

Relevancia, pertinencia y socialización del conocimiento, ¿cómo contribuyen los investigadores a la innovación de Ensenada, México?

Mayer Cabrera-Flores *, Santos López Leyva **, Arturo Serrano Santoyo ***

RESUMEN: Este artículo explica el papel de las comunidades científicas en la innovación regional, y la importancia de buscar tanto la excelencia científica como la pertinencia socioeconómica de su productividad. Se estudió el caso de Ensenada, Baja California, México, mediante un cuestionario aplicado a 95 investigadores. Los resultados demuestran que la comunidad de investigadores ha adquirido liderazgo nacional por la calidad de sus contribuciones, sin embargo, su impacto se limita al contexto académico. Desde esta óptica, resulta vital que los investigadores sigan garantizando la calidad de sus desarrollos, pero también que busquen responder a las necesidades del territorio.

Clasificación JEL: I23; O31; O32; P48.

Palabras clave: educación superior e instituciones de investigación; innovación e invención; procesos e incentivos; gestión de la innovación tecnológica y la I+D; estudios regionales.

Relevance, pertinence and socialization of knowledge, how researchers contribute to the innovation of Ensenada, Mexico?

ABSTRACT: This article explains the role of scientific communities for the regional innovation, and the importance to seek scientific excellence, but also seek the relevance of their work in their socio-economic context. We study the case of Ensenada, Baja California, Mexico. For this purpose we were applied a questionnaire to 95 researchers. The results demonstrate that the scientific community has acquired national leadership for the quality of their contributions, however, its impact seldom goes beyond the academic environment. From this perspective, we

* Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo. Universidad Autónoma de Baja California. Tel. 646 175 07 00, ext. 64530, km. 103, Carr. Tijuana-Ensenada. Ensenada, B. C. México C.P. 22830. *mayer.cabrera@uabc.edu.mx*.

** Facultad de Economía y Relaciones Internacionales Universidad Autónoma de Baja California.

*** Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada.

Recibido: 28 de abril de 2015 / Aceptado: 15 de abril de 2016.

argue that it is vital that the researchers not only strive for the quality of scientific publications, but they also look for meeting the local and regional development requirements.

JEL Classification: 23; O31; O32; P48.

Keywords: higher education and research institutions; innovation and invention: processes and incentives; management of technological innovation and R&D; regional studies.

1. Introducción

A partir de la relevancia cobrada por la innovación como motor del desarrollo económico, los estudios sobre las condiciones territoriales de innovación empezaron a proliferar (Castells y Hall, 2001; Cooke, 2001; Méndez, García y Michelini, 2007; Moulaert y Sekia, 2003; Ondategui, 2008; Romeiro y Méndez, 2008).

Muchos de estos trabajos han privilegiado el estudio de la innovación dentro de un marco industrial, frecuentemente bajo una visión economicista y tecnológicamente determinista. Sin embargo, autores como Hall (2004), Florida (2009), Hospers (2003), Musterd y Gritsai (2010) y Pareja-Eastaway (2010), han realizado trabajos que no solamente analizan los factores clásicos de la innovación, sino que profundizan en el estudio de las condiciones sociales, institucionales, culturales y relacionales que estimulan el surgimiento de polos de conocimiento, creatividad e innovación.

Entre estas condiciones destaca el papel de las universidades y sus procesos de vinculación y transferencia tecnológica, aspecto ampliamente tratado por Etzkowitz y Leydesdorff (1995) y Lawton y Leydesdorff (2012).

Por su parte, en México existen algunas investigaciones pioneras como la de López-Leyva (2002) que abordaron el estudio de las universidades y sus procesos de vinculación, desde la percepción del propio sector académico. Este tipo de trabajos que recuperan la opinión de los investigadores son escasos, sin embargo, el llevarlos a cabo ofrece una perspectiva que puede complementar las visiones generadas a partir de investigaciones más clásicas.

Menos aún son los trabajos que indagan sobre los factores que deben considerar las comunidades científicas para lograr un equilibrio entre relevancia académica y pertinencia social del conocimiento.

De esta forma el objetivo del presente trabajo es analizar la actividad de las comunidades científicas y los medios que utilizan para socializar su conocimiento, y así contribuir a la innovación del territorio que las auspicia. Para ello, se valora la calidad y alcance académico de la producción científica de los investigadores participantes, así como la pertinencia social de dicha producción. A su vez, se identifican los mecanismos y las interacciones, a través de los cuales los investigadores socializan el conocimiento generado.

A partir de lo anterior, la investigación permite establecer una diferencia entre aquellas comunidades que se concentran en alcanzar la excelencia científica —medida exclusivamente en términos académicos— y aquellas que además buscan tener un impacto directo en el territorio que las auspicia.

La investigación centra su atención en el caso de la comunidad científica de Ensenada, México. Ciudad que a pesar de registrar una intensa actividad científica (CI-CESE, 2015; CONACYT, 2013; IIDE, 2013; IIO, 2013; Ramos, 2011, Rózga, 2007), haber sido nombrada ciudad del conocimiento (*Periódico Oficial del Estado de Baja California*, 2011), y estar a 120 km de uno de los polos de innovación y corredores creativos más importantes del mundo, como es el sur de California, EUA (Florida, 2009), aún refleja un nivel medio-bajo en su competitividad, innovación y sofisticación, tal y como lo señala el Instituto Mexicano para la Competitividad.

A partir de lo anterior, se considera de interés analizar cómo la relevancia de una comunidad científica y su contribución a la innovación de un territorio, está asociada al menos con tres factores: 1) Calidad¹ y alcance de la actividad científica; 2) Pertinencia² social de la actividad científica en un contexto local-regional; 3) Capacidad de los investigadores para construir sinergias y socializar el conocimiento generado.

El trabajo se compone de cuatro apartados, el primero ofrece una aproximación teórica que explica el papel de las comunidades científicas en la innovación regional, y las características que debe poseer la actividad científica para impactar significativamente sobre el territorio que la auspicia. El segundo hace referencia al método utilizado para el desarrollo de la investigación. En el tercer apartado se discuten las respuestas de los investigadores acerca de su comportamiento en torno a las dimensiones antes mencionadas: 1) Calidad y alcance internacional de su producción científica; 2) Pertinencia social de su producción científica en el contexto local-regional; 3) Capacidad para construir sinergias y socializar el conocimiento generado. Finalmente se presenta una serie de conclusiones y reflexiones acerca de la problemática.

2. Una aproximación teórica

A partir de la segunda mitad del siglo xx se intensificaron los trabajos en torno al protagonismo de la ciencia, la tecnología y la innovación como vehículos del crecimiento económico y el desarrollo de las regiones.

Dentro de esta época surge la corriente *evolucionista* o *neoshumpeteriana*, y con ella la concepción sistémica de la innovación. Esta concepción centra su atención en el sistema de relaciones que establecen los actores públicos y privados en un territo-

¹ Para efectos de este artículo el término calidad es equiparable al de excelencia científica, y también está asociado con la idea de legitimidad desde una perspectiva puramente académica. En este sentido se busca que la legitimidad del conocimiento generado responda a criterios universales, por lo que el alcance y el reconocimiento internacional es evidencia de ello.

² Para efectos de este artículo el término pertinencia es equiparable al de legitimidad de la ciencia, basado en el impacto socioeconómico logrado.

rio, y en su capacidad para estimular y conducir la innovación, y a su vez, determina los mecanismos de interacción de dichos actores (Cimoli y Dosi, 1994; Cooke, 2001; Freeman, 1995; Isenberg, 2013; Lundvall, Johnson, Andersen y Dalum, 2002; Mercan y Göktaş, 2011; Moore, 1993; Patel, Pari y Keith Pavitt, 1998).

Dentro de este entramado de actores, las universidades y los centros de investigación adquieren un papel especial y protagónico, ya que estos actúan como productores de gran parte de los insumos que nutren a la innovación —conocimiento, tecnología y talento humano.

2.1. Ciudades del conocimiento: tan cerca y tan lejos de la innovación

Autores como Castells y Hall (2001), Florida (2009), Glaeser (2011), Trullén, Lladós y Boix (2002), señalan que en la actualidad los espacios urbanos son los medios de innovación más importantes dentro del escenario global, ya que concentran infraestructura, talento humano, capacidad productiva, mercados y un flujo continuo de información y conocimiento.

A pesar de este potencial de innovación que presentan las ciudades, realmente son pocas las que logran reunir y explotar todas las condiciones que favorecen a la innovación.

En este sentido Florida (2009) afirma que actualmente existe un número reducido de ciudades que reúne estas condiciones que les permiten actuar como productoras de innovaciones a nivel mundial. Sin embargo, aquellas que lo han logrado desempeñan una función estratégica en el escenario global, ya que como señala Sassen (2001) abastecen de desarrollos científico-tecnológicos, capital humano y nuevos mercados, a la economía mundial.

Por ello, el surgimiento de este tipo de ciudades se percibe como un importante desafío en la denominada sociedad del conocimiento, por lo que el estudiar los factores que alientan su gestación, se convierte en una estrategia necesaria para impulsar el progreso de la sociedad, especialmente para aquellas regiones en vías de desarrollo que intentan insertarse en la dinámica global (OECD, 2008; Florida, 2009).

A su vez, se ha demostrado que la diversidad de condiciones —geográficas, socioeconómicas, institucionales, tecnológicas y culturales— que presenta cada territorio, determinan la capacidad de innovación del mismo (Castells y Hall, 2001; Cooke, 2001; Cooke, Gomez y Etxebarria, 1997; Finquelievich, 2004; Florida, 2009; Musterd y Gritsai, 2010).

Por tal motivo, el acondicionamiento de los territorios para detonar la innovación, se convierte en un tema prioritario para los gobiernos que desean estimular el crecimiento económico y el desarrollo integral de la sociedad.

Desde esta perspectiva, el hecho de que una ciudad o región cuente con una comunidad científica consolidada es un factor muy importante para potencializar la capacidad de innovación del mismo, ya que como señala el Manual de Oslo (OECD/

European Communities, 2006), la actividad científico-tecnológica y el flujo de conocimiento son aspectos críticos para detonar procesos de innovación.

En este contexto resulta coherente pensar que las ciudades que registran una intensa actividad científica, posean un potencial significativo para innovar. Sin embargo, la sola presencia de una comunidad científica en el territorio no garantiza su incidencia sobre el mismo. Son las particularidades de la comunidad de investigadores, de su actividad científica y de su dinámica dentro del tejido social, las que determinarán su aportación a la innovación y a la competitividad del territorio.

Un ejemplo claro de lo anterior se puede observar en diversas regiones del mundo, entre las que destaca el caso de la ciudad rusa de Akademgorodok en la década de los años sesenta.

La experiencia de Akademgorodok refleja que, «el aislamiento científico con respecto a la economía y a la sociedad originaron el declive de la productividad y de la excelencia científica en los institutos situados en esta utopía siberiana» (Castells y Hall, 2001: 125).

En este caso, la falta de mecanismos cooperativos entre investigadores, la centralización y burocratización de la academia de ciencias, así como el aislamiento de la comunidad científica, propiciaron el fracaso de esta ciudad como instrumento de modernización tecnológica y proyecto de desarrollo regional. La alta calidad de los científicos fue insuficiente para que estos logran añadir valor al contexto socioeconómico.

De esta experiencia, Castells y Hall (2001: 93) concluyen que «los complejos científico-tecnológicos solo se convierten en fuentes de innovación y en factores de crecimiento cuando existen vínculos y se da la interacción entre sus diferentes componentes».

2.2. Relevancia y pertinencia: vehículos hacia un modelo social de la ciencia

Durante los años noventa del siglo XX, los organismos internacionales inician políticas para intensificar el papel del factor conocimiento como motor del desarrollo, tal es el caso de OCDE la cual empieza a finales de los años ochenta con el *Technology Economy Programme* (TEP), siendo uno de sus principales objetivos el explicar los efectos del cambio tecnológico sobre el comportamiento de las economías regionales. Pero no únicamente sobre las economías, sino los factores sociales de las regiones (Ásgeirsdóttir, 2006).

En esta línea de pensamiento, Albornoz, Estébanez y Alfaraz (2005) afirman que la ciencia contemporánea justifica su razón de ser mediante el cumplimiento de su promesa de bienestar para la humanidad. Es decir, el impacto social de la ciencia y la tecnología deberá medirse en términos de pertinencia social, más aún en aquellos países que poseen grandes disparidades económicas y sociales.

Ante tal escenario, las actuales políticas científico-tecnológicas además de dirigir sus objetivos hacia el fortalecimiento de sus propias capacidades humanas, institucionales y de infraestructura, también se enfrentan al reto de diseñar estrategias que logren extender el impacto de la actividad científica a la sociedad (García, López, Muñoz, Sebastián y Tortosa, 2007; Estébanez, 2004).

Todo esto bajo una visión en donde el conocimiento científico y la innovación cumplan con la labor de empoderar a las sociedades. En este sentido, es necesario dotar a la innovación y al conocimiento científico con una dimensión comunitaria ligada a una noción de identidad local (Moulaert, Martinelli, Swyngedow y González, 2005).

De esta forma, el repensar la ciencia no solo en busca de la excelencia científica, sino de lograr un impacto social significativo y la generación continua de innovaciones, exige encontrar el equilibrio entre dos factores: la calidad de la producción científica —medida en cánones académicos y dentro de un marco internacional— y su pertinencia socioeconómica y cultural —dentro de un marco local-regional—.

Como ya se ha mencionado, es una realidad que la actividad científica de una ciudad genera parte importante de los insumos que nutren a la innovación, sin embargo, estos insumos no siempre logran tener un impacto significativo sobre el territorio, y un potencial inhibitor de ello es la motivación que hay detrás de la generación de estos insumos.

Si bien es cierto que a nivel mundial, incluyendo el caso de México, el discurso institucional sobre ciencia y tecnología enfatiza la necesidad de vincular estos dos elementos con las necesidades de la sociedad (Secretaría de Gobernación, 2013), también es cierto que los mecanismos para lograrlo —como puede ser el sistema de evaluación de la ciencia— no siempre responden a este interés.

En el caso de México y de muchos otros países, el sistema de evaluación privilegia la legitimación de la producción científica en un marco puramente académico, lo que a su vez propicia que gran parte del conocimiento y la tecnología generados se convierta en un producto de uso exclusivo de la comunidad científica.

Así, el sector científico y su aparato normativo comparten con los actores sociales, políticos y económicos, la responsabilidad de garantizar que su producción sea aprovechada en beneficio de la innovación y el progreso de la sociedad.

En esta línea de pensamiento queda clara la labor del sector científico dentro de una región como generadores de conocimiento y tecnología, sin embargo, el verdadero valor que este pueda añadir a la construcción de un sistema de innovación, estará asociado con su capacidad para capitalizar el potencial de innovación de sus productos e incorporarlos al tejido social, y para optimizar el aprovechamiento del capital socioeconómico, creativo, científico y tecnológico, presentes en su territorio (Méndez *et al.*, 2007).

Para algunos autores como García (2012: 138), iniciar este proceso de inserción de la ciencia en el territorio implica «percibir a la ciencia y a la tecnología como actividades inherentemente sociales». Es decir, concebir a la ciencia como un nodo central dentro del tejido social, y no como un segmento aislado.

No obstante, este proceso de inserción de la ciencia se ve limitado por la orientación academicista de su esquema de legitimación nacional e internacional.

En este sentido, el auto-reconocimiento del sector científico como un subsistema social que afecta y se ve afectado por las mismas fuerzas que inciden en el resto de la sociedad, se perfila como el primer paso para que la ciencia renueve su compromiso con el progreso y el bienestar del territorio y su sociedad (García, 2012; Cuevas y López, 2009).

Un paso posterior pudiera ser la creación de estructuras institucionales de planificación y legitimación de la ciencia que no solo incluya la participación académica, sino también, la participación gubernamental, empresarial y ciudadana (Cuevas y López, 2009; García *et al.*, 2007; Albornoz *et al.*, 2005; Estébanez, 2004).

Siendo la sociedad quien deposita en la ciencia las expectativas de bienestar y progreso, resulta coherente reconocer la presencia de una diversidad de agentes, intereses y beneficiarios en el sistema científico y tecnológico. Este reconocimiento ha propiciado el surgimiento de nuevas formas de conducir el rumbo de la ciencia, en las cuales la dimensión cívica se vuelve fundamental y altera el tradicional paradigma ciencia-gobierno-industria (Etzkowitz y Leydesdorff, 1995), para convertirlo en un paradigma de cuatro elementos *ciencia-gobierno-industria-sociedad*.

Desde esta perspectiva, las comunidades científicas no solo tienen la responsabilidad de garantizar la calidad académica de sus desarrollos, sino que también adquieren el compromiso de garantizar la utilidad de los mismos en la generación de innovaciones que repercutan en el progreso de la sociedad.

3. Método

El estudio se centró en el caso de la ciudad de Ensenada, México, por ser una ciudad que presenta una alta densidad de *investigadores, profesores-investigadores, técnicos y estudiantes de posgrado*. Factor que la posiciona como una ciudad intensiva en conocimiento, con potencial para convertirse en un entorno innovador.

Si bien es cierto que existen diversos tipos de académicos que pueden realizar actividades relacionadas con la investigación, en este trabajo únicamente se consideró como objeto de estudio al personal académico con nombramiento de investigador, ya que a diferencia del resto de los actores —profesores-investigadores, técnicos y estudiantes de posgrado— su dedicación a este tipo de actividades es de tiempo completo, y por lo mismo, su compromiso con la producción de conocimiento y su habilitación para llevarla a cabo es mayor.

Así, para este estudio se consideró la población de investigadores adscritos a las siguientes instituciones: Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE); Instituto de Astronomía (IA) y Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN), ambos de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM); Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo (IIDE) e Instituto de Investigaciones Oceanológicas (IIO), los dos de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

Cabe señalar que en la ciudad existen más instituciones de educación superior de las que se consideran en este trabajo. Sin embargo, ninguna de ellas cuenta con

personal académico con nombramiento de investigador o con algún nombramiento similar que avale la dedicación de tiempo completo a este tipo de actividades.

La estimación de la población se realizó con información proporcionada por las instituciones participantes y mediante la revisión de documentos oficiales. El total de investigadores registrados oficialmente, hasta diciembre de 2012, ascendía a 297. Del total, 58.6% se encontraba adscrito al CICESE, 9.4% al IA, 13.1% al CNyN, 13.5% al IIO y 5.4% al IIDE. Por su parte, el tamaño de la muestra se calculó a través de la ecuación para poblaciones finitas³, considerando un error de 7% y un nivel de confianza de 90%. A partir de estos parámetros se determinó una muestra no aleatoria, igual o mayor a 95 investigadores. De esta forma, el número de participantes por institución se distribuyó de la siguiente manera: 56 investigadores del CICESE, 6 del CNyN-UNAM, 10 del IA-UNAM, 10 del IIO-UABC y 13 del IIDE-UABC.

Para la recolección de datos se elaboró un cuestionario estructurado, tomando como referencia los manuales de Frascati (OECD, 2003) y Oslo (OECD/European Communities, 2006), instrumentos que proporcionan directrices para la recolección e interpretación de datos sobre ciencia, tecnología e innovación.

El instrumento se diseñó con la intención de valorar la relevancia de la actividad científica de los participantes, e identificar los medios que utilizan para insertarse en el tejido social. Para ello se analizaron las siguientes dimensiones: *a)* Calidad científica, considerando su impacto nacional e internacional; *b)* Pertinencia socioeconómica y cultural, considerando su impacto local y regional; *c)* Capacidad para construir sinergias y socializar el conocimiento generado.

Para diagnosticar la **calidad** se diseñaron preguntas orientadas a determinar la *consolidación, productividad e internacionalización* de la comunidad científica. Mientras que para determinar la **pertinencia** se diseñaron preguntas sobre los *factores que motivan el planteamiento de las investigaciones, su alcance e impacto*, así como los *índices de emprendimiento, patentamiento y consultoría de la comunidad científica*. Finalmente, para caracterizar la **construcción de sinergias y socialización del conocimiento**, las preguntas se enfocaron en identificar la *colaboración con otros sectores e instituciones, el acercamiento con la sociedad, la interacción con pares académicos y las condiciones institucionales a favor de la innovación*.

En la Tabla 1 se presenta un mapa de contenidos con el desglose de los indicadores utilizados para medir estas variables.

El cuestionario fue aplicado mediante la plataforma digital *Limesurvey V. 2.05*. Esto permitió enviar vía internet los 297 cuestionarios y administrar las respuestas de los 95 investigadores que aceptaron participar en el estudio. Es conveniente destacar que la participación de los investigadores se desarrolló de manera anónima.

Los datos generados se exportaron a los sistemas *SPSS Statistics V. 21* y *Microsoft EXCEL 2011 V. 14.0.0*, para ser analizados con técnicas de estadística descriptiva.

³ Para el cálculo se utilizó un sistema en línea: <http://www.macorr.com/sample-size-calculator.htm>.

Tabla 1. Mapa de contenidos: indicadores para medir las variables del estudio

<i>Variables</i>	<i>Dimensiones</i>	<i>Indicadores</i>
<i>Calidad científica</i>	Consolidación del capital humano	Grado académico.
		Años experiencia científica.
		Nivel S N I.
	Productividad	Núm. Publicaciones indizadas (2012-2013).
		Núm. Ponencias-congresos (2012-2013).
Participación en la dinámica internacional	Frecuencia por tipo de participación* en proyectos internacionales.	
<i>Pertinencia Socioeconómica</i>	Orientación de la investigación	Básica/aplicada/otra.
		Área del conocimiento**.
	Alcance de la investigación	Internacional/Nacional/Regional/Local.
	Motivación de la investigación	Social-Académica-Gubernamental-Comercial.
	Impacto medido por:	Citación/Potencial-comercial/Población-beneficiada/Avance-ciencia/Transformación-industria.
Transferencia tecnológica/ conocimiento	Creación Empresa/Producto/Consultoría/Desarrollo-comunitario.	
	Potencial de comercialización o patentamiento.	
<i>Construcción sinergias y socialización del conocimiento</i>	Emprendimiento y Vinculación	Núm. de emprendimientos y de proyectos TT.
		Porcentaje de productos o servicios patentables/comercializables.
		Consultoría al sector privado.
	Colaboración con otros sectores e instituciones	Instituciones académicas nacionales.
		Instituciones académicas extranjeras. Empresas nacionales. Empresas extranjeras. Organismos nacionales. Organismos internacionales. Organizaciones civiles.
Acercamiento con la sociedad	Mentoría a estudiantes de licenciatura. Asesoramiento a órganos de gobierno local. Divulgación en educación básica y media superior. Aportaciones a problemáticas ciudadanas. Aprovechamiento de espacios artísticos como instrumentos de divulgación.	
Interacción con pares académicos	Núm. redes académicas a las que pertenece.	
	Interacción mediante foros y congresos. Interacción mediante publicación conjunta. Interacción mediante comités de tesis. Interacción mediante estancia de investigación. Interacción mediante coordinación conjunta de proyectos. Interacción mediante impartición de cursos.	
Condiciones institucionales	¿El sistema de evaluación mexicano favorece la innovación? ¿La institución cuenta con mecanismos adecuados para difundir la ciencia? ¿La institución cuenta con mecanismos adecuados para apoyar la creación de empresas? ¿Los procesos administrativos favorecen la innovación? ¿La estructura institucional favorece la interdisciplinariedad de sus académicos?	

* Responsable/Evaluador/Asesor-Organismo-internacional/Coord.red-académica/Coautor/Comité-editorial/Comité-tesis.

** Se tomaron como referencia las 7 áreas del conocimiento establecidas por el Sistema Nacional de Investigadores.

4. Relevancia de la actividad científica

En esta investigación la relevancia de la actividad científica se ha estudiado desde dos dimensiones, la calidad científica y su pertinencia socioeconómica. En el primer caso se considera el nivel de excelencia alcanzado por la productividad científica de los investigadores, utilizando el alcance y el reconocimiento nacional e internacional de dicha productividad (véase Tabla 1). Por su parte, la pertinencia social es medida en términos de la capacidad de los investigadores para abordar temáticas que logren impactar en las necesidades reales del territorio y de los diversos sectores sociales (véase Tabla 1). Finalmente, la inserción de los investigadores y de su producción científica en el tejido social se estima en términos de capacidad y medios para construir sinergias y socializar el conocimiento.

4.1. Calidad y alcance de la actividad científica

Ensenada es una ciudad que a partir de la década de los años setenta empezó a desarrollar trayectorias científicas sólidas, que de alguna forma respondían a las condiciones de su territorio —oceanografía, sismología, astronomía, entre otras—. Trayectorias que a su vez han estimulado el desarrollo de otras líneas de investigación que se han sumado a este polo de conocimiento. En este sentido, los resultados señalan que el 54% de la muestra pertenece al área físico-matemáticas y ciencias de la tierra, mientras que el 18% a ingeniería y tecnología, el 9,5% a humanidades y ciencias de la conducta, 7,4% a biología y química, 6,3% a biotecnología y ciencias agropecuarias, y el 4,2% restante a otros campos del conocimiento.

La naturaleza de estas trayectorias científicas justifica que el 58% de los investigadores realice ciencia básica. Esto significa que los resultados de investigación se encuentran en una etapa inicial del proceso de innovación que corresponde a la etapa de descubrimiento o invención (Dosi, 1992), y que limita su inserción directa en el mercado.

Este tipo de conocimiento tendrá una mayor incidencia y un impacto inmediato en el ámbito académico, ya que representa una contribución al avance de la ciencia que frecuentemente es medido en términos de cantidad y calidad de publicaciones científicas y citas; pero por otra parte, tendrá una incidencia indirecta y a largo plazo en el ámbito productivo.

El realizar ciencia básica es una característica típica de las ciudades intensivas en conocimiento, tal y como es el caso de Ensenada, cuyos esfuerzos están dirigidos al desarrollo de nuevas teorías científicas que buscan alcanzar la excelencia y el reconocimiento internacional, por lo que lograr un impacto en el mercado no es un objetivo inmediato, limitando con ello la aportación a la generación de un entorno innovador (Cooke, 2001).

Desde esa óptica las ciudades intensivas en conocimiento se encuentran ante el riesgo recurrente de convertirse en islas del saber, desconectadas de su contexto

económico, político, social y cultural. Tal y como ocurrió con el caso de Akademgorodok (Castells y Hall, 2001).

En lo referente a la consolidación de los investigadores participantes, los resultados indican que el 90% de ellos tiene grado de Doctor, el 70% tiene más de quince años de experiencia en la labor científica, y el 79% es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI)⁴. En este último rubro hay que enfatizar que de la totalidad de los miembros del SNI, cerca del 40% alcanzan los niveles II y III. Esto sugiere —considerando los criterios de evaluación y expectativas en estos niveles— la formación de grupos de investigación significativamente productivos, y un liderazgo desarrollado dentro de sus líneas de investigación a nivel nacional, e internacional. Lo cual refleja la presencia de capital humano altamente especializados y con una productividad científica consolidada, lo cual coincide con lo señalado por CICESE, (2015), IIDE (2013), IIO (2013), Rózga (2007).

En cuanto a la publicación de artículos en revistas indizadas en *Web of Science* y *Scopus*⁵, el 89% de la muestra señala haber publicado, al menos un artículo durante el periodo comprendido entre 2012 y 2013, mientras que el 55% de los investigadores publicó, al menos cuatro artículos en este mismo periodo. De igual forma, el promedio de publicaciones de esta comunidad científica es de dos artículos por año, cifra que supera ligeramente el criterio establecido por el SNI en algunas de sus áreas de conocimiento, para la obtención del Nivel I.

Este rubro se considera de gran importancia para determinar el nivel de excelencia y consolidación científica de una comunidad, ya que las revistas que pertenecen a estos índices gozan de un gran prestigio internacional, y hacen referencia a una ciencia de primer nivel. Por otra parte, el hecho de que el promedio de publicaciones por investigador sea ligeramente superior al exigido por el Nivel I del SNI, significa que los participantes se encuentra en pleno proceso de consolidación. Por otra parte, los resultados señalan que el 100% de la muestra asiste regularmente a congresos internacionales, el 85% lo hace al menos una vez al año. Esto significa que los avances en sus investigaciones son frecuentemente sometidos a la retroalimentación de la comunidad científica internacional.

En esta línea de pensamiento, la presencia de una comunidad científica en el escenario internacional es otro indicador de calidad importante. Es decir, los distintos indicadores con los que se mide la actividad científica como son la publicación, los congresos, las estancias de investigación, el desarrollo de proyectos, la participación en comités de tesis, la transferencia tecnológica y de conocimiento, entre otros; hoy en día también se miden según el grado de internacionalización que alcanzan (véase Tabla 1).

⁴ El SNI es un sistema que reconoce la labor de los investigadores en México. El reconocimiento se otorga a través de la evaluación por pares. Esta distinción simboliza la calidad y prestigio de las contribuciones científicas, e incluye estímulos económicos cuyo monto varía según el nivel asignado.

⁵ *Web of Science* y *Scopus* son dos de las principales bases de datos bibliográficas a nivel mundial. Incluyen una amplia gama de revistas científicas de primer nivel. Ambas establecen criterios de calidad que se han vuelto un referente a nivel internacional. Debido a esto, las revistas indizadas en estos sistemas gozan de un alto prestigio académico.

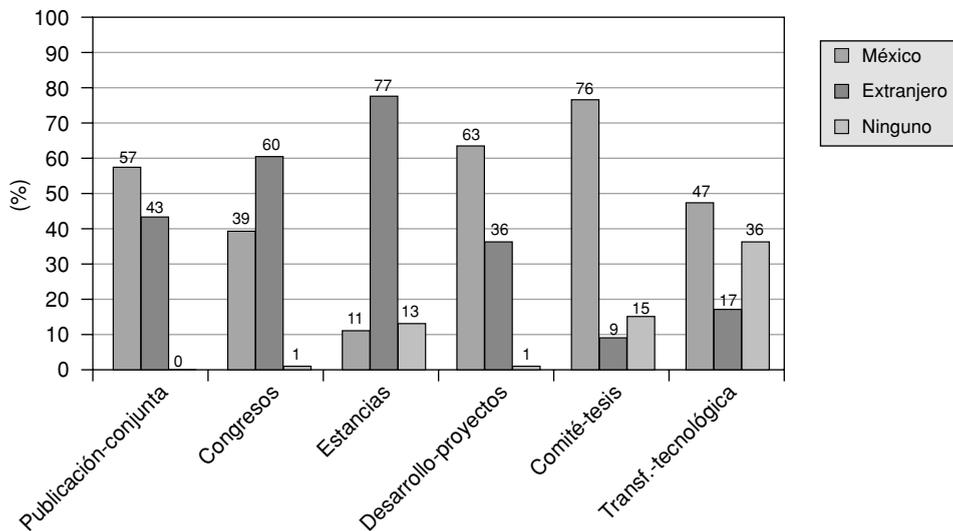
Sobre estos procesos de internacionalización de la ciencia, Ibarra (2010: 3) refiere lo siguiente:

«Día a día aumenta el número de investigadores que se integran a proyectos de investigación de envergadura internacional; muchos de ellos son líderes y formadores de estos grandes consorcios científicos. Sin embargo, en otros casos, por cierto, no pocos, el investigador es integrado casi por inercia a grandes trabajos multicéntricos a nivel mundial».

Esto significa que la presencia de los investigadores en el circuito internacional cada vez es mayor, situación que no implica, necesariamente, que su influencia en la ciencia internacional sea significativa. Pero sí exige, por parte de los investigadores, un grado de colaboración e involucramiento mayor, derivado de la construcción de prestigio, confianza y liderazgo.

En este sentido los resultados muestran que los investigadores encuestados participan con diferentes grados de intensidad en cada una de las actividades científicas en el ámbito internacional, y además logran diferentes grados de liderazgo en sus participaciones (véanse Figuras 1 y 2).

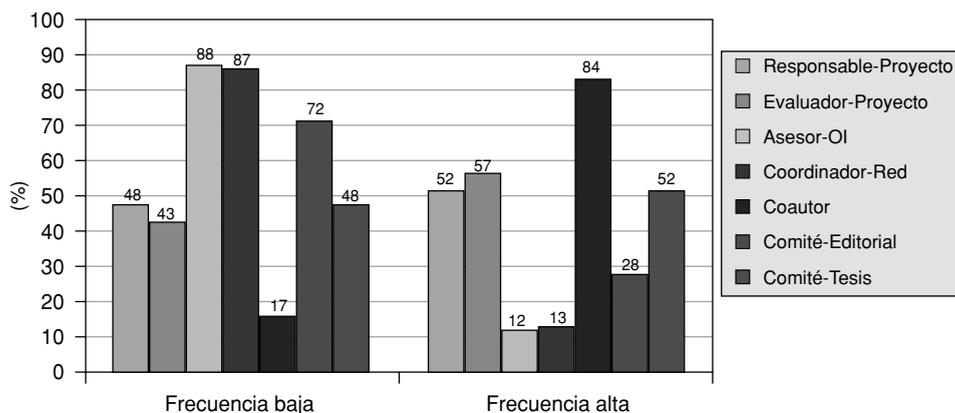
Figura 1. Entorno en el que los investigadores participan con mayor frecuencia, según la actividad



Por ejemplo, el 77% de los investigadores dice participar más en estancias internacionales que en estancias nacionales. Sin embargo, este tipo de actividad no exige que el investigador sea líder en su campo del conocimiento, mientras que otras actividades como el ser coautor en una publicación, frecuentemente implica un reconocimiento a la trayectoria y liderazgo del investigador por parte de sus pares académicos. En este sentido, únicamente 47% de los investigadores dice participar con mayor frecuencia con sus pares en el extranjero, que con sus connacionales.

Por otra parte, en la Figura 2 se observa que el ser asesor de un organismo internacional, miembro de un comité editorial internacional o coordinador de una red internacional, son actividades en donde un pequeño porcentaje de los investigadores logra participar. En este sentido, es importante destacar que todas estas actividades exigen que el investigador involucrado sea líder en su campo del conocimiento.

Figura 2. Frecuencia con la que participan los investigadores en actividades internacionales relevantes



Sin embargo, también se observa que hay otras actividades en las cuales un porcentaje mayor de investigadores señala tener una presencia intensa, como es la coautoría en entornos internacionales, la evaluación de proyectos internacionales y los comités de tesis en instituciones en el extranjero.

Todo este escenario sugiere que los investigadores encuestados comparten líneas de investigación con las comunidades académicas internacionales. Es decir, las líneas de investigación locales responden al estado del arte del contexto internacional, lo que permite la colaboración con otras instituciones en otros países. Por otra parte, refleja que la actividad científica presenta indicadores de calidad que apuntan hacia su consolidación nacional, y un proceso de posicionamiento en el entorno internacional. A pesar de que esta condición no garantiza la pertinencia social del conocimiento científico generado, al menos sí habla de una producción científica relevante en términos académicos.

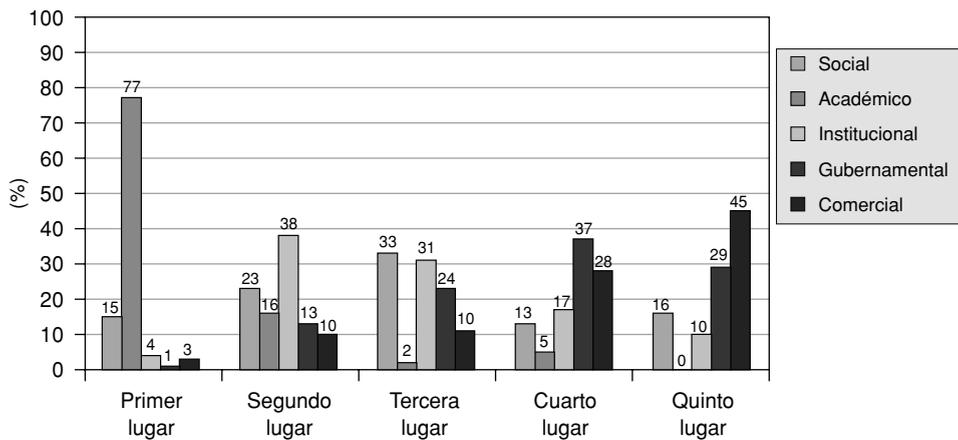
4.2. Pertinencia social de la actividad científica

Si bien es cierto que los resultados de la variable anterior sugieren que la producción científica de los participantes, registra un proceso de consolidación importante, también es cierto que esto no garantiza que el conocimiento generado esté trascendiendo e impactando más allá de la frontera académica.

En este sentido, para analizar la pertinencia de la actividad científica se consideran los siguientes factores: motivación, alcance e impacto de las investigaciones, así como datos sobre emprendimiento, patentamiento y consultoría.

Referente al tipo de motivación que hay detrás de las investigaciones, únicamente el 23% de los investigadores señala que su principal motivación para emprender un proyecto de investigación responde a necesidades o problemáticas detectadas en sectores diferentes al académico. Esto significa que el 77% focaliza su atención en problemáticas académicas, sin considerar necesariamente, su impacto en la sociedad (véase Figura 3).

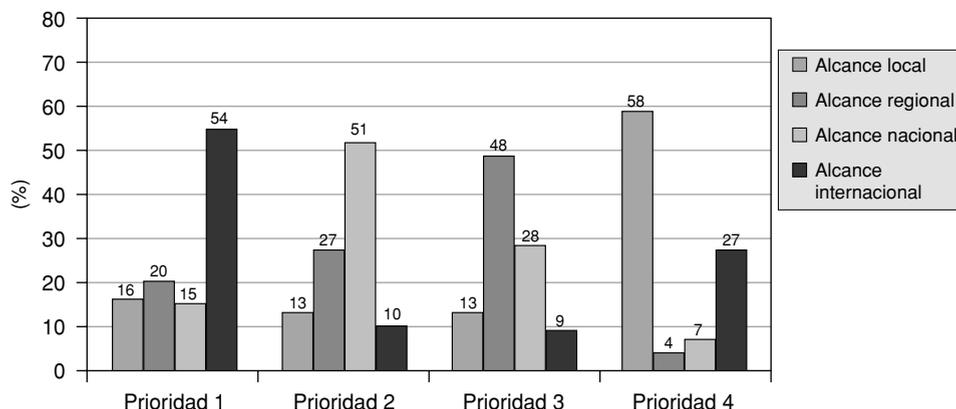
Figura 3. Jerarquización de las motivaciones para realizar una investigación



Este comportamiento, además de responder a la propia naturaleza de la labor científica, también puede ser una consecuencia de la orientación de las políticas de evaluación de la ciencia, las cuales privilegian el impacto académico sobre el impacto socioeconómico.

En este sentido, la comunidad científica de la ciudad está cumpliendo con las exigencias del actual modelo de la ciencia, el cual se basa en el modelo de ciencia internacionalmente competitiva. Sin embargo, desde la perspectiva de un modelo de ciencia socialmente responsable —que implica percibir a la ciencia como detonador del desarrollo social y económico—, la contribución de esta comunidad aún no es significativa.

Respecto del alcance de las investigaciones, las estadísticas reflejan que únicamente el 16% de los investigadores tienen como prioridad principal, atender problemáticas de alcance local, mientras que el 58% ubica este tipo de alcance como su última prioridad. Por su parte, es notable que el 54% de los investigadores busca que sus proyectos sean de alcance internacional, esto es, natural si se considera que hoy en día la excelencia científica se mide en cánones internacionales (véase Figura 4).

Figura 4. Alcance de las investigaciones

Por otra parte, al preguntarle a los investigadores sobre su principal forma para determinar el éxito o impacto de sus trabajos, el 77% lo estima con base en su contribución al avance de la ciencia, frecuentemente medido por el índice de citación (Peet, 2008); mientras que únicamente el 2% lo determina con base en el potencial de comercialización de sus desarrollos científicos, y el resto con base en un impacto directo sobre la industria o algún otro sector de la sociedad diferente al académico.

Una vez más, este comportamiento se encuentra estrechamente ligado a la forma en que el sistema de evaluación nacional incentiva la productividad científica en sus académicos. Dentro de este esquema de incentivos, el factor de citación es ampliamente valorado (Peet, 2008), lo cual corresponde con los resultados encontrados.

Con respecto al potencial de comercialización y capacidad de emprendimiento, vinculación y transferencia, únicamente el 15% dice haber participado en la creación de alguna empresa durante el periodo 2009-2013, y el 30% haber creado algún producto para introducirlo al mercado. En este sentido, los datos también indican que la consultoría es una forma común de transferencia de conocimiento entre academia, gobierno e industria, ya que 54% de los investigadores afirma llevar a cabo actividades de este tipo.

Por otro lado, llama la atención que cerca del 77% de los investigadores considera que alguna proporción de sus investigaciones tiene el potencial de comercializarse o patentarse. Si esto se compara con los datos anteriores, significa que un 47% de los académicos no capitaliza el potencial de comercialización que ellos mismos perciben de sus investigaciones. Esto no significa que el investigador sea el responsable de comercializar sus productos, sin embargo, lo que logra distinguirse es que la comunidad científica carece de los mecanismos institucionales necesarios para que sus productos penetren en el mercado.

Así pues, si el 47% de los investigadores no está logrando transformar sus productos científicos en innovaciones, a pesar de tener potencial; significa, tal y como lo plantea Isenberg (2013), que el contexto no cuenta con las condiciones propicias para estimular la capacidad innovadora de los investigadores y capitalizar el potencial de sus desarrollos.

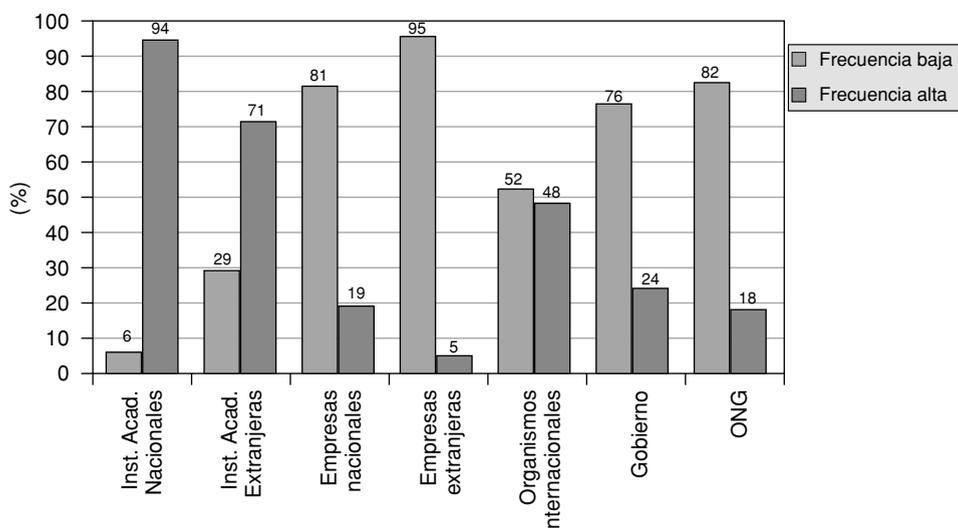
En este sentido, el hecho de que actualmente el sistema de evaluación de la ciencia en México priorice la publicación de artículos y el número de citas sobre otros resultados académicos, contribuye a que la comunidad de investigadores en ciertas áreas, no permanezca cercana de las problemáticas socioeconómicas regionales. Incluso de aquellas asociadas con la posible explotación de un nicho de mercado que ha sido identificado por ellos mismos.

Es decir, las actividades de consultoría, emprendimiento, vinculación y transferencia tecnológica, no han logrado despertar el interés por parte de los académicos, o al menos estos no han concretado el aprovechamiento y potencialidades de estas actividades.

4.3. Construcción de sinergias y socialización del conocimiento

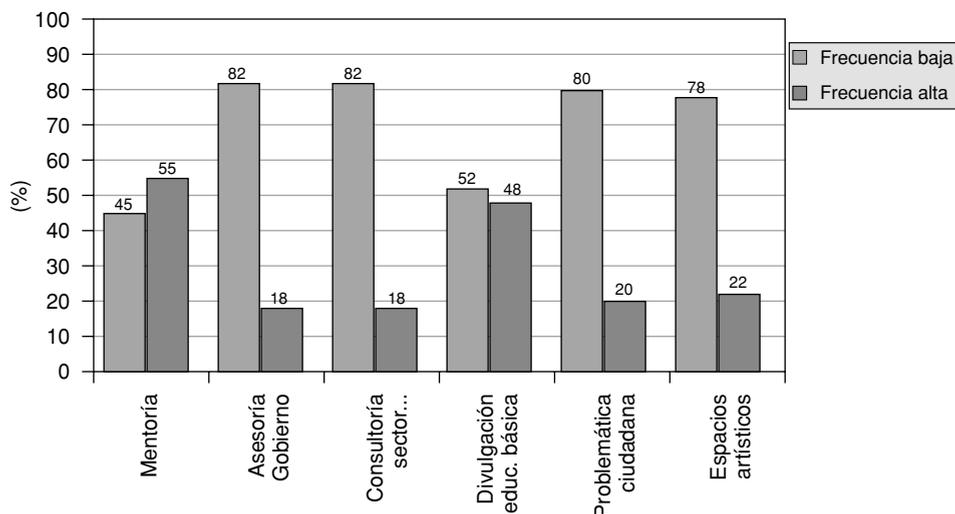
En lo referente a la capacidad de los investigadores para construir sinergias con el resto de los actores que conforman el tejido socioeconómico de la ciudad, los resultados muestran que estos han establecido relaciones hacia el interior del propio sector académico. En este sentido, el 94% de los investigadores afirma crear lazos con instituciones nacionales, de manera frecuente, mientras que con esa misma intensidad el 71% lo hace con instituciones en el extranjero. Situación que cambia completamente al tratarse de los sectores diferentes al académico, por ejemplo, organismos internacionales, empresas y organizaciones civiles. Con cada uno de estos sectores los investigadores señalan interactuar con escasa o nula frecuencia. El porcentaje de quienes lo afirman no supera el 25% en cada caso, siendo las empresas extranjeras las que reciben una menor frecuencia de interacción (véase Figura 5).

Figura 5. Interacción con otras instituciones académicas y otros sectores



Es importante considerar que en la medida en que los investigadores son capaces de insertarse en el tejido social y construir sinergias con su entorno, estos contribuirán a la construcción de una cultura científica sólida, esencial para detonar la innovación en los territorios. Estas relaciones pueden manifestarse a través de una amplia gama de acciones —mentoría o formación de nuevos investigadores en nivel licenciatura, asesoría a órganos de gobierno, consultoría al sector productivo, divulgación dirigida a educación básica y media superior, aportaciones a problemáticas ciudadanas, aprovechamiento de espacios culturales y artísticos como medios de divulgación, entre otras—. En este sentido únicamente el 18% de los investigadores asegura brindar consultoría a órganos de gobierno o al sector productivo con frecuencia, de igual forma, el 20% señala hacer aportaciones científicas a problemáticas ciudadanas con regularidad, así como el 22% utiliza con frecuencia espacios artísticos y culturales para hacer actividades de divulgación dirigidas a la sociedad. En las actividades donde hay mayor interacción es en la mentoría a estudiantes de licenciatura, en donde el 55% de los investigadores dice que con frecuencia empiezan a formar nuevos investigadores desde la etapa de licenciatura, y 52% promueve la ciencia con estudiantes de educación básica y media superior, a fin de despertar su interés por la labor científica en edades tempranas (véase Figura 6).

Figura 6. Actividades para el fomento de una cultura científica en la ciudad



Otra forma de calcular la penetración del sector científico en el tejido social, es a través de los indicadores de difusión y divulgación del conocimiento. Este es un elemento fundamental en la construcción de una cultura científica dentro de una sociedad, lo que a su vez se convierte en una condición que favorece la gestación de ecosistemas de innovación. De esta forma, el poder caracterizar estos procesos de comunicación científica dentro de una ciudad, a través de la *identificación de la audiencia* a la cual se hace llegar este conocimiento, el *mecanismo de difusión predo-*

minante, así como la motivación que hay detrás de la selección de dicho mecanismo, se convierten en elementos que ayudan a determinar el grado de penetración del conocimiento científico en el tejido social.

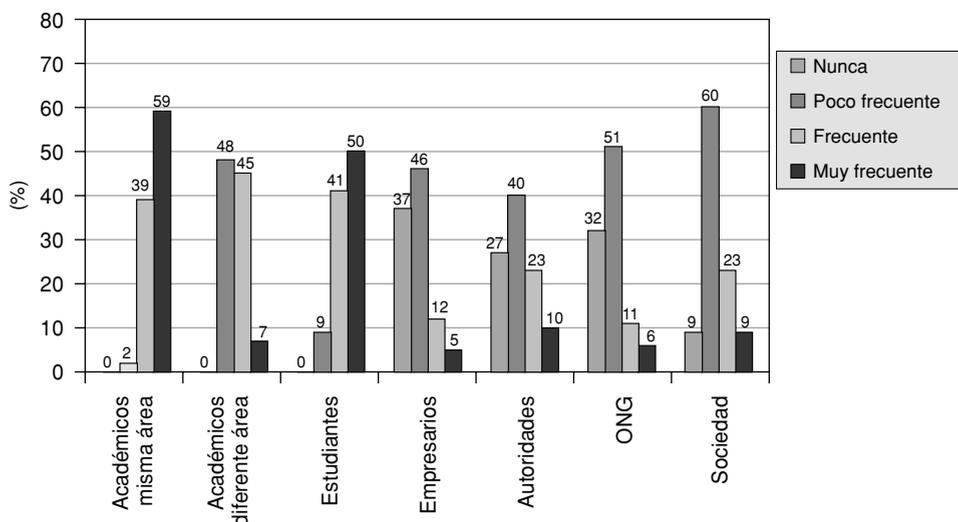
En lo referente a la frecuencia con la que los investigadores difunden los resultados de sus investigaciones entre diferentes tipos de audiencia, ya sean académicos de áreas afines a la del conocimiento generado, académicos de otras áreas del conocimiento, estudiantes, empresarios, autoridades gubernamentales, organismos no gubernamentales, o a la sociedad en general, se puede notar lo siguiente:

La interacción que tienen los investigadores con sus pares académicos y con sus estudiantes, al momento de difundir sus resultados, registra una mayor intensidad que la que tienen con el resto de los actores. Al respecto, el 98% señala compartir dichos resultados con sus pares académicos con una frecuencia moderada o alta, mientras que cuando se trata de académicos de otras áreas esta cifra disminuye en un 42%. Sin embargo, con los estudiantes, el 91% de los investigadores lleva a cabo esta difusión de manera recurrente, detectándose así una intensa interacción entre ambos.

Por su parte, los sectores empresarial, gubernamental y social son los ámbitos más excluidos de la agenda científica para la difusión del conocimiento, ya que únicamente el 17% de los investigadores difunden sus resultados con el sector empresarial de manera frecuente. De igual forma, la frecuencia con la que se difunde el conocimiento con las autoridades gubernamentales es nula o escasa para el 67% de los investigadores.

Finalmente, con organizaciones sin fines de lucro y con la sociedad civil en general, el 83% y el 69% de los investigadores, respectivamente, afirmó tener poco o nulo acercamiento para dar a conocer los resultados de sus investigaciones (véase Figura 7).

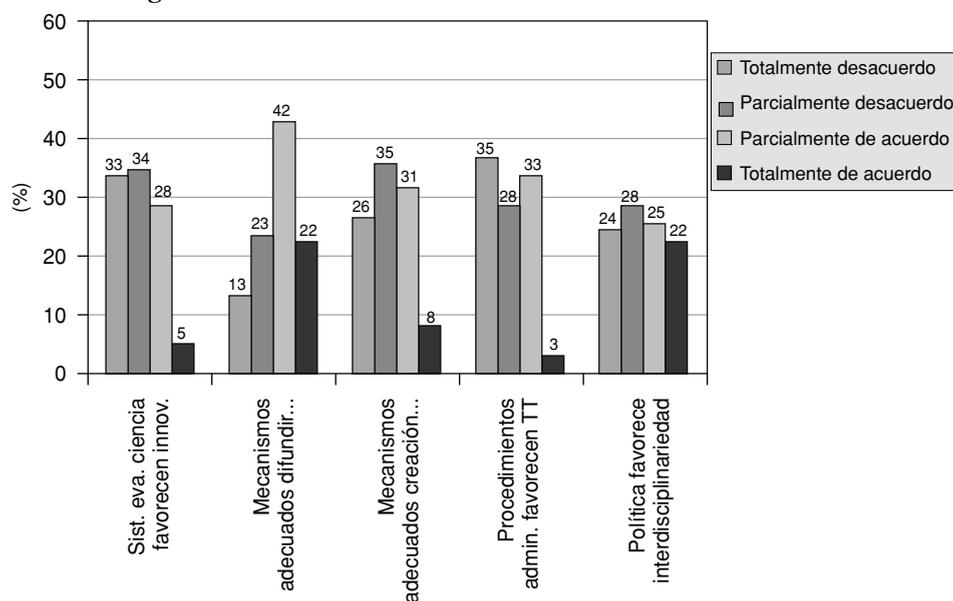
Figura 7. Audiencia meta de los investigadores



De esta forma, se observa que el énfasis que los investigadores han dedicado a la interacción con la propia comunidad académica, ha limitado su interacción con otros sectores y, por ende, su inserción en el tejido social es limitada, lo cual impide que el conocimiento generado llegue a otros actores con potencial de innovar.

Asimismo, se les preguntó a los investigadores su opinión sobre las condiciones institucionales con las que cuentan para incidir en la innovación de su entorno, y los resultados fueron los siguientes. Únicamente el 5 % considera que el *sistema de evaluación de la ciencia* en México favorece los procesos de innovación y los habilita como innovadores. Sin embargo, el 64% considera que su institución sí cuenta con mecanismos adecuados para *difundir y divulgar la ciencia* en la ciudad, pero cuando se trata de creación de empresas, el 61% considera que su institución carece de *mecanismos adecuados que faciliten la creación de empresas* y la comercialización de los productos científicos. Mientras que el 64% considera que su institución no cuenta con *procedimientos administrativos* que favorezcan la vinculación y la transferencia tecnológica. Finalmente, en lo referente a la interdisciplinariedad, las opiniones están divididas, ya que el 52% de los académicos creen que la estructura y la política institucional no fomentan la interdisciplinariedad, mientras que el 48% tienen una opinión favorable al respecto (véase Figura 8).

Figura 8. Condiciones institucionales a favor de la innovación



5. Conclusiones

Como se observa, Ensenada es una ciudad que durante más de cuatro décadas ha construido una trayectoria científica importante a nivel nacional, cuya consolidación

se ha dado de manera gradual. La presencia de centros de investigación de prestigio nacional e internacional, así como el crecimiento de sus comunidades de científicas y de estudiantes de programas de posgrado de alto nivel, son algunas evidencias de ello. No obstante, la ciudad no ha podido destacar en su capacidad de innovación (IMCO, 2012).

Si bien es cierto que la innovación territorial no es un proceso simple y unidireccional, sino que es un proceso complejo, cuyo éxito depende de la interacción de una amplia gama de actores que constituyen el tejido social del territorio (Moulaert y Sekia, 2007); en este artículo se busca dar la relevancia y atención que merecen a los productores del conocimiento científico dentro de un sistema de innovación, es decir, los centros de investigación.

Desde esta perspectiva, el conjunto de investigadores encuestados muestra a Ensenada como una ciudad que cuenta con comunidades científicas altamente calificadas y especializadas, con un grado de consolidación —observable en el nivel y número de miembros del SNI y en los resultados de este trabajo— que la aproximan al liderazgo nacional, y que están constantemente buscando una proyección internacional.

También es un hecho que la comunidad, derivado de su sistema de evaluación nacional, privilegia la publicación arbitrada, sobre otros indicadores de productividad científica. En este sentido, el interés por alcanzar la excelencia científica que establecen los estándares internacionales, propicia que los investigadores focalicen sus esfuerzos en aportar al avance de la ciencia, pero no en garantizar la pertinencia con su entorno socioeconómico. Es decir, aún no se logra un equilibrio entre excelencia académica y pertinencia social.

Por otra parte, hay que hacer notar que los resultados muestran el comportamiento de una tercera parte de la población de investigadores de Ensenada, lo cual impide la generalización de estos resultados para toda la comunidad científica de la ciudad. Por ello, es factible pensar que existen casos de investigadores y grupos de investigación que presentan un comportamiento diferente al de la muestra analizada. Es decir, deben existir investigadores que además de garantizar la excelencia de sus proyectos, también busquen impactar en la competitividad y el desarrollo de su territorio, ya sea creando mercados de productos y servicios, o aportando conocimiento para la solución de problemáticas regionales. Sin embargo este no es el comportamiento general de la muestra estudiada.

A su vez, se observa que los investigadores participantes registran una interacción limitada con actores diferentes a los académicos. Esto propicia que el conocimiento científico generado por los investigadores se encuentra *encapsulado*, por lo que esta comunidad se comporta como un nodo aislado que logra una influencia limitada dentro de la innovación de la ciudad.

Finalmente, a partir de esta investigación se destaca la importancia de que toda comunidad científica se perciba como un actor social, cuyas actividades se desarrollan en un marco económico, social, político y cultural, ligado al territorio al que

pertenece (García, 2012), y a su vez estén conscientes sobre la relación simbiótica que existe entre progreso científico y progreso social (Cooke, 2001). A partir de esta nueva concepción de la ciencia, su esquema tendría que reorientarse, e incorporar elementos que habiliten un modelo de ciencia internacionalmente competitivo, pero, a su vez, socialmente responsable y pertinente. Esto contribuiría a que el sector científico se convirtiera en un actor relevante para el tejido innovador de una región.

De esta forma, la legitimación de la ciencia dependerá de que esta se comporte como un ecosistema abierto e incluyente, capaz de demostrar su utilidad en el desarrollo integral y sostenido de la sociedad.

Referencias

- Albornoz, M., Estébanez, M. E., y Alfaraz, C. (2005): «Alcances y limitaciones de la noción de impacto social de la ciencia y la tecnología», *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)*, 2(4), 73-95.
- Ásgeirsdóttir, B. (2006): «OECD work on knowledge and the knowledge economy», en Kahin, B., y Foray, D., *Advancing knowledge and the knowledge economy*, pp. 17-23, Cambridge, The MIT Press.
- Castells, M., y Hall, P. (2001): *Tecnópolis del mundo: la formación de los complejos industriales del siglo XXI*, Madrid, Alianza.
- Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE) (2015): *Informe de rendición de cuentas 2005-2015*. Recuperado de http://www.cicese.edu.mx/archivos/2015/informe_gestion_2005-2015.pdf.
- Cimoli, M., y Dosi, G. (1994): «De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación», *Comercio Exterior*, 44(8). Disponible en <http://www.revistacomercioexterior.com/rce/magazines/362/2/RCE2.pdf>.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT] (2013): Padrón de Programas Nacional de Posgrados de Calidad [Sistema de consultas]. Recuperado de http://svrtmp.main.conacyt.mx/ConsultasPNPC/listar_padron.php.
- Cooke, P. (2001): «From Technopoles to Regional Innovation Systems: The Evolution of Localised Technology», *Canadian Journal of Regional Science*, 24(1), 21-40.
- Cooke, P., Gomez, M., y Etxebarria, G. (1997): «Regional innovation systems: Institutional and organisational dimensions», *Research Policy*, 26, 475-491.
- Cuevas, A., y López-Cerezo, J. A. (2009): «Ciencia, tecnología y sociedad en la España del siglo XXI», *Revista de Investigaciones Políticas y Sociológicas*, 8(1), 37-49.
- Dosi, G. (1992): «Fuentes métodos y efectos microeconómicos de la innovación», *Revista Internacional de Economía*, 22, 269-331 (trabajo original publicado en inglés en 1988).
- Estébanez, M. E. (2004): «Conocimiento científico y políticas públicas: un análisis de la utilidad social de las investigaciones científicas en el campo social», *Espacio Abierto, Cuaderno Venezolano de Sociología*, 13(1), 7-37. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/122/12201301.pdf>.
- Etzkowitz, H., y Leydesdorff, L. (1995): «The Triple Helix-University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge-Based Economic Development», *EASST Review*, 14, 14-19.
- Finquelievich, S. (2004): «Ciudades y redes telemáticas: centralidades y periferias en la sociedad informacional», en *El rostro urbano de América Latina*, compilado por Ana C. Torres Ri-

- beiro, Argentina, Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO), <http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/clacso/gt/20100930123706/6p2art2.pdf> (27 de octubre de 2010).
- Florida, R. (2009): *Las Ciudades Creativas: Por qué donde vives puede ser la decisión más importante de tu vida*, Barcelona, Paidós.
- Freeman, C. (1995): «The National System of Innovation in historical perspective», *Cambridge Journal of Economics*, 19, 5-24.
- García-Arroyo, A., López-Facal, J., Muñoz, E., Sebastián, J., y Tortosa, E. (2007): «Legislar sobre política científica para el siglo XXI en España: Un nuevo marco normativo para la política de I+D», *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 183(727), 637-654.
- García-Rodríguez, M. (2012): «La dimensión social de la cultura científica un caso ejemplar: justus von liebig», *Revista Iberoamericana de Educación*, 58, 135-149.
- Glaeser, E. (2011): *El triunfo de las ciudades: Cómo nuestra mejor creación nos hace más ricos, más inteligentes, más ecológicos, más sanos y más felices*, México, Taurus.
- Hall, P. (2004): «Creativity, Culture, Knowledge and the City», *Built Environment*, 30(3), 256-258.
- Hospers, G. (2003): «Creative Cities: Breeding Places in the Knowledge Economy», *Knowledge, Technology & Policy*, 16(3), 143-162.
- Ibarra, J. A. (2010): «La ciencia mexicana ante los desafíos de la globalización: Innovación y competitividad para trascender», *Revista de la Academia Mexicana de Ciencias*, 61(3) 1-7. <http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/online/6851.pdf> (14 de marzo de 2013).
- Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo [IIIDE] (2015): *Segundo informe de actividades 2012-2013*: <http://iide.ens.uabc.mx/images/pdf/informes/2014-2015.pdf>.
- Instituto de Investigaciones Oceanológicas [IO] (2013): *Informe de actividades 2009-2013*. Recuperado de <http://iide.ens.uabc.mx/images/pdf/informes/2014-2015.pdf>.
- Instituto Mexicano para la Competitividad (IMCO) (2012): *Índice de Competitividad Urbana 2012: El municipio, una institución diseñada para el fracaso. Propuesta para la gestión profesional de las ciudades*, http://imco.org.mx/wpcontent/uploads/2012/8/indice_de_competitividad_urbana_2012.pdf (5 de agosto de 2013).
- Isenberg, D. (2013): *Worthless, impossible, and stupid: How contrarian entrepreneurs create and capture extraordinary value*, Boston, Harvard Business Review Press.
- Lawton, H., y Leydesdorff, L. (2012): *The Triple Helix in the Context of Global Change: Dynamics and Challenges*, <http://ssrn.com/abstract=2177331> o <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2177331> (18 de enero de 2013).
- López-Leyva, S. (2002): «La vinculación y los investigadores», *Perfiles Educativos*, 24(97-98): 76-95. Recuperado de <http://132.248.192.201/seccion/perfiles/2002/n97-98a2002/mx.peredu.2002.n97-98.p76-95.pdf> (23 de noviembre de 2011).
- Lundvall, B.-Å., Johnson, B., Sloth, E., y Dalum, B. (2002): «National systems of production, innovation and competence building», *Research Policy*, 31: 213-231.
- Méndez, R., García Palomares, J. C., y Michelini, J. J. (2007): «La construcción de ciudades innovadoras: transformaciones económicas recientes y desarrollo local en Getafe», *Estudios geográficos*, 48 (262): 173-203.
- Mercan, B., y Gökta, D. (2011): «Components of Innovation Ecosystems: A Cross-Country Study», *International Research Journal of Finance and Economics*, 76: 102-112.
- Moore, J. (1993): «Predator and prey: A new ecology of competition», *Harvard Business Review* (mayo-junio): 75-86.
- Moulaert, F., y Sekia, F. (2003): «Territorial innovation models: a critical survey», *Regional Studies*, 37: 289-302.
- Moulaert, F., Martinelli, F., Swyngedow, E., y González, S. (2005): «Towards alternative model(s) of local innovation», *Urban Studies*, núm. 42, pp. 1969-1990.
- Musterd, S., y Gritsai, O. (2010): *Conditions for «Creative Knowledge Cities: Findings from a comparison between 13 European metropolises»*, Amsterdam, Universidad de Amsterdam.

- OECD (2003): *Manual de Frascati. Medición de las actividades científicas y tecnológicas: propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental* [edición en español]. Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (Trabajo original publicado en 2002).
- OECD/European Communities (2006): *Manual de Oslo: Guía para la recogida e interpretación de datos sobre innovación* (3.ª ed.), traducción española Grupo Tragsa (Trabajo original publicado en 2005).
- Ondategui, J. C. (2008): *Las tecnópolis en España*, España, Aranzadi.
- Pareja Eastaway, M. (2010): «Construyendo la Barcelona creativa: nuevos actores, nuevas estrategias», *Finisterra*, 45(90), 133-152.
- Patel, P., y Pavitt, K. (1998): «National systems of innovation under strain: the internationalisation of corporate R&D», en Barrerl, R., Mason, G., y Mohony, M. (eds.), *Productivity, innovation and economic performance*, Reino Unido, Cambridge University Press.
- Peet, R. (2008): «The Neoliberalization of Knowledge», *Human Geography*, 1(1): 1-2.
- Periódico Oficial del Estado de Baja California* (13 de mayo de 2011): *Declaratoria de Ensenada Ciudad del Conocimiento y Reglamento del Consejo Ensenada para la Ciudad del Conocimiento*.
- Ramos, J. (2011): *Sistemas Regionales de Innovación: El caso de la ciencia, la tecnología e innovación en Baja California. Mexicali*, México, Gobierno del Estado de Baja California-Universidad Autónoma de Baja California.
- Romeiro, P., y Méndez, R. (2008): «Las ciudades del conocimiento: revisión crítica y posibilidades de aplicación de las ciudades intermedias», *Scripta Nova: Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales*, 12(270), <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-270/sn-270-50.htm>.
- Rózga, R. (2007): *Algunos modelos territoriales de innovación y su aplicación en México*. Ponencia presentada en el Octavo Congreso Nacional y Cuarto Congreso Internacional de la Red de Investigación y Docencia sobre Innovación Tecnológica: Territorio, Industria y Tecnología, Culiacán, México, 17-20 abril, .
- Sassen, S. (2001): *The global city: New York, London, Tokyo* (2.ª ed.), Princeton, Princeton University.
- Secretaría de Gobernación [SEGOB] (2013): *Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018*. Recuperado de <http://pnd.gob.mx/>.
- Trullén, J., Lladós, J., y Boix, R. (2002): «Economía del conocimiento, ciudad y competitividad», *Investigaciones Regionales*, 001: 139-161.

