

La percepción de investigadores ante la cooperación tecnocientífica entre instituciones de educación superior y sector productivo del noroeste de México

JUAN CARLOS PÉREZ-MORÁN* | MARCELA MORALES PÁEZ**
BRANDO BERNAL-BALDENEBRO***

El propósito del estudio es explorar y caracterizar la percepción de profesores investigadores (p-i) ante la cooperación tecnocientífica entre instituciones de educación superior (IES) y el sector productivo (SP) del noroeste de México. Se analizaron las respuestas de 182 investigadores (132 hombres y 50 mujeres) ante los ítems de la escala para medir la percepción de la cooperación tecnocientífica entre las IES y el SP (EA-COOPTEC v0.1). Los resultados denotan que los p-i presentan una percepción positiva hacia la cooperación tecnocientífica. En conclusión, los p-i que presentan una actitud favorable ante la cooperación tecnocientífica, a partir de las variables de estudio, son: a) las mujeres; b) aquéllos con 35 años o menos; c) los candidatos al Sistema Nacional de Investigadores (SNI); d) los que pertenecen a las áreas de biotecnología y ciencias agropecuarias; y e) los que tienen de 10 a 14 años de experiencia en colaboración con el entorno.

The purpose of this study is to explore and characterize the perception of research professors (p-i, all abbreviations from Spanish) on the techno-scientific cooperation between higher education institutes (IES) and the production sector (SP) in northeastern Mexico. We analyzed the responses from 182 researchers (132 men and 50 women) to the scale's items measuring perception of techno-scientific cooperation between IES and SP (EA-COOPTEC v0.1). Results showcase how p-i present a positive perception on techno-scientific cooperation. We have concluded that p-i presents a favorable attitude towards techno-scientific cooperation. The variables of our study are as follows: a) women; b) 35 years or less of age; c) candidates to the National Researcher System (Sistema Nacional de Investigadores); d) those belonging to the areas of biotechnology and agricultural science; and e) having between 10 to 14 years of experience within this environment.

Palabras clave

Cooperación interinstitucional
Profesores investigadores
Instituciones de educación superior
Percepción
Sector productivo

Keywords

Inter-institutional cooperation
Research professors
Higher education institutions
Perception
Production sector

Recepción: 24 de agosto de 2021 | Aceptación: 6 de septiembre de 2022

DOI: <https://doi.org/10.22201/issue.24486167e.2023.181.60690>

* Integrante de la Red Impulsora de Metodología en Evaluación Diagnóstica e Innovación Educativa (RIMEDIE) (México). Doctor en Ciencias Educativas. Línea de investigación: medición, innovación y desarrollo tecnológico en educación y ciencias del comportamiento. CE: jucarpint@gmail.com. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8849-2326>

** Profesora de asignatura de la Facultad de Ciencias Administrativas y Sociales de la Universidad Autónoma de Baja California (México). Doctora en Ciencias Educativas. Líneas de investigación: cooperación tecno-científica; institucionalismo; educación. CE: morales.marcela@uabc.edu.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2575-6838>

*** Investigador del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo de la Universidad Autónoma de Baja California (México). Licenciado en Psicología. Líneas de investigación: psicometría; obtención de evidencias de validez; medición. CE: brando.bernal@uabc.edu.mx. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9034-9585>

A nivel mundial, desde hace aproximadamente seis décadas se han intensificado las relaciones de cooperación o colaboración que se dan entre las instituciones de educación superior (IES) y el sector productivo (SP) (Etzkowitz, 1998; Etzkowitz *et al.*, 2000). Este incremento está relacionado tanto con factores propios de las IES como con factores del contexto social y económico (Bodas *et al.*, 2013; Perkmann *et al.*, 2013; Wanda, 2015). En el caso particular de México, según autores como Casalet y Casas (1998) y Thomas *et al.* (1997), la interacción IES-SP comenzó a intensificarse a partir de los años noventa; sin embargo, a la fecha no se ha dado una consolidación de las instituciones y organizaciones relacionadas con actividades de cooperación IES-SP (Carro, 2004; Celaya y Barajas, 2012). Lo anterior, aunado a la disminución de los recursos públicos con los que cuentan las IES (López-Leyva, 2002; Bajo, 2006), ha generado la necesidad urgente de que las mismas promuevan el fortalecimiento de los lazos de cooperación con el SP a través de mecanismos alternativos de cooperación capaces de aprovechar y potencializar las capacidades tecnocientíficas de las IES y del SP.

Ante la necesidad de generar nuevo conocimiento, tanto de la cooperación tecnocientífica regional como de los cambios institucionales que se han gestado en relación con la misma, se destaca la relevancia de estudiar las actividades y estrategias de vinculación de las IES con el sector empresarial. Por ello, el presente estudio tiene como propósito explorar y caracterizar la percepción de profesores investigadores (p-i) ante la cooperación tecnocientífica entre IES y SP del noroeste de México. En particular, se explora la percepción de los p-i debido a que éstos son los actores de las IES directamente involucrados en las actividades de investigación y cooperación tecnocientífica con el SP (Morales, 2019).

Las primeras investigaciones sobre la cooperación tecnocientífica, conocida en el ámbito internacional como colaboración universidad-industria, datan de la década de los noventa. Entre los estudios más destacados se encuentran los de Etzkowitz (1990), Etzkowitz y Leydesdorff (1995) y Leydesdorff y Etzkowitz (1996), representativos del modelo de la triple hélice; así como el de Gibbons *et al.* (1997), quienes exponen el Modo 2 de conocimiento. Ambos enfoques, junto con el de los sistemas de innovación y el del institucionalismo contemporáneo integrado, constituyen las corrientes epistemológicas principales desde las cuales se ha abordado la cooperación tecnocientífica (Morales, 2019). El análisis del comportamiento de las empresas como buscadoras de conocimiento y de las universidades como proveedoras de conocimiento (universidades emprendedoras) fue formalizado a través de los estudios de Etzkowitz y Leydesdorff (1995) y Leydesdorff y Etzkowitz (1996), en los que se propone el modelo de innovación de triple hélice; mediante este modelo se representan las interacciones entre universidades (que realizan investigación básica y generan nuevos conocimientos), las industrias (que producen bienes comerciales) y el gobierno (que regula los mercados), como promotoras del desarrollo económico y social en el marco de una economía del conocimiento (Orduña-Malea, 2020).

Desde el inicio de esta línea de investigación, numerosos autores, sobre todo europeos y estadounidenses, han publicado diversos artículos con el fin de profundizar en el tema; estos artículos se resumen en trabajos como los de Ankrah y Al-Tabbaa (2015), Bozeman *et al.* (2013), Orduña-Malea (2020), Perkmann *et al.* (2013), Skute *et al.* (2019) y Thomas (2019). Bozeman *et al.* (2013) ofrecen una visión crítica de la literatura sobre colaboración en investigación, al centrarse particularmente en

colaboraciones a nivel individual entre investigadores universitarios. También estudian las colaboraciones de investigadores universitarios con investigadores de otros sectores, en especial del sector industrial. Entre sus estudios consideran colaboraciones dirigidas principalmente a expandir la base de conocimiento y aquellas centradas en la producción de valor económico y riqueza. Estas últimas incluyen la mayoría de las colaboraciones académicas de investigación en el sector empresarial. El marco organizativo para el análisis utilizado por los autores considera: 1) atributos de los colaboradores (atributos personales, edad, género, capital humano, científico y técnico, entre otros); 2) atributos de la colaboración (proceso colaborativo, composición de la colaboración); 3) atributos organizacionales de la colaboración en investigación (actores organizacionales, actores externos); y 4) salidas e impactos de la colaboración (enfoque en el conocimiento, salidas indeterminadas, salidas enfocadas en la propiedad).

Asimismo, Perkmann *et al.* (2013) analizaron el compromiso académico de los científicos en actividades como investigación colaborativa, investigación por contrato, consultorías y relaciones informales para la transferencia de conocimiento universidad-industria. Para ello, establecieron la diferencia entre compromiso académico y comercialización —definida como creación de propiedad intelectual y emprendimiento académico— a través de la revisión de 36 artículos publicados en todo el mundo. Asimismo, identificaron los antecedentes y consecuencias del compromiso académico (individuales, organizacionales e institucionales), y de la comercialización del conocimiento. Por su parte, Ankrah y Al-Tabbaa (2015) llevaron a cabo una revisión sistemática de 109 estudios sobre la colaboración universidad-industria (UIC) para el periodo 1990-2014. Los resultados de esta revisión se concentran en seis aspectos: 1) formas organizativas de la UIC; 2) motivaciones para universidades e industria; 3) proceso de formación de la UIC; 4) actividades durante

la UIC; 5) factores que facilitan o impiden la UIC; y 6) beneficios e inconvenientes de la UIC.

Para Skute *et al.* (2019), la importancia del área de investigación sobre la cooperación tecno-científica se pone de manifiesto en el crecimiento acelerado del número de publicaciones académicas enfocadas en: 1) características y motivos de las personas involucradas en la comercialización de la investigación, tanto de la academia como de la industria, y sus efectos; 2) características y motivos de las organizaciones involucradas en actividades colaborativas de I+D y sus efectos; y 3) características y desarrollos de medidas de política regional dirigidas a fomentar colaboraciones universidad-industria. En este sentido, Thomas (2019) da cuenta de las presiones que empujan a las universidades a colaborar con el sector productivo, así como el surgimiento de nuevos conocimientos y el desafío de los crecientes costos y los problemas de financiación para la investigación. Por su parte, las presiones de la industria para involucrarse en actividades de colaboración con las universidades incluyen cambios tecnológicos rápidos, ciclos de vida de productos más cortos, así como una competencia global intensa que ha transformado radicalmente el entorno competitivo para la mayoría de las empresas.

Según Orduña-Malea (2020), las investigaciones en materia de cooperación tecnocientífica se han dirigido a comprender la naturaleza de la colaboración entre las universidades y la industria a través del estudio de sus propósitos, beneficios y tipos de vínculos, entre otros; así como a analizar su efecto como potencial motor económico en regiones específicas. Según este autor, las actividades de colaboración entre universidad e industria se derivan de las tres misiones de las universidades: docencia, investigación y transferencia. Así, universidad e industria establecen vínculos en torno al proceso enseñanza-aprendizaje de los estudiantes a través de prácticas de laboratorio, visitas, clases personalizadas, tutorías, pasantías temporales, acceso a instalaciones, infraestructuras

o *software* para uso de los estudiantes. En otro rubro, universidades y empresas establecen relaciones mediante la coautoría en publicaciones académicas y científicas, así como con la creación de equipos de investigación para desarrollar proyectos con financiación público-privada. Por último, las actividades de transferencia se dan a través de servicios que presta la universidad a las industrias y a otras instituciones, como cursos personalizados, asesorías y procesos de innovación regulados por propiedad industrial y patentes.

Otras investigaciones se han enfocado en las razones que tienen los investigadores para llevar a cabo actividades de cooperación tecnocientíficas. Así, los investigadores universitarios tienen acceso a oportunidades como la obtención de fondos de investigación adicionales, la prueba de teorías o métodos en entornos reales o, incluso, oportunidades para comercializar productos derivados de actividades de investigación. Por su parte, los investigadores industriales pueden actuar estratégicamente para construir reputaciones, influir en el proceso de obtención de resultados, establecer reclamos intelectuales o industriales, conseguir socios potenciales o simplemente ser incluidos en lugares donde emergen nuevos conocimientos para ser adoptantes tempranos y obtener así una ventaja de mercado (Orduña-Malea, 2020).

ANTECEDENTES

Algunos estudios empíricos internacionales sobre cooperación entre universidades y empresas han profundizado en diversos aspectos relacionados con los investigadores académicos asociados con sus atributos como colaboradores (Boardman y Ponomariov, 2009), su compromiso académico (Perkmann *et al.*, 2013) y sus motivaciones para involucrarse en actividades de vinculación (Skute *et al.*, 2019). Lo anterior, debido a la importancia de la interacción de los investigadores académicos con organizaciones externas a la universidad

en donde laboran (Boardman y Ponomariov, 2009; Bozeman *et al.*, 2013).

En particular, Boardman y Ponomariov (2009) utilizaron una encuesta nacional de científicos titulares y su trayectoria en los Estados Unidos para identificar aquellas características personales y profesionales que afectan la interacción de los científicos universitarios con empresas privadas, así como las distintas formas de interacción. En especial, entre sus hallazgos identificaron variables profesionales y personales como predictores significativos de las interacciones de los científicos con el sector privado, entre éstos: las fuentes de financiación, las afiliaciones institucionales, el tipo de titularidad, el apoyo de los estudiantes, los valores científicos y los atributos demográficos. Para Boardman y Ponomariov (2009: 147), “el género, la edad, el número de colaboradores de investigación, el porcentaje de tiempo de trabajo apoyado por subvenciones del gobierno y el hecho de trabajar en un departamento de ciencias no afectó la probabilidad de trabajar con compañías privadas”.

Por su parte, Giuliani *et al.* (2010) analizaron la importancia de las características individuales de los investigadores y sus entornos institucionales para explicar la propensión a participar en diferentes tipos de vínculos universidad-industria. A partir de bases de datos originales, presentan evidencia en tres áreas productoras de vino: Italia, Chile y Sudáfrica. Sus hallazgos revelan que las características individuales de los investigadores, como la centralidad en el sistema académico, la edad y el sexo, importan más que la cantidad de publicaciones o sus títulos formales. Además, las características institucionales a nivel de país también influyen en la propensión de los investigadores a involucrarse con la industria.

Asimismo, Arza y Carattoli (2017) utilizaron evidencia de estudios de casos de vínculos formados por investigadores de una universidad en Argentina, e incluyeron la fuerza del vínculo como uno de los factores en la selección

de canales de cooperación tecnocientífica. Definieron el concepto de fuerza del vínculo como una combinación de amistad, confianza, reciprocidad de intercambio de conocimientos y frecuencia de interacción. Encontraron que los lazos más fuertes motivan la selección de modos de interacción bidireccionales a largo plazo, lo que, a su vez, crea beneficios para las universidades en términos de conocimiento; en contraparte, los lazos más débiles se relacionan con la prestación de servicios, lo que genera beneficios financieros para las mismas.

Entre los estudios a nivel nacional en el tema de la cooperación entre universidades y el SP se consideran relevantes las aportaciones de García-Galván (2012) y Morales (2019). En su estudio, García-Galván (2012) profundizó en la discusión teórica y empírica sobre la cooperación tecnológica, así como en sus repercusiones en el desempeño innovador, productivo y competitivo de las empresas. Asimismo, analizó los factores que alientan o inhiben la cooperación tecnológica en el sector biofarmacéutico de México. Entre sus conclusiones destaca que: 1) es importante considerar a la cooperación interinstitucional como una forma de coordinación híbrida de los recursos para la innovación; 2) la internalización de las derramas del conocimiento impulsa a la cooperación tecnológica; y 3) los derechos de propiedad intelectual pueden facilitar la colaboración. Como resultado de la parte empírica del estudio, la cual tuvo un enfoque complementario (cuantitativo-cualitativo), García-Galván concluyó que la cooperación en el sector biofarmacéutico internacional se caracteriza por relaciones entre actores del SP; mientras que en México la colaboración es baja y principalmente entre universidades.

Por su parte, Morales (2019) llevó a cabo una investigación enfocada en conocer las características y condiciones de la cooperación tecnocientífica IES-SP en Baja California con el propósito de aportar elementos para el desarrollo de un nuevo esquema teórico-empírico. En su investigación utilizó un enfoque de

métodos complementarios. El procedimiento de recolección y análisis de los datos incluyó dos fases: en la primera se aplicó una encuesta a p-i; en la segunda, se realizaron entrevistas semiestructuradas a representantes empresariales. Como parte de los resultados de la encuesta a p-i, en relación con los aspectos personales de los investigadores y su relación con la cooperación tecnocientífica, la principal forma de colaboración fue la difusión y la divulgación del conocimiento generado en las actividades de investigación; seguida por las actividades de cooperación en investigación y desarrollo. Asimismo, más de la mitad de los participantes consideró que el apoyo que sus instituciones de adscripción les brindan para llevar a cabo actividades de cooperación tecnocientífica es insuficiente.

Como ya se mencionó, uno de los enfoques teóricos más sólidos en el campo de estudio de la cooperación tecnocientífica es el institucionalismo contemporáneo integrado (ICI) (Taboada, 2004; García-Galván, 2008), el cual describe el rol de las instituciones en las actividades sociales y económicas a través de estudios multidisciplinares (García-Galván, 2008). Desde este enfoque, se considera que la cooperación entre las IES y el SP constituye un elemento fundamental para el desarrollo económico (Teece *et al.*, 1998). Morales (2019) desarrolló y validó, con base en el marco del ICI (García-Galván y Morales, 2019), el cuestionario para medir la percepción de la cooperación tecnocientífica entre las IES y el SP (CP-COOPTEC) con el propósito de estudiar este fenómeno. Para ello, el CP-COOPTEC contempla los ámbitos individual, organizacional e institucional. Dentro del ámbito individual se incluyen dos dimensiones: actitud hacia la cooperación tecnocientífica y apoyos institucionales; en el ámbito organizacional se consideran las siguientes: estructura, recursos y capacidades, e incentivos; y en el ámbito institucional dos dimensiones: instituciones formales y cambio institucional. El CP-COOPTEC cuenta con evidencias de validez de constructo del aspecto

de contenido, así como algunas evidencias de validez del aspecto de estructura interna (Morales, 2019) y permite su aplicación en estudios cualitativos y cuantitativos exploratorios

(Morales, 2019; Morales y Rodríguez-Macías, 2021). En el Cuadro 1 se describen los ámbitos y dimensiones de la cooperación tecnocientífica en el CP-COOPTEC.

Cuadro 1. Ámbitos y dimensiones del CP-COOPTEC

Ámbito	Dimensión	Descripción de la dimensión	Referentes
Individual: conocimientos, experiencias, actitudes y motivaciones sobre la cooperación tecnocientífica de los agentes de las IES	Actitud hacia la cooperación tecnocientífica	Creencias, actitudes y valores de los individuos, y cómo éstos se relacionan de manera continua, formando un sistema	Eckhardt y Alcock (1970); Orduña-Malea (2020)
	Apoyos institucionales	Ayuda financiera, formativa y procedimental que brindan las IES para realizar actividades de cooperación tecnocientífica	Bajo (2006); Casalet y Casas (1998); Etkowitz (1998); García-Galván (2013); López-Leyva, (2002)
Organizacional: comportamientos de las IES como organizaciones en función de la cooperación tecnocientífica	Estructura	Modo de organización y conjunto de relaciones, así como factores internos y externos que inciden en el comportamiento interno de las IES	García-Galván (2013); Bozeman <i>et al.</i> (2013)
	Recursos y capacidades	Elementos humanos, materiales, intelectuales e intangibles disponibles para llevar a cabo actividades de cooperación tecnocientífica	García-Galván (2008); Taboada (2004); Skute <i>et al.</i> (2019)
	Incentivos	Retribuciones que reciben los p-i derivadas de la realización de actividades de cooperación tecnocientífica (éstas incluyen gratificaciones de tipo económico, social, profesional o personal)	Antonelli (2008); Orduña-Malea (2020)
Institucional: normas de las IES en relación con las actividades de cooperación tecnocientífica	Instituciones formales	Inclusión de actividades de cooperación tecnocientífica en el plan de estudios, documentación y estatutos de las IES	Hodgson (2006); North (1990)
	Cambio institucional	Gestión documental, formación, participación y propuestas de los p-i para la mejora de normas y políticas públicas relacionadas con las actividades de cooperación tecnocientífica	North (1993); Skute <i>et al.</i> (2019)

Fuente: elaboración propia.

MÉTODO

Participantes

Se analizaron las respuestas de 182 p-i: 132 hombres (72.5 por ciento) y 50 mujeres (27.5 por ciento) que participaron en el estudio de Morales (2019), de un total de 841 p-i beneficiarios del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) para 2017 en las IES del estado de Baja California (México) (Conacyt, 2017). Se analizaron las respuestas de 22 (12 por ciento) p-i del Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE); 5 (3 por ciento) del Colegio de la Frontera Norte (COLEF); 11 (6 por ciento) del Centro de Nanociencias y Nanotecnología (CNYN-UNAM); 9 (5 por ciento) del Instituto de Astronomía de la Universidad Nacional Autónoma de México (IA-UNAM); 2 (1 por ciento) del Centro de Investigación y Desarrollo de Tecnología Digital del Instituto Politécnico Nacional (CITEDI-IPN); 120 (66 por ciento) de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC); 9 (5 por ciento) del Instituto Tecnológico de Tijuana (ITT); y 4 (2 por ciento) del Centro de Enseñanza Técnica y Superior (CETyS). Los criterios de selección que se usaron en la construcción de la base de datos para los análisis psicométricos y descriptivos fueron: 1) contar con el reconocimiento del SNI; 2) adscripción en una IES en donde se promueve la generación de conocimiento científico y tecnológico en Baja California (Cabrera *et al.*, 2017; Conacyt, 2015; López-Leyva, 2002; Morales, 2019); y 3) respuestas confirmadas y completas en la encuesta que no representaran casos atípicos.

Instrumento

Se utilizó la versión revisada de la escala de actitud hacia la cooperación tecnocientífica entre IES y ESP (EA-COOPTEC v0.1; Pérez-Morán *et al.*, 2021). El instrumento consta de 29 ítems tipo Likert con cuatro categorías en escala ordinal (totalmente en desacuerdo=1; en desacuerdo=2; de acuerdo=3; totalmente de acuerdo=4) organizados en cuatro subescalas:

a) beneficios comunitarios de la cooperación tecnocientífica (BC) (k=10); b) beneficios personales de la cooperación tecnocientífica (BP) (k=7); c) responsabilidad institucional para la cooperación tecnocientífica (RI) (k=9); y d) regulación y normatividad de las actividades de cooperación tecnocientífica (RN) (k=3). La subescala BC se refiere a la mejora en aspectos individuales, sociales, de desarrollo y de vinculación que la cooperación tecnocientífica trae a la región en donde se realiza; la subescala BP hace referencia a la mejoría de las dimensiones académicas y colaborativas para el p-i, así como una descripción de su motivación y postura hacia las instituciones que participan en cooperación tecno-científica; la subescala RI se refiere a las obligaciones de respaldo, formación y planificación normativa que tienen las IES para generar actividades de cooperación tecnocientífica; y la subescala RN se refiere a las actividades de documentación en las IES, gestión gubernamental y proceso de evaluación por pares necesarias para la cooperación tecnocientífica.

Este instrumento cumple con los estándares de confiabilidad ($\alpha=0.91$ y $\omega=0.94$) y del aspecto de la estructura interna de la validez de constructo ($\chi^2=558.080$, $gl=366$, $p<0.00$, CFI=0.92, TLI=0.91, GFI=0.82, NFI=0.81, RMSEA=0.05 [IC 95 por ciento=0.04; 0.06] y SRMR=0.06) recomendados en los “Estándares para pruebas educativas y psicológicas” (2018) de la American Educational Research Association (AERA), la American Psychological Association (APA) y el National Council on Measurement in Education (NCME); así como en las directrices internacionales de la International Test Commission (ITC) (Bartram *et al.*, 2016).

ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de los datos se divide en tres etapas: 1) obtención de índice general (IG) del instrumento y para cada una de las subescalas; 2) análisis de normalidad univariante y multivariante; y 3) obtención de estadísticos

descriptivos y caracterización de las variables del estudio. Los análisis estadísticos de los datos se realizaron con apoyo del entorno de desarrollo interactivo RStudio versión 4.2.1. En la primera etapa, para el cálculo del IG se analizó el porcentaje de datos perdidos de cada caso y variable, con el fin de encontrar patrones de datos atípicos (Tabachnick y Fidell, 2018). Para ello, se aplicó el análisis no paramétrico de detección de valores atípicos Tukey Fences y se ajustó la base de datos con base en los resultados. Consecutivamente, con base en el modelo de cuatro factores sugerido por Pérez-Morán *et al.* (2021), el índice general (IG) del instrumento y los índices de las subescalas se estimaron mediante un modelo aditivo simple. Asimismo, se estimaron las puntuaciones promedio de las cuatro subescalas.

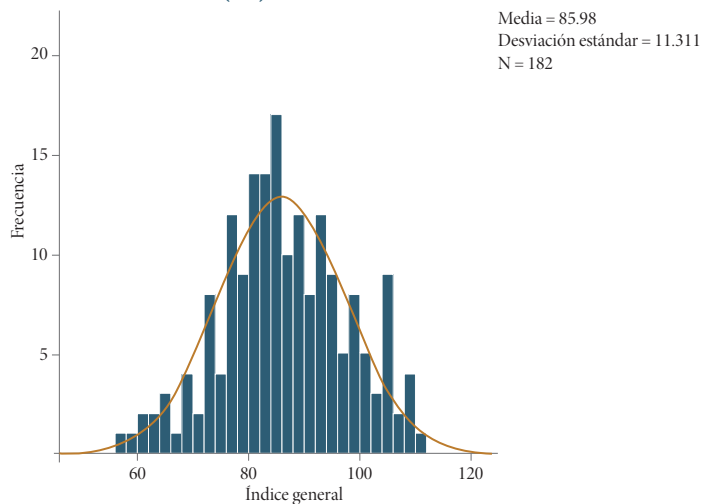
En la segunda etapa se verificó que los datos se distribuyeran de manera normal. Para evaluar la normalidad univariante se aplicó la prueba Anderson-Darling y para la multivariante, las pruebas de asimetría y curtosis de Mardia (1970) y de Henze y Zirkler, (1990); en ambos casos, con base en un criterio $p \geq 0.05$. Estas últimas pruebas muestran un nivel adecuado en la detección de normalidad multivariante para distintos escenarios (Farrell *et al.*, 2007; Mecklin y Mundfrom, 2005). Por último,

en la tercera etapa se obtuvieron estadísticos descriptivos y se caracterizaron las puntuaciones del instrumento. Se generaron las frecuencias de respuesta y puntuaciones medias del IG, por subescala y para cada ítem, así como su desviación estándar, asimetría, curtosis, error estándar y valores mínimos y máximos. Consecutivamente, los resultados de dichos estadísticos descriptivos se caracterizaron en función del total de los casos y de las variables de sexo, grupo de edad, distinción que confiere el Conacyt a través del SNI, área del conocimiento a la que el p-i se encuentra adscrito y experiencia en colaboración con el entorno.

RESULTADOS

Los resultados del análisis de normalidad indican que las puntuaciones del IG de la EA-COOPTEC v0.1 se distribuyen de manera normal, sin embargo, dicho supuesto se tomó con cautela debido a resultados contradictorios en las pruebas de normalidad multivariante. La prueba Anderson-Darling arrojó un valor $p=0.3$, por lo que se acepta el supuesto de distribución normal univariante en las puntuaciones del IG. Asimismo, la inspección visual de la distribución de los datos sugiere la presencia de normalidad univariante (Gráfica 1).

Gráfica 1. Distribución de frecuencias de las puntuaciones del Índice General (IG) de la EA-COOPTEC v0.1

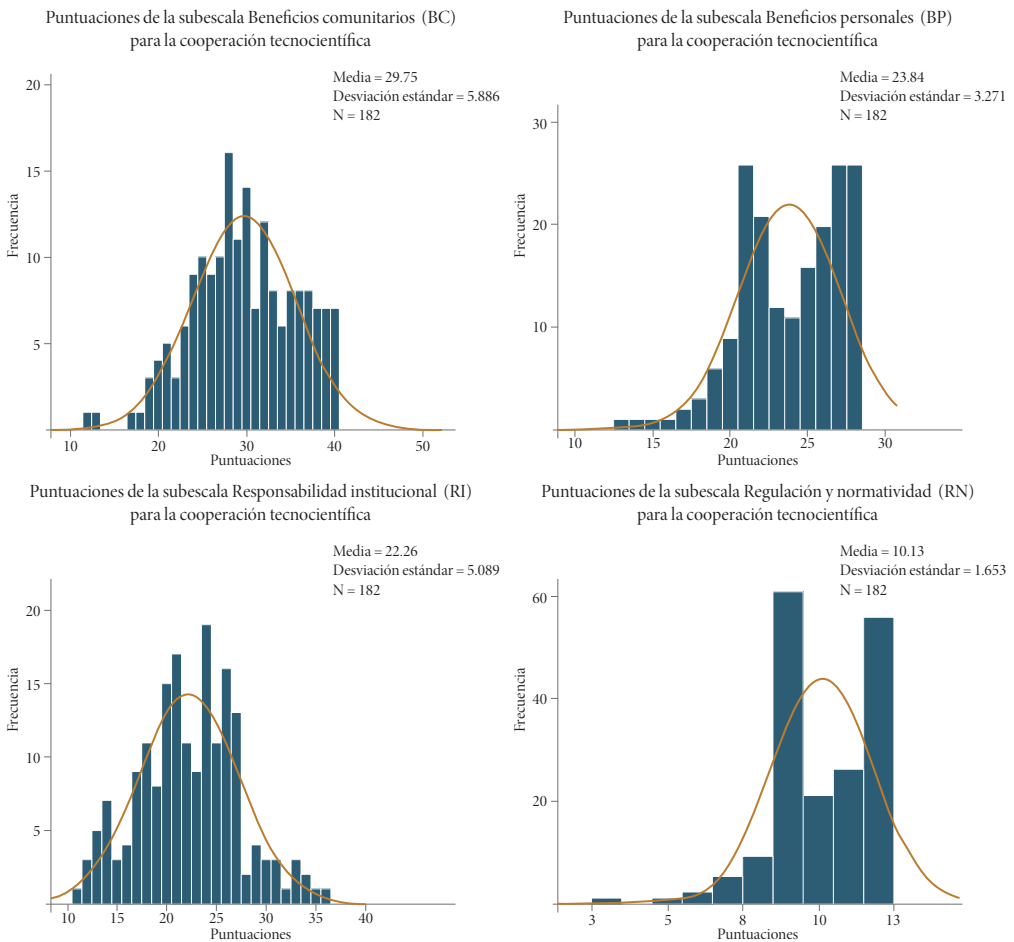


Fuente: elaboración propia.

Sin embargo, los valores p de las pruebas de normalidad multivariante brindan evidencias contradictorias. La prueba de asimetría y curtosis de Mardia (1970) presentó evidencias de normalidad multivariante en los datos ($p=.31$), mientras que la prueba de Henze-Zirkler indica que los datos no se distribuyen con normalidad multivariante ($p<0.001$). Es importante señalar que la prueba de Henze-Zirkler no proporciona un diagnóstico de la razón por la cual los datos no se distribuyen de manera normal (Mecklin y Mundfrom, 2005). Una evaluación detallada de la normalidad multivariante de las puntuaciones de la EA-COOPTEC v0.1 queda fuera de los alcances del presente estudio,

por lo que se consideraron suficientes los resultados de la prueba de asimetría y curtosis de Mardia (1970) y la visualización gráfica de los datos como evidencias de normalidad multivariante. Por su parte, en los resultados de los análisis estadísticos descriptivos y de la caracterización de las variables del estudio se obtuvo una puntuación media para el IG de la EA-COOPTEC v0.1 de 85.98 con una desviación estándar (DE) de 11.31, asimetría de -0.04 y curtosis de 0.84. Asimismo, los valores promedio de las subescalas fueron: 29.75 (DE=5.88) para la subescala BC; 23.84 (DE=3.27) para la subescala BP; 22.26 (DE=5.08) para la subescala RI; y 10.13 (DE=1.65) para la subescala RN (Gráfica 2).

Gráfica 2. Distribución de frecuencias de las puntuaciones de los índices de las cuatro subescalas de la EA-COOPTEC v0.1



Fuente: elaboración propia.

Las medias de las puntuaciones de los ítems presentaron valores desde 2.2 (RI.05) hasta 3.54 (BP.02). Además, 13 de los 29 ítems presentaron una puntuación media igual o superior a 3 (de acuerdo). Lo anterior indica que la mayoría de los p-i encuestados cuentan con una percepción positiva sobre las actividades de cooperación

tecnocientífica. A excepción de tres ítems (BC.10, BP.06 y BP.07), se obtuvieron valores de curtosis y asimetría dentro de un rango de $|1|$, lo cual es un indicador de una distribución normal (Hair *et al.*, 2019). La puntuación media, desviación estándar, asimetría y curtosis para cada ítem se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1. Estadísticos descriptivos de los ítems de la EA-COOPTEC v0.1

Ítem	Media	Desviación estándar	Asimetría	Curtosis
BC.01	3.39	0.69	-0.98	0.88
BC.02	2.99	0.68	-0.30	0.04
BC.03	2.98	0.73	-0.31	-0.22
BC.04	2.90	0.81	-0.32	-0.46
BC.05	3.14	0.74	-0.56	0.00
BC.06	2.80	0.91	-0.31	-0.73
BC.07	2.70	0.92	-0.17	-0.86
BC.08	3.19	0.71	-0.56	0.04
BC.09	3.02	0.82	-0.45	-0.44
BC.10	2.65	1.01	-0.09	-1.13
BP.01	3.37	0.64	-0.77	0.67
BP.02	3.55	0.61	-1.14	0.95
BP.03	3.34	0.57	-0.34	0.33
BP.04	3.26	0.79	-0.89	0.30
BP.05	3.42	0.61	-0.67	0.25
BP.06	3.47	0.62	-1.01	1.28
BP.07	3.42	0.67	-1.04	1.24
RI.01	2.42	0.76	0.05	-0.38
RI.02	2.40	0.83	0.20	-0.50
RI.03	2.42	0.79	0.14	-0.42
RI.04	2.60	0.77	-0.06	-0.41
RI.05	2.23	0.84	0.21	-0.60
RI.06	2.54	0.79	-0.14	-0.44
RI.07	2.48	0.69	0.16	-0.24
RI.08	2.43	0.77	-0.06	-0.45
RI.09	2.73	0.73	-0.47	0.13
RN.01	3.35	0.62	-0.54	0.07
RN.02	3.37	0.65	-0.77	0.59
RN.03	3.41	0.64	-0.87	0.82
Índice general	85.98	11.31	-0.04	-0.30

BC=beneficios comunitarios de la cooperación tecnocientífica; BP=beneficios personales de la cooperación tecnocientífica; RI=responsabilidad institucional para la cooperación tecnocientífica; RN=regulación y normatividad de las actividades de cooperación tecnocientífica.

Fuente: elaboración propia.

En la Tabla 2 se presentan las puntuaciones promedio de las subescalas de la EA-COOPTEC v0.1 y las puntuaciones del IG con su desviación estándar en función de las variables sexo, grupo de edad, distinción que confiere el Conacyt a través del SNI, área del conocimiento a la que se encuentra adscrito el p-i y experiencia en colaboración con el entorno. Nótese que el grupo de edad que concentra la mayor cantidad de participantes (74) es el de más de 50 años. Asimismo, el SNI nivel 1 es el grupo con mayor cantidad de p-i (99). Por su parte, las áreas de ciencias sociales, así como físico-matemáticas y ciencias de la Tierra son las áreas del conocimiento del Conacyt que concentran la mayor cantidad de participantes (43 y 42, respectivamente). Respecto de la experiencia en colaboración con el entorno, el grupo que concentra la mayor cantidad de p-i (53) es el de 15 años o más. Asimismo, con base en las puntuaciones del IG se puede decir que los p-i presentan una percepción positiva hacia la cooperación tecnocientífica. En especial, los p-i que presentan una percepción más favorable ante este tipo de cooperación, a partir de las variables de estudio, son: 1) las mujeres; 2) quienes tienen 35 años o menos; 3) los candidatos al SNI; 4) los que pertenecen al área de biotecnología y ciencias agropecuarias; y 5) los que tienen de 10 a 14 años de experiencia en colaboración con el entorno.

En lo que se refiere a la percepción de los p-i ante los beneficios comunitarios de la cooperación tecnocientífica (BC), aquéllos que presentan una percepción más favorable son, de forma similar a los resultados del IG: las mujeres; las/los que tienen 35 años o menos, las/los candidatos al SNI y quienes se desempeñan

en el área de biotecnología y ciencias agropecuarias; el único grupo diferente es el de los p-i que tienen 15 años o más de experiencia en colaboración con el entorno. Respecto a los beneficios personales de la cooperación tecnocientífica (BP), los p-i que presentan una percepción más favorable son aquéllos que pertenecen a los grupos de mujeres, las/los que tienen entre 35 y 40 años, las/los candidatos al SNI, las/los del área de biotecnología y ciencias agropecuarias y los p-i con menos de 5 años de experiencia en colaboración con el entorno.

En lo relativo a la responsabilidad institucional para la cooperación tecnocientífica (RI), los p-i que presentan una percepción más favorable ante la cooperación tecnocientífica son: las mujeres, las/los que tienen 35 años o menos, las/los candidatos al SNI y las/los que pertenecen al área de biotecnología y ciencias agropecuarias, así como los p-i con menos de 5 años de experiencia en colaboración con el entorno. Es importante resaltar que la RI es la subescala en donde se obtuvieron puntuaciones más bajas de la percepción de los p-i, en promedio. En especial, los puntajes más bajos los presenta el grupo de p-i entre 46 y 50 años, con SNI nivel 3, que pertenecen al área de ciencias sociales, y los p-i que tienen 15 años o más de experiencia en colaboración con el entorno. Por último, con relación a la regulación y normatividad de las actividades de cooperación tecnocientífica (RN), los p-i que presentan una percepción más favorable ante la cooperación tecnocientífica son: las mujeres, las/los que tienen entre 46 y 50 años, las/los del área de biotecnología y ciencias agropecuarias y los p-i con menos de 5 años de experiencia en colaboración con el entorno.

Tabla 2. Puntuaciones promedio de las subescalas y puntuaciones del IG en función de las variables del estudio

Variable	Grupo	n	Subescalas				IG (DE)
			BC (DE)	BP (DE)	RI (DE)	RN (DE)	
Sexo	Mujer	50	3.06 (0.61)	3.41 (0.48)	2.48 (0.58)	3.43 (0.59)	87.1 (12.20)
	Hombre	132	2.92 (0.60)	3.39 (0.49)	2.47 (0.57)	3.33 (0.56)	85.0 (11.60)
Grupo de edad	< 35 años	22	3.18 (0.67)	3.34 (0.59)	2.72 (0.47)	3.15 (0.80)	89.1 (12.40)
	Entre 35 y 40 años	39	3.05 (0.58)	3.47 (0.40)	2.54 (0.54)	3.5 (0.52)	88.2 (10.40)
	Entre 41 y 45 años	33	2.87 (0.65)	3.37 (0.56)	2.4 (0.56)	3.33 (0.50)	83.9 (12.90)
	Entre 46 y 50 años	14	2.91 (0.55)	3.43 (0.41)	2.03 (0.42)	3.57 (0.50)	82.1 (10.20)
	> 50 años	74	2.9 (0.58)	3.36 (0.48)	2.46 (0.59)	3.33 (0.54)	84.7 (11.80)
Distinción que confiere el Conacyt a través del SNI	Candidato	39	3.19 (0.62)	3.51 (0.51)	2.63 (0.47)	3.43 (0.71)	90.5 (11.50)
	Nivel 1	99	2.92 (0.57)	3.39 (0.45)	2.46 (0.60)	3.4 (0.49)	85.1 (11.0)
	Nivel 2	34	2.84 (0.68)	3.3 (0.56)	2.37 (0.58)	3.27 (0.61)	82.6 (13.80)
	Nivel 3	10	2.9 (0.47)	3.26 (0.43)	2.31 (0.42)	3.17 (0.55)	82.1 (7.62)
Área del conocimiento a la que se encuentra adscrito	Físico-matemáticas y ciencias de la Tierra	42	2.86 (0.52)	3.29 (0.48)	2.56 (0.50)	3.17 (0.50)	84.1 (10.8)
	Biología, química y ciencias de la vida	19	2.76 (0.50)	3.26 (0.48)	2.53 (0.68)	2.98 (0.42)	82.2 (12.4)
	Medicina y ciencias de la salud	7	3.04 (0.36)	3.43 (0.29)	2.67 (0.37)	3.14 (0.18)	88.9 (4.78)
	Humanidades y ciencias de la conducta	24	2.91 (0.69)	3.23 (0.54)	2.51 (0.58)	3.19 (0.65)	84.6 (14.3)
	Ciencias sociales	43	2.91 (0.47)	3.21 (0.48)	2.5 (0.49)	3.14 (0.43)	83.9 (10.5)
	Biotecnología y ciencias agropecuarias	19	3.07 (0.46)	3.59 (0.42)	2.79 (0.47)	3.33 (0.33)	89.9 (8.27)
	Ingenierías	28	2.66 (0.53)	3.23 (0.50)	2.51 (0.57)	3.02 (0.35)	80.5 (11.4)

Tabla 2. Puntuaciones promedio de las subescalas y puntuaciones del IG en función de las variables del estudio (continuación)

Variable	Grupo	n	Subescalas				IG (DE)
			BC (DE)	BP (DE)	RI (DE)	RN (DE)	
Experiencia en colaboración con el entorno	Menos de 5 años	50	2.8 (0.53)	3.33 (0.47)	2.59 (0.51)	3.21 (0.47)	84.2 (11.4)
	De 5 a 9 años	44	2.77 (0.52)	3.31 (0.42)	2.47 (0.50)	3.09 (0.37)	82.5 (9.88)
	De 10 a 14 años	21	2.97 (0.58)	3.33 (0.52)	2.7 (0.55)	3.1 (0.43)	87.1 (11.3)
	15 años o más	53	2.98 (0.47)	3.24 (0.46)	2.5 (0.57)	3.08 (0.45)	84.2 (11.1)
	No tengo experiencia	14	2.91 (0.66)	3.13 (0.61)	2.57 (0.49)	3.04 (0.60)	83.3 (14.5)

Nota: BC=beneficios comunitarios de la cooperación tecnocientífica; BP=beneficios personales de la cooperación tecnocientífica; RI=responsabilidad institucional para la cooperación tecnocientífica; RN=regulación y normatividad de las actividades de cooperación tecnocientífica; DE=desviación estándar.

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Siendo los p-i unos de los actores relevantes en la generación de vínculos de colaboración entre las IES y el SP (López-Leyva, 2002; De Fuentes y Dutrénit, 2012; García-Galván, 2013), caracterizar su percepción acerca de las condiciones en las que lleva a cabo la cooperación tecnocientífica es de suma importancia. Así, mediante los análisis realizados, en este estudio se generó información que permite explorar y caracterizar la percepción de una muestra de p-i de Baja California ante la cooperación tecnocientífica entre IES y SP. Entre los logros relevantes se puede mencionar la construcción de un IG con base en las respuestas de los p-i ante la EA-COOPTEC v0.1 con el que se puede analizar la percepción tecnocientífica. A partir de las puntuaciones del IG se observa que los p-i tienen una percepción positiva de la cooperación tecnocientífica; en especial, los que presentan una percepción más favorable pertenecen a los siguientes grupos: mujeres; aquellos/as con 35 años o menos; candidatos al SNI; las/los que pertenecen al área de biotecnología y ciencias agropecuarias y las/los que tienen de 10 a 14 años de experiencia

en colaboración con el entorno. Asimismo, se destaca que en la subescala de recursos institucionales (RI) se obtuvieron las puntuaciones más bajas de la percepción de los p-i.

El hecho de que las mujeres presenten una percepción más favorable hacia la cooperación tecnocientífica, tanto en el IG como en las subescalas, concuerda con los hallazgos de Giuliani *et al.* (2010), para quienes las investigadoras muestran una mayor propensión a vincularse con la industria. Por otra parte, los resultados respecto de que los p-i con mejor percepción de la cooperación tecnocientífica tienen 40 años o menos contrastan con lo expuesto por Boardman y Ponomariov (2009), ya que, para estos autores, la edad no afectó la probabilidad de colaborar con el SP. Respecto de las bajas puntuaciones obtenidas de la percepción de los p-i para la subescala RI, esta información apoya lo mencionado por Morales (2019) acerca de que la mayoría de los encuestados consideró que sus instituciones de adscripción no les proporcionan apoyo suficiente para llevar a cabo actividades de cooperación tecnocientífica.

La muestra de p-i en este estudio (n=182) es una limitación para generalizar los resultados de forma estratificada en las distintas

variables del estudio debido a que las respuestas fueron intencionales; sin embargo, no es desdeñable que dicha muestra represente 21.6 por ciento de los investigadores del padrón del SNI para 2017 en el estado de Baja California (N=841), es decir, las/los participantes representan a más de una quinta parte de la población objeto de estudio. Con base en la discusión de logros y limitaciones del estudio se puede concluir que, en general, los p-i tienen una percepción positiva hacia la cooperación

tecnocientífica entre IES y SP. Para futuras líneas de investigación se recomienda la aplicación del EA-COOPTEC v0.1 en una muestra representativa para las distintas variables de estudio; así como incluir la aplicación a empresarios de organizaciones del SP. También se considera importante la comparación de p-i pertenecientes a distintas disciplinas y regiones económicas, así como p-i de universidades con distinto nivel de compromiso para el impulso de la cooperación tecnocientífica.

REFERENCIAS

- American Educational Research Association/American Psychological Association/National Council on Measurement in Education (2018), *Estándares para pruebas educativas y psicológicas*, Washington, DC, American Educational Research Association, en: https://www.testingstandards.net/uploads/7/6/6/4/76643089/9780935302745_web.pdf (consulta: 15 de noviembre de 2022).
- ANKRAH, Samuel y Omar Al-Tabbaa (2015), “Universities-industry Collaboration: A systematic review”, *Scandinavian Journal of Management*, vol. 31, núm. 3, pp. 387-408. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scaman.2015.02.003>
- ANTONELLI, Cristiano (2008), “The New Economics of the University: A knowledge governance approach”, *Journal of Technology Transfer*, vol. 33, núm. 1, pp. 1-22. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-007-9064-9>
- ARZA, Valeria y Mariela Carattoli (2017), “Personal Ties in University-industry Linkages: A case-study from Argentina”, *Journal of Technology Transfer*, vol. 42, pp. 814-840. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-016-9544-x>
- BAJO, Alonso (2006), *Vinculación e innovación en la región noroeste de México*, Tesis de Doctorado, Culiacán (México), Universidad Autónoma de Sinaloa.
- BARTRAM, Dave y Ronald Hambleton (2016), “The ITC Guidelines: International standards and guidelines relating to tests and testing”, en Frederick T.L. Leong, Dave Bartram, Fanny Cheung, Kurt F. Geisinger y Dragos Iliescu (eds.), *The ITC International Handbook of Testing and Assessment*, Nueva York, Oxford Academic. DOI: <https://doi.org/10.1093/med:psych/9780199356942.003.0004>
- BOARDMAN, P. Craig y Branco L. Ponomariov (2009), “University Researchers Working with Private Companies”, *Technovation*, vol. 29, núm. 2, pp. 142-153. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2008.03.008>
- BODAS, Isabel María, Rosane Argou y Evando Mirra (2013), “University-industry Collaboration and Innovation in Emergent and Mature Industries in new Industrialized Countries”, *Research Policy*, vol. 42, núm. 2, pp. 443-453. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.06.006>
- BOZEMAN, Barry, Daniel Fay y Catherine Slade (2013), “Research Collaboration in Universities and Academic Entrepreneurship: The-state-of-the-art”, *Journal of Technology Transfer*, vol. 38, pp. 1-67. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-012-9281-8>
- CABRERA, Mayer Rainiero, Santos López-Leyva y Arturo Serrano (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> (consulta: 7 de noviembre de 2022).
- CARRO, Héctor (2004), *Diagnóstico de la vinculación en la Universidad Autónoma de Baja California: entrevistas a directores de unidades académicas*, Tesis de Maestría, Ensenada (México), Universidad Autónoma de Baja California.
- CASALET, Mónica y Rosalba Casas (1998), *Un diagnóstico sobre la vinculación universidad-empresa*, Conacyt-ANUIES, México, Conacyt/ANUIES, en: https://www.academia.edu/30985872/Un_diagn%C3%B3stico_sobre_la_vinculaci%C3%B3n_universi

dad-empresa_CONACYT-ANUIES_M._ Casalet_R._Casas (consulta: 2 de noviembre de 2022).

- CELAYA, Minerva y María del Rocío Barajas (2012), “La academia y el sector productivo en Baja California. Los actores y su capacidad de vinculación para la producción, difusión y transferencia del conocimiento y la innovación”, *Región y Sociedad*, vol. 24, núm. 55, pp. 41-80. DOI: <https://doi.org/10.22198/rys.2012.55.a136>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (2015), *Agenda de innovación de Baja California. Resumen ejecutivo*, México, Conacyt, en: <http://www.agendasinnovacion.org/wp-content/uploads/2015/01/Agenda-Baja-California.pdf> (consulta: 10 de noviembre de 2022).
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt) (2017), *Sistema Nacional de Investigadores, padrón de beneficiarios*, México, Conacyt.
- DE FUENTES, Claudia y Gabriela Dutrénit (2012), “Best Channels of Academia–industry Interaction for Long-term Benefit”, *Research Policy*, vol. 41, núm. 9, pp. 1666-1682. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.03.026>
- ECKHARDT, William y Norman Alcock (1970), “Ideology and Personality in War/Peace Attitudes”, *The Journal of Social Psychology*, vol. 81, núm. 1, pp. 105-116. DOI: <https://doi.org/10.1080/00224545.1970.9919915>
- ETZKOWITZ, Henry (1990), “The Second Academic Revolution: The role of the research university in economic development”, en Susan E. Cozzens, Peter Healey, Arie Rip y Jhon Ziman (eds.), *The Research System in Transition*, Dordrecht, Springer, pp. 109-124.
- ETZKOWITZ, Henry (1998), “The Norms of Entrepreneurial Science: Cognitive effects of the new university-industry linkages”, *Research Policy*, vol. 27, núm. 8, pp. 823-833
- ETZKOWITZ, Henry y Loet Leydesdorff (1995), “The Triple Helix: University-Industry-Government Relations: A laboratory for knowledge based economic development”, *EASST Review*, vol. 14, núm. 1, pp. 14-19, en: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2480085 (consulta: 18 de noviembre de 2022).
- ETZKOWITZ, Henry, Andrew Webster, Christiane Gebhardt y Branca Regina Cantisano (2000), “The Future of the University and the University of the Future: Evolution of ivory tower to entrepreneurial paradigm”, *Research Policy*, vol. 29, núm. 2, pp. 313-330. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0048-7333\(99\)00069-4](https://doi.org/10.1016/S0048-7333(99)00069-4)
- FARRELL, Patrick, Matias Salibian-Barrera y Katarzyna Naczka (2007), “On Tests for Multivariate Normality and Associated Simulation Studies”, *Journal of Statistical Computation and Simulation*, vol. 77, núm. 12, pp. 1065-1080. DOI: <https://doi.org/10.1080/10629360600878449>
- GARCÍA-Galván, Rodolfo (2008), “Análisis teórico de la transferencia de conocimientos universidad-empresa mediante la colaboración”, *Revista Economía: Teoría y Práctica*, núm. 29, pp. 51-86. DOI: <https://doi.org/10.24275/ETYPUM/NE/292008/Garcia>
- GARCÍA-Galván, Rodolfo (2012), *Cooperación tecnológica interfirma y empresa-universidad: el sector biofarmacéutico en México*, Tesis de Doctorado, México, Universidad Autónoma Metropolitana, en: <http://tesiuami.izt.uam.mx/uam/aspum/presentatesis.php?recono=206180389&docs=206180389.pdf> (consulta: 4 de noviembre de 2022).
- GARCÍA-Galván, Rodolfo (2013), “¿El conocimiento universitario puede promover el desarrollo industrial? Percepción sobre las promesas de la biotecnología en México”, en Elías Gaona, Daniel Velázquez y Zeus Salvador Hernández (coords.), *Conocimiento para el crecimiento económico*, Toluca, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, pp. 87-103.
- GARCÍA-Galván, Rodolfo y Marcela Morales (2019), “La colaboración universidad-empresa: una perspectiva teórica”, ponencia presentada en el XV Congreso Nacional de Investigación Educativa, Acapulco, Consejo Mexicano de Investigación Educativa, 18-22 de noviembre de 2019, en: <http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v15/doc/0391.pdf> (consulta: 4 de octubre de 2022)
- GIBBONS, Michael, Camille Limoges, Helga Nowotny, Simon Schwartzman, Peter Scott y Martin Trow (1997), *La nueva producción del conocimiento*, Barcelona, Ediciones Pomares-Corredor.
- GIULIANI, Elisa, Andrea Morrison, Carlo Pirotbelli y Roberta Rabelotti (2010), “Who are the Researchers that are Collaborating with Industry? An analysis of the wine sectors in Chile, South Africa and Italy”, *Research Policy*, vol. 39, núm. 6, pp. 748-761. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2010.03.007>
- HAIR, Joseph, William Black, Barry Babin y Ralph Anderson (2019), *Multivariate Data Analysis*, Londres, Cengage Learning.
- HENZE, Norbert y Bernd Zirkler (1990), “A Class of Invariant Consistent Tests for Multivariate Normality”, *Communications in Statistics - Theory and Methods*, vol. 19, núm. 10, pp. 3595-3617. DOI: <https://doi.org/10.1080/03610929008830400>
- HODGSON, Geoffrey (2006), “What are Institutions?”, *Journal of Economic Issues*, vol. 40, núm. 1, pp. 1-25. DOI: <https://doi.org/10.1080/00213624.2006.11506879>

- LEYDESDORFF, Loet y Henry Etzkowitz (1996), "Emergence of a Triple Helix of University-Industry-Government Relations", *Science and Public Policy*, vol. 23, núm. 5, pp. 279-286. DOI: <https://doi.org/10.1093/spp/23.5.279>
- LÓPEZ-Leyva, Santos (2002), "La vinculación y los investigadores", *Perfiles Educativos*, vol. 24, núm. 98, pp. 76-95, en: <http://www.redalyc.org/pdf/132/13209806.pdf> (consulta: 14 de noviembre de 2022).
- MARDIA, Kantilal Vardichand (1970), "Measures of Multivariate Skewness and Kurtosis with Applications", *Biometrika*, vol. 57, núm. 3, pp. 519-530. DOI: <https://doi.org/10.1093/biomet/57.3.519>
- MECKLIN, Christopher y Daniel Mundfrom (2005), "A Monte Carlo Comparison of the Type I and Type II Error Rates of Tests of Multivariate Normality", *Journal of Statistical Computation and Simulation*, vol. 75, núm. 2, pp. 93-107. DOI: <http://doi.org/10.1080/0094965042000193233>
- MORALES, Marcela (2019), *Cooperación tecnocientífica IES-sector productivo desde la perspectiva del cambio institucional. Evidencias de Baja California*, Tesis de Doctorado, Ensenada (México), Universidad Autónoma de Baja California, en: http://iide.ens.uabc.mx/documentos/divulgacion/tesis/DCE/2016/Marcela_Morales_Paez.pdf (consulta: 23 de noviembre de 2022).
- MORALES, Marcela y Juan Carlos Rodríguez-Macías (2021), "Percepción de los investigadores de Baja California sobre la cooperación tecnocientífica que se realiza en las instituciones de educación superior", en Rodolfo García-Galván, Juan Carlos Rodríguez y Alicia Alelí Chaparro (coords.), *Cooperación de las organizaciones del conocimiento con el entorno productivo y social de Baja California*, Hermosillo (México), Qartuppi, pp. 28-48. DOI: <http://doi.org/10.29410/QTP.21.02>
- NORTH, Douglass (1990), *Institutions, Institutional Change and Economic Performance*, Cambridge, Cambridge University Press.
- ORDUÑA-Malea, Enrique (2020), "Do Latin American Universities Engage Industry in the Scientific Publication? A bibliometrics approach through Scopus", *Dossier Estudios Métricos de la Información: Abordajes Teóricos, Metodológicos y Empíricos*, vol. 10, núm. 1. DOI: <https://doi.org/10.24215/18539912e100>
- PÉREZ-Morán, Juan Carlos, Marcela Morales y Brando Bernal-Baldenebro (2021), "Reporte técnico: propiedades psicométricas de un cuestionario para medir cooperación tecnocientífica entre universidades y sector productivo", Red Impulsora en Metodología de Evaluación Diagnóstica e Innovación Educativa (mimeo).
- PERKMANN, Markus, Valentina Tartari, Maureen McKelvey, Erkkö Autio, Anders Broström, Pablo D'Este, Riccardo Fini, Aldo Geuna, Rosa Grimaldi, Alan Hughes, Stefan Krabel, Michael Kitson, Patrick Llerena, Francesco Lissoni, Ammon Salter y Maurizio Sobrero (2013), "Academic Engagement and Commercialisation: A review of the literature on university-industry relations", *Research Policy*, vol. 42, núm. 3, pp. 423-442. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2012.09.007>
- SKUTE, Igers, Kasia Zalewska-Kurek, Isabella Hatak y Petra de Weerd-Nederhof (2019), "Mapping the Field: A bibliometric analysis of the literature on university-industry collaborations", *The Journal of Technology Transfer*, vol. 44, pp. 916-947. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9637-1>
- TABACHNICK, Barbara y Linda Fidell (2018), *Using Multivariate Statistics*, Nueva York, Pearson.
- TABOADA, Eunice (2004), *¿Qué hay detrás de la decisión de cooperar tecnológicamente? Propuesta teórica integradora para explicar la cooperación tecnológica inter-firma*, Tesis de Doctorado, México, Universidad Autónoma Metropolitana.
- TEECE, David J., Gary Pisano y Amy Shuen (1998), "Dynamic Capabilities and Strategic Management", *Strategic Management Journal*, vol. 18, núm. 7, pp. 509-533. DOI: [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-0266\(199708\)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-0266(199708)18:7%3C509::AID-SMJ882%3E3.0.CO;2-Z)
- THOMAS, Brychan (2019), "University-Industry Collaboration and Regional Innovation Systems in East Asia: An overview international", *Journal of Research in Business Studies and Management*, vol. 6, núm. 2, pp. 1-19, en: <https://www.ijrbms.org/papers/v6-i2/1.pdf> (consulta: 28 de noviembre de 2022).
- THOMAS, Hernán, Amílcar Davyt, Erasmo Gomes y Renato Dagnino (1997), "Racionalidades de la interacción universidad-empresa en América Latina (1955-1995)", *Educación Superior y Sociedad*, vol. 8, núm. 1, pp. 83-110, en: https://www.researchgate.net/publication/27294322_Racionalidades_de_la_Interaccion_Universidad-Empresa_en_America_Latina_1955-1995 (consulta: 9 de noviembre de 2022).
- WANDA, Ornella (2015), "Determinants of University-firm R&D Collaboration and its Impact on Innovation: A perspective from a low-tech industry", *Research Policy*, vol. 44, núm. 7, pp. 1341-1359. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.03.006>