

Tabla 2: Fallas de coordinación y respuesta pública/privada

SOFTWARE	FORESTAL	CAVIAR	VACUNAS ANIMALES
1. Relativas a necesidades específicas de infraestructura			
Infraestructura en telecomunicaciones (potencial): se adecuó en la fase temprana de la difusión, aunque en algunos momentos con cierto rezago	<p>-Infraestructura inadecuada para el transporte pesado de material prima y productos finales</p> <p><u>Solución:</u></p> <p>-Inversión pública en infraestructura básica (acceso al puerto, caminos, ferrocarril).</p> <p>-Nueva regulación que permitió la participación de privados en la operativa portuaria y de ferrocarriles.</p> <p>-Cooperación público-privada para el mantenimiento de caminos y prevención de incendios.</p> <p>(Los niveles de inversión aún son inferiores a las necesidades)</p>		<p>Infraestructura inadecuada: falta de laboratorios biotecnológicos modernos</p> <p><u>Solución:</u></p> <p>-Actualización de la división biotecnológica del Instituto de Higiene (Facultad de Medicina).</p> <p>-Creación de la Plaza Biotec en Zonamérica</p> <p>-Inversiones privadas recientes para actualizar dos plantas de producción de vacunas</p>
2. Relativas a requerimientos de capital			
	<p>-Inexistencia de un mercado de capitales en Uruguay y limitada capacidad de ahorro (esto obstaculizó el desarrollo en gran escala de la cadena forestal completa)</p> <p><u>Solución:</u></p> <p>-Parcialmente superada por la presencia de IED (condiciones estables ofrecidas por las leyes uruguayas).</p> <p>-Ley Forestal: subsidios otorgados con las plantaciones como garantía.</p> <p>-Líneas especiales de crédito de la banca pública (BROU).</p>	<p>-Altos requerimientos de capital</p> <p><u>Solución:</u></p> <p>Inversores extranjeros (autorización pendiente)</p>	

3. Relativas a los recursos humanos

-Escasez de habilidades gerenciales para evolucionar de *start-ups* a negocios de exportación.

-Mayores requisitos de graduados en ciencias de la computación que los provistos por la universidad pública.

Solución:

Universidades privadas desarrollaron formación en gestión y computación.

-Escasez o ausencia de recursos especializados en las diferentes etapas de la cadena forestal.

No resuelta

La mayor multinacional (Botnia) optó por formar a recursos uruguayos en su casa matriz en Finlandia.

-Escasez de trabajo calificado para vender en el mercado global.

-Escasez de ingenieros biológicos.

No resueltas

4. OTRAS (insumos/servicios; derechos de propiedad, regulaciones y normas)

- Inadecuación de las normas y trámites de exportación (sólo para bienes industriales).

-Los derechos de propiedad informáticos no estaban considerados en la ley de propiedad intelectual vigente.

-Limitada capacidad para desarrollar la conectividad con el mundo *high-tech*

Solución:

-Las descargas y ventas por Internet sustituyeron a los medios tradicionales engorrosos.

- La ley 17.616 de 2003 incluyó los programas de software como productos protegidos por *copyright*.

-Resuelto según el caso, en parte mediante certificaciones internacionales.

-Servicios especializados a lo largo de la cadena forestal

Solución:

-La subcontratación inicial por parte del pionero y las firmas extranjeras estimularon el desarrollo de firmas de servicios.

-Retraso de la investigación en relación a los requerimientos del sector.

No resuelta

-Débil coordinación en aspectos ambientales entre institutos de investigación, instituciones encargadas de las normas y regulaciones, y las firmas.

No resuelta

-Inexistencia de proveedores de alimentos de calidad para los esturiones.

-Débil coordinación entre instituciones de investigación y empresas (un proyecto conjunto fracasó)

Solución:

-Integración hacia atrás del pionero (construyó una planta de alimentos)

-No resuelto para la tecnología.

-Inexistencia de proveedores de insumos de calidad (materias primas, material para emvasado)

Solución:

Solución individual de los pioneros pero no para los nuevos entrantes.

El patrón de intervención (pública o privada) para resolver las fallas de coordinación ha sido el siguiente:

- En los casos del software y forestal, el sector privado se organizó y solicitó la actuación del sector público. En el primer caso, la respuesta del gobierno se debió a que se había construido una capacidad exportadora en un sector de alta tecnología, y respondió a demandas canalizadas a través de una entidad organizada (CUTI). En el segundo, el gobierno tomó en consideración la importancia estructural potencial del sector forestal.
- En el caso de las vacunas algunas fallas de coordinación se resolvieron a través de la intervención pública para actividades pre-existentes (infraestructura de I+D, control de calidad y regulaciones), sin embargo otras no fueron resueltas (escaso desarrollo del mercado de trabajo; falta de proveedores especializados de insumos; falta de apoyo a empresas que se inician), lo que debilitó el proceso de difusión. Las empresas superaron en forma individual las barreras a la entrada en los mercados globales, y crearon barreras a la entrada a nivel local.

En términos de lecciones de política, se destacan lo siguiente:

- Las acciones colectivas en un sector emergente son lentas en desarrollarse, aun cuando existan evidentes intereses comunes.
- Las asociaciones público-privadas son menos difíciles de establecer una vez que existe una entidad del sector privado que representa intereses comunes y opera como un interlocutor válido –no buscador de rentas- en la negociación con las entidades públicas.
- En el caso del sector forestal, la existencia de un marco institucional permitió algún nivel de coordinación público-privada (la industria vitivinícola es otro ejemplo) pero estas instituciones deberían ser mucho más activas en identificar las fallas de coordinación y en generar los mecanismos adecuados para superarlas.

Finalmente, la tabla 3 resume y compara las características de los descubrimientos de acuerdo al modelo “Hausmann y Rodrik”, con excepción de las fallas de coordinación que ya fueron presentadas.

Tabla 3 – Características de los descubrimientos según el modelo “Hausmann y Rodrik”

SOFTWARE	FORESTAL	CAVIAR	VACUNAS ANIMALES
Crecimiento de las exportaciones (millones de US\$)			
4,5 (1993) a 104 (2005)	4,7 (1990) a 141 (2005)	0,003 (2000) a 1 (2005)	2,1 (1995) a 5,7 (2006)
Estímulo original (disparador)			
Oportunidad tecnológica descubierta en el exterior	Información sobre el mercado mundial	Información privada, de agente extranjero, sobre las condiciones geográficas del Uruguay	Oportunidad de utilizar capacidades desarrolladas para un producto similar pero suspendido (vacunas anti-aftosa)
Precondiciones			
Recursos humanos calificados Capacidad de investigación Infraestructura de telecomunicación	Clima, suelos Bajo precio de la tierra Cierta conocimiento previo de actividades forestales Ley Forestal Estabilidad macroeconómica	Clima y calidad del agua Marco institucional (DINARA)	Recursos humanos calificados Capacidad de investigación Origen común en producción de 'biológicos' Marco institucional de la época de vacuna anti-aftosa
Costos iniciales del descubrimiento			
Altos: -uso de tecnología en plena transformación para desarrollar un nuevo producto, investigación mediante -costos asociados a la inserción externa	Altos: -largos ciclos de producción -costos de experimentación (2 embarques de prueba)	Muy altos: -largos ciclos de producción -costos fijos muy altos La información inicial no tuvo costo	Bajos: -existe conocimiento previo en aspectos tecnológicos, productivos y comerciales
¿Hubo alguna difusión internacional que contribuyó al descubrimiento?			
Difusión de las TIC	Movimiento de la forestación del hemisferio norte al hemisferio sur	Difusión internacional de tecnología para cría de esturiones	Difusión de las biotecnologías
¿Qué explotó exactamente el descubrimiento?			
Una ventaja comparativa clásica: la posibilidad de competir en los mercados internacionales con RRHH calificados de bajo costo en comparación con los países desarrollados	Una ventaja comparativa clásica, derivada de los recursos naturales del país	Una ventaja comparativa clásica, basada en los recursos naturales del país	Derivación de una ventaja comparativa en la producción de ganado (que llevó a la especialización en vacunas anti-aftosa, antecedente de peso para la producción de otras

SOFTWARE	FORESTAL	CAVIAR	VACUNAS ANIMALES (vacunas)
Barreras a la entrada			
Relativamente bajas en el sector En segmento del pionero: I+D intensiva y comunidad GeneXus (efectos de economías de red)	Largos ciclos de producción Requerimientos de capital Infraestructura de transporte y otra	Largos ciclos de producción Localización (agua) Tecnología específica para el procesamiento de caviar	Economías de escala Secreto de producción Control de calidad (proceso y productos) Registro de vacunas en países de destino
¿Hubo incrementos de costos debido a competencia por los insumos?			
No aún. Costo laboral podría incrementarse si no se incrementa la oferta.	En el mediano plazo, incremento en el precio de la tierra	No en el mediano plazo.	No
¿Estimuló la empresa pionera la difusión?			
Sí, a través de la creación de una 'comunidad de práctica' con otros desarrolladores de software	Sí, estableciendo asociaciones y abriendo la tecnología	Sí, asociándose con otro establecimiento y transfiriendo tecnología de cría	No
¿Tuvo impacto la difusión en la empresa pionera?			
Economías de red; desarrollo colectivo de proyectos y capacidades	Impacto positivo: caída en los costos de producción	Positivo a neutral	n/c
¿Hubo erosión del precio del pionero?			
El precio permaneció estable en el tiempo	No	No (puede ocurrir si la difusión es alta)	No
¿Se benefició el pionero de la difusión por provisión de insumos o compra a seguidores?			
La empresa pionera vende una herramienta de software para el desarrollo de aplicaciones de software y sistemas.	La empresa pionera vende servicios.	La empresa pionera vende alimentos y tecnología a la seguidora, y procesará caviar de huevos procedentes de ésta.	n/c