



**CONVENIO ESPECÍFICO ENTRE LA COMISION ECONOMICA PARA AMERICA LATINA Y
EL CARIBE DE LAS NACIONES UNIDAS Y EL MINISTERIO DE INDUSTRIAS Y
PRODUCTIVIDAD DEL ECUADOR**

(ECU14-007)

**Centros tecnológicos sectoriales
Elementos para un análisis de los modelos de gestión**

Julio de 2016

El presente documento ha sido elaborado por Marco Dini de la División de Desarrollo Productivo y Empresarial (DDPE), como parte de las actividades establecidas en el Convenio Específico entre la Comisión Económica para América Latina y el Caribe de las Naciones Unidas (CEPAL) y el Ministerio de Industrias y Productividad del Ecuador (MIPRO).

Las principales fuentes de información para la sección relativa a los resultados de la investigación han sido los estudios de campo desarrollados en Argentina por Rodrigo Kataishi, en Colombia por Mauricio Nieto, en España por Federico Poli, en Italia por Mattia Tassinari y en México por Federico Stezano. En particular, el capítulo 1 de la Parte II, reproduce de forma casi textual los análisis, realizados por los consultores, de los respectivos contextos políticos e institucionales.

El presente documento no ha sido editado y debe por lo tanto ser considerado de circulación restringida.

Contenido del documento

Introducción.....	3
PARTE I – MARCO CONCEPTUAL.....	4
1 – Referencias a la teoría de la innovación	4
1.1 Cambio estructural y dinamismo económico	4
1.2 Heterogeneidad interna, innovación y cambio estructural	5
1.3 Políticas tecnológicas y de innovación.....	7
2 – Elementos generales para la caracterización de los centros tecnológicos.....	9
2.1 Funciones de los centros y justificación de las políticas de apoyo	9
2.2 Características relevantes de los centros tecnológicos	12
2.3 Consideraciones sobre el proceso de proliferación de los centros	17
PARTE II – LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	19
1 – Referencias al contexto político institucional en el cual se han desarrollado los centros tecnológicos analizados	19
1.1 Políticas para centros tecnológicos en México.....	19
1.2 Políticas para centros tecnológicos en Argentina.....	21
1.3 Políticas para centros tecnológicos en Colombia	23
1.4 Políticas para centros tecnológicos en Italia.....	25
1.5 Políticas para centros tecnológicos en España	27
2 - Mapa de los centros analizados.....	29
3 – Aspectos relevantes en la gestión de los centros tecnológicos sectoriales.....	37
3.1 Modalidades de financiamiento y servicios ofrecidos.....	37
3.2 Gestión del conocimiento	44
3.3 Vinculaciones con el sistema productivo y relación con las universidades	49
3.4 Gestión de los talentos humanos	51
3.5 Instrumentos de gestión del centro.....	52
Conclusiones preliminares	54
Bibliografía	55
Anexo - Identificación de los centros tecnológicos analizados.....	57

Introducción

El presente documento se ha desarrollado en el marco del convenio de cooperación técnica entre la CEPAL y el Ministerio de Industrias y Productividad de la República del Ecuador (MIPRO), firmado el 27 octubre de 2014.

El principal objetivo de la investigación es analizar la problemática de gestión de los centros tecnológicos sectoriales, identificar buenas prácticas internacionales y evidenciar aspectos clave de la organización de estas instituciones que deben ser tenidos en cuenta al momento de su diseño o implementación.

Para alcanzar este objetivo se han tomado en consideración experiencias de centros tecnológicos que operan en España, Italia, México, Colombia y Argentina¹.

En cada país, la investigación se ha desarrollado según un esquema similar que contempló distintas etapas:

- a) Identificación de los centros a analizar: elaboración de un mapa de los principales centros tecnológicos y, sobre la base de criterios previamente acordados, selección del conjunto de centros a ser analizado a profundidad;
- b) Elaboración de una guía para las entrevistas que recogiera los principales tópicos a ser considerados en el análisis de los centros seleccionados;
- c) Levantamiento de la información mediante visitas a los centros y entrevistas a los gestores y/o directores de los mismos y síntesis de los principales resultados.

El presente estudio sintetiza los principales resultados de esta labor de investigación teórico práctica y se estructura de la siguiente manera: en la primera parte, se sintetizan el marco conceptual de referencia. Éste hace referencia a las implicancias que la teoría de la innovación tiene para el diseño de políticas de transformación productivas en el contexto económico latinoamericano e intenta conectar estos elementos teóricos con una caracterización general de los centros tecnológicos. En la segunda parte, se presentan los principales resultados de la investigación.

¹ Su alcance tuvo que ajustarse a los recursos financieros y de tiempo disponibles al momento en que se realizó el estudio. La modalidad adoptada, sin embargo, permitirá ampliar la investigación tan pronto se generen condiciones adecuadas para realizarla.

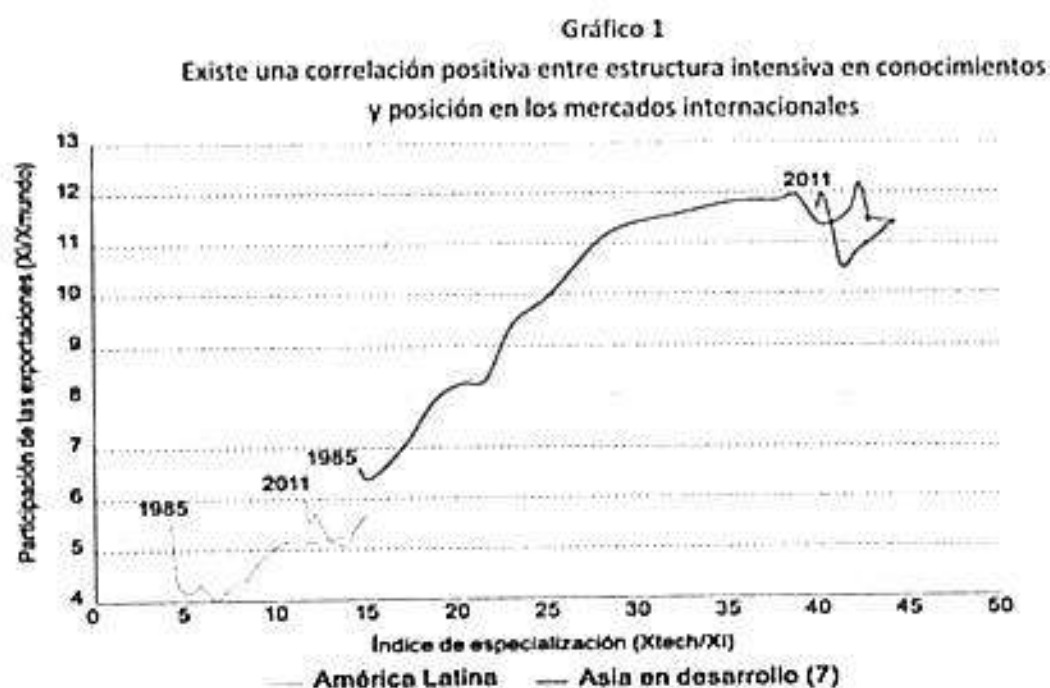
PARTE I – MARCO CONCEPTUAL

1 – Referencias a la teoría de la innovación

La innovación² y el aprendizaje tecnológico, como factores clave para estimular la dinámica competitiva, son elementos centrales en la teoría económica, desde los albores de esa disciplina. Desde el punto de vista de los países latinoamericanos, la comprensión de este fenómeno es esencial para cerrar la brecha con los países más desarrollados, reducir la desigualdad y promover un desarrollo más sostenible.

1.1 Cambio estructural y dinamismo económico

La experiencia internacional muestra que los factores de convergencia que han permitido a algunos países en desarrollo reducir la brecha con los más industrializados (en términos de diferencias de ingreso por habitante) se relacionan con lo que la CEPAL denomina **cambio estructural virtuoso**. Eso es una transformación cualitativa de la estructura productiva que impulsa y fortalece sectores y actividades más intensivos en conocimiento y de rápido crecimiento de la demanda, al tiempo que genera más y mejor empleo (CEPAL, 2010a, 2012). El siguiente gráfico sugiere que existe una correlación directa entre cambio estructural e incremento de la participación en los mercados mundiales. Los países asiáticos³ que han logrado incrementar la contribución en sus economías de los sectores más intensivos en tecnología, han logrado también aumentar significativamente su presencia en los mercados internacionales.



² Para una definición de innovación véanse: (Cimoli y otros, 2010)

³ Rep. de Corea, Filipinas, Hong-Kong (China), Indonesia, Malasia, Singapur y Tailandia.

Al mismo tiempo la evidencia empírica indica que la relación entre estructura productiva y brecha tecnológica tiende a ser biunívoca, haciendo que los dos fenómenos se refuercen mutuamente. Algunos autores señalan que “al reducir la brecha tecnológica el país se vuelve más competitivo en sectores más intensivos en conocimientos; y al contar con una estructura con mayor peso de estos sectores, se acelera el proceso de aprendizaje, la difusión de tecnología, los incentivos a la capacitación, así como la construcción de instituciones dedicadas a la investigación, el entrenamiento y la educación” (Cimoli, Pereima Neto y Porcile, 2015).

1.2 Heterogeneidad interna, innovación y cambio estructural

Uno de los factores que más incide en la capacidad de innovación y por ende en los procesos de transformación y de la matriz productiva es el grado de heterogeneidad que se registra al interior de los países, medida en términos de varianza de la productividad inter e intra sectorial.

La existencia de diferencias de productividad entre los distintos sectores productivos y al interior de los mismos, no es de por sí un fenómeno negativo. Al contrario, dado que el progreso técnico no avanza con la misma velocidad en todas las ramas productivas y que cualquier innovación tecnológica tiende precisamente a generar barreras a la entrada, asociadas a desniveles en las capacidades de aprendizaje de las firmas, puede decirse que la existencia de estas diferencias es parte integrante y esencial de la dinámica competitiva basada en la generación e incorporación de nuevos conocimientos. No obstante, mientras que en los países dinámicos estas brechas son pequeñas, en los países menos industrializados (o cuya estructura productiva se caracteriza por un escaso peso de los sectores intensivos en conocimiento) las diferencias alcanzan valores muy altos (Cimoli y Porcile, 2013).

En otras palabras, los sistemas productivos de los países latinoamericanos están caracterizados por la existencia de una fuerte polarización, es decir por la existencia de un reducido número de sectores y agentes altamente productivos y una masa mucho más grande de empresas que alcanza tan sólo una fracción mucho menor de esa productividad. A este propósito, resulta esclarecedor el cuadro siguiente, cuyos datos permiten comparar la brecha de productividad relativa que se registra en seis países de América Latina, con las de cuatro países de Europa.

Cuadro 1
Productividad laboral respecto de las grandes empresas
(En porcentajes)

	Argentina	Brasil	Chile	Ecuador	México	Perú	Alemania	España	Francia	Italia
Micro	24	10	17*	3	10	6	67	46	71	42
Pequeñas	36	27	21	10	29	25	70	63	75	64
Medianas	47	40	36	19	64	35	83	77	80	82
Grandes	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Fuente: (Stumpo y Santoleri, 2014)

Para Argentina, Brasil, Alemania, España, Francia e Italia con base en CEPAL-OCDE (2012). Para México datos de 2009 con base en INEGI (2011). Para Ecuador datos de 2009 en base a Cámara de Industrias y Producción (2011). Para Chile datos de 2009 con base en Ministerio de Economía (2012). Para Perú datos de 2007 con base en INEI (2011).

Nota: * Se consideran las microempresas formales con ventas anuales superiores a 800 UF (aproximadamente USD 30 mil).

En los países latinoamericano la productividad laboral relativa de las micro empresas, por ejemplo, fluctúa entre el 3% de Ecuador y el 24% de Argentina y la de las pequeñas empresas de los mismos países, entre el 10 y el 36%. Diversamente, en los países europeos este valor se sitúa, para las micro empresas, entre el 42% de Italia y el 71% de Francia y para las pequeñas, entre el 63% de España y el 75% de Francia. Ahorabien, si se considera que micro y pequeñas empresas son responsables de un porcentaje significativo del empleo (que en Chile, Ecuador, México y Perú es de aproximadamente el 60% del total), queda claro que el tema al que se hace referencia, que en el lenguaje de la CEPAL se denomina heterogeneidad estructural interna (CEPAL, 2010a), es de extrema importancia para la economía de estos países.

Sus efectos son tanto de orden social como productivo. Desde el punto de vista social, el principal impacto de la heterogeneidad interna concierne la distribución desigual de las utilidades y de las rentas. De hecho, la población empleada en estas unidades económicas (que como se mencionaba anteriormente, representa más del 50% de la económicamente activa), debido a la baja productividad de sus empresas, percibe sueldos mucho más bajos de los que se les otorga a los empleados de las firmas más grandes.

Desde el punto de vista productivo, cuando las brechas de productividades alcanzan valores como los que se señalan en el Cuadro 1 para América Latina, se generan ineficiencias sistémicas que afectan la competitividad de las economías en su conjunto. Brechas de productividad muy elevadas indican que estas economías están conformadas por empresas que poseen no sólo tecnologías, sino también modalidades de organización y de gestión tan diferentes que hacen imposible el diálogo y aún más la colaboración y la cooperación recíproca.

La imposibilidad de establecer vínculos entre las empresas más dinámicas y tecnológicamente más avanzadas y el resto de las firmas reduce la velocidad de difusión de los conocimientos e impide la generación de eficiencias colectivas (Di Tommaso y Rabellotti, 1999; Schmitz, 1990, 1995, 1999).

En una perspectiva evolucionista, el cambio tecnológico es el producto de un proceso de aprendizaje social, localizado, gradual e interactivo que requiere de una estrecha y fluida interacción entre los actores, para generar las dinámicas de aprendizaje que sostienen la incorporación del progreso técnico en la producción (CEPAL, 2012). Es justamente esta capacidad de aprendizaje colectivo que la heterogeneidad estructural afecta, debilitando la cohesión social y fracturando los canales de interacción entre los actores.

Este fenómeno resulta especialmente problemático en un contexto histórico en el cual la coevolución y la convergencia de distintas disciplinas científicas (la nanotecnología, la biotecnología, los nuevos materiales y la tecnología de la información y las comunicaciones), y sus vínculos con los nuevos hallazgos en la física y la genética están generando nuevos mapas cognitivos de complejidad inédita y creciente (CEPAL, 2012). En un escenario con estas características, la magnitud de los riesgos y de los esfuerzos necesarios para incorporar estos conocimientos en las estrategias competitivas de las firmas es tan elevada que la acción individual (inclusive de las empresas más grandes) resulta insuficiente. Sólo esfuerzos sistemáticos y permanentes para crear y consolidar redes y sistemas articulados de

competencias y recursos, tanto públicos como privados, puede permitir a los actores beneficiarse de las nuevas oportunidades generadas por la transformación cognitiva en desarrollo y participar de forma no subordinada en los procesos de generación y asimilación de nuevos conocimientos.

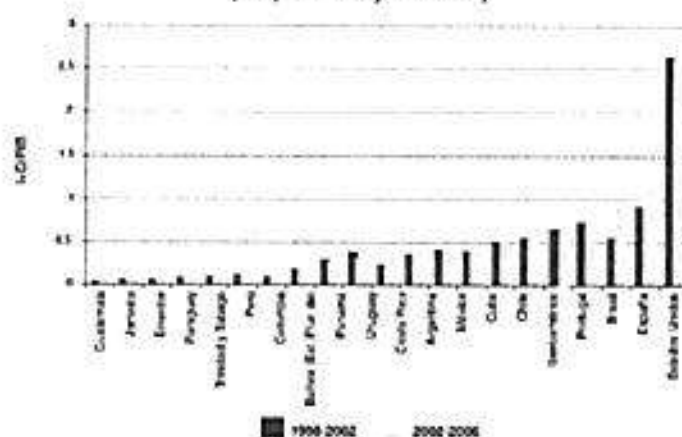
Es esta perspectiva que hay que entender los esfuerzos desarrollados por los países en materia de políticas de innovación e interpretar el rol de las entidades de apoyo que en este documento se identifican como centros tecnológicos sectoriales.

1.3 Políticas tecnológicas y de innovación

La generación de procesos de aprendizaje sostenidos en el tiempo, pervasivos (es decir capaces de movilizar a una parte significativa del tejido productivo e institucional de un país) y adecuados a los escenarios de cambios acelerados de los modelos cognitivos, requiere de un esfuerzo conjunto del sector público y del privado y de explícitas políticas para el fomento de la innovación. No obstante exista un amplio consenso sobre este concepto general, en la práctica los países de América Latina aún no han logrado poner en marcha políticas e instituciones adecuadas a este desafío.

Por lo que concierne los montos invertidos en I+D, la comparación entre la región y los países líderes muestra en general un cuadro muy negativo (CEPAL, 2010b). Mientras que en estos últimos los gastos en I+D alcanzan valores entre el 2% y el 3,6% del PIB, en América Latina y el Caribe no superan el 0,5% del PIB (como en Costa Rica, el Estado Plurinacional de Bolivia, Uruguay, Panamá y Colombia) o están muy cerca de ese valor (Argentina, México y Cuba). Solo en pocos casos la inversión en I+D supera claramente ese nivel tan reducido (el Brasil y Chile)⁴.

Gráfico 2
Esfuerzo innovador en Iberoamérica, 1998-2006
(en porcentaje del PIB)



Fuente: (CEPAL, 2010b)

⁴ El Brasil es una excepción en el panorama regional por el hecho de que sus gastos en I+D aumentaron desde finales de los años noventa para alcanzar valores en torno al 1% del PIB (véase el gráfico n.2).

Por lo que concierne el enfoque predominante en el diseño de estas políticas, una perspectiva histórica de la experiencia latinoamericana permite evidenciar importantes evoluciones que, de forma esquemática, puede ser representadas así: en los años 60 y 70 ha predominado un enfoque selectivo de oferta en el cual el Estado ha desarrollado una acción directa, basada en un modelo de arriba hacia abajo (top-down) orientado al desarrollo de una base tecnológica para la industrialización. Si bien estas políticas hayan logrado avances considerable en la creación de instituciones de ciencia tecnología e innovación, hacia finales de la década de 1980 se empezó a cuestionar su eficiencia y su capacidad de mantenerse alineadas con las necesidades del sector productivo en rápida evolución. En esta fase, se empezaron a adoptar políticas horizontales (no selectivas) para estimular la demanda empresarial y se modificó la lógica y los instrumentos de apoyo, introduciendo mecanismos de apoyo que operaban desde abajo hacia arriba (bottom-up) para premiar los estímulos generados por el mercado (CEPAL, 2010b).

Sin pretender elaborar en esta sede una evaluación articulada de este proceso, es conveniente destacar dos puntos relevantes: en primer lugar, ninguno de los modelos anteriores (el de oferta y el de demanda) logró una dinámica de innovación en los sectores productivos de la región que permitiera que estos últimos redujeran la brecha tecnológica con los países desarrollados, la cual, al contrario, se ha ampliado. En segundo lugar, si bien hubo cambios y ajustes relevantes en las políticas de los países, no se puede hablar de "una transición de un modelo de oferta puro a un modelo de demanda puro, sino que instituciones con distintos objetivos e instrumentos se fueron superponiendo unas sobre las otras y trajeron aparejadas soluciones que muchas veces resultaron poco operativas. En particular, el movimiento hacia las políticas de demanda de los años noventa logró debilitar y desarticular los viejos instrumentos del modelo de oferta más que construir un nuevo marco institucional que de hecho le diera prioridad a la demanda. La evolución del aprendizaje y la construcción institucional no fueron lineales" (CEPAL, 2010b).

Progresivamente, a partir de una revisión de estas experiencias y de sus límites, ha ido imponiéndose una nueva perspectiva y en la actualidad la mayoría de los gobiernos de la región acepta la idea de que producir, adoptar y difundir las innovaciones constituye un proceso de carácter sistémico en el que interactúan distintos agentes, como las instituciones dedicadas a la formación de recursos humanos y a las actividades de investigación científica (de base y aplicada), y el sistema productivo, donde las empresas compiten y así dan origen a nuevos procesos, productos y servicios.

Esta perspectiva, aunque sea aún incipiente, abre nuevas perspectivas. Es en este contexto que deben repensarse los esfuerzos realizados por los distintos países para la creación y consolidación de centros tecnológicos.

2 – Elementos generales para la caracterización de los centros tecnológicos

Los centros tecnológicos sectoriales (CTS) que se analizan en este documento pertenecen a la categoría más amplia de los que en la literatura se conocen como centros de apoyo a las empresas⁵ (business support services, BSS)⁶.

La Unión europea define los BSS como *"aquellos servicios generados por una política pública, cuyo propósito es asistir a las empresas y a los empresarios a desarrollar exitosamente sus negocios y responder eficazmente a los desafíos planteado por su ambiente físico, económico y social"* (Commission of the European Communities, 2001)⁷.

Esta definición general permite abarcar la amplia variedad de formas y funciones que estos centros han ido desarrollando, en las distintas circunstancias históricas y económica en las que operan.

En la investigación de campo, cuyos resultados se describen a partir del próximo capítulo, se concentró la atención en centros con una clara orientación a la generación y transferencia de tecnología "dura", es decir relacionada al proceso productivo y a la concepción y fabricación de productos (por eso se ha adoptado la definición de CTS). No obstante, en este apartado, BSS y CTS se consideran sinónimos.

En esta sección se propone una síntesis de las principales características de los centros y, partiendo de sus funciones más relevantes, se resumen los elementos que mayormente contribuyen a justificar políticas públicas que apoyen la creación y consolidación de estas entidades; se sintetizan sus características esenciales y por último se presentan referencias a la experiencia internacional.

2.1 Funciones de los centros y justificación de las políticas de apoyo

El elemento que caracteriza estas entidades es su propósito central de transferir a las empresas un conjunto de conocimientos y competencias relacionados con el "core" de su negocio y, través de esto, estimular un proceso de aprendizaje que modifique de forma permanente la organización productiva de las empresas beneficiarias, sus rutinas y su relación con el mercado (Bellini, 2008).

⁵ Entre las denominaciones más comunes se encuentra también la de business development services o de "servizi reali" (servicios reales). Esta última categoría enfatiza la peculiaridad central de estos servicios que apoyan las empresas transfiriéndoles conocimientos y apoyándoles en el desarrollo de sus capacidades productivas y de gestión, en lugar de proporcionarles recursos financieros o de elaborar normas que apuntan a condicionar su comportamiento (Brusco, 1992).

⁶ La denominación distinta adoptada en la presente investigación tiene el propósito de señalar que este estudio se ha centrado en entidades que se dedican especialmente a la generación y transferencia de tecnología productiva a las empresas.

⁷ Business Support Services' refers to those services, originating in a public policy initiative, that aim to assist enterprises or entrepreneurs to successfully develop their business activity and to respond effectively to the challenges of their business, social and physical environment (Commission of the European Communities, 2001).

En su contribución en el Handbook of Industrial Policy del 2006, Nicola Bellini propone una descripción general de los servicios de apoyo, sobre la base de cuatro elementos clave que los caracterizan (véanse el cuadro 2): en primer lugar, *sus usuarios* que pueden ser empresas individuales o grupos de empresas (networks). En segundo lugar, *sus funciones principales* que conciernen la creación y gestión de relaciones de colaboración con otros actores productivos; la provisión de apoyo técnico, lo que apunta a fortalecer las capacidades que las empresas beneficiarias ya poseen y la transferencia de conocimientos nuevos, lo que implica establecer vínculos entre las empresas y los proveedores de competencias que las firmas aún no poseen. En tercer lugar, *sus actividades* que incluyen una combinación de servicios de información (análisis de distintas fuentes, selección de informaciones clave para toma de decisiones específicas, recomendaciones, etc.); evaluaciones, por ejemplo controles de laboratorio; desarrollos de nuevas soluciones; implementación de nuevas soluciones; y desarrollo de competencias y capacidades en las firmas clientes. Por último, *sus ámbitos de acción (o contenidos de la acción)* que consideran la problemática de la organización productiva de a las empresas clientes, su conocimiento técnico o su relación con el mercado (Bellini 2006).

Cuadro 2
Principales características de los servicios de apoyo empresariales^a

Usuario	Función	Actividad	Contenido
Individual	Articulación (linking)	Información	Organización
Colectivo	Apoyo técnico	Assesment	Tecnología
	Transferencia de conocimientos	Desarrollo	Mercado
		Implementación	
		Formación de competencias	

Fuente: Bellini 2006

Teniendo en mente las tres funciones principales de los BSS, es posible identificar varios factores que explican por qué es necesario recurrir a una política pública que impulse la conformación de estas entidades. A continuación se sintetizan los principales:

1. Un primer problema en la generación de información y conocimientos concierne el número de empresas potencialmente interesadas en su adquisición. A menudo, aunque se trate de conocimientos estandarizados, dicho número resulta insuficiente para cubrir los gastos que enfrenta el proveedor de este servicio. Eso puede deberse al incipiente proceso de desarrollo del producto o al tamaño reducido del nicho empresarial que se considera. En este último caso, la estructura del sistema productivo de referencia hace imposible satisfacer la necesidad de información a un precio de equilibrio de mercado y tan sólo una entidad pública puede decidir apoyar la generación del servicios, subsidiándolo. Diversamente, en el primer caso, lo que se presenta es un problema de

^a En inglés en el texto.

coordinación entre demanda y oferta⁹. Aquí la entidad pública tiene que hacerse cargo de las dificultades que experimentan las empresas en la adopción de nuevos conocimientos que modifican significativamente su rutinas y organización productiva: en primer lugar, puede existir un desconocimiento, de parte de las empresas, de sus propias necesidades¹⁰ o, más frecuentemente, puede ser que dichas necesidades hayan sido detectadas y que sin embargo no hayan sido aún cabalmente definidas; en segundo lugar, y a pesar de ser percibido el beneficio potencial relacionado a la incorporación de nuevos conocimientos, puede manifestarse una resistencia al cambio por el temor a los ajustes que esto inevitablemente genera sobre las rutinas establecidas. Por último, aunque las empresas acepten invertir en los nuevos conocimientos, a menudo precisan apoyo para su implementación ya que ésta requiere que se adapten los conocimientos externos a las condiciones específicas de la firma y que se realice un ajuste sincrónico de partes significativas (y a veces de la totalidad) de la organización productiva de la firma interesada, lo que puede ser garantizado exclusivamente mediante la concurrencia de distintos estamentos públicos, oportunamente coordinados¹¹.

2. Una situación distinta se verifica cuando el proveedor del servicio tiene que generar una información más exclusiva y de alto contenido cognitivo. En este caso el precio podría no representar un problema porque las firmas interesadas podrían estar dispuestas a invertir recursos relevantes para su desarrollo. No obstante, este proceso está expuesto a altos riesgos de free riding por las externalidades asociadas a la generación de la información requerida. La entidad pública, en este escenario, puede desempeñar una función importante, pues, por un lado, proporciona las garantías que protogen los derechos de las empresas que invierten en el desarrollo de los nuevos conocimientos; y, por otro, garantiza que los conocimientos generados con aportes privados y públicos no se encapsulen en pocas compañías, sino que se preserve una dinámica que permita acelerar el proceso de difusión de nuevas ideas en el tejido productivo considerado.
3. Finalmente cualquier proceso de aprendizaje, en cuanto proceso interactivo, debe hacerse cargo de altos costos de transacción (Williamson, 1991) que se generan al momento de generar relaciones entre los actores independientes que participan en dicho proceso. Cuanto más numerosos y heterogeneos son estos actores, cuanto más elevados serán los costos de transacción. En relación con este punto, la entidad pública tiene la facultad y la responsabilidad (difícilmente delegables) de contribuir a la generación de un activo intangible de alto contenido de bien público, que consiste en la creación o consolidación de relaciones de confianza y en la generación de habilidades y competencias en la promoción y gestión de dinámicas relacionales entre los actores locales, contribuyendo a la definición de un ambiente propenso a la acción colectiva y a la cooperación.

⁹ Esta última se desarrolla en la medida en que la primera se manifiesta, mientras que la demanda puede tener tiempos de maduración distintos dependiendo de las características de las empresas y de las condiciones competitivas en las que operan.

¹⁰ Hidden needs, según la definición utilizada por Bellini (Bellini, 2008).

¹¹ Es así que, por ejemplo, la incorporación de una nueva maquinaria puede desencadenar una serie de demandas y necesidades inéditas como: la formación de personal, el ajuste del lay out de plante, la reorganización de las políticas de abastecimiento y/o distribución, una nueva estrategia comercial, etc. lo cual requiere de una visión de conjunto de la problemática de desarrollo de la firma.

2.2 Características relevantes de los centros tecnológicos

Como mencionado previamente, en una óptica evolucionista, el cambio tecnológico es el producto de un proceso de aprendizaje social, localizado, gradual e interactivo que requiere de una estrecha y fluida interacción entre los actores, para generar las dinámicas de aprendizaje que se requiere para alcanzar la incorporación del progreso técnico en la producción (CEPAL, 2012).

Desde el punto de vista de un BSS, esta concepción localizada, interactiva y dinámica del proceso de aprendizaje que subyace a cada cambio tecnológico tiene implicancias muy relevantes en la concepción, diseño e implementación de los centros. A continuación se analizan algunas de las principales: su vinculación con el sistema productivo de referencia; las características de la gobernanza que define la orientación estratégica de un BSS; los interlocutores hacia los cuales se dirige (target empresarial); y, por último, la modalidad que adopta en definir su visión estratégica.

La dimensión sistémica y "context dependent"

El desempeño de un centro tecnológico sectorial, es decir, la profundidad, el alcance y la velocidad de difusión del proceso de aprendizaje que dicho centro puede impulsar, depende en gran medida de las características del contexto empresarial y productivo en el cual el mismo opera¹². En particular, el desempeño de un centro tecnológico se relaciona estrictamente con tres dimensiones clave: la densidad de actores que conforman su territorio; la presencia en éste de empresas líder cercanas a la frontera tecnológica internacional; y, la propensión que los actores locales manifiestan para la innovación y la colaboración recíproca.

Como demuestra el caso de muchos distritos industriales italianos en los cuales se han desarrollado centros tecnológicos exitosos, estas condiciones son generalmente el resultado de un mix de factores. Algunos, como la evolución histórica y social, son de más lenta evolución y dan cuenta de la estructura productiva del sistema (el número de empresas y la predominancia de micro y pequeñas empresas). Otros, como la propensión a la innovación y a la cooperación, son el resultado de una combinación de las condiciones de mercado (y en particular, del grado de competencia al cual está expuesto el sistema productivo) y de políticas de apoyo que se desarrollan localmente para estimular la generación de skills y nuevas relaciones de cooperación. En particular, el desarrollo de políticas de fomento adecuadas puede contribuir a que predominen respuestas competitivas orientadas hacia la diferenciación de productos, el desarrollo de la calidad de los mismos, la incorporación de nuevos conocimientos, etc., en lugar de estrategias de competición espúrea, basadas la reducción de costos a través de la disminución de los salarios, la incorporación de insumos más económicos, la socialización de impactos ambientales negativos, etc.

Si en un sistema productivo compuesto por numerosas empresas y expuesto a una fuerte presión competitiva, predominan estrategias basadas en la calidad y la diferenciación productivas se genera una fuerte demanda por servicios de apoyo al desarrollo de la calidad y de la innovación, conformando un ambiente muy favorable para el desarrollo de un BSS. Si además, en la localidad existen empresas líder

¹² En el mencionado artículo del Handbook of Industrial Policy, Bellini habla al respecto de "context-dependent" (Bellini 2006).

conectadas con la frontera tecnológica internacional que pueden asociarse al centro para participar en la definición de sus líneas de trabajo, puede incrementarse sensiblemente la pertinencia de las acciones y su vigencia en el tiempo.

La dimensión geográfica del sistema productivo en el cual opera un centro tecnológico puede variar significativamente de caso a caso, desde contextos estrictamente locales, como ocurre en los clústers o distritos industriales; hasta sistemas mucho más amplios, como en el caso de sistemas dominados por empresas medianas y grandes, pertenecientes a cadenas productivas que se articulan entre varias regiones. En todos los casos, uno de los factores críticos en la determinación del desempeño de un centro tecnológico es la capacidad de establecer relaciones de colaboración de largo plazo, con actores locales que contribuyan de forma activa y permanente a la definición de las líneas de acción y a la evaluación y ajustes de los planes de trabajo que el centro desarrolla para la implementación de su estrategia.

Aspectos críticos en la gobernanza de un BSS

Por gobernanza de un centro se entiende el conjunto, por un lado, de los órganos de gobierno formales y, por otro, de las instancias (formales e informales) de diálogo que el mismo centro establece con distintas entidades de su entorno. La gobernanza así definida presenta algunas particularidades relevantes que es importante destacar: en primer lugar, debe poseer cierta capacidad de co-evolución con los procesos de transformación del sistema productivo de referencia; en segundo lugar, su composición influye notablemente en la relevancia que el centro otorga a la actividad de fomento de la innovación; en tercer lugar, la tipología de relaciones que se establece entre los actores que participan en la gobernanza de un BSS incide en su funcionamiento. A continuación se desarrollan los tres puntos de forma sintética.

a) Dinámica productiva y gobernanza de un BSS

Por como se ha definido la gobernanza de un centro tecnológico, está claro que un cierto grado de variación en su composición debe considerarse fisiológico, por ser el reflejo de la evolución que experimenta la estructura del sistema productivo de referencia, especialmente si está sujeto a una fuerte presión competitiva.

Cualquier variación que ocurra en la composición de los órganos de gobierno o entre los interlocutores del sistema productivo local, genera procesos de ajuste que tensionan la estabilidad de la institución, obligándola a una validación de sus lineamientos estratégicos y de sus planes de acción, con los sujetos que se van incorporando en los roles de gobierno y en los espacios de diálogo. No obstante, este proceso, aunque absorba importantes cantidades de recursos, no tiene que ser considerado una complicación o una amenaza para la funcionalidad del centro, sino, por el contrario, un medio importante para asegurar su permeabilidad y receptividad respecto a la evolución de los intereses y necesidades de las empresas del sistema productivo en el que dicho centro opera.

Aunque no existan antecedentes empíricos claros al respecto, podría esperarse que centros exitosos dediquen permanentemente cantidades no menores de energías para la identificación, sensibilización e incorporación de nuevas empresas entre sus referentes y sostenedores.

b) Gobernanza del centro y promoción de la innovación

Entre los actores que más frecuentemente participan en la conformación y gestión de los BSS destacan: los gobiernos locales, las asociaciones empresariales, las empresas privadas¹³, las universidades, otras entidades de investigación y, menos frecuentemente, los representantes de las asociaciones sindicales.

Cada uno de estos actores posee una lógica y una agenda propia en las que se mezclan expectativas explícitas e implícitas, de corto y largo plazo. En algunos casos, fuertemente centradas en los intereses particulares y, en otros, mayormente sintonizadas con las perspectivas de desarrollo del territorio.

La modalidad de implementación de un centro que apunte a estimular la innovación y el desarrollo de nuevos conocimientos en un determinado sistema productivo, tiene que lograr una síntesis positiva y dinámica de estas diferencias.

Una primera y muy importante dificultad relacionada con este desafío consiste en que las líneas de trabajo que orientan la acción de un BSS frecuentemente no corresponden a los intereses predominantes en el sistema productivo en el cual opera el centro. Esta discrepancia puede generar dificultades para alcanzar la estabilidad económica y la legitimidad de la institución.

La disyuntiva que un BSS enfrenta consiste en lo siguiente: aquellas necesidades que la mayoría de las empresas de una determinada localidad percibe como relevantes corresponden a aspectos del proceso productivo que se han vuelto de sentido común, precisamente porque han alcanzado un nivel de madurez tecnológica importante y, por lo mismo, ya no son elementos innovadores. Si el BSS aceptara la demanda predominante como indicador para orientar su acción estratégica, terminaría generando servicios estandarizados, de bajo contenido de innovación. La generación de nuevos conocimientos, al contrario, implica la capacidad de anticiparse a la demanda de la mayoría de las empresas, empezando con mucha antelación respecto a las dinámicas predominantes en el mercado, a investigar temas y desarrollar competencias en áreas que la mayoría de los empresarios aún no perciben como relevantes.

Responder a la demanda formulada por la mayoría de las empresas de un determinado sistema productivo, puede ayudar al centro a coseguir el apoyo de una parte significativa de los actores locales y, por esta vía, un cierto grado de legitimación en el corto plazo. Al mismo tiempo, puede incrementar sus ingresos, gracias a la venta de servicios y asistencias técnicas. Por otro lado, lo que efectivamente justifica la existencia de un BSS es su capacidad de orientar estratégicamente el

¹³ Haciendo referencia a la experiencia de los centros tecnológicos italianos, Bianchi advierte que "la exclusiva adhesión de las asociaciones empresariales se ha demostrado no ser una garantía suficiente para la correcta orientación del centro (Bianchi 1986).

desarrollo del sistema productivo, estimulando la formación de conocimientos y competencias en áreas desconocidas a la mayoría de los actores locales. Especialmente en el corto plazo, esta función puede ser intuida, solicitada y respaldada por el esfuerzo conjunto de (pocas) empresas líderes y del sector público.

El correcto equilibrio entre estas dos dimensiones no puede definirse en abstracto, sino que requiere de un diálogo permanente entre la entidad que promueve la generación del centro y los principales actores que conforman el sistema local. Al mismo tiempo, se trata de un equilibrio dinámico que evoluciona conjuntamente con la transformación del centro, lo que obliga a realizar un esfuerzo permanente de análisis de las condiciones competitivas de los sectores hacia los cuales el CTS se dirige.

c) Características de las relaciones entre los actores que gobiernan un BSS

En tercer lugar, hay que tomar en cuenta la tipología de relaciones que se establecen entre los actores que participan en la gobernanza de un BSS. Al respecto hay que observar que, especialmente en ambientes expuestos a fuertes presiones competitivas, que configuran escenarios complejos y de rápida evolución, un centro tiene que tener la capacidad para realizar ajustes frecuentes de los planes y de las iniciativas emprendidas. Tanto la definición y variación de los ejes prioritarios, así como los ajustes de los planes de acción requieren de una capacidad de diálogo entre los principales líderes del proceso y, en particular, entre sector público y sector privado. Más que una relación jerárquica, el modelo de gobernanza que de esta manera se configura se parece más al que existe entre un proveedor de servicios y sus clientes/usuarios o al que se establece en el contexto de una red de colaboración¹⁴, donde el poder se define como la capacidad de influenciar los procesos sociales (Bellini 2006) y cuya características distintivas son: (i) la aceptación de la impredecibilidad de los efectos de las acciones emprendidas (debido a la complejidad del escenario en el que se mueve el centro) y la flexibilidad de la gestión para garantizar una dirección flexible que sepa hacerse cargo de los cambios que se experimentan en el proceso de intervención; (ii) la existencia de amplios márgenes de interacción no formalizada y basada en la confianza recíproca entre los actores; (iii) un liderazgo diferenciado y variable en el que pueden intervenir distintos actores según las competencias y las necesidades que se plantean; (iv) la aceptación del riesgo de fracaso como parte fisiológica del proceso de aprendizaje colectivo; y, por último (v) la ausencia de elementos coercitivos en la acción del BSS.

La selección del target

Dado que las relaciones entre proveedores y usuarios de un BSS son clave para definir el desempeño del mismo y la eficacia de las acciones de apoyo que éste realiza, la selección del target se convierte en un elemento crítico. Desde este punto de vista, en el contexto del sistema productivo en el que opera, es clave que el centro se dirija a empresas que están interesadas en invertir en la mejora de su propio negocio. Este punto resulta especialmente sensible en países con estructura productiva escasamente articulada y dinámica, porque a menudo existe una presión política (legítima) para poner la máxima

¹⁴ Véanse también el libro de Crouch y otros sobre sistemas de producción local en Europa (Crouch y otros, 2004).

atención y concentrar los esfuerzos hacia las empresas menos desarrolladas que poseen una muy escasa propensión para innovar.

En términos generales, los centros pueden hacerse cargo de esta dificultad adoptando un mix de medidas, tales como:

- Diferenciar la oferta de servicios y diversificar el rol y las responsabilidades de las empresas, según su actitud competitiva, valorizando los aportes estratégicos de las empresas más innovadoras y al mismo tiempo, promoviendo constantemente la entrada de nuevos sujetos productivos en el núcleo directivo del centro.
- Profundizar su "capacidad de escucha" de las problemática del sistema productivo de referencia, lo cual, es importante destacarlo, significa una capacidad de interpretar, no sólo aceptar la demanda formulada por las empresas clientes potenciales.
- Gestionar la expectativas de las empresas clientes mediante mecanismos que incluyen desde el cofinanciamiento de las actividades de apoyo, a la formalización y medición permanente de los avances.

Acción localizada y visión estratégica global

Una última consideración concierne la relación entre la dimensión local de la acción del centro y el horizonte internacional de su visión estratégica. Por cuanto mencionado hasta ahora, es claro que la acción de un BSS tiene una dimensión sistémica, pues apunta (por definición) a impulsar cambios permanente en las relaciones productivas que conforman el sistema local. No obstante, puede ser importante aclarar dos aspectos adicionales que son condiciones necesarios (aunque no suficientes) para el éxito de la acción transformadora de los centros.

En primer lugar, el hecho que los BSS sean "context dependent", como aclarado en el primer acápite de este capítulo, no significa que puedan definir su orientación estratégica en función únicamente de las especificidades del territorio en el que operan. Al contrario, para generar acciones de largo plazo y con efectiva capacidad transformadoras de los sistemas productivos considerados, cada centro tiene que elaborar un análisis y previsiones que tomen en consideración las características de la o las principales cadenas productivas que caracterizan el sistema local, la dinámica de la frontera tecnológica internacional y las direcciones de las estrategias elaboradas por los principales competidores internacionales.

En segundo lugar, cualquier decisión que el centro tome en cuanto al tipo de apoyo que puede proporcionar a los actores locales para especializarse, innovar e insertarse de forma más competitiva en los sistemas productivos internacionales, está claro que sus competencias específicas resultarán siempre insuficientes frente a la multiplicidad de demandas que las empresas locales se plantearán para llevar a cabo este proceso de transformación. Desde este punto de vista, el BSS tiene que desempeñar un rol articulador muy activo que le permita, por un lado, identificar y dialogar con los principales actores que participan en esta dinámica a nivel internacional; y, por otro, plantearse como interlocutor de todas aquellas instancias de gobierno que desarrollan políticas de fomento con impactos en el sistema productivo local.

La visión global de las dinámicas competitivas y de las cadenas productivas en las que se inserta el centro, y la posibilidad de generar convergencias y sinergias entre distintas políticas de apoyo al sector productivo, implican que, para ser efectivo en su impulso innovador, el centro tendrá que ser parte integrante y proactivo de estrategias de fomento de mayor envergadura. Sin estrategias que intervengan en las cadenas relevantes y enfrenten los problemas más generales que obstaculizan su desarrollo, la acción del centro corre el serio riesgo de resultar parcial o ineficaz.

2.3 Consideraciones sobre el proceso de proliferación de los centros

Las políticas que han fomentado el desarrollo y la proliferación de los centros tecnológicos han sido impulsadas, especialmente en Europa, en la segunda mitad del siglo XX.

En su artículo de 2008 sobre los BSS, Bellini (cit.) afirma que es imposible realizar una estimación cuantitativa de la importancia económica de los Business Support Services. Según el autor la información disponible es, por decir lo menos, asistemática. En primer lugar, debido a las distintas definiciones utilizadas para describir estas entidades, es a menudo difícil generar mapas exhaustivos y comparables entre países. En algunos casos, como el de España que se contempla en la presente investigación, hubo políticas del Estado central que, proponiéndose mejorar la eficiencia de los centros, han impulsado una revisión de las distintas experiencias regionales, lo cual ha permitido generar cierta visión de conjunto. No obstante, aún en este caso, hay muchas experiencias locales que no han sido involucradas en este proceso de reorganización y que por lo tanto resulta difícil identificar y valorar.

En segundo lugar, la estimación de los esfuerzos fiscales y privados se dificulta por la existencia simultánea de distintas fuentes de recursos (estado central, estado local, entidades de desarrollo mixtas, programas internacionales) y diferentes modalidades de financiamiento (financiamiento directo, acceso preferencial a crédito o a mecanismos de fomento, apoyo en especie, etc.).

Por último, cualquier estimación de la eficacia que relacione los esfuerzos realizados con los impactos generados, tiene que considerar la heterogeneidad de los propósitos y metas de los centros y la diversidad radical de contextos productivos en los cuales dichos centros operan.

A pesar de lo anterior, es posible (siguiendo las indicaciones de Bellini) formular algunas apreciaciones acerca del fenómeno de los BSS en su conjunto, por lo menos, por lo que concierne la experiencia de los países de la UE:

- Los BSS son, indudablemente, un fenómeno que interesa a un gran número de países, tanto países industrializados, como países en vía de industrialización.
- Se trata de un fenómeno en expansión: en el caso de la Unión Europea la promoción de los BSS ha ocupado un espacio relevante en las políticas de fomento productivo, especialmente aquellas relacionadas con el desarrollo de pequeñas y medianas empresas, por lo menos hasta el final de la primera década del siglo XXI. En América Latina el panorama es seguramente más heterogéneo, pero hay un conjunto relevante de países que siguen invirtiendo en estas iniciativas (además de los que se han analizado en la investigación, destacan Chile, Brasil y Perú).

La investigación que se realizó, cuyos resultados se sintetizan a partir del próximo capítulo, no pretende elaborar un mapa exhaustivo del fenómeno BSS, ni (aún menos) una estimación cuantitativa de los esfuerzos realizados por los principales actores involucrados. Su enfoque es más bien cualitativo y se propone identificar y describir los principales aspectos críticos relacionados con la gestión de los centros.

El próximo capítulo describe el alcance de la investigación: la definición utilizada, las características principales del conjunto de centros analizados y las políticas de fomento de la innovación y/o tecnología en el marco de los cuales se han desarrollado los BSS en los 5 países estudiados.

El capítulo siguiente, presenta los principales resultados de la investigación, con referencia a los aspectos considerados más relevante por los actores entrevistados y por la contraparte del Ministerio de Industria del Ecuador que, en la primera fase del proceso de estudio, ha formulado preguntas y proporcionado comentarios y sugerencias acerca, entre otros, de los tópicos a profundizar.

PARTE II – LOS RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

En esta parte del documento se sintetizan los principales resultados de la investigación que analizó la experiencia de centros tecnológicos de cinco países: Italia, España, México, Colombia y Argentina.

El primer capítulo presenta de manera resumida, los contextos políticos e institucionales predominantes en los países considerados, en el marco de los cuales se han conformado los centros analizados. El capítulo 2 describe los centros investigados. Y finalmente el capítulo 3 presenta una síntesis de las enseñanzas principales que pueden extraerse de las experiencias estudiadas.

1 – Referencias al contexto político institucional en el cual se han desarrollados los centros tecnológicos analizados

El presente apartado, sin pretender describir de manera exhaustiva las políticas de tecnología e innovación impulsadas por los países considerados, ofrece una descripción de los elementos de contexto que facilitan la correcta interpretación de las experiencias de centros tecnológicos que se analizan en los capítulos siguientes. En particular, en el caso de México se focaliza la atención en las políticas desarrolladas por el CONACYT; en Argentina al contrario, se resumen elementos centrales de la evolución del sistema nacional de ciencia y tecnología, haciendo referencia a las distintas entidades involucradas y al cuadro legal que se ha ido configurando en los últimos años. En Italia se consideran las políticas desarrolladas a nivel regional por las entidades públicas y privadas de las regiones seleccionadas, en el marco de las directrices aprobadas por la Unión Europea; en España se menciona el proceso de reestructuración impulsado por el Estado Central y en Colombia se hace referencia a los lineamientos generales de las políticas impulsadas por las entidades públicas y se mencionan los puntos críticos que los interlocutores entrevistados destacaron como más relevantes.

1.1 Políticas para centros tecnológicos en México

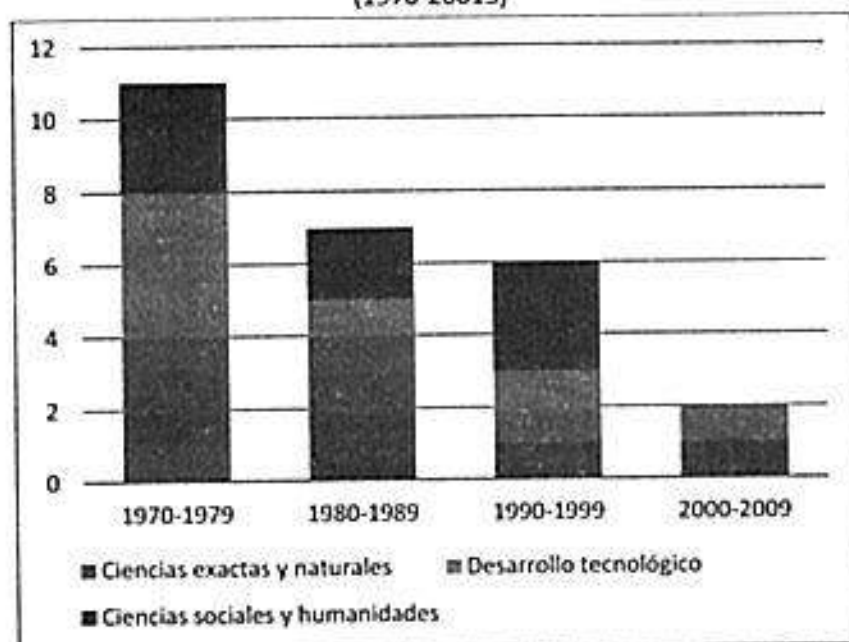
En la actualidad, en México operan varias instituciones que apoyan la creación y consolidación de centros tecnológicos. Las más importantes son el Tecnológico Nacional de México de la Secretaría de Educación Pública que coordina a 266 Institutos Tecnológicos, y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Los primeros están fuertemente orientados a la educación técnica, mientras que los segundos tienen una orientación más claramente enfocada hacia los temas de innovación y transferencia tecnológica, por lo tanto, en el contexto del presente estudio, se ha centrado la atención en los centros CONACYT.

La estrategia de creación de los Centros CONACYT se inicia en la década de los 70. A partir de entonces las funciones y los objetivos de los centros se han ido ampliando, incluyéndose formación de personal, test de laboratorio, asistencia técnica en los ajustes de los procesos productivos, investigación tecnológicas y de materiales, entre otros.

En la actualidad el sistema de centros del CONACYT está integrado por 27 organizaciones: 16 Centros, 4 Colegios, 4 Institutos, 2 Fideicomisos y una sociedad anónima. Los actuales 27 Centros pertenecientes al sistema están agrupados en tres grandes subsistemas: Ciencias Sociales y Humanidades, Ciencias Exactas y Naturales, y Desarrollo Tecnológico y de Servicios.

El gráfico 3 da cuenta de la evolución del sistema en las últimas cinco décadas.

Gráfico 3
Número de centros por año de constitución
(1970-20015)



Fuente: CEPAL, sobre la base de los estudios país.

En términos jurídicos, los centros del CONACYT comparten, con otros centros e instituciones, el carácter de Centros Públicos de Investigación (CPI). En términos legales, se define a los CPI como: entidades paraestatales de la Administración Pública o Institución Privada de Interés Público, con el objetivo de realizar sistemáticamente actividades de i+d.

En cuanto instrumentos de política pública, los Centros y los CPI son concebidos como instrumentos de apoyo a las micro, pequeñas y medianas empresas (Stezano 2016).

Para el año 2012 (último año en que CONACYT ha publicado cifras oficiales sobre sus Centros) el Sistema de Centros CONACYT se consideraba como la segunda fuerza de investigación y de personal académico de excelencia en el país, sólo después de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Su capacidad resulta especialmente relevante fuera de la capital. Los Centros CONACYT realizan en conjunto alrededor de 75% de la actividad científica, tecnológica y de formación de capital humano fuera de la Ciudad de México.

Para el financiamiento de proyectos de investigación, los Centros CONACYT participaron, en conjunto con varias empresas, en el Programa público de estímulo a la innovación (PEI 2011), en la realización de 132 proyectos de i+d, por un total de 744 millones de pesos (CONACYT, 2012).

En los Centros CONACYT de desarrollo tecnológico, entre las dos terceras partes y la mitad de los ingresos provienen de fuentes privadas. Los Centros de Desarrollo Tecnológico enfrentan un mercado

donde más de dos tercios de sus clientes son del sector industrial y mayoritariamente corresponden a MIPyME. Estas empresas les demandan principalmente: consultoría, entrenamiento y servicios técnico.

En México han existido escasas vinculaciones entre ciencia e industria, lo que se refleja en la mínima contribución que patentes y licenciamientos realizan a los ingresos de los centros. Dos factores que contribuyen a explicar este escaso resultados son, por un lado, la características de la economía mexicana y, en particular, su estructura y la capacidad de las empresas que la conforman. Por el otro, algunos aspectos normativos del sistema que dificultan su mayor conexión con el mundo empresarial. Al respecto un análisis del FCCyT (Foro Consultivo Científico y Tecnológico, 2013) identifica los siguientes elementos: inconsistencias de normatividades entre organizaciones públicas y privadas; falta de políticas de propiedad intelectual y transferencia; y la necesidad de asesoría y capacitación en técnicas como la inteligencia tecnológica y de mercado; la identificación de socios para la I+D; la formulación de planes de negocio para empresas de base tecnológica y la coordinación de acciones con organizaciones semejantes.

1.2 Políticas para centros tecnológicos en Argentina

Hacia los años ochenta, el sistema de ciencia y tecnología argentino estaba integrado por numerosas entidades (tanto instituciones gubernamentales, como provinciales y municipales u organismos sin fines de lucro) que operaban descentralizadamente tanto en la fijación de objetivos como en su funcionamiento cotidiano. Sin embargo, aproximadamente cuatro quintos de los recursos (tanto humanos como monetarios) con los que contaba el sistema en su conjunto estaba destinado a los cuatro organismos clave del sistema: el CONICET, el INTA, el INTI y la CNEA (Yoguel, Lugones & Sztulwark, 2007).

Entre mediados de los años setenta y 1983, la política tecnológica se limita a una difusión limitada de bienes públicos bajo la idea de políticas horizontales que no implicaron una selección sectorial, rasgo que se profundiza en la década siguiente.

A partir de los años noventa, a la par de la aplicación de reformas inspiradas en el "Consenso de Washington", se modifica la concepción predominante acerca de cómo fomentar la CyT. En ese marco, se debilitan notoriamente las políticas de fomento de CyT y las políticas específicas de CyT se redefinieron sobre la base del principio de la no selectividad la acción (medidas horizontales) y de un mayor protagonismo de los mecanismos de mercado a la hora de asignar los recursos (Yoguel, Lugones & Sztulwark, 2007).

La aplicación de este modelo, implicó un abandono de la mayor parte de los esfuerzos tecnológicos locales en la generación de nuevos productos y procesos y una desverticalización de las actividades basada en la sustitución de valor agregado local por abastecimiento externo con la consecuente ruptura de las cadenas productivas. Como corolario, se aprecia un bajo grado de consolidación de la trama de vinculaciones e interacciones entre las firmas y su entorno (Yoguel, Lugones & Sztulwark, 2007), en relación con la generación y adquisición de conocimiento o con la búsqueda de mejoras tecnológicas y organizacionales (Bisang, et al, 2002). Al mismo tiempo, se buscó impulsar una profunda reforma institucional. Ello implicó adoptar una serie de medidas destinadas a: 1) transparentar los procesos de

evaluación y asignación de recursos mediante una reforma institucional del sistema de CyT; 2) Promover una mayor vinculación de las instituciones del CCyT con el sector privado; 3) Crear un mercado de oferta de servicios tecnológicos; 4) Impulsar modificaciones en el sistema bancario para facilitar el acceso al crédito a las empresas con proyectos innovadores; y 5) Estimular una mayor inversión del sector privado y las provincias.

En 1990 se aprueba la Ley 23.877 de Promoción y Fomento de la Innovación Tecnológica, reglamentada en 1992, a partir de la cual se sientan las bases normativas que promueven la iniciativa para la vinculación de la ciencia y la tecnología con la producción (Kababe, 2008). En el marco de esta Ley, se introdujeron dos instrumentos orientados a la creación de un mercado de servicios tecnológicos (Yoguel, Lugones & Sztulwark, 2007): las Unidades de Vinculación Tecnológica y el Programa de Consejerías Tecnológicas. Las **Unidades de Vinculación Tecnológica** son entes no estatales constituidos por instituciones de carácter privado cuya función es la de identificar, seleccionar y formular proyectos de I+D, transmitir tecnología y asistencia técnica. Su creación apuntaba a facilitar la gestión, organización y gerenciamiento de proyectos y se fundamentó en la necesidad de promover la vinculación entre las instituciones de CyT y las firmas privadas. Por su parte, el **Programa de Consejerías Tecnológicas** tenía por objetivo alentar la conformación de grupos de empresas con dificultades similares, agrupadas a través de una UVT. Asimismo, se regulaba el valor de los servicios de consultoría.

A finales de 1996 el gobierno argentino comenzó la elaboración del Plan Nacional Plurianual 1999 – 2001, que enuncia en su primera línea: "El desarrollo y fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (en adelante Sistema Nacional de Innovación o SNI)..." El Sistema Nacional de Innovación apareció como el concepto organizador de la nueva política pública de ciencia y tecnología tendiente a orientar las actividades científicas y tecnológicas hacia la innovación (Albornoz, 2004).

En el marco de las reformas, ese mismo año se crearon una serie de organismos con el propósito de separar las funciones de toma de decisión de las de ejecución (Yoguel, Lugones & Sztulwark, 2007). De esta forma, se introdujo, por un lado, el Gabinete Científico-Tecnológico (GACTEC), presidido por la SECyT que, en el ámbito de la Jefatura del Gabinete de Ministros, tenía la responsabilidad de alentar una mayor coordinación de las acciones de los diferentes organismos de la administración pública nacional y, de esa forma, evitar las superposiciones de funciones. Y por el otro, un organismo desconcentrado de la Secretaría de Ciencia y Técnica, la Agencia Nacional de Promoción Científico y Tecnológica (ANPCyT), a los efectos de ejecutar los instrumentos contemplados en la Ley 23.877 a través de dos fondos específicos: el Fondo Tecnológico Argentino (FONTAR) y el Fondo Nacional de Ciencia y Tecnología (FONCyT). El primero, dirigido a estimular la conducta innovativa en el sector privado y el segundo, orientado a apoyar actividades de investigación en el sector académico.

Un nuevo antecedente legal se sienta a partir del año 2001, con la Ley Nº 25.467 de Ciencia, Tecnología e Innovación. La importancia de esta ley radica en que a través de la misma se describen los organismos que componen el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

De acuerdo a la referida ley, el SNCTI¹⁵ se compone de una serie de organismos en tanto estos realizan actividades sustantivas vinculadas al desarrollo científico, tecnológico, innovador, de vinculación, financiamiento, formación y perfeccionamiento de recursos humanos, así como sus políticas activas, estrategias y acciones. Los actores que se mencionan son: a) Los órganos políticos de asesoramiento, planificación, articulación, ejecución y evaluación; así como el conjunto de los demás organismos, entidades e instituciones del sector público nacional, provincial y municipal; b) Los centros de investigación científico – tecnológicos; c) Las instituciones del sector privado.

En 2006 el GACTEC presentó en sociedad el Plan Estratégico Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación “Bicentenario” (2006 – 2010). Este Plan constituye una herramienta de planificación con miras a la transformación del modelo de desarrollo nacional, acompañada por un incremento en la inversión en I+D. El plan ha estimulado la labor más coordinada de las distintas entidades contribuyendo a la conformación de un real “sistema” nacional de ciencia, tecnología e innovación.

En el año 2007 se reorganiza la estructura de la red institucional de CONICET, y se crea la figura de los Centros Científicos Tecnológicos (CCT), dentro de un modelo territorial descentralizado, que comprende centros científicos y tecnológicos, unidades ejecutoras y unidades asociadas.

En la última década se ha producido una revalorización del papel del estado, como articulador de estrategias de desarrollo basadas en la innovación. En este marco, se enfatizan los aspectos sistémicos del proceso de innovación que otorgan una gran importancia, entre otros aspectos, a la acumulación de activos de conocimiento y a la existencia de fallas de coordinación a nivel de sector.

1.3 Políticas para centros tecnológicos en Colombia

Desde la década del 90 hasta hoy, la mayor parte de los documentos del Gobierno colombiano relacionados con la ciencia, la tecnología y la innovación recalcan la importancia de la incorporación de nuevos conocimiento a los productos y procesos, para la diferenciación y el aumento de la complejidad productiva, hacia la penetración de los mercados internacionales más dinámicos.

La políticas específicas en estas materias remontan a la primera mitad de la década de 1990 con la aprobación de un primer Documento CONPES -el 2739- documento que buscaba establecer para el país una “Política Nacional de Ciencia y Tecnología”.

Las políticas de desarrollo de los centros tecnológicos sectoriales –CDTS- se inscriben en las leyes y documentos de gobierno dirigidos al fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico, cuya primera expresión jurídica pionera, corresponde a la ley 29 de 1990, en la cual se dictaron las primeras “disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico”, en forma explícita. En esta Ley se señaló que “corresponde al Estado promover y orientar el adelanto científico y tecnológico y por lo mismo, está obligado a incorporar la ciencia y la tecnología a los planes y

¹⁵ En su conjunto, dicho cuerpo normativo es producto de una evolución de mecanismos que comienzan en los años sesenta en la Argentina entre los que cabe mencionar: el marco regulatorio de los Convenios y Transferencias de la UBA, el Servicio de Asistencia Técnica a la Industria (SATI), perteneciente a la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), y el Programa de Investigación y Desarrollo del Complejo Petroquímico de Bahía Blanca, desarrollado en la Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAQUIPI).

programas de desarrollo económico y social del país y a formular planes de ciencia y tecnología tanto para el mediano como para el largo plazo. (Ley 29, Artículo 1º. 1990). Igualmente la Ley indicó que “la acción del Estado en esta materia se dirigirá a crear condiciones favorables para la generación de conocimiento científico y tecnología nacionales; a estimular la capacidad innovadora del sector productivo; a orientar la importación selectiva de tecnología aplicable a la producción nacional; a fortalecer los servicios de apoyo a la investigación científica y al desarrollo tecnológico; a organizar un sistema nacional de información científica y tecnológica; a consolidar el sistema institucional respectivo y, en general, a dar incentivos a la creatividad, aprovechando sus producciones en el mejoramiento de la vida y la cultura del pueblo”. (Artículo 2º).

En desarrollo de esa orientación de la Ley 29 de 1990, en 1994, se expidió el Documento CONPES 2739 de 1994, en el cual la política de C&T&i se denominó “Política de Ciencia y Tecnología Para una Sociedad Abierta”, en el contexto del viraje que imprimió a las políticas nacionales, el Consenso de Washington. Este CONPES de 1994, puso énfasis en la integración del sector privado mediante su participación en los Consejos Nacionales y en la creación de nuevas formas de asociación entre el sector público y el sector privado con base en la Ley de Ciencia y Tecnología, mediante la creación de Corporaciones mixtas de derecho privado. La descentralización de la investigación con la creación de siete Comisiones Regionales de Ciencia y Tecnología seguía la orientación de regionalización de la constitución de 1991.

Por su parte COLCIENCIAS, desde principios de los años noventa, ha realizado esfuerzos, generalmente con muy escasos recursos para impulsar políticas y acciones dirigidas al fortalecimiento y a la consolidación de los Centros de Investigación del país. Se ha observado en las declaraciones y documentos del Estado la recurrencia de algunos conceptos básicos tales como las “Fallas de Mercado”, que aparece como elemento fundamental que sustenta la intervención del Estado en CTI, en particular a través de la financiación de programas y proyectos y otro tipo de estímulos como las exenciones tributarias (CONPES Julio 2015).

Un segundo concepto que está suscitando debate es el de la generación de “Bienes Públicos”, criterio que es utilizado para las decisiones de financiación y propiedad intelectual. Si la investigación se realiza para producir bienes apropiados por la comunidad (bien público), el Estado puede y debe participar en su financiación, de lo contrario solo el sector privado deberá financiar los proyectos que conducen a patente y comercialización.

Adicionalmente, en opinión de algunos de los Directores de los COTS entrevistados, existe hoy en un buen número de los funcionarios del Estado colombiano, el concepto de que hacer alianzas y financiar empresas que han mostrado liderazgo y cuentan con más de 200 empleados, es indebido, por decir lo menos. Por lo tanto proyectos ambiciosos de talla mundial no pueden apalancarse en fondos del Estado con subsidios y buenas condiciones financieras y el enfoque de los instrumentos termina siendo un enfoque exclusivamente MiPyMe.

A pesar de los esfuerzos realizados, los actores entrevistados en el contexto de la presente investigación señalaron algunos elementos de debilidad que se resumen a continuación:

- Políticas erráticas: las referencias más frecuentes son a los cambios en la dirección de COLCIENCIA y a los numerosos documentos de distintas entidades de gobierno (CONPES, COLCIENCIAS, SENA, Ministerios entre otros) que habrían realizado planteamientos encontrados.
- Escasa coordinación interinstitucional: al respecto el Consejo Privado de Competitividad señala que los instrumentos disponibles se encuentran dispersos en la densa institucionalidad pública, la cual utiliza diferentes lenguajes y criterios para su implementación, mientras que la difusión de los programas es confusa y poco efectiva.
- Falta de orientación y preponderanza de políticas transversales: COLCIENCIAS, por ejemplo, en el "Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico Industrial y Calidad (2005-2015)" (COLCIENCIAS, 2005) definió 18 líneas de acción, las que unidas a las 20 del "Programa de transformación Productiva", al cual COLCIENCIAS considera un "aliado estratégico", arrojan la cifra de 38 sectores y líneas de acción.

1.4 Políticas para centros tecnológicos en Italia

Tradicionalmente en Italia la política industrial y la política de innovación han sido desarrolladas principalmente por los gobiernos regionales. En muchos casos, ya desde los años setenta y ochenta, las regiones se han dotado de instrumentos e instituciones para intervenir en la estructura de sus respectivos sistema productivo.

Más recientemente las políticas regionales se han insertado en el cuadro estratégico definido por la Unión Europea. El plan Europa 2020 apunta a promover un crecimiento inteligente, sostenible e inclusivo, basado en el conocimiento y en la innovación. Para alcanzar estos objetivos la Comisión ha impulsado la adopción a nivel regional de la "Research and Innovation Strategies for Smart Specialization", asignando fondos estructurales mediante los cuales ha financiado planes operativos regionales para inversiones en áreas estratégicas.

La estrategia regional de especialización inteligente se define a partir de la identificación de las especialización económicas tradicionales de las distintas regiones. Sobre esta base se pretende estimular el desarrollo de la capacidad competitiva y de la calidad de los productos mediante el desarrollo de nuevas competencia tecnológicas y productivas, especialmente de tipo horizontal, tales como tecnología de la información, biotecnología, etc. En este contexto, los centros tecnológicos desarrollan una función central siendo articuladores de las redes de centros y laboratorios que se conforman para diseñar e implementar los planes de innovación y siendo receptores de los fondos de la Unión.

La experiencia europea muestra además que la dinámica a nivel regional, si por un lado logra superar problemas de asimetrías informativas entre el gobierno central y las distintas problemáticas productiva locales, por otro, genera riesgo de excesiva fragmentación de las políticas e ineficiencia por falta de escala. Para enfrentar este problema, algunos países (entre ellos Italia) han impulsado la generación de estrategias a escala multi regional finalizadas al desarrollo de temas comunes.

Es en esta perspectiva que en el periodo 2003-2013 el Ministerio de Desarrollo Económico impulsó la conformación de la Rete Italiana per la diffusiones dell'Innovazione e il Transferimento Tecnologico alle imprese (RIDITT) y que más recientemente el Ministerio de educación, universidad e investigación (MIUR en su sigla italiana) ha dado vida a las Plataformas Tecnológicas que apunta a poner en comunicación los actores que participan en proyectos de innovación y desarrollo económico.

Considerando la variedad de sistemas productivos locales y la enorme cantidad de experiencias relacionadas con políticas productivas y específicamente en centros de innovación para las empresas, se decidió focalizar el trabajo de análisis en tres regiones: Emilia Romagna, Lombardía y Veneto.

Se trata de regiones con una amplia experiencia en programas para el desarrollo productivo y tecnológico y donde, por lo tanto, es posible encontrar buenas prácticas en materia de organización y gestión de centros tecnológicos. Al mismo tiempo, estas regiones presentan diferencias relevantes en sus estructuras productivas en términos de tamaño de empresa y especialización sectorial y además han adoptado enfoques distintos para la promoción de los sectores productivos.

En Emilia Romagna la institucionalidad relacionada con los centros tecnológicos está caracterizada por la presencia de ASTER, un consorcio conformado por el gobierno regional, las universidades locales, las entidades nacionales de investigación (CNR, ENEA, INFN) y el sistema regional de las cámaras de comercio¹⁶. Dicho consorcio, en colaboración con las asociaciones empresariales, impulsa la innovación en el sistema empresarial regional, promoviendo la cooperación entre instituciones de investigación y empresas, el desarrollo de estructuras y servicios de investigación para sectores estratégicos y potenciando la formación y la educación técnica.

De manera más específica, el ASTER coordina la Rete Alta Tecnologia dell'Emilia-Romagna que está conformada por un total de 89 laboratorios de investigación y centros para la innovación y está organizada en plataformas temáticas que operan sobre los temas priorizados a nivel regional, entre ellos: alta tecnología mecánica, medioambiente, desarrollo sostenible y energía, cadena agroalimentar, edificación y materiales de construcción, ciencia de la vida y de la salud, tecnología de la información y de la comunicación y diseño.

Gracia a la labor de interfaz entre demanda y oferta de investigación industrial, las plataformas de la red facilita el proceso de transformación del conocimiento en tecnologías de procesos y productos aplicadas en las empresas.

En el caso de la región Lombardía no existe un sujeto encargado de la coordinación del sistema regional de innovación. Los actores que conforman este sistema se relacionan directamente con los representantes del gobierno regional que promueven programas o iniciativas de impulso a la innovación. De esta manera es el mismo gobierno regional que opera de interfaz entre empresas y entidades de investigación.

¹⁶ Es importante destacar que en Italia las cámaras de comercio son entidades públicas.

A partir del año 2000, la Región ha basado la propia política para la innovación en la creación y promoción de centros de excelencia cuyo propósito principal es el desarrollo y la valorización de las infraestructuras conformada por los laboratorios de polos de investigación ya existentes¹⁷.

Para promover el sistema de innovación y la colaboración entre los distintos actores que participan en los procesos de innovación, el gobierno regional ha creado un instrumento informático específico denominado QuESTIO (Quality Evaluation in Science and Technology for Innovation Opportunity) que elabora un mapa de los centros de investigación e innovación, de las competencias respectivas y de las actividades productivas de los principales clústers de la región.

La región Veneto ha desarrollado un modelo de gestión similar al de la región Lombardía. Los integrantes del sistema de innovación se relacionan directamente con el gobierno regional y este ha elaborado un sistema de gestión (INNOVENTEP) que permite mapear los centros regionales y las principales actividades que se desarrollan en el territorio.

1.5 Políticas para centros tecnológicos en España

En el sistema nacional de innovación de España participan varios organismos de investigación, entre los cuales destacan las universidades, los centros tecnológicos (CCTT), los organismos públicos de investigación (OPIs), los centros de apoyo a la innovación tecnológica (CAIT), los parques científicos y tecnológicos (PCCTT) y las plataformas tecnológicas.

La investigación se centra en los CCTT. Éstos, a mediados de los 2000 eran 67 y tenían ingresos por casi 4 mil millones de Euros, 5.700 empleados y algo más de 31 mil clientes, de los cuales casi el 90% eran PYMES (30% correspondían a 5 CCTT). Del total de ingresos de los CCTT: 50% provenían de facturación a empresas (57% Proyectos de I+D y 43% de proyectos de servicios tecnológicos), 30% provenían de fondos competitivos (50% de programas de las Comunidades Autónomas, 25% de Fondos de la Administración General del Estado y 25% de Fondos de la UE), 12% provenían de fondos no competitivos (de los cuales 37% se lo apropiaban los 5 CCTT más grandes).

El marco legal actualmente vigente que regula los CCTT data de principios del año 2009. El Real Decreto de ese año propone un registro de centros basado en una nueva definición más acotada que delinea entidades a mitad de camino entre la ciencia y la innovación. Este nuevo mapa, que tiende a excluir las entidades que tengan poca relación con el mundo empresarial, pretende estimular un proceso de racionalización de los centros para incrementar su eficiencia.

En términos de ingresos, el objetivo era promover que, por lo menos, la mitad de la financiación de los CCTT fuera privada. También se esperaba transparentar la situación de los clientes de los CCTT, cuya

¹⁷ Los principales centros de excelencias son: el Istituto FIRC de oncología molecular (IFOM), el Polo per l'Innovazione Tecnologica, el Centro servizi multisettoriale e tecnologico di Brescia, el Parco Tecnologico Padano y los Centri di eccellenza dell'Università degli Studi di Milano-Bicocca.

información era bastante difusa¹⁸. La apuesta de política era intentar influir en el diseño de los CCTT, a través de los parámetros que debían cumplir estos, establecido en el Registro.

Mediante dos incentivos que se planteaban a los CCTT que se inscribieran al nuevo registro, se esperaba competir con el fuerte financiamiento basal que otorgaban las Comunidades Autónomas a los CCTT. Los incentivos propuestos eran: 1. La inscripción al registro habilita a participar de convocatorias específicas para CCTT y 2. El cumplimiento de los requisitos de la Administración General del Estado constituía una especie de certificado de calidad.

En 2015 el Registro de CCTT, sin considerar las fusiones, indica que los mismos alcanzan a 83. Entre 2015 y 2006 se observa un crecimiento de los CCTT en Comunidades Autónomas como Andalucía, Galicia y Murcia, al tiempo que País Vasco, Comunidad Valenciana, Cataluña y Castilla León continúan con el liderazgo, en número de CCTT, que mostraban al en las décadas anteriores.

Actualmente los CCTT se encuentran en pleno proceso de fusión, en particular en las tres Comunidades Autónomas que más número de CCTT albergan. Así es posible que de los 26 CCTT que actualmente existen en País Vasco, Cataluña y Galicia, en algún tiempo queden sólo 6 estructuras.

¹⁸ En la mencionada reglamentación se establecen los elementos básicos de los CCTT para que puedan inscribirse en el registro: i) Personalidad jurídica, ii) Estructura y Recursos bien dimensionados y suficientes para la consecución de sus objetivos, iii) Financiamiento público-privado equilibrado, iv) Diversificación de la cartera de clientes y de sus fuentes de financiamiento y v) Participación efectiva empresarial en la toma de decisiones estratégicas.

2 - Mapa de los centros analizados

En el marco de la labor de investigación, se adoptó una definición más acotada de la que formuló la Unión Europea (ver Parte I del presente documento), con el propósito de focalizar el estudio hacia aquellas entidades que están orientadas explícitamente al desarrollo y difusión de tecnología en las empresas, para impulsar la transformación de la estructura productiva en los territorios de pertenencia.

Para eso, se han seleccionado instituciones, reconocidas en su medio, que cumplieran con los siguientes criterios: (i) Centros que ofrecen una combinación de investigación, investigación aplicada y servicios de transferencia tecnológica¹⁹; (ii) clara especialización sectorial o tecnológica; (iii) instituciones con trayectorias consolidadas. Al contrario, se excluyeron las instituciones que (i) ofrecen exclusivamente asesoría en áreas de mercado; (ii) centros de capacitación; y (iii) centros que desarrollan exclusivamente investigación de base.

Los países considerados fueron: México, Colombia, Argentina, Italia y España. Después de una revisión preliminar de las entidades de desarrollo tecnológico operantes en cada uno de los países considerados, se seleccionó un conjunto acotado de instituciones que cumplieran con los criterios mencionados. El resultado fue un conjunto de 39 centros (4 de México, 8 de Colombia, 13 de Argentina, 5 de España y 9 de Italia) en los cuales, entre septiembre y noviembre de 2015 se realizaron entrevistas en profundidad²⁰ a gerentes o personal con cargos directivos. Los resultados se presentan a continuación.

Es importante destacar que la muestra considerada no pretende ser exhaustiva ni estadísticamente significativa, sino ilustrativa de experiencias y aprendizajes relevantes.

Como puede observarse en el Anexo, las entidades consideradas han sido creadas hace más de 10 años. Las excepciones son los centros empresariales de Colombia (Centro Corona y el Instituto Alpina) que sin embargo pertenecen a firmas de muy larga trayectoria; o algunas de las instituciones de España o Italia que han surgido de la fusión de centros muchos más antiguos (como en el caso del DEMOCENTER de Italia o del EUROCAT de España).

En cuanto a la especialización predominante, se intentó concentrar la atención en centros que operan en sectores tradicionales y de tecnología madura, tales como textil y confecciones, calzado, cerámico, agro alimentario, construcciones, entre otros. Algunas excepciones importantes son las especializaciones en sectores farmacéutico, software, biotecnología y aeroespacial.

La mayoría de los centros analizados son públicos (17 de 39). En el caso de México, las entidades consideradas pertenecen todas a la red del organismo nacional de investigación y desarrollo tecnológico (CONACYT). En Argentina también predominan, en la muestra, las entidades pertenecientes

¹⁹ La intención explícita ha sido concentrar la atención en la problemática de gestión de aquellas entidades que se dedican, por lo menos en parte, a la generación y transferencia de tecnología productiva "dura" y no tan sólo de problemática de gestión y promoción comercial. En este sentido la presente investigación marca una diferencia clara con respecto a estudios realizados por la CEPAL en años anteriores, véanse por ejemplo: (CEPAL Buenos Aires, 2000; Pietrobello y Rabellotti, 2002).

²⁰ Realizadas entre septiembre y noviembre de 2015.

a instituciones estatales (9 de 13), algunas relacionadas con las instituciones de fomento (INTI), otras vinculadas a las universidades públicas.

Los centros de propiedad mixtas son 13, con una importante presencia en el caso de España (4 de 5) y de Italia (6 de 9).

Por lo que concierne a los centros privados (7 de 39) es importante destacar las experiencias colombianas de los centros impulsados por grandes empresas (3) y aquellos generados por las asociaciones gremiales de los sectores de plástico y café.

Sobre la base del esquema propuesto por Bellini (véanse Parte I del presente documento), es posible identificar las actividades predominantes en los centros. Los ámbitos de acción son principalmente: apoyo técnico, soporte en proyectos de investigación, servicios de testing y prueba, certificación y coordinación de actividades de investigación. En algunos casos, como por ejemplo en el de Tecnoalimenti de Italia, el centro representa al sector de la localidad en las mesas técnico-estratégicas convocadas por el sector público.

No siempre es posible atribuir con seguridad una acción determinada a una tipología de actividad predefinida. Además, la valoración de dichas actividades puede variar mucho, por el mismo centro, si se considera el personal que esta función ocupa o los recursos que genera. No obstante, la tabla siguiente permite una visión de conjunto, identificando claramente las actividades de transferencia y de generación de proyectos de innovación, entre las líneas de acción más frecuentemente desarrolladas por los centros. La relación entre actividades y características de gestión se analiza más adelante.

Cuadro 3
Actividades principales de los centros analizados

	Nombre del centro	Articulación	Apoyo a la creación de nuevas empresas	Apoyo técnico/transferencia tecnológica y certificaciones	Generación de conocimientos (I+D+i)	Educación y capacitación	Comercialización y patentes
1	1	Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC)		xxx	x	x	x
2	2	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDEI)		x	x	x	
3	3	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ)		x	x		x
4	4	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD)		x	x		
1	5	Centro CORONA			x		

		Nombre del centro	Articulación	Apoyo a la creación de nuevas empresas	Apoyo técnico/transfere la tecnológica y certificaciones	Generación de conocimientos (I+D+I)	Educación y capacitación	Comercialización y patentes
2	6	Centro ARGOS para la innovación				x		
3	7	Instituto Alpina de Investigación				x		
4	8	Instituto de Capacitación e Investigación del plástico (IKIPC)			x	x	x	x
5	9	Centro de Investigación del Café (CENICAFE)			x	x		
6	10	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA)			x	x		
7	11	COTECMAR			x	x		
8	12	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CIDET)			x	x		
1	13	ODETER			x (pyme)			
2	14	INIS-Biotec		(*)		x (pyme)		x (GE)
3	15	Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI)			x (pyme y GE)	x (GE)		
4	16	Polo Tecnológico Rosario (PTR)	x		x		x	
5	17	Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro (INMAT)			x (pyme y GE)	x (pyme y GE)		
6	18	Secretaría de Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)		x (pyme)	x (GE)	x (GE)		(x GE)
7	19	UNSAM - Polo Tecnológico Constituyente		x (pyme)	x (pyme y GE)	x (GE)		x (GE)
8	20	Centro de Desarrollo Tecnológico (CENTEC)			x (pyme)			
9	21	Facultad Regional de San Nicolás (Universidad Tecnológica Nacional)			x (pyme)	(x GE)		
10	22	Centro de Excelencia en productos y procesos (CEPROCOR)			x (GE)			x (GE)
11	23	Universidad Nacional de Córdoba (UNC), subsecretaría de innovación, transferencia y vinculación		x (pyme)	x (pyme y GE)	x (GE)		x (GE)

		Nombre del centro	Articulación	Apoyo a la creación de nuevas empresas	Apoyo técnico/transferencia tecnológica y certificaciones	Generación de conocimientos (I+D+i)	Educación y capacitación	Comercialización y patentes
		tecnológica						
12	24	INTI Castelar			x (pyme y GE)	x (GE)		
13	25	Instituto de investigación y desarrollo en ingeniería de proceso, biotecnología y energías alternativas - PROBIEN (Universidad Nacional Comahue y CONICET)		x (pyme)	x (pyme)	x (pyme)		
1	26	Centro Tessile e cotoniero e abbigliamento (CENTROCOT)			x	(x)		
2	27	Centro Cerámico			x	(x)		
3	28	Centro Italiano Materiali di Applicazione Calzaturiera (CIMAC)			x	(x)		
4	29	Politecnico calzaturiero			x		x	
5	30	Fondazione DEMOCENTER-SIPE	x	x	x			x
6	31	Tecnolalimenti			x			
7	32	Centro Reggio Emilia Innovazione (REI)	x	x	x			
8	33	Istituto zooprofilattico sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna (IZSLER)			x	x	x	
9	34	Stazione sperimentale per l'industria delle conserve alimentari				x		
1	35	EUROCAT			x	x	x	x
2	36	LEITAT				x		
3	37	INESCOP			x	x		
4	38	CARTIF			x			
5	39	TECNALIA		x	x			

(x) indica un desarrollo más incipiente

Fuente: CEPAL sobre la base de las investigaciones de campo en los distintos países

De los 17 centros analizados que proporcionaron información sobre presupuesto (4 de México, 8 de Italia y 5 de España), la mayoría (11 de 17), facturan anualmente entre 1 y 15 millones de dólares. Cinco de estos se encuentran en un rango de 1 a 5 millones de dólares. Cuatro centros facturan entre 15 y 30 millones de dólares. Los que superan estas cifras son tan sólo dos instituciones europeas: un centro italiano del sector ganadero y TECNALIA de España que se ha conformado de la fusión de varios centros.

Cuadro 4
Tamaño de los centros analizados, según dotación de personal y presupuesto

		Nombre del centro	Personal	Presupuesto	Porcentaje de autogeneración
1	1	Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC)	128 investigadores sobre un total de 148 personas. 110 se dedican a la transferencia tecnológica. 10% poseen un doctorado	17.5 millones de us\$ en 2015 (11 mill. en 2013). 30% autogenerado, de los cuales el 88% de proyectos de investigación y servicios tecnológicos. Importante contribución de empresas públicas (PEMEX 43%)	30%
2	2	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDEI)	495 personas: 43 post grado, 7% doctorados, 14% maestrías y 57% licenciatura. Cuando realiza proyectos de investigación financiados por empresas, el Centro puede distribuir incentivos monetarios a los profesionales	24,3 millones de us\$ (en 2013). 52,4% recursos propios. El 22,8% del presupuesto está cubierto por proyectos i+D financiados principalmente por el Programa de Estimulo a la Innovación (PEI)	50-55%
3	3	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDEEQ)	90 personas desempeñan funciones técnicas sobre un total de 196 trabajadores. 26 poseen doctorado (13%)	Los montos autogenerados en 2013 corresponden al 30% del total. De estos, el 67% proviene de proyectos i+D y el resto de servicios técnicos y de laboratorio	Amplia fluctuación: desde el 54% en 2012, hasta el 30% en 2013
4	4	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD)	354 personas integran el equipo de investigación, de un total de 457 empleados. 117 doctores (25%)	50% autogenerado. De esto, el 60% de proyectos de investigación	Entre 50 y 55% en los últimos tres años
1	5	Centro ARGOS para la Innovación	El equipo de investigación del centro cuenta con 22 masters, 4 doctores y 5 doctorandos. Tienen una política de formación profesional para sus investigadores y técnicos		
2	6	Instituto de Capacitación e Investigación del Ejército (ICIE)	Posee sueldos competitivos y registra una rotación muy baja del personal	65,5% del presupuesto de 2014 provino de las actividades de capacitación, 17,5% de I+D y asesoría y otro 11,8% de los servicios de laboratorio	
3	7	Centro de Investigación del Café (CIC-CAFE)	250/300 personas de plantas. Los niveles salariales se ajustan en función de los de la competencia. Para incentivar la permanencia, desarrollan actividad de formación y capacitación profesional	Se financian con un aporte (6 centavos) para cada exportación de café.	
4	8	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA)	Tienen una política activa de formación del personal y en la actualidad han logrado incorporar a numerosos nuevos PhD (32 en 2014) alcanzado los 101 a final de 2015	Depende de recursos públicos pero a partir de 2014 ha empezado a generar recursos propios (5%) y excedentes.	
5	9	COTECMAR	51 investigadores	En 2013 registró ventas por aproximadamente 77 millones de dólares por servicios de reparaciones y modernización de los barcos de la Armada y por la construcción de barcos	
6	10	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CIDETEC)		El aporte de las empresas socias alcanza los 170.000US\$. Las universidades aportan en especie. El financiamiento público es a través de los proyectos de COLOENCIA	
1	11	CIDETER	18 empleados, todos profesionales con nivel de licenciatura o técnicos (no hay PhD)		

		Nombre del centro	Personal	Presupuesto	Porcentaje de autogeneración
2	12	INIS-Biotec	La de oficina de transferencia tecnológica está conformada por tres personas	Sus ingresos se deben a las contribuciones de la fundación Leloir, subsidios otorgados por varias organizaciones, ingresos generados por la incubación de empresas y por las consultorías a firmas privadas. Al momento no son suficientes para cubrir los gastos	
3	13	Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI)	65 personas, la mayoría empleada en investigación y docencia	Actualmente se financia mediante la venta de servicios tecnológicos al sector productivo y con fondos procedentes del CONICET, la UNS, la ANCYT el MINCYT y la Comisión de Investigaciones Científicas de la provincia de Buenos Aires	
4	14	Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro (INMAT)	La dotación de personal está conformada por docentes e investigadores de la universidad y además becarios que realizan su trabajo de graduación en esa área	El cobro a las empresas por los servicios de asistencia técnica se establece calculando en función de las horas de los docentes involucrados más un adicional propuesto por la universidad	
5	15	Secretaría de Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)	La secretaria está conformada por nueve personas y coordina a 44 unidades ejecutoras.		
6	16	Centro de Desarrollo Tecnológico (CENTEC)		AFARTE financia el salario de los jefes de laboratorio. La UNTDF aporta recursos humanos (administrativos e investigadores).	
1	17	Centro Tessile e cotoniero e abbigliamento (CENTROCOT)	67 empleados	5,5 millones de Euros (2014). Casi el 50% es generado por las pruebas técnicas. La investigación genera aproximadamente el 5% del budget. Totalmente autofinanciado. Invierte anualmente en maquinarias y equipos el equivalente del gastos de amortamiento (600.000EU)	100%
2	18	Centro Ceramico	30 personas. La mayoría poseen contrato indeterminado. El 50% son licenciado o PhD.	1,5 millones de EU (2014). Los precios de los servicios se definen con el objetivo de cubrir costos. El 20% del budget es cubierto por la Cámara de Comercio (entidad pública). Una parte del presupuesto es financiado con licitaciones públicas para proyectos de investigación (especialmente para temas con alto contenido de bien público) y formación.	
3	19	Centro Italiano Materiali di Applicazione Calzaturiera (CIMAC)	15 personas (sobre un total de 40 empleadas por ANCI) dedicadas exclusivamente a temas técnicos. Las actividades administrativas son desarrolladas por ANCI	El centro se autofinancia en un 100%. Un tercio de la facturación total es imputable a pruebas de laboratorio y análisis de materiales. El resto del budget está cubierto por la actividad de certificación	100%
4	20	Politecnico calzaturiero	8 personas	1,2 millones de EU. El 70% del presupuesto es generado por actividades de formación. Éstas son financiadas mitad por el sector público y mitad por el privado. Otra fuente de ingreso son las pruebas de laboratorio y test químicos y mecánicos sobre materiales. La actividad de investigación (de menor peso en el budget) es financiada mediante licitaciones públicas.	
5	21	Fondazione DEMOCENTER-SIPE	Pose un núcleo estable de 12 personas y un número variable de colaboradores externos	3,5 millones de Euros (2014). El 35-40% generado mediante la venta de servicios y el 55-60% restante gracias a licitaciones públicas. Además recibe anualmente una contribución de la Cámara de Comercio (10% aproximadamente)	90%

		Nombre del centro	Personal	Presupuesto	Porcentaje de autogeneración
6	22	Tecnolalimenti	10 personas	1 millón de euros. Fuente principal: 3/4 licitaciones públicas para proyectos de investigación. En menor medida servicios a las empresas	100%
7	23	Centro Reggio Emilia Innovazione (REI)	18 personas a tiempo indeterminado más colaboradores externos	4 millones de euros. 50% corresponde a servicios de coordinación de actividades de innovación y son realizados por la Fundación. El restante 50% se genera por venta de servicios de tecnología aplicada y es responsabilidad de REI srl. Las actividades de innovación se financian con licitación públicas, aportes de empresas y contribuciones de la cámara de comercio.	
8	24	Istituto zooprofilattico sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna (IZSLER)	750 personas	62 millones de euros del SSN Transferencia del gobierno central, vía gobiernos regionales.	
9	25	Stazione sperimentale per l'industria delle conserve alimentari	100 personas	10,5 millones de euros. 80% derivan de una contribución obligatoria realizadas directamente al centro, por aproximadamente 3000 empresas del sector del procesamiento alimentario (conservazione alimentare). Dicha contribución es proporcional al número de empleado de las empresas. El 20% restante es producto de la venta de servicios de laboratorio y de la participación en licitaciones públicas.	
1	26	EUROCAT		40 millones de EU en 2015. Hay aporte de la administración catalana	
2	27	LEITAT	228 trabajadores	18 millones de EU en 2014. 60% proyectos con empresas; 24% proyectos con financiamiento público y 14% transferencia del estado (este último ítem ya no se da en 2015)	
3	28	INESCOP	118 personas (16 doctores)	7 millones de EU	
4	29	CARTIF	150 investigadores (20 son profesores pagados por la Universidad)	10-14 millones de EU	
5	30	TECNALIA	1350 personas	127 millones EU (en 2014) en parte financiado por el gobierno Vasco	

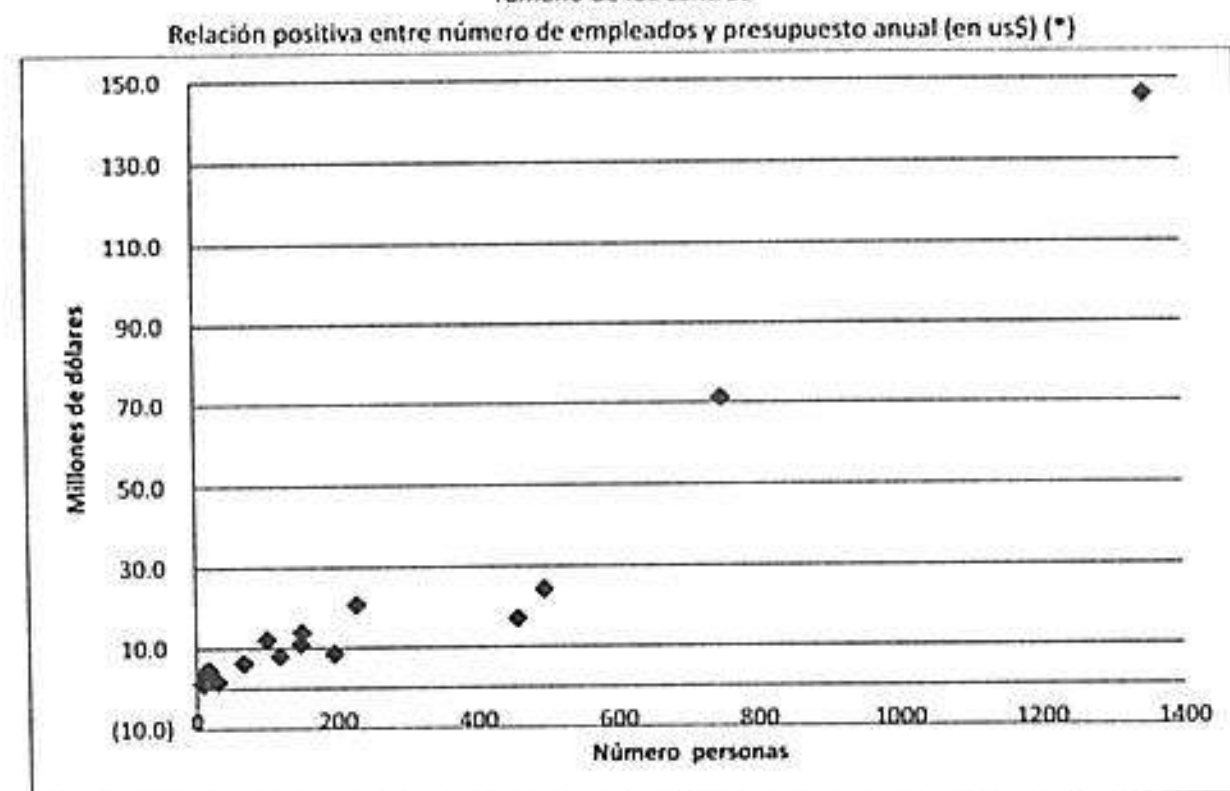
Fuente: CEPAL, sobre la base de las investigaciones de campo en los países indicados

La tabla anterior provee información interesante acerca del nivel de autogeneración de recursos. Al respecto, aunque los datos no sean completos, puede observarse que en los cuatro centros públicos mexicano este porcentaje varía entre un 30 y un 50%, siendo los proyectos de investigación la fuente más relevante. En el caso de Italia y Colombia, los centros financiados por el Estado registran porcentajes menores y las fuentes principales son la venta de servicios o la actividad de capacitación.

Una fuerte heterogeneidad se registra también en cuanto a la dotación de personal²³, ya que la muestra considera instituciones muy grandes como el Istituto zooprofilattico sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna (IZSLER) que cuenta con 750 empleados, y entidades de coordinación muy reducidas como la secretaría de vinculación tecnológica de la Universidad Nacional de Quilmes que está conformada por nueve personas.

Como es de esperar, entre es dos variables, facturación y número de empleado, existe una relación positiva, como se observa en el gráfico 4. No obstante, con respecto a la dotación del personal se observa una más marcada concentración hacia centros de mayor tamaño: cinco registran una plantilla de menos de 20 personas; dos de entre 20 y 100; y 10 tienen más de 100 empleados.

Gráfico 4
Tamaño de los centros



Fuente: CEPAL, sobre la base de las investigaciones de campo en los países indicados

(*) Los valores de los CTS de México corresponden al año 2013. Los de los CTS italianos y españoles al año 2014

A continuación se presenta un primer intento de análisis de estas experiencias, sugiriendo algunas hipótesis de lectura de los factores que inciden en los modelos de gestión de estas entidades.

²³ Obviamente una comparación entre centros, debería considerar la dotación de personal por categoría profesional, diferenciando por lo menos entre personal especializado y administrativos. No siempre se pudo acceder a una información tan detallada. No obstante, más adelante se intentará analizar el tema recursos humanos con mayor profundidad.

3 - Aspectos relevantes en la gestión de los centros tecnológicos sectoriales

En el contexto del presente estudio, por "modelo de gestión" se entiende un conjunto de variables relacionadas con aspectos clave del funcionamiento de los centros tecnológicos. Los principales son:

- El abanico de servicios propuestos (y, en particular el balance entre investigación, asistencia técnica y formación) y la estrategia de financiamiento adoptada.
- Las políticas en materia de gestión del conocimiento.
- La estrategia de vinculación con el sistema nacional de innovación y en específico con las universidades.
- La conformación del equipo profesional, las políticas de formación, sueldos e incentivos.

El supuesto inicial del cual arrancó la investigación es que no existe una modalidad óptima de gestión, sino métodos de organización del trabajo que resultan más o menos adecuados, dependiendo de la realidad productiva específica en la que opera el centro y de los objetivos que esta entidad se propone lograr. No obstante, la experiencia internacional sugiere también que hay algunas reglas generales cuya validez resulta transversal y común a las distintas realidades consideradas.

Los siguientes acápites sintetizan la reflexión sobre los principales factores que inciden en la gestión de los centros que se han analizado, intentando una primera aproximación al análisis de los vínculos entre modalidades de gestión y condiciones del proceso de transferencia tecnológica.

3.1 Modalidades de financiamiento y servicios ofrecidos

Uno de los factores que más claramente incide en las decisiones estratégicas de los centros analizados es la modalidad de financiamiento que estos adoptan. En particular, la experiencia analizada sugiere que la fuente de los recursos contribuye de manera significativa a determinar, entre otros elementos, el abanico de servicios ofrecidos.

Elementos críticos de las distintas modalidades de financiamiento

Los elementos clave en la gestión financiera de los centros son, por un lado, la composición del mix de mecanismos de recaudación y, por otro, la estabilidad de los ingresos. Los principales mecanismos de financiamientos son:

- La transferencia directa del Estado (supranacional como en el caso de la Unión Europea, federal o local).
- La postulación a fondos licitados por instituciones públicas para impulsar la realización de servicios o proyectos de investigación.
- Las licencias de propiedades intelectuales.
- La venta de servicios.
- Transferencia de las empresas.

Como anticipado en el capítulo relativo al marco conceptual, en todos los casos analizados, la contribución del sector público es de importancia decisiva para garantizar una base operativa sólida y permanente (es decir una plataforma profesional estable y un equipamiento mínimo) y una clara orientación de los centros hacia el desarrollo de actividades innovadoras y de investigaciones que, debido a sus horizontes temporales, la incertidumbre de los éxitos y sus costos de realización, resultan de altos riesgo y precompetitivas.

Dichas contribuciones son obviamente determinantes para los centros públicos (como los de México o aquellos de Argentina que están vinculados en Universidades Nacionales), pero son muy relevantes también para aquellas entidades que alcanzan un 100% de autogeneración de recursos²², ya que, en estos casos una parte importante de sus ingresos procede de licitaciones de fondos estatales para proyectos de innovación.

Para las entidades analizadas, el aspecto más problemático relacionado con el financiamiento público concierne la inestabilidad de los mismos y volatilidad de los criterios de asignación.

El financiamiento privado, por su parte, además de reducir la dependencia del sector público, obliga los centros a un estrecho relacionamiento con las empresas, lo cual (en principio) mejora la pertinencia²³ de su acción de apoyo.

Los principales problemas relacionados con el financiamiento privado se han registrado en los centros que operan en sistemas productivos conformados predominantemente por empresas de escaso dinamismo tecnológico y de limitada proyección competitiva, como es el caso de muchos clusters de pymes de sectores tradicionales. Dada la limitada propensión a la innovación de las empresas socias o clientes, el centro no encuentra en ellas un propulsor de la investigación y a lo sumo la demanda que dichas empresas expresan se concentra en servicios tecnológicamente maduros.

Un escenario distinto se percibe en los centros que cooperan con empresas grandes, como en los centros de ALPINA y ARGOS en Colombia o INIS-Biotec en Argentina. Aquí el impulso innovador está en cierta medida garantizado por la estrategia de las empresas que se caracterizan por la búsqueda permanente de mejoras en procesos y productos. Estas experiencias, sin embargo, tampoco están liberas de tensiones, especialmente cuando la (o las) empresa líder ejerce presiones hacia el centro para capturar y proteger de forma exclusiva el beneficio de la inversión desarrollada con el apoyo del centro tecnológico (más adelante se profundiza este tema en el capítulo sobre gestión del conocimiento y patentes).

²² Es importante destacar que la autogeneración de fondos no es lo mismo que financiamiento privado. El porcentaje de autogeneración indica la cantidad de fondo que el centro ha sido en condición de generar sin transferencia directa (pública o privada), mediante la postulación a líneas de financiamientos públicas o a la venta de servicios a empresas (tanto públicas como privadas). De la misma manera, la transferencia directa no es sinónimo de financiamiento público, sino de financiamiento no relacionado con la venta de un producto o servicio predefinido.

²³ Es decir, la coincidencia entre características de los servicios ofrecidos y servicios demandados.

Entre los mecanismos de financiamiento privado, destaca la experiencia de dos centros colombianos que obtienen recursos de mecanismos parafiscales, relacionados con el desempeño de los sectores respectivos: el centro del sector de productos plástico y el del sector cafetero. Ambos recaudan una cuota fija por cada caja/quintal exportado. De esta manera, se reduce significativamente la dependencia del centro de los recursos públicos y se orienta explícitamente la actividad del centro hacia las necesidades de sectores competitivamente más dinámicos. La dirección estratégica de los centros, en estos casos es de responsabilidad privada. Un mecanismo similar de financiamiento, sin embargo, ha sido adoptado también por centros públicos. Es el caso de la *Stazione Sperimentale per l'Industria delle Conserve di Italia*: el 80% del budget de esta entidad pública (que en 2013 alcanzó los 10,5 millones de EU aproximadamente) se financia con aportes obligatorios de alrededor de 3.000 empresas del sector de la conservación de alimentos.

El principal límite de este mecanismo de financiamiento es que opera de manera pro-cíclica (cuanto más fuerte es la contracción del sector, tanto menor es la cantidad de recursos disponible), a menos de que se introduzca algún mecanismo compensatorio que permita estabilizar los ingresos del centro, reduciendo el efecto de la variabilidad de los resultados económicos del sector.

Otra solución que algunos centros tecnológicos han logrado gracias a acuerdos de cooperación con el sector privado (especialmente con empresas dinámicas y tecnológicamente avanzadas), consiste en el acceso a los activos de las empresas para la realización de pruebas y ensayos, a cambio de compartir con estas mismas firmas los resultados de la investigación realizada. El CTS financia su propio equipo profesional el cual, para desempeñar las investigaciones, recurre a la maquinaria y a los laboratorios de las empresas que han suscrito un convenio de cooperación. De esta manera, el centro reduce sus requerimientos financieros y al mismo tiempo se garantiza el acceso a instrumentación de última generación.

Una situación distinta se verifica cuando el CTS necesita acceder (de manera puntual) a activos o competencias muy específicas y altamente especializadas. En estos casos, el partner empresarial aporta tanto el capital como el equipo humano especializado. Estos acuerdos tienen sentido si definen un alcance temporal y temático limitado o si forman parte de una estrategia de articulación de los centros que se especializan en coordinar las actividades de innovación (ver más adelante).

Una última consideración concierne los ingresos generados a través del licenciamiento de derechos intelectuales registrados a nombre de los centros tecnológicos. Entre las experiencias analizadas (inclusive las más claramente orientadas a la investigación y desarrollo), las que han hecho del patentamiento de los nuevos conocimientos generados en sus programas de investigación una estrategia explícita y sistemática son un número muy reducido²⁴. Desde el punto de vista del financiamiento, es importante destacar que inclusive los centros que han desarrollado más ampliamente esta estrategia (como, por ejemplo, el INIS-Biotec de Argentina) reconocen que el aporte que ésta realiza a su presupuesto es limitado (pocos puntos porcentajes) y que el principal beneficio alcanzado es de imagen y de reconocimiento de parte del sector empresarial.

²⁴ En el próximo capítulo se retoma el punto para analizar los factores que limitan el desarrollo de prácticas de patentamiento y licenciamiento en los CTS analizados.

Mecanismos de financiamiento y orientación estratégica del centro

De las experiencias analizadas, resulta claramente que los centros que alcanzan un alto porcentaje de autogeneración de recursos, lo logran mediante la venta de servicios tecnológicos pre-confeccionados como son las pruebas de laboratorio o la certificación de los materiales o productos terminados. Estos servicios, en algunos casos, pueden alcanzar niveles de sofisticación muy importantes, gracias a la utilización de maquinarias y tecnologías muy avanzadas, pero se trata casi siempre de procedimientos tecnológicos predefinidos y estandarizados y no de procesos adaptados a las características de las empresas clientes.

La oferta de servicios de esta naturaleza, de parte de centros públicos o mixtos, puede generarse en competencia con laboratorios privados. En esos casos, la función de dichos centros es la de estimular la incorporación de nuevas pruebas técnicas o nuevas tecnologías de frontera para el testing, controlar los precios o garantizar el acceso a empresas de menor dimensión a estos servicios tecnológicos.

En muchos casos, para consolidar esta capacidad tecnológica, los centros tienen que alcanzar importantes economías de escala, lo que puede ser logrado mediante un significativo incremento de su planilla de personal fijo (técnicos de tiempo completo) y del capital instalado. Esto a su vez, está asociado a una ampliación de la gama de los servicios ofrecidos y a una política explícita para incrementar el número de clientes y los mercados objetivos.

Debido a lo anterior, se establece una clara relación entre esta tipología de centros y los sistemas productivos en los que dichos centros operan. En particular, para alcanzar un alto grado de autogeneración de recursos en presencia de fuertes economías de escala, resulta necesario lograr una importante integración con sistemas productivos compuestos por una masa crítica muy grande de empresas, con una clara especialización sectorial, como ocurre en los distritos industriales italianos o en los clusters de México o Colombia. Más aún, los centros tecnológicos que han alcanzado el 100% de autogeneración de recursos, concentrando sus esfuerzos en la venta de servicios tecnológicos de testing y laboratorio, se ubican generalmente en sistemas productivos caracterizados por la presencia mayoritaria de micro o pequeñas empresas, pertenecientes a sectores tradicionales, que aunque compitan en mercados abiertos y muy exigentes, demuestran una escasa propensión para todo tipo de innovación que no sea incremental. Esto explica porque, en estos casos, el porcentaje de actividades de investigación financiadas por las empresas es prácticamente irrelevante.

Entre los factores de éxito, es clave el establecimiento de una relación de confianza muy estrecha y estable entre las empresas clientes y el centro, para lo cual, el nivel de excelencia tecnológica de este último y su grado de eficiencia en la entrega de los servicios tecnológicos son fundamentales. Este vínculo con las empresas clientes es de especial relevancia para los centros, como los de México, con una más marcada preponderancia del sector público en los órganos de dirección y en la propiedad. En las entidades de propiedad mixta y financiados con aportes públicos y privados, la cercanía con las empresas sigue siendo vital pero está, en cierto modo, garantizada también por la presencia de representantes privados en los órganos directivos (véanse cuadro n.5).

Entre los elementos críticos se evidencia una dificultad operativa relacionada con la política de los precios de los servicios. Dado que el criterio adoptado es el de cobertura de los costos, se generan utilidades ajustadas, lo que a su vez, reduce la disponibilidad de recursos para nuevas inversiones.

En el marco de este documento, los centros con estas características se denominarán de servicios tecnológicos.

Un segundo conjunto de entidades tecnológicas que se delinean a partir de las experiencias analizadas son los centros que se focalizan en la generación o coordinación de actividades de innovación, entre las que destacan: la realización de servicios de ingeniería y la coordinación de proyectos de innovación.

Los servicios de ingeniería son programas de asistencia técnica que el centro realiza para empresas individuales o para grupos reducidos de empresas. Son, por lo tanto, iniciativas personalizadas que apuntan a solucionar problemas específicos y puntuales.

La coordinación de actividades de innovación es un área presente tanto en los centros latinoamericanos, como en los centros italianos. En ambos casos, el centro desempeña un rol de interfaz entre entidades de investigación y el sistema productivo territorial en el cual opera. Su función, por un lado, es la de captar con anticipación las necesidades de las empresas; por otro, la de conocer y saber activar las competencias de las distintas entidades de investigación presentes en el territorio de referencia. El desarrollo de estas competencias requiere de un mix de capacidades muy particulares. Por un lado, el centro tiene que poseer un conocimiento muy profundo de la realidad empresarial y conocimientos técnicos suficientes para dialogar con las entidades de investigación y para conocer las tendencias tecnológicas predominantes en el sector; por otro, debe tener experiencia en la generación y coordinación de redes, para garantizar una convergencia e integración de las distintas especializaciones disponibles. Al mismo tiempo, el centro tiene que conocer la lógica y los lenguajes del sector público y de las potenciales entidades financiadoras que podrían aportar recursos para la concreción de los proyectos de innovación.

Entre las actividades que más frecuentemente desarrollan estos centros se registran la elaboración y gestión de proyectos de investigación (o el apoyo a terceros para su elaboración); el "fundraising" para la búsqueda de recursos que financien la actividad de investigación desarrollada por las empresas o los laboratorios con los cuales el centro mantiene un vínculo de colaboración; la tramitación de los antecedentes para el patentamiento de innovaciones; la generación de empresas o emprendimientos tecnológicos (especialmente spin off tecnológicos de centros de investigación universitarios) y (a veces) la formación.

La estructura del centro tecnológico de coordinación de la innovación es generalmente más liviana de la que se observa en la categoría anterior: cuenta generalmente con un equipo profesional pequeño (entre 8-10 hasta 20 profesionales) y no siempre poseen laboratorios propios. En esos casos, su estructura de investigación es acotada y generalmente especializada.

Entre los socios del centro de coordinación de actividades de innovación es más frecuente encontrar empresas grandes con distintos grados de participación activa.

Estos centros requieren de financiamientos específicos de parte del sector público. De hecho, en todos los países considerados, han sido puestos en marcha instrumentos o incentivos que apuntan a estimular la generación de relaciones de cooperación entre empresas, academia, centros de investigación, tanto públicos como privados.

Hasta el momento no se conocen análisis de impacto de estos programas de apoyo, sin embargo, la percepción de algunos de los entrevistados sugiere que los montos de recursos destinados a financiar esta actividad son insuficientes.

Además de la consistencia y de continuidad en las políticas públicas de la que determina la sostenibilidad de los centros, un aspecto crítico de estas experiencias está relacionado con las tensiones que pueden generarse acerca de la difusión (o apropiación) de los resultados de las investigaciones desarrolladas (con distintos grados de participación) por los integrantes de la red. Una aproximación a este tema se plantea más adelante con relación a las políticas de los centros con respecto a las patentes y licencias de derechos intelectuales.

Por último, podría definirse una tercera tipología de centros, denominada de investigación y experimentación de bienes públicos. Son parte de este grupo aquellas entidades que surgen con el propósito explícito de realizar investigaciones e innovaciones para responder a necesidades colectivas, tanto de orden social como productivo, como por ejemplo para solucionar problemas relacionados con temas de seguridad alimentaria o de salud pública.

La complejidad de los temas tratados determina que generalmente estos centros alcanzan grandes dimensiones (centenares de técnicos y profesionales, amplia infraestructura de investigación y, a menudo, varias sedes de operación) y una larga historia de operación (es decir son los centros más antiguos, nacido con el surgimiento de la política respectiva). Su complejidad técnica influye además sobre la organización del centro y sobre sus procedimientos de operación que tienen que estar en sintonía con la lógica de las entidades públicas que los financian.

Para el éxito de estos centros, es fundamental una estrecha coordinación con la entidad titular de la política. Los principales factores de éxito se relacionan con las modalidades de actuación de las políticas públicas. En particular resulta relevante: que las políticas definan con claridad la (o las) cadenas productivas que resultarán afectadas por las medidas que se quieren adoptar; que se establezca un diálogo constante con los líderes de la cadena; y que la entidad titular de la política mantenga una estrecha coordinación con el centro.

Entre los factores críticos, dada la proyección de los planes en el mediano largo plazo, es de extrema relevancia la continuidad de las políticas. En esta perspectiva es clave también el desarrollo de metodologías de evaluación de impacto económico de las medidas impulsadas por el centro tecnológico responsable de la implementación de las políticas.

Cuadro 5
Figura jurídica y propiedad actual de los centros

Nombre del centro	Figura jurídica	Propiedad actual
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQU)	Sociedad civil - Centro CONACYT	Son socios del centro: la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la Universidad Autónoma Mexicana (UAM), Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) Gobierno del Estado de Querétaro a través del Consejo de Ciencia y Tecnología (CONCYTEQ)
Centro Tessile e cotoniero e abbigliamento (CENTROCOT)	Sociedad por acciones sin fines de lucro	Capital mixto público - Cámara de Comercio (63%) y privado (37%)
Centro Cerámico	Consortio universitario	El consorcio está conformado por la U. de Bologna, la asociación de las industria cerámica local, la confederación de los artesanos
Centro Italiano Materiali di Applicazione Calzaturiera (CIMAC)	Sociedad a responsabilidad limitada	Asociación de los industriales del calzado (Assocalzaturifici de Confindustria)
Politecnico calzaturiero	Consortio (società consortile)	65% de ACRIB - 35% de los gobiernos locales y de los institutos de crédito.
Fondazione DEMOCENTER-SIPE	Fundación	Universidad de Modena y Reggio, Cámara de comercio de Modena, gobiernos locales, asociaciones de empresas, bancos y 60 empresas individuales.
Tecnolimentari	Consortio por acciones (società consortile per azioni) sin fines de lucro	20% de Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca (MIUR) y 80% de 28 empresas de la cadena agroalimentare local
Centro Reggio Emilia Innovazione (REI)	Consortio a responsabilidad limitada	Universidad de Modena e Reggio Emilia, gobiernos locales, cámaras de comercio y asociaciones empresariales locales
Istituto zooprofilattico sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna (IZSLER)	Ente sanitario di diritto pubblico	Opera en el ámbito del Servicio Sanitario Nacional pero posee autonomía gestional
Stazione sperimentale per l'industria delle conserve alimentari	Azienda speciale de la cámara de comercio de Parma	
Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro (INMAT)		Depende de la Universidad Nacional del Centro
Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQU)	Centro científico tecnológicos de carácter público	Depende de la Universidad Nacional del Sur y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET)
Secretaría de Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)	Institución pública	UNQ
INIS-Biotec	Es una asociación civil sin fines de lucro con estructura de sociedad anónima.	Fundación Leloir
CIDETER	Fundación privada	
Centro de Desarrollo Tecnológico (CENTEC)	Asociación civil de carácter mixto	Secretaría de Industria, Universidad Nacional de Tierra del Fuego y Asociación de Fábricas Argentinas Terminales de Electrónicas (AFARTE)

Fuente: CEPAL, sobre la base de entrevistas y literatura secundaria.

Para resumir, a continuación, se sintetizan los elementos descritos en el párrafo anterior que configuran una propuesta preliminar de clasificación de los centros sobre la base de la actividad principal y de la fuente de financiamiento más relevante.

Cuadro 7
Tipologías de centros tecnológicos y factores críticos

	Centros de servicios tecnológicos	Centros de coordinación de la innovación	Centros de investigación
Actividades principales	Certificación, pruebas de laboratorio, test de materiales	Servicios de ingeniería ad hoc y coordinación de actividades de innovación	Programas de investigación y formación - desarrollo de servicios de alto contenido de bien público
Fuentes de financiamiento	Venta de servicios y licitaciones a fondos concursables	Licitación de fondos públicos	Transferencias directas del sector público
Sistema productivo	Clusters o distritos	Más que del sector productivo, depende de las características de las entidades que conforman la red	Operan en filieras estratégicas
Factores de éxito	Cercanía con las empresas	Capacidad de anticipar las necesidades de las empresas y de hacerla encontrar con las competencias tecnológicas de los actores que conforman su red	Cercanía con las empresas y estrecha coordinación con la entidad pública responsable de la política
Factores críticos	Fondos para inversiones	Consistencia y estabilidad de las políticas públicas	Continuidad de las políticas y falta de criterios económicos para la evaluación del desempeño y del impacto de estos centros

Fuente: elaboración propia.

3.2 Gestión del conocimiento

Los conocimientos que se consideran en esta sección son aquellos formales y codificado que surgen del esfuerzo explícito de investigación que desarrollan especialmente aquellos centros que en el apartado anterior se denominaron "centros de investigación".

Los aspectos que surgen del análisis de los casos son: las políticas de patentamiento; la generación de empresas tecnológicas; y el grado de especialización de los centros.

Acerca de patentamiento y licenciación

La decisión más compleja que tiene que tomar un centro tecnológico, por lo que concierne la gestión de los conocimientos que ha generados mediante su actividad de investigación, es el grado de difusión que tiene que dar a los mismos o, para ser más precisos, el punto de equilibrio entre difusión y garantía de apropiación de los beneficios de la investigación en favor de las personas y/o entidades que la han desarrollado. Por un lado, su naturaleza de centro de desarrollo lo induce a maximizar la difusión de estos nuevos conocimientos. Por otro, como entidad que promueve la investigación, tiene que generar incentivos que estimulen la contribución profesional de personas o entidades especializadas en los distintos ámbitos cognitivos en los cuales se orienta su acción.

Esta disyuntiva se traduce, en parte, en la decisión acerca de cuanta importancia asignar en el plan de trabajo (y por ende, en el uso de los recursos del centro) a actividades con distintos grados de apropiabilidad y contenido de bien público²⁵. En parte, en la definición, por decisión de los órganos rectores del centro, de una política o por lo menos de criterios que orienten su decisión en materia de registro de los conocimientos desarrollados.

Con respecto al primer punto, no existe, como se vio en el capítulo anterior, un mix óptimo de actividades y cada caso requiere una evaluación ad hoc, que tome en consideración las especificidades del sistema productivo que se considera. Al respecto, el estudio sobre los centros tecnológicos de CONACYT de México sugiere que los vínculos de colaboración entre CTS y grandes empresas ejercen una influencia sobre la orientación del centro mayor de la que ejerce su dimensión sectorial. Es así, por ejemplo que un centro que opera en un sector tecnológicamente maduro (calzado) como el CIATEC desempeña esfuerzos significativos en investigación por el impulso que le proporciona la colaboración con grandes empresas dinámicas. Por otro lado, como se mencionó analizando las fuentes de financiamiento, las experiencias analizadas confirman el hecho general que una mayor intensidad de bien público requiere de una porción más alta de financiamiento de parte del Estado.

Por lo que atañe el segundo punto (los criterios para decidir los registros de los conocimientos generados), el equilibrio entre difusión y apropiación individual de los resultados de las investigaciones, es particularmente importante cuando se analiza la gestión de las patentes²⁶.

²⁵ De forma esquemática (y basándose en la distinción introducida en el capítulo anterior), se pueden distinguir cuatro actividades principales con un nivel decreciente de bien público: los proyectos de investigación más relacionados con la ciencia y la investigación de base; los proyectos tecnológicos; los servicios tecnológicos; y las actividades de validación técnica.

²⁶ Este proceso, como señalado en el capítulo anterior tiene un fuerte sesgo sectorial, siendo particularmente relevante para sectores que centran su desempeño competitivo en el desarrollo de nuevos conocimientos.

Con respecto a esto, el primer resultado significativo de la investigación realizada es el escaso número de centros que han desarrollado esta práctica de forma recurrente. Los factores que explican su limitada difusión son de distintas índoles: en primer lugar, incide la orientación sectorial de los centros. Sólo para aquellos CTS que se desarrollan en sectores cuya competitividad se basa más intensamente en la generación de nuevos conocimientos formales (como por ejemplo el farmacéutico o el de biotecnologías) esta práctica resulta relevante. Para los sectores tradicionales (textiles, metalmecánicos, etc.), al contrario es de escasa significancia o derechamente no viable.

Un segundo factor (estrechamente relacionado con el anterior) que incide en la propensión de los CTS a patentar y licenciar sus conocimientos es el perfil de las empresas que conforman el sistema productivo en el que el centro opera. En el caso de Argentina, donde pudo identificarse el target de las distintas líneas de acción de los centros, diferenciando entre pequeñas y medianas empresas (PYME) o grandes firmas, resulta claro que los centros que se orientan exclusiva o principalmente a pyme no desarrollan patentes, ni competencias para su gestión, aún cuando hayan desarrollado estrategias centradas en la innovación y la investigación. Otro caso significativo es el del Centro Cerámico de Bologna (Italia) que sí posee algunas patentes y que, sin embargo no desarrolla el patentamiento de los conocimientos de forma sistemática porque las empresas con las que trabaja demuestran una escasa propensión a la innovación y muy poca confianza en los conocimientos registrados.

En tercer lugar, hay CTS especialmente las del sector público, en las cuales se observa una fuerte resistencia hacia la idea de patentar los conocimientos. En estos organismos, es la misma cultura institucional que adversa el concepto de fondo que justifica la restricción del conocimiento en virtud de la generación de una renta. Institutos públicos, como por ejemplo la Stazione Sperimentale per L'Industria delle Conserve Alimentari de Italia, difunden todos los resultados de las investigaciones, con la excepción de aquellos que se han desarrollado con contribuciones significativas de las empresas.

No obstante, la misma preocupación por la accesibilidad de los conocimientos ha llevado algunas de las universidades públicas entrevistas a tomar la decisión opuesta e invertir en el registro los nuevos conocimientos desarrollados con sus recursos. Es este el caso por ejemplo de la UNC de Argentina que ha patentado sus invenciones precisamente para prevenir la apropiación exclusiva de las mismas de parte de firmas privadas.

Finalmente en algunos de los casos analizados, se ha observado que un desarrollo más sistemático de esta práctica ha sido obstaculizado también por la falta de un marco normativo e institucional claro que facilite y oriente la decisión de los CTS (véase al respecto los análisis del Foro Consultivo Científico y Tecnológico de México que menciona Stezano en su estudio).

Para los centros que sí dedican tiempo y recursos al patentamiento de sus propias invenciones, el principal dilema que se les plantea es cómo definir el justo equilibrio entre apropiación y difusión, cuando el conocimiento a patentar ha sido generado con un aporte significativo de activos y/o profesionales pertenecientes o financiados por la estructura pública. Al respecto, las prácticas adoptadas por los centros analizados pueden resumirse de la manera siguiente:

- Cuando la inversión pública es mucho más importante que los aportes del sector privado, el centro se queda con la autoría de la invención y la difunde según sus propias políticas de diseminación tecnológicas. Éstas a menudo contemplan la libre accesibilidad del descubrimiento a través de páginas electrónicas y, menos frecuentemente, actividades de sensibilización y formación realizadas por el propio centro. Estas últimas están especialmente asociadas con políticas públicas que apuntan al desarrollo de determinados estándares de calidad, a menudo relacionados con temas de salud pública (por ejemplo el tratamiento de determinadas enfermedades en el caso del centro zooprofiláctico de Italia).
- Cuando, al contrario, el aporte del sector privado es decisivo, el centro estipula previamente un acuerdo con la (o las) empresa interesada. Estos acuerdos contemplan varias modalidades de registro: (a) la patente se registra simplemente a nombre de la empresa que realiza la investigación. Eso ocurre especialmente en los CTS privados (como el LEITAT de Español) y responde a la lógica de garantizar a la empresa inversora un retorno adecuado para los riesgos y gastos enfrentados. (b) La patente se registra a nombre de la universidad, con el propósito de garantizar su máxima difusión. (c) La patente fija un número de años (dos o tres dependiendo de la complejidad de la invención y de la entidad de la inversión realizada) en los cuales la tecnología queda de uso exclusivo de la (o las) empresa que ha realizado aportes para su desarrollo. Al cabo del período pactado, la tecnología pasa a ser gestionada por el centro que define las modalidades de difusión.

Otras estrategias de difusión del conocimiento

Otra estrategia adoptada por los CTS para valorizar los conocimientos generados a través de sus esfuerzos de Investigación consiste en impulsar la creación de empresas tecnológicas. Donde con más frecuencia se han registrado avances en esta dirección, ha sido en los centros desarrollados por las universidades y en aquellos relacionados con grandes empresas.

En ambos casos, el centro funge de identificador de nuevas ideas que tienen potencialidades comerciales. Para desarrollar este análisis, dichos centros han creado una oficina específica (denominadas de comercialización o de transferencia de conocimientos) cuya tarea principal es precisamente revisar sistemáticamente los nuevos conocimientos para después poner en marcha los procedimientos más adecuados para su valorización comercial y/o difusión.

Estos son, por un lado, las patentes a las que se hizo mención en el acápite anterior, por otro la generación de nuevas empresas. No parece, esta última, ser una práctica muy común, debido posiblemente a la falta de programas específicos (como los proyectos europeos de spin-off tecnológicos), el limitado alcance de los fondos de capital de riesgo y una cierta aversión en la cultura dominante en las universidades por los temas de negocio y por un enfoque empresarial en la gestión de la actividad de investigación. No obstante, cabe destacar que hay excepciones, como la Secretaría de Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional de Quilmes (Argentina) que, a partir de la carrera de biotecnología ha impulsado la creación de dos empresas: BIOEX y PB-L.

Especialización y organización de los centros

La mayoría de los centros analizados presentan una clara orientación sectorial²⁷ que generalmente responde a una explícita decisión política de fortalecer el sistema productivo en el que se inserta el centro. Otras investigaciones han dado cuenta de las debilidades de los centros que han adoptado una estrategia multisectorial (para el caso de Italia puede verse (Pietrobelli y Rabellotti, 2002). No obstante, el enfoque sistémico que se requiere para abordar temas complejos, replantea constantemente la necesidad de una visión que vaya más allá del sector e integre trayectorias y competencias de distintas ramas productivas y cognitivas.

En este ámbito, las experiencias analizadas permiten identificar una serie de fenómenos interesantes:

La especialización de un centro requiere de una decisión clara acerca tanto del sector productivo que se quiere apoyar, como de la función que se pretende desempeñar. La historia de los centros analizados indica que, en el contexto del mismo sector productivo (por ejemplo textil), la especialización tecnológica tiende a diversificarse para hacerse cargo de un número creciente de necesidades productivas enfrentadas por las empresas en su dinámica competitiva. Esta diversificación de funciones experimenta una dinámica evolutiva que parece tener etapas secuenciales (aunque no necesariamente lineales). En una primera fase el centro consolida su especialización funcional. Para eso, extiende su mercado objetivo incrementando el número de empresas que adquieren su servicio (por ejemplo: el de testeo de materiales); en una segunda fase la capacidad tecnológica del centro se enriquece, adquiriendo o desarrollando nuevas competencias en el mismo ámbito funcional (se amplían las modalidades de testing); finalmente el centro, gracias a la incorporación de saberes nuevos (especialmente tecnologías transversales, como la TIC o la biotecnología), procedentes de áreas cognitivas distintas de las que los había caracterizado hasta ese momento, da vida a nuevos ámbitos de intervención.

Por lo que concierne la definición de estrategias sistémicas e intersectoriales, la respuesta de los centros analizados ha sido la conformación de redes o sistemas de alianzas con otras instituciones de investigación, con distintas competencias técnico-científica. La multi-disciplinariedad y aún más la trans-disciplinariedad requiere grandes esfuerzos de coordinación que usualmente se desarrollan tan sólo con el apoyo del sector público. Con este propósito, todos los países analizados han puesto en marcha programas que apuntan a fomentar redes de competencias, consorcios de actores, acciones coordinadas entre universidades, empresas y CTS, para generar sinergias, complementar especializaciones, incrementar las economías de escala, etc.

Tanto en México como en Argentina hay instrumentos de fomento que financian las entidades que promueven la generación de vínculos entres el sector académico, los laboratorios y las empresas (las denominadas Unidades de Vinculación Tecnológica²⁸). En el caso de Italia estos programas tienen ya

²⁷ El Centro Tecnológico de Rosario representa una excepción.

²⁸ Una evaluación de estas iniciativas trasciende las posibilidades de este estudio. No obstante, cabe señalar que entre las opiniones recogidas en las entrevistas se han registrado opiniones críticas sobre su efectividad, debido principalmente a la cantidad limitada de fondos que estos programas otorgan a las entidades que desempeñan

una historia larga que ha ido evolucionando hacia la promoción de sistemas cada vez más complejos de intercambio y colaboración entre actores productivos e institucionales y cuyo objetivo ha ido transitando desde el fortalecimiento de un sector en una localidad determinada (distrito industrial), hasta el desarrollo de un conjunto integrado de competencias, provistas por sectores diferentes, para dar respuestas a problemas estratégicos de corte transversal, como por ejemplo la gestión eficiente de los recursos hídricos de una determinada cuenca hidrológica.

En el próximo capítulo se amplía el análisis de las características de los sistemas de relaciones desarrollados por los CTS.

3.3 Vinculaciones con el sistema productivo y relación con las universidades

En el proceso de generación de nuevos conocimientos, la definición y desarrollo de un sistema de alianzas y relaciones estratégicas con otros actores especializados que poseen capacidades instaladas para investigar en las áreas de interés, es un factor clave para el éxito del centro. Como se mencionó en el capítulo inicial sobre el marco conceptual de referencia, además del costo creciente, la investigación ha alcanzado una complejidad inédita, debido al proceso de convergencia e integración de distintas disciplinas. La trans-disciplinariedad del conocimiento implica la capacidad de gestionar no sólo de manera sincrónica, sino además integrada, distintas especializaciones y eso hace de la generación de redes de colaboración científica un proceso clave e ineludible para aquellas entidades que se quieren colocar en la frontera del conocimiento.

Al respecto, los casos analizados confirman este punto y comprueban que todo tipo de centro, tanto privados como público o mixto que apuesta a plantearse como referente tecnológico, desarrolla extensas redes de colaboración con los centros de investigación más importantes a nivel internacional.

En este contexto, dos aspectos merecen ser observados con especial atención: la vinculación con las universidades y el rol que éstas desempeñan en el proceso de desarrollo de los centros; y la inserción de los centros en una estrategia más amplia de transformación del sistema productivo y empresarial.

El rol de las universidades

Las universidades se han vuelto un interlocutor indispensable de los CTS, desempeñando distintas funciones en el proceso de desarrollo de la innovación: en primer lugar, y eso es válido para todos los centros analizados²⁹, la relación con las universidades representa la vía privilegiada de acceso a un importante reservorio de conocimientos y competencias especializadas que los CTS no pueden desarrollar de forma autónoma.

una función de articulación. Al mismo tiempo, varios de los estudios realizados evidencian el escaso nivel de vinculación que se registra entre empresas y centros de investigación, lo cual alude evidentemente a una escasa eficacia de estas políticas.

²⁹ Una excepción parcial es representada por los centros de CONACYT de México y el centro cerámico de Bologna (Italia) que mantienen relaciones más bien esporádicas con las universidades.

En segundo lugar, especialmente en los centros que se dedican a articular, más que a desarrollar directamente la investigación, los docentes y estudiantes de las universidades son los que conforman los equipos de investigación que desarrollan los proyectos priorizados.

En otros casos (es muy claro en los centros impulsados por las universidades nacionales de Argentina), las mismas universidades son promotoras del centro y responsables de su puesta en marcha y gestión.

Las experiencias analizadas permiten evidenciar también algunos aspectos problemáticos relacionados con la participación de estas entidades de estudios en las estrategias de innovación tecnológicas. Un primer aspecto crítico concierne el grado de centralización de dichas entidades y la existencia de procedimientos administrativos muy complejos que limitan el espacio de autonomía y enlentecen la toma de decisión. El grado de descentralización y autonomía de las sedes locales de las universidades varía de país a país y no se aplica de la misma manera a los procedimientos de contratación de personal, a la gestión de los recursos y a la definición de los planes. Estos últimos son generalmente definidos de forma descentralizada, mientras que la política del personal es a menudo definida centralmente. En cuanto a la gestión de los recursos, las sedes locales de las universidades frecuentemente crean entidades afiliadas con personería jurídica privada que permite, por ejemplo, la recaudación de recursos por concepto de la venta de servicios o la participación en proyectos de investigación financiados por entes externos. Los recursos así recaudados son normalmente reinvertidos en la misma actividad de investigación y, en particular, para equipar y mantener laboratorios.

Un segundo aspecto a destacar concierne la lógica que el sistema universitario adopta para evaluar (y valorar mediante incentivo) el trabajo de los investigadores. La clara orientación de este sistema hacia la producción académica genera, en la mayoría de los casos analizados, una fuerte tensión para aquellas entidades que se proponen impulsar el desarrollo de tecnología aplicada o fomentar la transferencia tecnológica. Dado que el sistema de incentivos no premia estas actividades, aunque incorporen componentes no indiferentes de investigación de base, muchos investigadores disertan la actividad con los CTS o la relegan a un nivel de prioridad muy bajo, generando problemas de recambio profesional en los equipos de los centros.

La vinculación con la estrategia de transformación productiva

Los casos analizados muestran que un aspecto central del rol de los CTS es el de puente o conector entre la estructura productiva y los conocimientos locales y la frontera internacional del conocimiento. En muchas de las realidades analizadas, los centros se han vuelto un pilar esencial (y en algunos casos, el líder) de la estrategia de desarrollo productivo de los respectivos territorios de pertenencia. Esta función varía de la de canal de transmisión pasiva de la información tecnológica captada a nivel internacional, a la de punto de referencia y promotor de la generación de una hibridación del conocimiento predominante en la localidad, con los elementos innovadores que proporciona su participación en redes de investigación y estudio con centros de otros países. Bajo esta perspectiva es interesante observar que todos los centros, explícita o implícitamente, pasan a ser parte de una estrategia de transformación de los sistemas productivos de referencia. En algunos casos (el centro cerámico de Bologna, Italia, por ejemplo), esta función es reconocida al punto que el centro representa las empresas del sector local en

las mesas que el sector público convoca para definir y evaluar la política de fomento para la localidad. En otro, esta función, acotada a los aspectos estrictamente técnicos, se amplía hasta representar las empresas de todo el sector a nivel regional o nacional (por ejemplo Tecnolalimenti de Italia).

3.4 Gestión de los talentos humanos

La conformación de un equipo profesional competente es condición necesaria pero no suficiente para garantizar un buen funcionamiento de un centro tecnológico. Para que éste subsista y desarrolle con eficacia su función de promotor de la transformación tecnológica del sistema productivo de pertenencia, deben garantizarse por los menos otras tres condiciones: primero que existan incentivos que contribuyan a incentivar y motivar a las personas seleccionadas, logrando una cierta estabilidad en el equipo; segundo, que exista una política de formación que permita hacer frente de manera programada a la renovación natural del grupo profesional; y, tercero, que el centro adopte un mecanismo de selección que permita escoger de manera profesional a su personal.

Entre las prácticas más recurrentes registradas en los centros analizados, cabe destacar lo siguiente:

- En cuanto a tipología de contratos, los CTS generalmente garantizan contratos indeterminados para el núcleo de personas que conforma la plataforma permanente de trabajo (tanto profesionales como administrativos). El tamaño de este núcleo, como se vio en el primer capítulo de esta segunda parte, puede variar desde las pocas unidades (en las secretarías de vinculación de las universidades nacionales de Argentina) hasta varios centenares (especialmente en los centros que realizan actividades de asistencia técnica por cuenta del sector público, como por ejemplo el IZLER de Italia). Las colaboraciones externas son generalmente basadas en contratos a honorarios, pero en este caso también la permanencia de los expertos es un factor importante para mantener relaciones de colaboración con las empresas asistidas.
- En lo que respecta a los incentivos, las prácticas son bastantes heterogéneas. Algunos centros (por ejemplo los de Italia) no utilizan incentivos. Otros, por ejemplo los de CONACYT México, aplican estímulos salariales relacionados con la participación de los profesionales en los proyectos de investigación y regalías basadas en la comercialización de los derechos de propiedad intelectual para los profesionales que contribuyeron a su desarrollo. Estos últimos se basan en porcentajes establecidos por las normas dictadas por CONACYT. En los casos de España una práctica de incentivos salariales relacionada con indicadores de desempeño de los centros, se combina con una política explícita y sistemática de programas de formación y perfeccionamiento profesional para los equipos de los centros analizado.

Otro aspecto clave relacionado con la gestión del personal, es la definición de roles y funciones. Las tres grandes categorías que destacan en un organigrama de un CTS son, la directiva, la encargada de la gestión y la técnica. En este ámbito, destaca una observación relevante que se basa en la experiencia de Argentina. El elemento de fondo es que la gestión eficiente de un centro requiere de un equilibrio entre estas tres esferas. Además, dado que los contextos en los que operan los CTS son cambiantes, es preciso definir canales y espacios de diálogos que permitan corregir periódicamente los eventuales desajustes.

Donde aparece especialmente relevante crear competencias y sensibilidades conectadas con las tres esferas es en las instancias directivas. Aquí, una preponderancia de la dimensión técnica puede hacer que se desperdicien oportunidades comerciales, mientras que un exceso de atención a los procedimientos, puede determinar una burocratización de la actividad y una incapacidad de respuesta efectivas a las empresas.

3.5 Consideraciones acerca de las herramientas de gestión del centro

Los temas analizados en los estudios de campo evidencian (con distintos grados de profundidad) tres aspectos relevantes: en primer lugar los instrumentos de gestión utilizados por los CTS; en segundo lugar, los indicadores de seguimiento y evaluación; y en tercer lugar, los grados de participación de los clientes en la definición de las estrategias de los centros.

En lo que respecta a los instrumentos de gestión adoptados por los centros, se observa una esperada heterogeneidad, que depende del tamaño y de la función principal que el centro desarrolla. En todos los casos, las entidades analizadas utilizan instrumentos formales de gestión que prevén la fijación de metas acordes con los objetivos y el plan de actividades; la revisión periódica de los logros alcanzados y el ajuste de los planes y (eventualmente) de la estrategia del centro.

Los centros de Colombia que más información han brindado sobre este punto, recurren todos a una gestión matricial, organizada por proyecto. En este esquema, la unidad de análisis y de organización del modelo de gestión es el proyecto. Éste se define usualmente por el cruce entre un eje de intervención funcional (por ejemplo la calidad) y una línea de acción temático/territorial (la mejora de la cosecha del café de Manizales, por ejemplo). De esta manera, la especialización sectorial se complementa, a nivel temático/territorial, con las acciones llevadas a cabo por otras entidades de apoyo.

En cuanto a los instrumentos de seguimiento y evaluación, la mayoría de los CTS que han proporcionado información sobre este punto han señalado que recurren principalmente a 3 indicadores (o grupos de indicadores): el número de clientes; la satisfacción de los clientes atendidos; y, por último, el porcentaje de autofinanciamiento. Cada uno de estos permite valorar ciertos aspectos del funcionamiento del centro, pero es importante tener presente sus límites, para evitar interpretaciones equivocadas de los resultados.

El número de clientes sugiere algo acerca de la capacidad del centro de ampliar su horizonte de trabajo y se asocia también a cierto grado de robustez del modelo económico del centro (cuanto más grande es el número de clientes, tanto más fácil es diversificar los mercados y superar las crisis recurrentes de demanda). Sin embargo, sin restar validez a estos análisis, es importante tener presente dos matices: por un lado, debería prestarse atención, no exclusivamente al número de clientes sino también a la duración de su relación con el centro, bajo el supuesto de que es probable que exista una relación positiva entre el número de clientes recurrentes y la calidad de los servicios ofrecidos por el centro. Por otro lado, el número de clientes resulta un indicador en cierta medida engañoso de la capacidad del centro de diversificar riesgos de mercados, si existe una marcada concentración de actividades y servicio

en un reducido número de empresas asistidas. Por lo tanto, para corregir este defecto, sería necesario tomar en cuenta, además del número de clientes, la cantidad de servicios que cada uno recibe.

Por lo que concierne la satisfacción del cliente, es evidente que un número importante (y creciente) de empresas que se declaran satisfechas de la atención recibida, contribuye a fortalecer la imagen del centro y a incrementar la probabilidad de reconocimientos de parte de las autoridades públicas que han apoyado el centro. Por otro lado, a parte la distorsión que puede generarse por el denominado "efecto gratitud" (fenómenos analizado por Mitnik para proyectos en Argentina), debe además tomarse en cuenta que la satisfacción medida por los instrumentos tradicionales de una encuesta (generalmente telefónica) se refiere generalmente a la resolución de problemas de corto plazo, mientras que para las acciones de más larga proyección estratégica, es difícil encontrar medidores eficaces.

Finalmente, el porcentaje de recursos recaudado por el centro, indican indudablemente avances (o retrocesos) que éste alcanza en la gestión de su presupuesto. En particular, la venta de servicios permite, como se mencionó anteriormente, reducir la dependencia del sector público. No obstante, el aporte de éste es tanto más relevante, cuanto más clara para el centro la orientación hacia el desarrollo de bienes públicos y de la investigación precompetitiva.

Por último, es importante mencionar la información relacionada con la participación de las empresas clientes en la gestión del centro. Este aspecto ha sido tratado específicamente en el estudio sobre los centros tecnológicos de México para los que se ha estimado el grado de centralización, entendido precisamente como la medida inversa a la participación de las empresas: cuanto más activa es su participación, tanto más baja es la centralización. Es interesante notar que, a pesar de que los CTS analizados pertenecen todos al sistema público de CONACYT, se registran modelos de organización distintos en los que hay casos tanto de alta, como de mediana o baja concentración. En este contexto (institucionalmente uniforme) parecería que una participación activa de las empresas está relacionada con la presencia de firmas líderes que cooperan directamente con los centros.

Conclusiones preliminares

Con el propósito de recordar algunos de los temas tratados en esta segunda parte de la investigación, a continuación se propone una síntesis en la que se recapitulan las conclusiones principales:

- I. No existe un modelo óptimo de gestión, sino buenas prácticas de trabajo que tienen que adaptarse a las características del entorno productivo en el cual el centro opera. En particular, dos factores parecen de especial importancia: la misión del centro y su fuente y modalidad de financiamiento. La combinación de estos elementos permite identificar diferentes tipos de centros tecnológicos, cada uno de los cuales se adapta a un diferente sistema productivo y presenta factores de éxito y factores críticos propios.
- II. Los centros especializados en actividades estandarizadas (testing, certificación, etc.) pueden alcanzar un punto de equilibrio exclusivamente si opera en tejidos de alta densidad empresarial. Los centros que se orientan hacia el desarrollo de actividades de innovación más complejas requieren del apoyo institucional y financiero del sector público.
- III. A pesar de estas diferencias, hay algunas reglas que parecen de aplicación generalizada:
 - a. Un centro tecnológico tiene que ser parte de una estrategia de desarrollo clara que defina con precisión el alcance, los tiempos y las metas esperadas para la transformación de los sistemas productivos considerados. Es esta una condición necesaria para garantizar la legitimidad (y por lo tanto, la sostenibilidad) del centro.
 - b. Un adecuado mix de fuentes de financiamiento parece ser clave para conciliar tanto el cumplimiento de funciones con alto contenido de bien público, como la garantía de pertinencia de las acciones y su sintonía con los requerimientos empresariales.
 - c. La consistencia y continuidad en la política de los principales organismos públicos involucrados es condición clave para que el centro logre una correcta senda de especialización.
 - d. Por último, es clave el establecimiento de relaciones constantes y fluidas con las empresas potencialmente interesadas y mecanismos de diálogo permanentes entre los actores principales que operan en el centro.
- IV. La especialización del centro tiene que definirse tanto en términos sectoriales como de funciones. No se trata, sin embargo, de una decisión estática, sino de un proceso dinámico que el centro tiene que tener la capacidad de guiar en función de la evolución del sistema productivo con el cual opera.
- V. Lo anterior sugiere la necesidad de definir mecanismos de seguimiento y evaluación del desempeño del centro y procedimientos expeditos para realizar eventuales ajustes en la estrategia de gestión del mismo.

Bibliografía

- Bellini, Nicola (2008), «Business Support Services: A Conceptual Framework and Some Interesting Practices», *High Technology, Productivity and Networks*, Springer, págs. 95–116.
- Brusco, Sebastiano (1992), «Small firms and the provision of real services», *Industrial districts and local economic regeneration*, ed F. Pyke y W. Sengenberger, Geneva.
- CEPAL (2012), *Cambio estructural para la igualdad*, Santiago de Chile.
- (2010a), *La hora de la igualdad*, Santiago de Chile.
- (2010b), *Innovar para crecer: desafíos y oportunidades para el desarrollo sostenible e inclusivo en Iberoamérica*, Santiago de Chile.
- CEPAL Buenos Aires (2000), *Buenas prácticas internacionales en apoyo a PYMES*, Documento de trabajo, , Buenos Aires, CEPAL, septiembre.
- Cimoli, Mario y otros (2010), «Innovar para crecer: desafíos y oportunidades para el desarrollo sostenible e inclusivo en Iberoamérica».
- Cimoli, Mario, Joao Basilio Pereira Neto y Gabriel Porcile (2015), *Cambio estructural y crecimiento*, Desarrollo Productivo, No. 197, Santiago de Chile, CEPAL.
- Cimoli, Mario y Gabriel Porcile (2013), «Tecnología, heterogeneidad y crecimiento: una caja de herramientas estructuralistas».
- Commission of the European Communities (2001), *CREATING TOP-CLASS BUSINESS SUPPORT SERVICES*, Commission document SEC(2001) 1937, , Brussels.
- CONACYT (2012), *Sistema de centros públicos de investigación CONACYT*, México.
- Crouch, Colin y otros (2004), *I sistemi di produzione local in Europa*, Bologna, Italia, il Mulino.
- Di Tommaso, Marco y Roberta Rabellotti (1999), *Efficienza collettiva e sistemi di imprese*, Bologna, Italia.
- Foro Consultivo Científico y Tecnológico (2013), *Propuesta para contribuir al diseño del PECTI 2012-2037*, México.
- Pietrobelli, Carlo y Roberta Rabellotti (2002), *Business development service centres in Italy: an empirical analysis of three regional experiences ; Emilia Romagna, Lombardia and Veneto*, Serie desarrollo productivo, No. 130, Santiago de Chile, Naciones Unidas, CEPAL, Red de Reestructuración y Competitividad.
- Schmitz, Hubert (1999), *Collective efficiency and increasing returns*.
- (1995), *Collective efficiency: growth path for small-scale industry*, The journal of development studies, .

--- (1990), *Small firms and flexible specialization in developing countries*, Labour and Society, No. Vol. 15 n. 3.

Stumpo, Giovanni y Pietro Santoleri (2014), *Microempresa y pyme en América Latina: características de las firmas y políticas de apoyo*, Santiago de Chile.

Williamson (1991), *Mercados y jerarquías; su análisis y sus implicaciones antitrust*, México.

Anexo - Identificación de los centros tecnológicos analizados

		Nombre del centro	País	Año de creación	Sector productivo y ámbito de especialización tecnológica	Tipología institucional
1	1	Centro de Innovación Aplicada en Tecnologías Competitivas (CIATEC)	México León Guanajuato	1976	Cuero y calzado	Pública
2	2	Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial (CIDEI)	México, Querétaro	1984	Industria metalmecánica de la región. Desde 2007 está vinculado con el sector aeroespacial.	Pública
3	3	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDEAQ)	México, Querétaro	1991	Principalmente metalmecánico, industria agroalimentaria y sector químico.	Pública
4	4	Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD)	México, Sonora	En 1982 se crea el CIAD como asociación civil	Predominan las empresas de los sectores agrícola, pecuario, acuícola, y de la cadena agroalimentaria	Pública
1	5	Centro CORONA	Colombia	Empresa 1881. Grupo de Investigación 2008	Productos para el hogar y la construcción	Privada
2	6	Centro ARGOS para la innovación	Colombia	Empresa 1934. Adopción del enfoque de innovación 2007. En noviembre 2015 se crea el Centro Argos	Cemento	Privada
3	7	Instituto Alpina de Investigación	Colombia	Empresa 1945. Grupo de investigación 2010	Alimentos y nutrición	Privada
4	8	Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico (ICIPC)	Colombia	1993	Plástico	Gremial
5	9	Centro de Investigación del Café (CENICAFÉ)	Colombia	1938	Café	Gremial
6	10	Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOCA)	Colombia		Agroindustria	Pública
7	11	COTECMAR	Colombia	1998	Astillero	Pública
8	12	Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico (CIOT)	Colombia	1995	Sector eléctrico	Mixta
1	13	CIDETER	Argentina, Santa Fe (Las Parejas)	2000	Maquinarias agrícola	Privada
2	14	INIS-Biotec	Argentina, (Buenos Aires)	2006	Salud y biotecnología	Privada
3	15	Planta Piloto de Ingeniería Química (PLAPIQUI)	Argentina (Bahía Blanca)	1963	Agroalimentos y petroquímica	Pública
4	16	Polo Tecnológico Rosario (PTR)	Argentina (Rosario, Santa Fe)	2000	Software biotecnología	Mixta

		Nombre del centro	País	Año de creación	Sector productivo y ámbito de especialización tecnológica	Tipología institucional
5	17	Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional del Centro (INMAT)	Argentina, Buenos Aires (Olavarría)	El núcleo de investigación sobre materiales de construcción remonta a la década de los 80	Laboratorio de estudios físicos, químicos y mecánicos de materiales principalmente aplicado al sector de la construcción, para reciclaje y reutilización	Pública
6	18	Secretaría de Vinculación Tecnológica de la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ)	Argentina, Quilmes	En 1989 se crea la UNQ. En 2004 el programa de innovación y transferencia tecnológica y en 2009 la Subsecretaría (desde 2012 la Secretaría)	Varios sectores	Pública
7	19	UNSAM - Polo Tecnológico Constituyente	Argentina (San Martín, región metropolitana de Buenos Aires)	La Universidad es de 1992. El Polo, del 1997	Biotechnología, industria aeroespacial, salud	Pública
8	20	Centro de Desarrollo Tecnológico (CENTEC)	Argentina (Ushuaia, Tierra del Fuego)	Se empieza a gestionar en 2012 y a diciembre 2014 se obtiene la aprobación del presupuesto inicial	Sector electrónico	Mixta
9	21	Facultad Regional de San Nicolás (Universidad Tecnológica Nacional)	Argentina (San Nicolás, Buenos Aires)	1961	Industria metalmeccánica	Pública
10	22	Centro de Excelencia en productos y procesos (CEPROCOR)	Argentina (Tres Arroyos, Córdoba)	1992	Biotechnología, industria farmacéutica	Pública
11	23	Universidad Nacional de Córdoba (UNC), subsecretaría de innovación, transferencia y vinculación tecnológica	Argentina (Córdoba)	2007	Industria Química	Pública
12	24	INTI Castelar	Argentina (San Martín, Buenos Aires)	1957	Manufacturas	Pública
13	25	Instituto de investigación y desarrollo en ingeniería de proceso, biotechnología y energías alternativas - PROBIEN (Universidad Nacional Comahue y CONICET)	Argentina (zona Noreste, Neuquén)	2006	Industria vitivinícola	Pública
1	26	Centro Tessile e cotoniero e abbigliamento (CENTROCOT)	Italia, Lombardia (Busto Arsizio)	1987	Sector textil algodónero	Mixta

		Nombre del centro	País	Año de creación	Sector productivo y ámbito de especialización tecnológica	Tipología institucional
2	27	Centro Cerámico	Italia, Emilia Romagna (Bologna)	1976	Sector cerámico	Mixta
3	28	Centro Italiano Materiali di Applicazione Calzaturiera (CIMAC)	Italia, Lombardia (Vigevano y Milan)	1985	Sector calzado	Privada
4	29	Politecnico calzaturiero	Italia, Veneto (Vigona)	2001	Sector calzado	Mixta
5	30	Fondazione DEMOCENTER-SIPE	Italia, Emilia Romagna (Modena)	2012 - nace de la transformación del consorcio con el mismo nombre que había sido creado en los años noventa. En 2005 se fusiona con la Sociedad para la generación del parque científico de Módena (SIPE)	Se ha ido especializando en los sectores de la mecánica, de la producción biomédica y de las ITC	Mixta
6	31	Tecnolimenti	Italia, Lombardia (Milan)	1981	Sector agro alimentario	Mixta
7	32	Centro Reggio Emilia Innovazione (REI)	Italia, Emilia Romagna (Reggio Emilia)	2003	Opera en el ámbito de los sistemas hidráulicos industriales, para las empresas de la provincia de Reggio Emilia	Mixta
8	33	Istituto zooprofilattico sperimentale della Lombardia e dell'Emilia Romagna (IZSLER)	Italia, Lombardia (Brescia)	1947	Sector ganadero	Pública
9	34	Stazione sperimentale per l'industria delle conserve alimentari	Italia, Emilia Romagna (Parma)	Nace en 1922 como ente público y en 1999 se transforma en ente público económico	Sectores productores de fruta, hortaliza, pescado y carne	Pública
1	35	EUROCAT	España (Cataluña)	Se origina en 2013 de la fusión de 5 centros tecnológicos de la Generalitat	Multisectorial	Mixta (con mayoría privada)
2	36	LEITAT	España (Cataluña)	1906	Sector textil	Privada
3	37	INESCOP	España (Comunidad Valenciana)	Mediado de la década de 1970	Calzado curtiembre y marroquinería	Mixta
4	38	CARTIF	España (Castilla-León)	1994	Energía renovables, eficiencia energética, conservación del patrimonio, optimización de procesos industriales	Mixta

		Nombre del centro	País	Año de creación	Sector productivo y ámbito de especialización tecnológica	Tipología institucional
5	39	TECNALIA	España (País Vasco)	Surge en 2001 de la fusión de tres centros tecnológicos a los cuales se suman otros seis en los diez años siguientes	5 divisiones sectoriales: industria y transporte; energía y medio ambiente, sostenibilidad, TIC y salud.	Mixta

Fuente: CEPAL, sobre la base de entrevistas y literatura secundaria.

