

Colaboración tecnocientífica academia-empresa. Un análisis de la percepción de profesores-investigadores¹

Academia-Industry Technoscientific Collaboration.
An Analysis of Professor-Researcher Perception

Marcela Morales Páez² y Rodolfo García-Galván³

RESUMEN

Este documento tiene como propósito dar a conocer algunos hallazgos acerca de la percepción de los profesores-investigadores sobre la colaboración tecnocientífica academia-empresas en Baja California, México. La metodología incluyó la aplicación de una encuesta en línea a profesores-investigadores de universidades y centros públicos de investigación que destacan por su capacidad para generar conocimiento. Se aplicó la prueba estadística Chi cuadrado para medir el nivel de asociación entre variables de interés en el estudio. Entre los hallazgos destacan los siguientes: la principal forma de cooperación está representada por la difusión y la divulgación del conocimiento tecnocientífico; la oficina administrativa de mayor relevancia que identifican los investigadores es la Coordinación de Posgrado e Investigación, asimismo se identifica una necesidad imperante de contar con una oficina exclusiva para apoyar las actividades de cooperación tecnocientífica. La demanda del entorno regional puede ser un factor determinante para el impulso de la cooperación, mientras que el exceso de carga laboral de los investigadores puede imponer límites al desarrollo de la misma. No se observa un impulso universitario genuino a la cooperación tecnocientífica.

Palabras clave: cooperación tecnocientífica, percepción de investigadores, entorno regional.

Clasificación JEL: L24, O31.

¹ Fecha de recepción: 26/12/2018. Fecha de aceptación: 13/11/2019.

² Universidad Autónoma de Baja California, México. Correo electrónico: morales.marcela@uabc.edu.mx. ORCID: 0000-0002-2575-6838.

³ Conacyt, Universidad Autónoma de Baja California, México. Correo electrónico: rodocec@yahoo.com.mx. ORCID: 0000-0003-1931-618X.

ABSTRACT

The aim of this paper is to present findings on the perception of professors-researchers concerning academia-industry technoscientific collaboration in Baja California, Mexico. The methodology included an online survey of professor-researchers from universities and public research centers known for their knowledge-generating skills. The statistical Chi square test was applied to measure the association level among variables of interest in the study. The following findings stand out: the main form of cooperation is reflected in the dissemination of technoscientific knowledge; the most important administrative office identified by researchers is the Postgraduate and Research Office, and the need for an exclusive office to support technoscientific cooperation activities was found to be imperative. The demand of regional surroundings can be a determining factor in cooperation promotion, while excessive researcher workloads may impose limits on cooperation development. True impetus for technoscientific cooperation on the part of universities was not observed.

Keywords: technoscientific cooperation, researchers perception, regional surroundings.

JEL Classification: L24, O31.

INTRODUCCIÓN

En la revisión de la literatura se han encontrado resultados que dan cuenta de la insuficiente consolidación del marco normativo institucional relacionado con las actividades de colaboración entre las instituciones de educación superior (IES) y el sector productivo (empresas) en Baja California (Cabrera-Flores, López-Leyva y Serrano, 2017; Carro, 2004; García-Galván, 2018a; Montes, 2002); así como de otros que destacan la situación crítica en lo que respecta a la asignación de los recursos públicos a las IES (Bajo, 2006; Calderón-Martínez y Pérez-Hernández, 2016).

Con base en estos antecedentes se sustenta la importancia de realizar un estudio que contribuya a subsanar la poca comprensión de las condiciones regionales generales en las que se lleva a cabo la colaboración academia⁴-empresa en Baja California, debida a la reducida colaboración entre las universidades y los centros públicos de investigación (CPI) con el sector productivo, situación que incide en la insuficiencia de capacidades de innovación a nivel regional (Bajo, 2006; García-Galván, 2013; 2018a), pero a la vez resulta un área de oportunidad para la generación de recursos propios por parte de la academia.

Por otro lado, esta disertación se enmarca en los estudios de las instituciones, las organizaciones y la cooperación tecnocientífica, que pueden identificarse dentro de las discusiones del institucionalismo contemporáneo integrado (Gandlgruber, 2007; García-Galván, 2012, 2018b; Taboada, 2004). Por ejemplo, García-Galván (2012) destaca que la cooperación universidad-empresa puede verse como una forma de coordinación económica híbrida y, posteriormente (García-Galván, 2018b), reconoce que esa misma coordinación híbrida puede entenderse como una institución para propiciar el desarrollo regional.

Debido a que los profesores-investigadores son actores principales en los procesos de colaboración de la academia con el entorno regional (López-Leyva, 2002, 2005; León, López-Leyva y Sandoval, 2009; Cabrera-Flores *et al.*, 2017; García-Galván, Cabrera-Flores y McAnally, 2018), es importante conocer ¿cuál es su percepción sobre las IES de Baja California en lo relativo a la cooperación tecnocientífica⁵ academia-empresas? En consecuencia, el objetivo de este estudio

⁴ El término “academia” o IES se utiliza indistintamente para referirse tanto a las universidades como a los centros públicos de investigación, ya que en ambos casos se hace referencia al sector académico, conformado por los profesores-investigadores.

⁵ El concepto de cooperación tecnocientífica se utiliza como sinónimo de colaboración, interacción, o vinculación basada en el conocimiento. Incluye aquellas actividades relacionadas con difusión y divulgación del conocimiento tecnocientífico (congresos, seminarios, coloquios); servicios de asesoría y asistencia técnica; consultorías en ciencia y tecnología; uso compartido de equipos tecnológicos; cooperación en investigación y desarrollo; contratos de investigación; intercambio de investigadores; redes de trabajo IES-SP; parques científicos y tecnológicos; licenciamiento y comercialización de patentes; oficinas de transferencia tecnológica (OTT); *spin-offs* (empresas creadas

es conocer la percepción de los profesores-investigadores de las IES de Baja California sobre la cooperación tecnocientífica IES-empresas.

El documento está integrado por cuatro secciones. De inicio se presenta la revisión de la literatura que incluye un panorama teórico-empírico de la colaboración academia-industria en general, y de los estudios realizados para el caso de Baja California. En el segundo apartado se explicita la estrategia metodológica y en el tercero se despliegan y discuten los resultados derivados de la encuesta, para finalmente presentar las conclusiones.

PANORAMA TEÓRICO-EMPÍRICO

En las últimas décadas, en el ámbito académico han sucedido cambios importantes en las universidades de todo el mundo. A esto se le ha llamado Segunda Revolución Académica (Etzkowitz *et al.*, 2000; Etzkowitz, 2003; García-Galván, 2012). Según Antonelli (2008), dichos cambios pueden integrarse en lo que él denomina *modelo de la universidad profesional*, en el cual el empleo de investigadores al interior de las universidades tiene carácter de no-exclusivo; es decir, que los académicos pueden realizar actividades fuera de las mismas, y a esto hay que sumar la importante entrada a los mercados de servicios profesionales por parte de las universidades. En estas condiciones, las recompensas (monetarias y jerárquicas) ofrecidas a los investigadores deberían ser consideradas como incentivos suficientes para la generación y diseminación de nuevo conocimiento.

La universidad profesional que discute Antonelli es parte de la nueva dinámica de la producción del conocimiento, y en esta dinámica la generación y diseminación del conocimiento no pueden gestionarse como se haría en una organización convencional (empresa o ente gubernamental).

El trabajo de investigación científica no puede monitorearse y evaluarse como se haría con el resto de las mercancías producidas. Sin embargo, las funciones y actividades de los académicos tienen que demostrar su relevancia para el desarrollo regional.⁶ Es por esto que la gestión de la producción del conocimiento se rige con reglas y criterios propios (Dasgupta y David, 1994; Foray, 2004; Gibbons *et al.*, 1997; Latour, 1992).

por iniciativa de las IES) e incubadoras de empresas intensivas en conocimiento. Esta noción de tecnociencia y de cooperación tecnocientífica se basa en trabajos previos como los de la CEPAL (2010), De Fuentes y Dutrénit (2012), García-Galván (2007) y Latour (1992).

⁶ La noción de desarrollo regional alude a una serie de procesos, desplegados por múltiples actores económicos y sociales, que terminan impactando en la transformación multidimensional del entorno regional.

En la actualidad, las características de las organizaciones del conocimiento han llevado a la generación de una amplia oferta de servicios de investigación, que incluye tanto la de los investigadores individuales como la de sus centros académicos. Por el lado de la demanda, las empresas han comenzado a sustituir o a complementar sus actividades de investigación internas con la competencia científica que pueden adquirir al contratar en forma directa a investigadores o de manera indirecta mediante contratos con las universidades. Específicamente, la oferta de servicios de investigación por parte de la academia proporciona a las empresas, principalmente a las pequeñas, la oportunidad de financiar actividades de investigación que no podrían costear de otra manera⁷ (Antonelli, 2008; García-Galván, 2012; Gibbons *et al.*, 1997).

Sin embargo, Antonelli (2008) reconoce que la diseminación del conocimiento entre los investigadores y el sector productivo parece ser especialmente pobre, y que las publicaciones científicas no son mecanismos efectivos de diseminación de la información que podría ser utilizada en el desarrollo e implementación de conocimiento tecnológico. Asimismo, señala que la política pública puede ser el componente clave de un proceso dinámico en el que se integren las universidades y las empresas, a pesar de sus respectivas misiones. Estos argumentos se corresponden con resultados de investigaciones regionales, como las de Bajo (2006), Cabrera-Flores *et al.* (2017), García-Galván (2018a), García-Galván *et al.* (2018), León *et al.* (2009), López-Leyva (2002), y Romero (2007), que se pueden sintetizar en los siguientes puntos:

- La mayor parte del conocimiento producido en las IES no conlleva una finalidad propiamente aplicada. Tampoco implica desarrollos tecnológicos genuinos; de este modo, el grueso de la colaboración academia-industria (convenios signados) sólo compromete conocimiento difundido, divulgado y compartido con los estudiantes de pregrado.
- Parece haber un abismo entre el conocimiento avanzado que se discute, se recombina y se genera en la academia, con las necesidades reales de una industria comandada básicamente por empresas manufactureras, maquiladoras y de servicios, que no demandan innovaciones tecnológicas disruptivas. En consecuencia, no logra superarse la visión ofertista sobre el conocimiento que se tiene en las IES.

⁷ Las IES pueden ser consideradas como entramados institucionales que estructuran y delimitan los gestos y las actividades colaborativas de los investigadores con el sector productivo; es decir, las IES constituyen un marco institucional que propicia la doble correspondencia de oferentes y demandantes del conocimiento con fines aplicados y tecnológicos que puedan contribuir a incrementar la rentabilidad de la empresa. En esta doble correspondencia, los oferentes (investigadores) podrían recibir contraprestaciones por sus servicios profesionales especializados a las empresas.

- Las modalidades de colaboración tecnocientífica academia-industria que realmente implicarían actividades intensivas en conocimiento avanzado, como el licenciamiento de patentes, las consultorías y asesorías tecnológicas, y los desarrollos tecnológicos conjuntos, continúan siendo marginales.
- Pese a los discursos nutridos de funcionarios del gobierno, de las IES y de las asociaciones empresariales en pro de una ampliación e intensificación de la colaboración academia-empresa, la realidad es que no existen políticas públicas claras que fomenten, en forma deliberada, y mediante objetivos y estrategias adecuadas, diversas acciones, programas y proyectos específicos en lo relativo a la cooperación tecnocientífica entre estos dos actores.

Por su parte, Calderón-Martínez y Pérez-Hernández (2016) destacan que la generación y distribución del conocimiento son de gran importancia para producir riqueza, y aseguran que la innovación forma parte de la estrategia, tanto de empresas como de países, para impulsar el crecimiento y desarrollo de la sociedad. En consecuencia, las IES adquieren un papel relevante que rebasa sus dos misiones iniciales: docencia e investigación, ya que cada vez son mayores las presiones —internas y externas— sobre dichas organizaciones del conocimiento, para que den respuesta a las necesidades de su entorno (Arocena y Sutz, 2010; Cabrera-Flores *et al.*, 2017; Etzkowitz, 2003; Etzkowitz *et al.*, 2000; García-Galván, 2012, 2013, 2018a; León *et al.*, 2009; Romero, 2007).

Aunque sea de manera gradual, en el ámbito internacional, la academia ha solventado dichos requerimientos mediante lo que se ha dado en llamar “tercera misión de la universidad”; es decir, la comercialización del conocimiento. De este modo, cabe resaltar la relación entre la universidad y el sector industrial, en la cual la transferencia de conocimiento se realiza por distintas vías, entre ellas, los contratos conjuntos de investigación, la creación de *spin-offs* y el registro y licenciamiento de patentes. Sin embargo, en América Latina las IES aún se encuentran en una fase incipiente respecto a la colaboración con el sector productivo (Arocena y Sutz, 2010; Calderón-Martínez y Pérez-Hernández, 2016; Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2010; De Fuentes y Dutrénit, 2012; García-Galván, 2015).

En otro sentido, la noción ampliada de sistema de innovación⁸ incluye tanto a las organizaciones involucradas en el proceso de innovación, como al conjunto

⁸ Los sistemas de innovación pueden reclamar una herencia epistémica de la economía evolucionista que podría rastrear desde antes del advenimiento schumpeteriano. En efecto, los estudios institucionales evolucionistas forman parte del institucionalismo contemporáneo integrado (García-Galván, 2012, 2018b; Hodgson, 2007; Taboada, 2004).

de normas formales y no formales que lo regulan (Suárez y Erbes, 2016). Este conjunto de normas constituyen las instituciones relativas al sistema de innovación. A decir de Rojo, Guzmán y Llamas dichas instituciones “tienen un carácter jurídico-normativo de contexto, establecen las reglas del juego innovador; reducen la incertidumbre, proveen información a los agentes, permiten el manejo de los conflictos y la cooperación” (Rojo, Guzmán y Llamas, 2016: 84). Asimismo, estos autores citan las normas, leyes de patentes (u otros derechos de propiedad intelectual), normas culturales, reglas sociales y estándares técnicos como las instituciones más relevantes en un sistema de innovación.

En paralelo, las organizaciones⁹ que interactúan en un sistema de innovación pueden ser clasificadas según su propósito: las universidades e instituciones de investigación tienen como fin la producción de conocimiento; los parques científicos deben producir, transferir y difundir conocimiento, y las oficinas de patentes deben regular el uso de conocimiento. Las instancias gubernamentales son otros actores relevantes del sistema de innovación (Rojo, Guzmán y Llamas, 2016).

En un contexto más próximo; es decir, en el ámbito nacional, los estudios empíricos de mayor relevancia incluyen las aportaciones de De Fuentes y Dutrénit (2012), quienes identifican tres etapas de los procesos de colaboración academia-industria: la primera es la de los impulsos (o razones), la segunda es la de los canales de interacción y la tercera la de los beneficios percibidos. En particular, se enfocan en establecer una conexión entre los beneficios de las empresas derivados de la interacción con los investigadores. Algunos de sus resultados sugieren que las políticas públicas deberían enfocarse en apoyar a aquellos investigadores que tienen grado de doctor en áreas clave, como medicina y ciencias de la salud, lo cual también es importante para estimular el patentamiento dentro del esquema de colaboración entre las organizaciones del conocimiento y la industria, con especial definición de la propiedad de la patente.

En la investigación de Cabrera-Flores *et al.* (2017), enfocada en Baja California, se expone la función de las comunidades científicas en la innovación regional, destacando que la búsqueda de la excelencia científica y de la pertinencia socioeconómica de su productividad son aspectos relevantes. Asimismo, destacan que ciertas condiciones, tanto sociales y culturales, como institucionales y relacionales, pueden favorecer el desarrollo de polos de conocimiento e innovación. Sin embargo, los autores reconocen que puede existir una gran brecha

⁹ No debe confundirse la noción de organización con la de institución. La primera puede entenderse como la base operativa de la institución, es algo más tangible, por ejemplo, las estructuras de mando, la definición de puestos, las instalaciones y las responsabilidades directas. Para una mayor profundización en este sentido revisar a Hodgson (2006) y a North (2006).

entre la generación de conocimiento científico y su concreción en productos y procesos tecnológicos. En este sentido, ellos aluden a la alta densidad de científicos en Ensenada-Baja California y al pobre desempeño innovativo de la industria.

Cabrera-Flores *et al.* (2017) también reconocen que aunque en México existen algunas investigaciones que abordan el estudio de la colaboración de las IES desde la percepción del sector académico, los estudios que recuperan la opinión de los investigadores son escasos. Entre sus hallazgos destacan que Ensenada es una ciudad que cuenta con comunidades científicas consolidadas a nivel nacional e internacional, pero que, los investigadores participantes dan cuenta de una interacción limitada con actores diferentes a los académicos, por ejemplo, las empresas. En consecuencia, la comunidad científica tiene una influencia muy limitada en la innovación tecnológica.

También en los ámbitos nacional y regional, García-Galván (2018a) y García-Galván *et al.* (2018) llevaron a cabo una investigación con miras a contribuir a una mejor comprensión teórica y conceptual de la colaboración que se lleva a cabo entre las universidades y las empresas. El estudio, de carácter exploratorio-descriptivo, tiene como base teórica el institucionalismo económico, y en él se analizaron datos tecnocientíficos, convenios de colaboración con las empresas y documentos de planeación de dos universidades públicas estatales, incluida la de Baja California, así como entrevistas semiestructuradas a investigadores de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC).

En estos trabajos, los autores destacan que el aumento de la colaboración universidad-empresa en México es promovida desde dos frentes: por un lado desde grupos de presión existentes al interior de las universidades y de los centros de investigación, y por el otro desde actores externos, tanto internacionales (Organización de las Naciones Unidas, Banco Mundial y Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico), como nacionales (Secretaría de Hacienda, Secretaría de Educación Pública, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) y la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES)). En particular, durante los últimos años, la ANUIES y el Conacyt han insistido en la necesidad de acercar el conocimiento generado en las IES a las empresas, con la premisa de que una mayor colaboración entre ambos actores puede conducir a un desarrollo económico y social regional sostenido.

Entre sus conclusiones, García-Galván (2018a) destaca que la intensificación de la colaboración entre las universidades y las empresas puede considerarse como parte del cambio institucional que se ha venido generando al interior del sistema universitario mexicano en las últimas dos décadas. No obstante, las evidencias recuperadas para las dos universidades estudiadas dan cuenta de que la cooperación tecnocientífica aún es incipiente en ambos casos. Estos resultados coinciden

con los encontrados por Romero (2007), en su estudio en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Asimismo, los hallazgos de García-Galván *et al.* (2018), derivados de entrevistas a investigadores de los institutos de la UABC, complementan datos e información sobre el nivel incipiente de la colaboración academia-industria en Baja California.

En los avances de las últimas investigaciones sobre la colaboración de las IES con las empresas en Baja California (Cabrera-Flores *et al.* 2017; García Galván, 2018a; García-Galván *et al.*, 2018), además de investigaciones regionales previas (Bajo, 2006; León *et al.*, 2009; López-Leyva, 2002), más que resultados excluyentes, los hallazgos se han ido complementando, pero cada uno de los trabajos tiene una visión parcial, pues se han llevado a cabo con diferentes actores desde ámbitos distintos. Por ejemplo, el artículo de Cabrera-Flores *et al.* (2017) recoge las opiniones de investigadores de IES, pero únicamente de Ensenada; en tanto que García-Galván *et al.* (2018) sólo entrevistaron a investigadores de institutos de investigación de la UABC. Otros trabajos han tenido como objetivo conocer la percepción de directivos y funcionarios. Dado lo anterior, se justifica plenamente la necesidad de conocer las percepciones que, en general, tienen los investigadores de las IES de Baja California sobre las relaciones colaborativas de la academia con las empresas.

ESTRATEGIA METODOLÓGICA

Para recuperar la percepción de los profesores-investigadores acerca de las condiciones y procesos relacionados con la cooperación tecnocientífica academia-empresas se utilizó la técnica de la encuesta, misma que fue implementada mediante un cuestionario administrado en línea. De acuerdo con Brenner (2006), la encuesta, por lo general, se utiliza para encontrar piezas particulares de información o para determinar la frecuencia de diferentes respuestas en categorías preestablecidas.

Con respecto a los usos de los resultados de la encuesta, propuestos por Ravela (2006), se establece un enfoque *criterial*, debido a que se compararán las percepciones de los encuestados en función de una definición de lo que se espera que conozcan; *de toma de decisiones “blandas” o decisiones de mejora*, ya que éstas incluyen evaluaciones que no tienen una consecuencia formal específica para el evaluado, y su propósito principal es servir como fundamento en la toma de decisiones y en el emprendimiento de acciones de mejora; *de implicaciones bajas (low stakes)*, ya que no tienen consecuencias relevantes para los participantes sujetos de medición. Así, se pretende que las consecuencias del proceso de

investigación se den en dos vertientes. Por un lado, la toma de decisiones de las IES en relación con las estrategias de colaboración con las empresas, y por otro la generación de mecanismos que promuevan la innovación tecnocientífica en Baja California.

Participantes

Los encuestados pertenecen a una muestra no probabilística (Maxim, 2002). Los elementos de muestreo corresponden a los profesores-investigadores miembros del Sistema Nacional de Investigadores¹⁰ (SNI-padrón 2017) que laboran en las IES seleccionadas de Baja California. Se decidió conocer la percepción de los profesores-investigadores debido a que, según la literatura revisada, son los agentes de las IES directamente involucrados en las actividades de investigación y cooperación tecnocientífica con el sector productivo. Los profesores-investigadores adscritos a dichas IES representaron 97.15 % (817 de 841) del padrón de beneficiarios del SNI para el año 2017 en Baja California.¹¹

De los 817 profesores-investigadores que conformaron el marco muestral, sólo se pudo obtener 774 direcciones de correo electrónico. En la tabla 1 se detalla la tasa de recuperación por institución de adscripción, así como la global.

¹⁰ La decisión de considerar únicamente a los profesores-investigadores miembros del SNI se basó en que el Conacyt y las propias IES mantienen estándares para evaluar y monitorear la producción y disseminación del conocimiento. Por lo tanto, el criterio SNI fue importante para asegurar una probable colaboración academia-industria basada en el conocimiento tecnocientífico.

¹¹ El padrón de beneficiarios SNI se encuentra en: <<https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/sistema-nacional-de-investigadores>>.

Tabla 1. *Tasa de recuperación de las direcciones de correo electrónico por IES*

Institución	Investigadores SNI	Cantidad de correos recuperados	Tasa de recuperación
Centro de Investigación y Desarrollo Tecnológico en Electroquímica (CIDETEQ)	5	3	0.60
Instituto Tecnológico de Tijuana (ITT)	45	34	0.75
Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETYS)	10	9	0.90
Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNyN-UNAM)	68	62	0.91
Colegio de la Frontera Norte (Colef)	71	65	0.92
Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE)	181	170	0.94
Instituto de Astronomía (IA-UNAM)	35	33	0.94
Universidad Autónoma de Baja California (UABC)	392	388	0.99
Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital (CITEDI-IPN)	10	10	1.00
Global	817	774	0.95

Fuente: elaboración propia.

Instrumento

La administración del cuestionario se hizo en línea, con la aplicación de acceso abierto para la gestión de encuestas denominada *Google forms*. El cuestionario resultante consta de 24 ítems: 16 de opción múltiple, 2 de respuesta construida y 6 escalas. En la tabla 2 se puede observar la organización de los mismos.

Tabla 2. Organización de los ítems del cuestionario

Ámbito	Tipo de ítem		
	Opción múltiple	Escala	Respuesta construida
Individual	1, 2, 3, 4, 5, 9, 10	6, 7, 8, 11	12, 13
Organizacional	14, 15, 16, 17, 19, 20	18	-
Institucional	22, 23, 24	21	-

Fuente: elaboración propia con base en el cuestionario.

Procedimiento

En la tabla 3 se presenta el cronograma de fases y actividades del procedimiento de recolección y análisis de datos.

Tabla 3. Fases y actividades de la encuesta

Fases	Actividades	Fecha
Diseño y desarrollo del cuestionario	Revisión del marco teórico. Selección del constructo. Desarrollo de los ítems e integración del cuestionario.	Agosto y septiembre 2017
Validación del cuestionario	Obtención de evidencias de validez del cuestionario a través del jueceo de tres expertos.	Octubre 2017
Análisis muestral	Determinación del marco muestral. Integración de la base de datos con los nombres y correos de los profesores-investigadores de las IES seleccionadas.	Noviembre y diciembre 2017
Pilotaje	Pilotaje del cuestionario.	Enero 2018
Aplicación y captura	Aplicación del cuestionario en línea.	Febrero y marzo 2018
	Integración y depuración de la base de datos.	Abril y mayo 2018
Análisis de los datos	Análisis de frecuencias. Cuando consideramos que era factible aplicar pruebas de correlación entre variables se procedió con la prueba χ^2 de Pearson, cuyos resultados aparecen en el anexo, que a la vez permitieron robustecer los resultados exploratorios.	Junio – agosto 2018

Fuente: elaboración propia.

Asimismo, el porcentaje de respuesta de la aplicación del instrumento, por tipo de institución y global, se presenta en la tabla 4. La tasa de respuesta global fue de 23.77 %, misma que se encuentra por debajo del óptimo señalado, de 32 a 39 % (Smyth y Pearson, 2011). Dicho criterio se estableció a partir de estudios en los cuales la gestión de la aplicación del cuestionario estuvo a cargo de las autoridades de las instituciones de adscripción de los participantes y, en consecuencia, la tasa de respuesta obtenida se puede valorar como buena, considerando el sesgo metodológico de que el envío no fue realizado desde una instancia institucional, y que la respuesta se derivó de la voluntad de los participantes y no debido a la posible presión laboral.

Destacan, con tasas de respuesta menores a 15 %, el CIDETEQ, el CICESE y el Colef; y con tasas mayores a 30 %, el IA-UNAM, la UABC y el CETYS. Los valores extremos dan cuenta de la diferencia en relación con el interés y solidaridad de los profesores-investigadores de las diversas instituciones.

Tabla 4. *Porcentaje de respuesta de los profesores-investigadores*

Institución	Cantidad de correos enviados	Respuestas obtenidas	% de respuesta
CIDETEQ	3	0	0.00
CICESE	170	22	12.94
Colef	65	9	13.85
CNYN-UNAM	62	10	16.13
ITT	34	6	17.65
CITEDI	10	2	20.00
IA-UNAM	33	10	30.30
UABC	388	122	31.34
CETYS	9	3	33.33
Global	774	184	23.77

Fuente: elaboración propia.

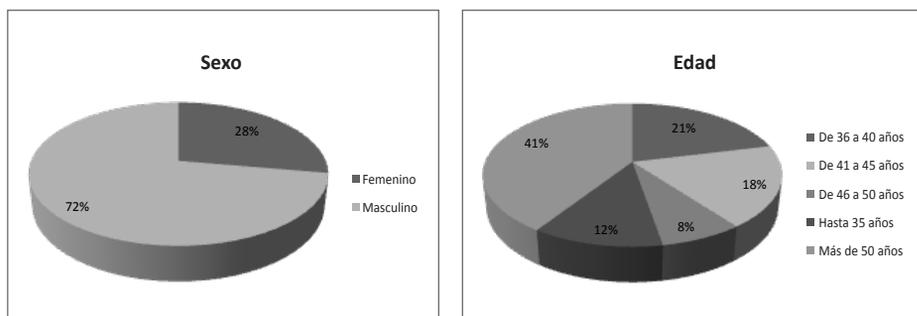
Nota: las siglas y acrónimos de la primera columna se retoman de la tabla 1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los primeros resultados de la recopilación de datos e información se relacionan con hallazgos de otros estudios en los que se encontró que algunos de los factores individuales que explican la posibilidad de que los académicos se comprometan en interacciones con la industria son, por ejemplo, el género y la edad de los investigadores; su experiencia previa en la interacción, su estatus académico, así como sus campos de investigación y el alcance de la colaboración académica (De Fuentes y Dutrénit, 2012; León *et al.*, 2009; Romero, 2007).

Del total de los 184 profesores-investigadores encuestados, sólo 28 % son mujeres (figura 1), dato que es inferior al proporcionado por Conacyt, acerca de que 34.9 % de los integrantes del SNI en 2015 fueron mujeres.¹² Lo anterior podría denotar una baja participación del sexo femenino en la encuesta, o que el componente de género tiene connotaciones regionales. En la misma figura se presentan los rangos de edad de los participantes. Al respecto destaca que poco más de la mitad de ellos (51%) tienen 45 años o menos, lo cual pone de manifiesto el relevo generacional que se ha venido dando en las IES de Baja California en los últimos años.

Figura 1. Sexo y edad de los participantes



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

La distribución de los participantes por áreas de conocimiento según el SNI (figura 2) indica que las áreas I (Físico-Matemáticas y Ciencias de la Tierra) y

¹² Información retomada de: <<http://www.conacytprensa.mx/index.php/sociedad/politica-cientifica/390-las-mujeres-en-la-ciencia>>.

v (Ciencias Sociales) tuvieron el porcentaje más elevado de participación, con 23 % cada una; el área con menor participación (4 %) fue la III (Medicina y Ciencias de la Salud). También con respecto al SNI, se cuestionó a los participantes acerca del nivel al cual pertenecían, y destaca que más de la mitad (54 %) informaron estar en el nivel 1, en tanto que 20 % está en el nivel 2, y sólo 5 % se encuentra en el 3. Lo anterior contrasta con lo encontrado por Cabrera-Flores *et al.* (2017), en cuyo estudio cerca del 40 % de los encuestados declaró pertenecer a los niveles 2 y 3. Sin embargo, hay que considerar que esa investigación se llevó a cabo exclusivamente en las IES establecidas en Ensenada.

Figura 2. Área de conocimiento y nivel de los participantes en el SNI



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Estos resultados coinciden con lo mencionado por De Fuentes y Dutrénit (2012) y por León *et al.* (2009) quienes encontraron que las características principales de los investigadores que generan beneficios a largo plazo para las empresas incluyen el grado académico, el campo de conocimiento, el tamaño del equipo de investigación y la capacidad de obtener fondos públicos; específicamente, los investigadores que tienen grado de doctor, que colaboran en pequeños equipos, y que trabajan en determinados campos del conocimiento tienen mayor probabilidad de impactar de forma positiva.

Ámbito individual

Aquí se exploran los aspectos relacionados con conocimientos, experiencias, actitudes y motivaciones de los profesores-investigadores acerca de la cooperación tecnocientífica academia-industria.

En la tabla 5 se exhiben los resultados con respecto al actor con el que más han interactuado los profesores-investigadores en relación con el principal ámbito geográfico de sus actividades de cooperación. La relación entre estas dos variables se confirmó mediante la prueba χ^2 de *Pearson* (ver anexo A-1), al obtenerse un valor de significatividad menor a 0.05, mediante el cual puede establecerse que existe una relación entre ambas variables al 95 % de confianza.

En esta tabla también se puede observar que el principal ámbito seleccionado por los participantes es el nacional (29.4 %), lo cual, en principio, contrasta con lo encontrado por De Fuentes y Dutrénit (2014), para quienes las universidades con actividades de cooperación tecnocientífica impactan mayormente a nivel regional, y con Wanda (2015), quien destaca la importancia de los derrames de conocimiento de las universidades locales, debido a que una empresa dentro de un radio de 150 km respecto de una universidad tiene mayor probabilidad de producir innovaciones que una empresa distante. No obstante, si se considera el radio de 150 km, es claro que los resultados coinciden con los trabajos mencionados, al considerar lo local y lo estatal de manera conjunta. Por ejemplo, el impacto en el municipio de Tijuana o en la región Tijuana-San Diego-Tecate-Rosarito, o la región transfronteriza conocida como Cali-Baja.

Tabla 5. *Actor con mayor interacción en relación con el principal ámbito geográfico*

	Asociaciones independientes ¹³	Empresas	Gobierno	Instituciones educativas	ONG	Total general
Local	0.54	4.35	3.26	9.24	0.54	17.93
Estatal	1.09	5.43	3.26	5.98	1.09	16.85
Regional	2.72	3.80	5.43	5.98	1.63	19.57
Nacional	1.09	3.26	4.89	20.11	0.00	29.35
Internacional	0.00	1.63	0.00	14.13	0.54	16.30
Total	5.43	18.48	16.85	55.43	3.80	100.00

Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

¹³ Tanto las asociaciones independientes como las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) son modalidades del llamado “Tercer sector”. En cuanto a sus denominaciones, se enfatiza aquello por lo que cada tipo de organización social quiere ser reconocida: las ONG, por el ejercicio sin fines de lucro, y las asociaciones independientes por su autonomía respecto del Estado. Para profundizar sobre este tema se recomienda revisar a Lindquist (2018).

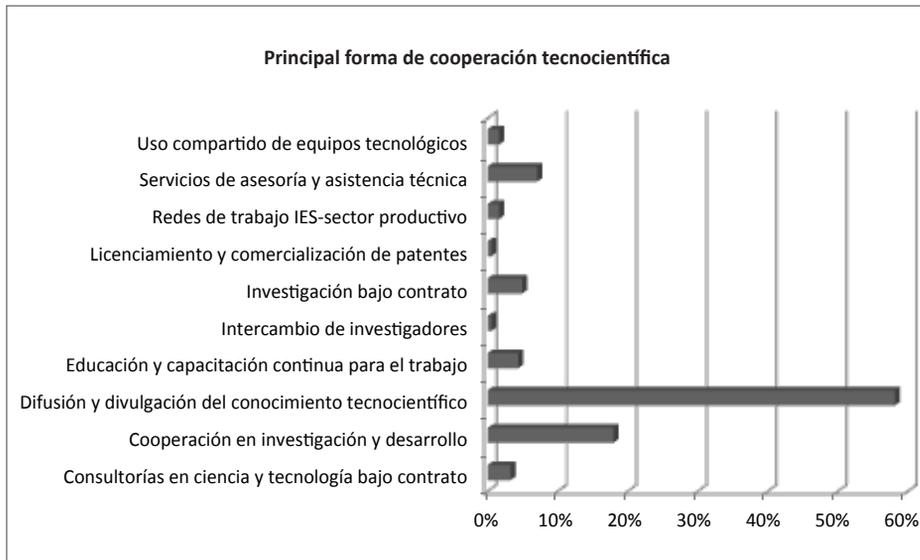
En la misma tabla 5 se observa que el actor primordial con el que interactúan las IES son otras instituciones educativas, con 55.4 %, seguido de las empresas, con 18.5 %. Esto difiere de lo presentado por García-Galván (2018a), quien mediante el análisis de los convenios de la UABC encontró que el actor del entorno con el que más se colabora son las empresas, seguido del gobierno, quedando en tercer lugar otras IES. Tal discrepancia en los resultados puede deberse a que muchas de las interacciones que se llevan a cabo entre los investigadores y los actores del entorno no son sujetas de convenios institucionales, lo cual también coincide con lo encontrado por Romero (2007).¹⁴

Por otra parte, y en concordancia con el hallazgo de que el actor primordial con el que interactúan las IES son otras instituciones educativas, se encontró que la forma más frecuente de cooperación tecnocientífica es la “Difusión y divulgación del conocimiento tecnocientífico (congresos, seminarios, coloquios)”, con 58.2 % (ver figura 3), siendo la segunda forma más frecuente, la “Cooperación en investigación y desarrollo”, con 17.9 %. Estos datos concuerdan con lo encontrado por Arza y Vázquez (2010), quienes aplicaron una encuesta a 136 investigadores argentinos. Sus datos evidencian que las consultorías, el intercambio de información informal y las conferencias son las formas de interacción más valoradas, ya que, respectivamente, 79 %, 45 % y 44 % de los encuestados consideraron que dichas formas de interacción son, al menos, “moderadamente importantes”.

La I+D cooperativa, los contratos de investigación, el personal de capacitación, los graduados recientemente contratados y las publicaciones siguieron en importancia, con puntajes en el rango del 25 al 38 %. Otros estudios con resultados similares y coincidentes son, para el caso de México, De Fuentes y Durtreñit (2012) y Romero (2007); en Latinoamérica, CEPAL (2010), y en el ámbito internacional Perkman *et al.* (2013).

¹⁴ Asimismo, la formalización de tales convenios no se circunscribe a la interacción mediada por el conocimiento. La mayoría de convenios son de servicios generales, servicio social o prácticas profesionales.

Figura 3. Forma más frecuente de cooperación tecnocientífica



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Ámbito organizacional

En esta sección se revisan los aspectos relacionados con la cooperación tecnocientífica que se lleva a cabo al interior de las IES en su calidad de organizaciones.

La primera pregunta de este ámbito se refiere a la oficina administrativa de mayor importancia involucrada en las actividades de cooperación tecnocientífica.¹⁵ En la tabla 6 se detallan los porcentajes de respuesta en relación con la institución de adscripción. Al ser significativo el estadístico χ^2 se confirma la relación entre ambas variables, a un 95 % de confianza (ver anexo A-2).

¹⁵ Cabe mencionar que no todas las IES cuentan con la misma estructura organizacional, sin embargo, sí poseen una o varias de las oficinas en cuestión.

Tabla 6. *Oficina de mayor importancia para la cooperación tecnocientífica*

	CETYS	CICESE	CITEDI	CNyN	Colef	IA	ITT	UABC	Total general
Coordinación de Posgrado e Investigación en Rectoría	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00	0.54	17.39	18.48
Coordinación de Posgrado e Investigación en unidad académica	0.00	1.63	1.09	1.63	2.72	1.09	1.63	16.30	26.09
Departamento de Desarrollo Profesional y Vinculación en Vicerrectoría	1.09	0.54	0.00	1.63	1.63	0.54	0.54	11.96	17.93
Departamento de Posgrado e Investigación en Vicerrectoría	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.54	9.78	10.87
Oficina de Transferencia de Tecnología	0.54	7.07	0.00	1.63	0.00	2.72	0.00	3.80	15.76
Oficina del abogado	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.54	0.00	5.98	6.52
Órgano de Propiedad Intelectual	0.00	2.72	0.00	0.54	0.00	0.00	0.00	1.09	4.35
Total	1.63	11.96	1.09	5.43	4.89	5.43	3.26	66.30	100.00

Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Nota: las siglas y acrónimos de la primera fila se retoman de la tabla 1.

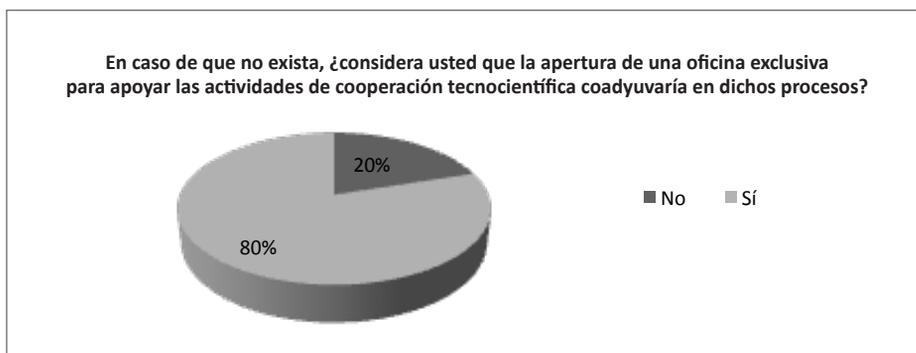
La opción de respuesta con mayor frecuencia general fue “Coordinación de Posgrado e Investigación en unidad académica” (26.1 %), a la cual la UABC tuvo el mayor aporte (16.3 %). En contraparte, el Órgano de Propiedad Intelectual es, en general, la opción menos elegida por los participantes, con 4.35 % de respuesta. Este último resultado evidencia la necesidad de que los profesores-investigadores conozcan este tipo de oficinas, así como el correcto funcionamiento de las mismas, para darse a conocer. En particular se puede observar que la Oficina de Transferencia de Tecnología es la de mayor importancia para CICESE (7.07 %),

CNYN-UNAM (1.63 %) y el IA-UNAM (2.72 %), lo cual pudiera derivarse de que en estas instancias dicha oficina funciona de manera más eficiente que en las otras instituciones.

Asimismo, en la figura 4 se puede observar que la mayoría de los participantes (80 %) considera que una oficina exclusiva para apoyar las actividades de cooperación tecnocientífica coadyuvaría en dichos procesos. Lo anterior concuerda con los resultados de López-Leyva (2002), en cuyo estudio los investigadores dieron opiniones favorables hacia la creación de organismos y mecanismos para promover la comercialización de la investigación. En particular, 68.5 % mencionó que deberían existir oficinas comercializadoras. A este respecto, como parte de sus conclusiones, Bajo cita:

[...] toda institución de educación superior que se precie de promover y apoyar la vinculación debe contar con una unidad institucional de vinculación en su estructura orgánica, que dependa directamente de rectoría o de la dirección general, donde converjan todas las escuelas y facultades, centros e institutos de investigación, así como todas las dependencias ligadas a los aspectos de vinculación de las IES con los sectores productivos (Bajo, 2006: 260).

Figura 4. *Oficina exclusiva apoyar la cooperación tecnocientífica*

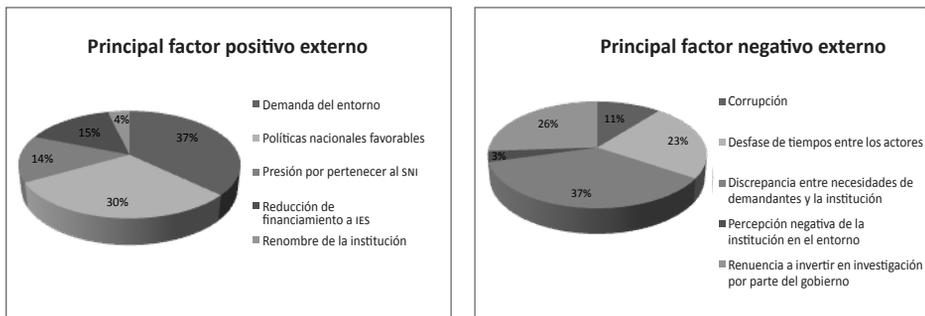


Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Para complementar lo mencionado por Bajo (2006), se destaca la propuesta de Gould (2002) en relación con establecer una Ventanilla Única de Vinculación, cuya función sea fungir como enlace entre personas y organizaciones interesadas en la vinculación, tanto al interior como al exterior de una IES determinada.

Con respecto al factor externo que más influye positivamente en la realización de actividades de cooperación tecnocientífica, 37 % de los participantes respondió: “Demanda del entorno”,¹⁶ seguido de las “Políticas nacionales que favorecen la cooperación tecnocientífica”, con 30 % (ver figura 5). Asimismo, el factor externo que más influye negativamente es la “Discrepancia entre necesidades de demandantes y la institución”, con 37 %, quedando en segundo lugar la “Renuencia a invertir en investigación por parte del gobierno”, con 26 %. En ambos casos, cabe destacar la opinión de los encuestados acerca de la importancia de las políticas públicas como un factor que puede actuar en favor o en contra de las actividades tecnocientíficas, lo cual coincide con lo planteado por Rojo, Guzmán y Llamas (2016) y por Romero (2007), quienes establecen que las entidades gubernamentales son un actor relevante dentro de un sistema nacional de innovación.

Figura 5. Factores externos que más influyen positivamente y negativamente



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

¹⁶ García-Galván (2015) menciona que en los países en vías de desarrollo no existe una cantidad suficiente de empresas que se interese por la utilización y el aprovechamiento de las derramas del conocimiento, por lo que, aunque hubiera una oferta de innovaciones tecnológicas, no hay quien las aproveche realmente. Aunque una IES fuera propietaria de muchas patentes, eso es apenas la fase embrionaria de la innovación tecnológica. A este respecto, el autor propone dos estrategias de actuación por parte de los gobiernos nacionales: primeramente la actuación del mismo como comprador final o intermediario de los productos del conocimiento, y en segundo término la promoción de sectores de alta tecnología (TIC, nano y biotecnología, energías renovables, inteligencia artificial). Arocena y Sutz (2010) también llaman la atención sobre la pobre demanda de conocimiento que se da en ámbitos como el latinoamericano.

Como se mencionó en el primer apartado de este documento, en las últimas décadas se han dado grandes cambios en el sistema académico, mismos que Antonelli (2008) integra en el modelo de la universidad profesional, en el cual el empleo de investigadores al interior de las universidades tiene carácter de no-exclusividad, situación que se suma a la gran importancia que tiene la entrada a los mercados de servicios profesionales. En estas condiciones, las recompensas —monetarias y jerárquicas— que se dan a los investigadores deben ser consideradas por los mismos como incentivos suficientes para generar y diseminar el nuevo conocimiento.

Con respecto a los incentivos que ofrecen las IES de Baja California a los profesores-investigadores, el “Reconocimiento por parte de las autoridades de su institución” y la “Obtención de equipamiento e infraestructura para su lugar de trabajo” presentan porcentajes similares, de alrededor de 20 %. El mismo caso se da entre los “Ingresos económicos extraordinarios (regalías, premios en especie y en efectivo)” y el “Incremento de su reputación como investigador”, con alrededor de 30 % (figura 6).

Figura 6. *Incentivos ofrecidos a los profesores-investigadores*



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Los resultados anteriores coinciden con las motivaciones de los investigadores para colaborar, señaladas comúnmente en la literatura internacional. Por ejemplo, Jain, George y Maltarich (2009) encontraron que un factor importante que impulsó el involucramiento en la transferencia de tecnología fue el incentivo económico. En este estudio, además de las razones monetarias, una gran proporción de los científicos indicaron que los factores no económicos habían influido en su decisión de iniciarse en actividades de comercialización, entre los que destacan: asumir el papel de custodio de la tecnología naciente, y aprovechar la invención para un mayor beneficio social. En este caso, el primer factor pudiera relacionarse con el incremento de la reputación como investigador.

En la tabla 7 se presentan diversos obstáculos del ámbito organizacional para las actividades de cooperación tecnocientífica en relación con las instituciones de adscripción de los participantes. En este caso, el valor de χ^2 fue significativo al 90 % de confianza (ver anexo A-3).

Tabla 7. Mayor obstáculo organizacional para las actividades de cooperación tecnocientífica

	CETYS	CICESE	CITEDI	CNyN	Colef	IA	ITT	UABC	Total
Exceso de carga laboral	0.54	4.35	1.09	0.54	2.72	1.09	1.09	33.15	44.57
Exceso de trámites burocráticos	0.00	3.26	0.00	0.54	1.09	2.17	0.00	12.50	19.57
Desconocimiento de condiciones y procedimientos	1.09	1.09	0.00	1.63	0.54	1.63	1.63	5.98	13.59
Tardanza en la gestión de convenios	0.00	1.63	0.00	1.63	0.00	0.54	0.54	8.70	13.04
Tardanza en la gestión de recursos económicos	0.00	1.63	0.00	1.09	0.54	0.00	0.00	5.98	9.24
Total	1.63	11.96	1.09	5.43	4.89	5.43	3.26	66.30	100.00

Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Nota: las siglas y acrónimos de la primera fila se retoman de la tabla 1.

En la tabla anterior se puede observar que para CICESE, CITEDI, Colef y UABC, el “Exceso de carga laboral” es el principal obstáculo, resultado parecido a lo reportado por García-Galván *et al.* (2018), en tanto que los profesores-investigadores de CETYS, CNYN-UNAM e ITT consideraron como principal opción el “Desconocimiento de condiciones y procedimientos”. Por último, el “Exceso de trámites burocráticos” fue considerado como el mayor obstáculo en el IA-UNAM. Este último obstáculo tiene el segundo lugar general con 19.57 %, lo cual puede ser comparado con lo referido por Cabrera-Flores *et al.* (2017), quienes encontraron que 64 % de los investigadores que respondieron su encuesta consideró que su institución no cuenta con procedimientos administrativos favorables a la vinculación y transferencia tecnológica.

El señalamiento del “Exceso de trámites burocráticos” como uno de los mayores obstáculos organizacionales para las actividades de cooperación tecnocientífica también coincide con García-Galván (2018a), quien reporta que uno de los principales inhibidores de la cooperación con el entorno es la burocracia universitaria excesiva.

Ámbito institucional

En este apartado se presenta la percepción de los profesores-investigadores sobre las leyes, reglamentos y disposiciones generales de las IES, relacionados con la cooperación tecnocientífica academia-industria.

En la tabla 8 se presentan los resultados obtenidos con respecto a las estrategias relacionadas con los recursos económico-financieros, humanos y de infraestructura por institución de adscripción. El valor de χ^2 fue no significativo, por lo tanto no se puede establecer una relación entre estas variables; es decir, son independientes (ver anexo A-4). En consecuencia, no se puede establecer una diferencia entre instituciones, por lo que es recomendable poner atención en los resultados totales.

Tabla 8. *Principal estrategia para mejorar la cooperación tecnocientífica*

	CETYS	CICESE	CITEDI	CNyN	Colef	IA	ITT	UABC	Total
Autonomía financiera de las unidades académicas en el uso de los recursos	0.54	2.17	0.00	2.17	0.54	0.54	1.09	12.50	19.57
Bolsas en unidades académicas para apoyar proyectos	0.00	3.26	0.54	1.09	2.17	1.09	0.54	17.39	26.09
Centros de investigación multi-universidades	1.09	0.00	0.00	0.54	1.09	0.54	0.00	10.33	13.59
Contratación de personal técnico	0.00	1.09	0.54	0.54	0.54	1.09	1.09	8.70	13.59
Fondo semilla para patentes	0.00	1.63	0.00	0.00	0.00	1.09	0.00	3.80	6.52
Movilidad de investigadores y uso compartido de infraestructura	0.00	3.80	0.00	1.09	0.54	1.09	0.54	13.59	20.65
Total	1.63	11.96	1.09	5.43	4.89	5.43	3.26	66.30	100.00

Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Nota: las siglas y acrónimos de la primera fila se retoman de la tabla 1.

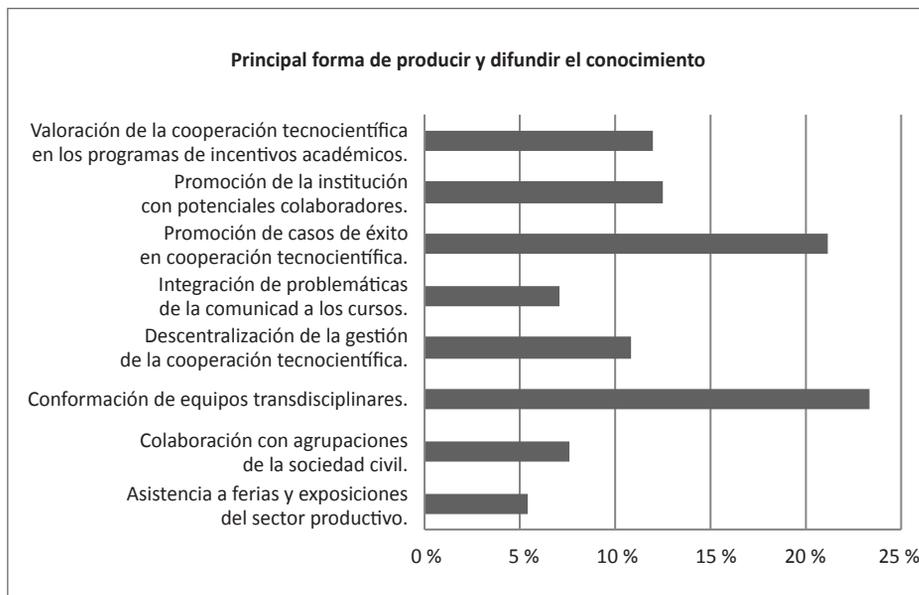
Derivado de la tabla 8, la opción “Bolsas en unidades académicas para apoyar proyectos”¹⁷ es la que presenta mayor frecuencia (26.1 %), seguida por la “Autonomía financiera de las unidades académicas en el uso de los recursos” (19.6 %). Los resultados antes mencionados implican que los profesores-investigadores perciben que las mejores estrategias para fomentar la cooperación tecnocientífica son aquellas relacionadas con la gestión de los recursos y no las relativas a aspectos académicos. Sin embargo, tales estrategias requerirían una coevolución institucional; es decir, que queden plasmadas y estipuladas en la normatividad universitaria.

Asimismo, la forma más importante de producir y compartir el conocimiento, con 23 % de respuestas, fue la “Conformación de equipos transdisciplinares” y, en segundo término, la “Promoción de casos de éxito en cooperación tecno-

¹⁷ Se refieren a los fondos de recursos económicos para financiar proyectos de investigación.

científica”, con 21 % (ver figura 7). La primera opción concuerda con lo expuesto por Gibbons *et al.* (1997), quienes plantean la transdisciplinariedad como uno de los atributos de la producción del conocimiento en el modo 2.

Figura 7. Formas de producir y compartir el conocimiento



Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

La postura de los encuestados con respecto a la promoción de los casos de éxito concuerda con Alcántar, Arcos y Mungaray (2006), quienes en un estudio sobre posicionamiento e imagen institucional de la UABC, concluyen que la imagen percibida por los sectores internos y externos fue insatisfactoria; que los medios de comunicación con que cuenta la UABC no eran los idóneos y las políticas, criterios y estrategias de promoción y divulgación debían ser reevaluados para proponer cambios pertinentes.

Como último cuestionamiento del ámbito institucional se preguntó a los participantes acerca del mayor obstáculo institucional para las actividades de cooperación tecnocientífica (ver tabla 9). En este caso no se puede establecer una relación entre estas variables (son independientes), pues el valor de χ^2 fue no significativo (ver anexo A-5), por lo cual es mejor enfocarse en los resultados

generales y no por institución de adscripción. En esos términos la opción que en general obtuvo los mayores porcentajes de respuesta, y para casi todas las instituciones, excepto el Colef, fue la “Falta de fomento de la cooperación tecnocientífica”.

Tabla 9. *Mayor obstáculo institucional para la cooperación tecnocientífica*

	CETYS	CICESE	CITEDI	CNyN	Colef	IA	ITT	UABC	Total
Falta de fomento de la cooperación tecnocientífica	1.09	3.80	1.09	2.17	0.54	1.63	1.63	27.72	39.67
Falta de iniciativa de la institución para buscar oportunidades	0.54	0.54	0.00	0.00	2.17	1.09	0.54	12.50	17.39
Falta de mecanismos para apoyar la generación de empresas	0.00	2.72	0.00	1.09	1.09	1.63	0.00	6.52	13.04
Falta de promoción de las actividades de la universidad	0.00	0.54	0.00	1.09	0.54	0.00	0.54	8.15	10.87
Overheads	0.00	4.35	0.00	1.09	0.54	1.09	0.54	11.41	19.02
Total	1.63	11.96	1.09	5.43	4.89	5.43	3.26	66.30	100.00

Fuente: elaboración propia con base en los resultados de la encuesta.

Nota: las siglas y acrónimos de la primera fila se retoman de la tabla 1.

CONCLUSIONES

En este documento se hizo un esfuerzo por recoger —mediante la aplicación de una encuesta en línea— la percepción de los profesores-investigadores considerados de alto nivel en el ámbito académico, por el alcance e impacto socioeconómico de sus investigaciones, y por su pertenencia al Sistema Nacional de Investigadores, de las principales IES de Baja California sobre la cooperación tecnocientífica de la academia con las empresas.

El propósito del estudio se alinea a la consolidación de la tercera función sustantiva de las universidades y de las IES en general, acerca de las preocupaciones y persuasiones para que estas organizaciones contribuyan de manera más directa

en el crecimiento y desarrollo económico y social de su entorno regional. Al respecto, uno de los principales actores que propician y concretizan los esfuerzos y las actividades colaborativas academia-industria son los profesores-investigadores, quienes fueron los informantes clave en este trabajo. El conocimiento de sus nociones y percepciones nos permitió tener una mejor comprensión del fenómeno en Baja California.

Entre los principales resultados y hallazgos se mencionan los siguientes: como parte de la naturaleza de las IES latinoamericanas y de la fase embrionaria del desarrollo de la colaboración, destaca que la principal forma de cooperación tecnocientífica es la difusión y la divulgación del conocimiento tecnocientífico. Dado que la comercialización del conocimiento puede considerarse como precaria, la oficina de mayor importancia que identifican los investigadores y que está relacionada con la colaboración tecnocientífica amplia es la Coordinación de Posgrado e Investigación en las IES correspondientes. Sin embargo, los encuestados llaman la atención sobre lo indispensable que resulta tener una oficina específica y exclusiva para el fomento de las actividades de cooperación tecnocientífica. Otro de los hallazgos es que la demanda derivada del entorno regional se convierte en un factor clave para detonar la cooperación tecnocientífica.

Otros factores específicos que identificaron los investigadores como parte de lo que los mueve a este tipo de cooperación son: la posibilidad de obtener mayores ingresos económicos —aunque las percepciones adicionales no se deriven de las acciones y actividades colaborativas *per se*, sino de los incentivos institucionales y organizacionales asociados a esas tareas—; la construcción personal de un capital reputacional; la posibilidad de participar en equipos de investigación inter y transdisciplinarios, así como la búsqueda y el logro de mayores apoyos para los proyectos de investigación aplicada y tecnológica. No obstante, los profesores-investigadores también reconocen que el exceso de carga laboral en sus respectivas IES puede imponer límites al desarrollo y a la consolidación de la cooperación tecnocientífica; asimismo, opinan que no se observa un fomento genuino de la cooperación por parte de las autoridades y funcionarios de las IES.

Por otro lado, dentro de las limitaciones del trabajo se tiene que por el sesgo metodológico (baja tasa global de respuesta del conjunto de investigadores, y por ser una muestra no probabilística), los resultados no son susceptibles de generalizarse para otras IES y regiones del país. Además, como el fomento de la colaboración tecnocientífica es multidimensional y deviene de actores diversos, en este trabajo únicamente se recoge la percepción de los profesores-investigadores (una pequeña parte de los actores participantes), quedando fuera los funcionarios, autoridades administrativas universitarias, empresas y organizaciones sociales, lo cual permitiría tener una visión global e integral de la importancia y pertinencia de una mayor colaboración academia-industria.

Finalmente, como parte de la agenda de investigación, queda pendiente la replicación de estos esfuerzos en otras IES de otras regiones del país, y de otras naciones latinoamericanas para profundizar en el análisis del fenómeno. También es una tarea pendiente, de suma importancia, el estudio de las políticas gubernamentales y públicas sobre el fomento de la tecnociencia (posible línea de investigación) y, más en específico, acerca de la relevancia de la cooperación IES-sector productivo. No menos importante es la necesidad de conocer la perspectiva de los empresarios sobre la colaboración tecnocientífica que ellos realizan con las IES de las regiones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcántara, Víctor Manuel; Arcos, José Luis y Mungaray, Alejandro (2006), *Vinculación y posicionamiento de la Universidad Autónoma de Baja California con su entorno social y productivo*. México: UABC-ANUIES.
- Antonelli, Cristiano (2008), “The new economics of the university: a knowledge governance approach”, *Journal of Technology Transfer*, núm. 33, pp. 1-22.
- Arocena, Rodrigo y Sutz, Judith (2010), “Weak knowledge demand in the South: learning divides and innovation policies”, *Science and Public Policy*, vol. 37, núm. 8: 571-582.
- Arza, Valeria y Vazquez, Claudia (2010), “Interactions between public research organisations and industry in Argentina: analysis of channels and benefits for researchers and firms”, *Science and Public Policy*, vol. 37, núm. 7: 499-511. En: <https://www.researchgate.net/publication/240805043_Interactions_between_public_research_organisations_and_industry_in_Argentina>.
- Bajo, Alonso (2006), *Vinculación e innovación en la región noroeste de México*. México: Universidad Autónoma de Sinaloa.
- Brenner, Mary E. (2006), “Interviewing in Educational Research”, en J. L. Green, G. Camilli y P. B. Elmore (eds.), *Handbook of Complementary Methods in Education Research*. Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum Associates & American Educational Research Association, pp. 357-370.
- Carro, Héctor (2004), *Diagnóstico de la vinculación en la Universidad Autónoma de Baja California: entrevistas a directores de unidades académicas*, tesis de maestría. México: Universidad Autónoma de Baja California.
- Cabrera-Flores Mayer; López-Leyva, Santos y Serrano, Arturo (2017), “Relevancia, pertinencia y socialización del conocimiento, ¿cómo contribuyen los investigadores a la innovación de Ensenada, México?”, *Investigaciones Regionales–Journal of Regional Research*, núm. 37, pp. 31-53. En: <<https://investigacionesregionales.org/wp-content/uploads/sites/3/2017/09/02-CABRERA.pdf>>.

- Calderón-Martínez, Guadalupe y Pérez-Hernández, Pilar (2016), “Gestión de patentes académicas y sus efectos en la relación academia-empresa en países emergentes. El caso de México”, en Guzmán, A.; Yoguel, G. y Llamas, I. (coords.), *Innovación en América Latina. Argentina, Colombia y México*. México: Biblioteca Nueva/Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 297-324.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (2010), *Espacios iberoamericanos: vínculos entre universidades y empresas para el desarrollo tecnológico*. Santiago de Chile: CEPAL. En: <http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/1417/S2010990_es.pdf;jsessionid=1AE90FAB397D1BCD8B46BC5F9873B603?sequence=1>.
- Dasgupta, Partha y David, Paul A. (1994), “Toward a new economics of science”, *Research Policy*, vol. 23, núm. 5, pp. 487-521.
- De Fuentes, Claudia y Dutrénit, Gabriela (2012), “Best channels of academia-industry interaction for long-term benefit”, *Research Policy*, vol. 41, núm. 9, pp. 1666-1682.
- De Fuentes, Claudia y Dutrénit, Gabriela (2014), “Geographic proximity and university-industry interaction: the case of Mexico”, *The Journal of Technology Transfer*, vol. 41, núm. 2, pp. 329-348.
- Etzkowitz, Henry (2003), “Research groups as ‘quasi-firms’: the invention of the entrepreneurial university”, *Research Policy*, núm. 32, pp. 109-121.
- Etzkowitz, Henry; Webster, Andrew; Gebhardt, Chritiane y Cantisano, Branca Regina (2000), “The future of the university and the university of the future: evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm”, *Research Policy*, núm. 29, pp. 313-330.
- Foray, Dominique (2004), *Economics of Knowledge*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- Gandlgruber, Bruno (2007), *Coordinación, instituciones y empresas*, tesis doctoral. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- García-Galván, Rodolfo (2007), *Un esfuerzo para la introducción del concepto de tecnociencia en la teoría económica*, XXVI Congreso de la Asociación Latinoamericana de Sociología; Asociación Latinoamericana de Sociología, Guadalajara. En: <<http://cdsa.academica.org/000-066/74.pdf>>.
- García-Galván, R. (2012), *Cooperación tecnológica interfirma y empresa-universidad: el sector biofarmacéutico en México*, tesis doctoral. México: Universidad Autónoma Metropolitana. En: <<http://tesuami.izt.uam.mx/uam/aspuam/presentatesis.php?recno=206180389&docs=206180389.pdf>>.
- García-Galván, Rodolfo (2013), “¿El conocimiento universitario puede promover el desarrollo industrial? Percepción sobre las promesas de la biotecnología en México”, en Gaona, Elías E. y Velázquez, D. (coords.), *Conocimiento para el crecimiento económico*. México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.

- García-Galván, Rodolfo (2015). “Cinco factores que inhiben la colaboración tecnológica universidad-empresa en los países en desarrollo”, *Tiempo Económico*, vol. 29, núm. 10, pp. 67-80.
- García-Galván, Rodolfo (2018a), “El papel de las instituciones y de la colaboración universidad-empresa en el desarrollo: evidencias de la UAEMÉX y la UABC”, *Paradigma Económico*, núm. 1, pp. 81-118. En: <<https://paradigmaeconomico.uaemex.mx/article/download/11009/8901/>>.
- García-Galván, Rodolfo (2018b), “Cooperación tecnocientífica universidad-empresa e interfirma: Análisis teórico integrado desde la perspectiva de la economía institucional contemporánea”, *Ciencia y Universidad. Revista de Economía*, núm. 37, pp. 5-30.
- García-Galván, Rodolfo; Cabrera, Mayer, R. y McAnally, Lewis, S. (2018), “La colaboración tecnocientífica de la universidad con su entorno en México: El caso de la Universidad Autónoma de Baja California”, *Archivos Analíticos de Políticas Educativas*, vol. 26, núm. 140, pp. 1-32. En: <<https://epaa.asu.edu/ojs/article/viewFile/2994/2157>>
- Gibbons, Michael; Limoges, Camille; Nowotny, Helga; Schwartzman, Simon; Scott, Peter y Trow, Martin (1997), *La nueva producción del conocimiento*. Barcelona: Ediciones Pomares-Corredor. En: <<https://www.fing.edu.uy/catedras/disi/cty/sociedad/lanuevaproducciondelconocimiento.pdf>>.
- Gould, Giacomo (2002), *La administración de la vinculación: cómo hacer qué*, t. II. México: ANUIES, pp. 283-527. En: <http://gye.ecomundo.edu.ec/Biblio/Libros_Digitales/Gould%20Bei%20Giacomo/La%20Administracion%20De%20La%20Vinculacion%20Tomo%202.PDF>.
- Hodgson, Geoffrey M. (2006), “What are institutions?”, *Journal of Economic Issues*, vol. 40, núm. 1, pp. 1-25. En: <<http://www.geoffrey-hodgson.info/user/bin/whatareinstitution.pdf>>.
- Hodgson, Geoffrey M. (2007), *Economía institucional y evolutiva*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.
- Jain, Sanjay; George, Gerard y Maltarich, Mark (2009), “Academics or entrepreneurs? Investigating role identity modification of university scientists involved in commercialization activity”, *Research Policy*, vol. 38, núm. 6, pp. 922-935.
- Latour, Bruno (1992), *Ciencia en acción: cómo seguir a los científicos e ingenieros a través de la sociedad*. Barcelona: Editorial Labor.
- León, Jorge I.; López-Leyva, Santos y Sandoval, Sergio A. (2009), “Actividades de transferencia del conocimiento de los investigadores académicos en el estado de Sonora”, *Revista de la Educación Superior*, vol. 38, núm. 151, pp. 85-111.
- Lindquist, Ricardo (2018), *La colaboración mediada por el conocimiento entre la UABC y el tercer sector*, tesis de licenciatura. México: Universidad Autónoma de

- Baja California. En: <https://drive.google.com/file/d/136_6HFW5pzF7m2I2Y5qkYk52-8xF-Qqn/view>.
- López-Leyva, Santos (2002), “La vinculación y los investigadores”, *Perfiles Educativos*, núm. 24, pp. 97-98. En: <<http://www.redalyc.org/pdf/132/13209806.pdf>>.
- Maxim, Paul S. (2002), *Métodos cuantitativos aplicados a las ciencias sociales*. México: Oxford University Press.
- Montes, Carlos Xavier (2002), *La vinculación de la Universidad Autónoma de Baja California vista desde sus unidades académicas*, tesis de maestría. En: <<http://iide.ens.uabc.mx/images/pdf/tesis/MCE/Tesis%20MCE%20CMontes.pdf>>.
- Morales, Marianela y Herrera, Yisel (2016), “La interacción universidad-sector productivo. Un estudio de caso en Cienfuegos, Cuba”, en Núñez, J. y Ariamnis, A. (coords.), *Universidad y desarrollo local: contribuciones latinoamericanas*. México: UDUAL / Ministerio de Educación Superior de Cuba. En: <<https://www.oei.es/historico/cienciayuniversidad/spip.php?article6539>>.
- North, Douglas (2006), *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*. México: Fondo de Cultura Económica [1993].
- Perkman, Markus *et al.* (2013), “Academic engagement and commercialization: A review of the literature on university–industry relations”, *Research Policy*, núm. 42, pp. 423-442.
- Ravela, Pedro (2006), *Para comprender las evaluaciones educativas. Fichas didácticas*, PREAL. En: <http://www.mineducacion.gov.co/cvn/1665/articles-125590_archivo_pdf.pdf>.
- Rojo, Marco Antonio; Guzmán, Alenka y Llamas, Ignacio (2016), “Eficiencia de los Sistemas Nacionales de Innovación de los países de la OCDE. Eficiencia relativa del sistema mexicano”, en A. Guzmán, A.; Yoguel, G. y Llamas, I. (coords.), *Innovación en América Latina. Argentina, Colombia y México*. México: Biblioteca Nueva / Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 79-126.
- Romero, José F. (2007), *Experiencias de vinculación universidad-sector productivo y social en la BUAP*. México: ANUIES.
- Smyth, Jolene D. y Pearson, Jennie E. (2011), “Internet survey methods: A review of strengths, weaknesses, and innovations”, en Das, M.; Ester, P. y Kaczmarek, L. (eds.), *Social and behavioral research and the Internet: Advances in applied methods and research strategies*. Nueva York: Routledge / Taylor & Francis Group, pp. 11-43.
- Suárez, Diana y Erbes, Analía (2016), “Innovación, capacidades y desempeño económico. Un análisis de convergencia entre países en el marco de los Sistemas de Innovación”, en Guzmán, A.; Yoguel, G. y Llamas, I. (coords.), *Innovación en América Latina. Argentina, Colombia y México*. México: Biblioteca Nueva / Universidad Autónoma Metropolitana, pp. 23-78.

- Taboada, Eunice (2004), *¿Qué hay detrás de la decisión de cooperar tecnológicamente? Propuesta teórica integradora para explicar la cooperación tecnológica inter-firma*, tesis doctoral. En: <<http://tesiuami.izt.uam.mx/uam/asp/am/presentatesis.php?recno=12398&docs=UAMI12398.PDF>>.
- Wanda, Ornella (2015), “Determinants of university–firm R&D collaboration and its impact on innovation: A perspective from a low-tech industry”, *Research Policy*, núm. 44, pp. 1341-1359.

ANEXO

El estadístico Chi² (χ^2) de Pearson prueba si dos variables son independientes. Si el valor de significancia es pequeño suficiente (convencionalmente Sig. debe ser menor que .05) entonces se rechaza la hipótesis de que las variables son independientes y se corrobora la hipótesis de que existe una relación entre ellas (Field, 2009). A continuación se detallan los análisis de significatividad realizados mediante la obtención de la χ^2 .

*A-1: Prueba de χ^2 para las variables “Actor con mayor interacción”
 y “Principal ámbito geográfico”*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	39.301 ^a	16	.001
Razón de verosimilitud	45.767	16	.000
Asociación lineal por lineal	4.162	1	.041
N de casos válidos	184		

a. 10 casillas (40.0 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1.14.

*A-2: Prueba de χ^2 para las variables “Adscripción” y
 “Oficina de mayor importancia para la CT”*

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	111.504 ^a	42	.000
Razón de verosimilitud	109.699	42	.000
Asociación lineal por lineal	4.707	1	.030
N de casos válidos	184		

a. 48 casillas (85.7 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .09.

A-3: Prueba de χ^2 para las variables "Adscripción" y
"Mayor obstáculo organizacional"

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	38.960 ^a	28	.082
Razón de verosimilitud	38.760	28	.085
Asociación lineal por lineal	1.960	1	.162
N de casos válidos	184		

a. 34 casillas (85.0 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .18.

A-4: Prueba de χ^2 para las variables "Adscripción" y
"Principal estrategia para mejorar las CT".

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	32.707 ^a	35	.579
Razón de verosimilitud	34.703	35	.482
Asociación lineal por lineal	.099	1	.753
N de casos válidos	184		

a. 41 casillas (851.4 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .13.

A-5: Prueba de χ^2 para las variables "Adscripción" y
 "Mayor obstáculo institucional"

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	gl	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	29.425 ^a	28	.391
Razón de verosimilitud	33.699	28	.211
Asociación lineal por lineal	.013	1	.908
N de casos válidos	184		

a. 34 casillas (85.0 %) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es .22.

Tabla resumen de la significatividad

Relación entre variables	Nivel de significatividad
"Actor con mayor interacción" y "Principal ámbito geográfico"	Significativa al 95 %
"Adscripción" y "Oficina de mayor importancia para la CT"	Significativa al 95 %
"Adscripción" y "Mayor obstáculo organizacional"	Significativa al 90 %
"Adscripción" y "Principal estrategia para mejorar las CT"	No significativa
"Adscripción" y "Mayor obstáculo institucional"	No significativa