

# Las redes que vinculan a universidades y empresas

Un estudio mapea las actividades de 240 laboratorios académicos brasileños para comprender cómo interactúan con el sector industrial

FABRÍCIO MARQUES



Cómo se establecen las relaciones entre las universidades y las empresas de Brasil para generar conocimiento? Una dupla de investigadores de la Facultad de Economía, Administración y Contabilidad de Ribeirão Preto de la Universidad de São Paulo (FEA-RP-USP) se propuso responder esta pregunta analizando qué factores estaban asociados a la interacción entre empresas y 240 laboratorios de universidades públicas del estado de São Paulo. Algunas de las conclusiones de ese estudio, publicado en diciembre de 2024 en la revista *Science and Public Policy*, confirmaron los resultados de trabajos similares realizados en otros países: en comparación con los laboratorios menos vinculados con empresas, los que están más comprometidos se destacan por su capacidad de prospección y atracción de colaboradores del sector privado, disponen de equipamientos avanzados y poseen más investigadores permanentes



**Laboratorio de  
Nuevos Materiales  
y Dispositivos  
de la Unesp en  
Bauru, São Paulo:  
colaboración con una  
empresa extranjera**

para dar soporte a proyectos conjuntos. También cuentan con un mayor respaldo de sus departamentos para hacer viables las cooperaciones.

Pero hay peculiaridades brasileñas. Una de ellas consiste en que aquí, el nivel sénior en la carrera docente no está relacionado con una mayor interacción con la industria, un patrón que suele observarse en Estados Unidos y Europa, y que se explica por la formación paulatina de redes de colaboración a lo largo de la carrera docente. De los 240 laboratorios paulistas analizados, tan solo 55 estaban dirigidos por profesores titulares, el nivel más alto en la carrera académica pública, mientras que 114 estaban bajo el mando de profesores libre docentes o asociados y 71 bajo el liderazgo de profesores adjuntos. Según el coordinador del estudio, Alexandre Dias, investigador de la FEA-RP-USP, este resultado pone de relieve las marcadas diferencias entre el sistema brasileño de ciencia, tecnología e innovación y los de países más desarrollados.

“En las universidades públicas brasileñas, la enseñanza, la investigación y la extensión son indissociables y además, los académicos del nivel más alto de la carrera suelen estar profundamente implicados en las actividades de gestión de sus unidades. La predominancia de la financiación pública de la investigación, el sistema de recompensas y los criterios por los que se evalúa a los docentes para su progresión en la carrera no contribuyen a un desempeño individual alineado con la interacción con el sector industrial”, dice el investigador, quien llevó a cabo el estudio junto a Leticia Ayumi Kubo Dantas, a quien dirigió en su tesis de maestría, defendida en 2023. Ambos son miembros del Núcleo de Investigaciones en Innovación, Gestión Tecnológica y Competitividad de la FEA-RP-USP.

El objetivo principal del estudio consistió en analizar el grado de “compromiso académico” de los laboratorios de investigación del país. Este concepto, difundido a partir de 2013 por Markus Perkmann, de la Escuela de Negocios del Imperial College de Londres, en el Reino Unido, aglutina a un conjunto de actividades formales e informales que modulan la interacción entre las universidades y el ambiente empresarial. “Durante mucho tiempo, los investigadores trataron de entender los determinantes de la comercialización de tecnologías y de los emprendimientos académicos como fenómenos para analizar la interacción universidad-empresa. Solo en la última década ha crecido el interés por investigar también otros canales a través de los cuales se establecen los vínculos entre universidad y empresa”, explica Dias.

Se analizaron datos de laboratorio de siete instituciones –la Universidad Estadual Paulista (Unesp), la Universidad de Campinas (Unicamp), la Universidad de São Paulo (USP), las universidades federales de São Paulo (Unifesp), de São Carlos (UFSCar) y del ABC (UFABC) y el Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA)– cuyos directivos aceptaron responder un cuestionario en línea. En cuanto a las áreas del conocimiento, un 20 % de los laboratorios era de ingenierías, un 15,8 % de ciencias de la salud, un 14,5 % de ciencias biológicas, un 12,5 % de ciencias exactas y de la Tierra, un 9,6 % de ciencias agrarias y un 27,5 % operaba en múltiples disciplinas.

El análisis permitió discriminar las instalaciones de investigación en tres categorías. El conglomerado más numeroso, con 112 laboratorios, registraba una implicación mínima y esporádica con empresas. El segundo agrupaba a 84 laboratorios y mostraba un compromiso parcial con la iniciativa privada. El tercer grupo, con 44 laboratorios, se destacaba por interactuar con las empresas a través de diversos canales: investigaciones conjuntas (un 52,3 %), contratos de investigación (un 40,9 %) y ampliación de las instalaciones con fondos procedentes inversores privados (un 34,1 %). También

participaban en actividades de interacción informales, tales como capacitación de estudiantes de posgrado en proyectos industriales (un 15,9 %) y servicios de consultoría (un 22,7 %).

**E**l valor económico de los equipos de los laboratorios altamente comprometidos y su número de investigadores permanentes resultaron ser tres veces superiores que los de las instalaciones que interactuaban mínimamente con empresas. El respaldo de los departamentos a los que los laboratorios están vinculados fue mayor entre los de alta implicación: el 32 % declaró recibir apoyo suficiente, frente a un 13,4 % en los de compromiso mínimo y un 22,6 % en los de la categoría intermedia. Según Letícia Dantas, la autora principal del estudio, la investigación muestra la importancia de fortalecer los laboratorios universitarios, asegurando una estructura sólida y equipos más grandes. “Ello no solo aumenta el compromiso académico, sino que también vuelve a los laboratorios más atractivos para las colaboraciones con el sector industrial, ampliando el impacto de la investigación en el sector productivo”, dice.

El economista Eduardo da Motta e Albuquerque, de la Universidad Federal de Minas Gerais (UFMG) e investigador del Centro de Desarrollo y Planificación Regional (Cedeplar), quien no participó en el estudio, coincide en que una de las contribuciones del artículo consiste en demostrar la importancia del fortalecimiento de los laboratorios de investigación del sistema universitario brasileño. “La interacción atrae inversiones a los laboratorios y esto repercute tanto en la calidad de la investigación, al llevar a la universidad nuevos temas de estudio, como en la enseñanza, al aproximar a docentes y alumnos a las demandas de la sociedad”, dice Da Motta e Albuquerque, estudiioso de la formación de redes de innovación y de vínculos creados entre universidades y empresas.

“También sería interesante ahondar en las investigaciones para saber qué segmentos de la industria interactúan más con esos laboratorios”, dice. El investigador supone que hay grandes interacciones con el sector agrícola, por la importancia económica que tiene este segmento en Brasil, pero actividades mínimas con empresas farmacéuticas, que concentran sus investigaciones en sus matrices en el exterior. Da Motta e Albuquerque ve una señal de alarma en un resultado que aparece en el artículo, pues no se detectó correlación entre el compromiso de los laboratorios con las empresas y el apoyo de los Núcleos de Innovaciones Tecnológicas, oficinas creadas en virtud de la Ley de Innovación, de 2004, en las instituciones públicas de ciencia y tecnología para gestionar la propiedad

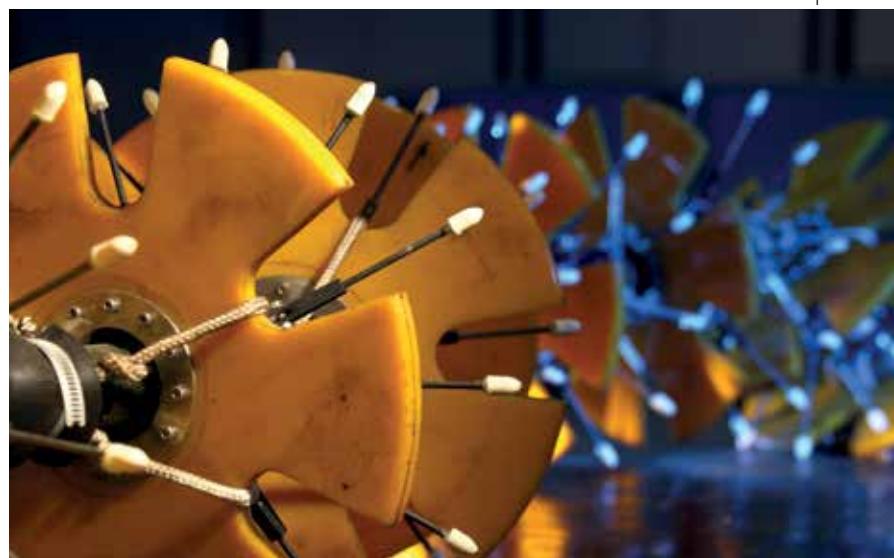
intelectual y apoyar la interacción entre universidades y empresas. “El país ha hecho una gran inversión para la creación de estos centros y tal vez sea el momento de reevaluar su operación”, dice.

Para crecer, la relación entre universidades y empresas debe superar una serie de obstáculos, a juicio del químico Elson Longo, profesor emérito de la Universidad Federal de São Carlos (UFSCar) y director del Centro para el Desarrollo de Materiales Funcionales, uno de los Centros de Investigación, Innovación y Difusión (Cepid) financiados por la FAPESP. “Parte de la interacción existente es fruto de los servicios de consultoría que los investigadores prestan a las empresas. La cooperación debe ser más ambiciosa para traducirse en nuevos conocimientos y productos innovadores”, dice, citando como ejemplo proyectos desarrollados por el Cepid durante las últimas décadas con la industria siderúrgica y de cerámica y revestimientos, que ha llevado a introducir cambios en los métodos de producción y a un aumento de la productividad. Actualmente, la institución mantiene colaboraciones para el desarrollo de insumos destinados a fábricas de cosméticos. También menciona el escaso interés de las multinacionales por colaborar con grupos brasileños, que prefieren, por regla general, utilizar la estructura de Investigación y Desarrollo (I&D) de sus casas matrices.

Emilio Carlos Nelli Silva, del Departamento de Mecatrónica y Sistemas Mecánicos de la Escuela Politécnica de la USP [Poli-USP], ve diferencias notorias entre la interacción de universidades y empresas en Brasil y en otros países. “En Estados Unidos, el vínculo es más fluido, porque las empresas contratan a muchos doctores para trabajar en sus centros de I&D y es con ellos que se concreta la interlocución con los grupos de las universidades. Aquí en Brasil, como hay pocos doctores trabajando en las empresas, son otros los actores que intervienen en el diálogo y a veces no se comprende que el trabajo de investigación puede enfrentar obstáculos”, afirma.

Otra diferencia tiene que ver con la financiación. “Aquí no tenemos una cultura de inversión de capi-

Laboratorio de inspección del Centro de Investigaciones de Petrobras: la legislación impulsa las colaboraciones



# Los laboratorios comprometidos interactúan con las empresas a través de múltiples canales



2

tal de riesgo en investigaciones prometedoras. Pero en algunas áreas, tales como petróleo y gas, y electricidad, las empresas tienen la obligación legal de invertir en I&D y esto crea buenas oportunidades de investigación en colaboración", sostiene. Actualmente, Nelli Silva es vicedirector del programa de ingeniería del Centro de Investigaciones para la Innovación en Gases de Efecto Invernadero (RCGI), uno de los Centros de Investigación Aplicada/Centros de Investigaciones en Ingeniería financiados por la FAPESP en colaboración con empresas, en este caso, Shell. Este programa de la Fundación ofrece fondos no reembolsables para proyectos de empresas, y les exige que aporten una contrapartida igual o superior a la inversión pública; y cuenta con la participación de grupos de investigación de excelencia de las universidades. "Los centros crean un nuevo paradigma para la colaboración entre universidades y empresas y aportan beneficios a la sociedad que pueden percibirse fácilmente".

**A**juicio del físico Carlos Frederico de Oliveira Graeff, de la Facultad de Ciencias de la Unesp, en su campus de la localidad de Bauru, la relación entre las universidades y la industria ha mejorado, pero siguen existiendo asimetrías. "La industria no siempre encuentra en el mundo académico las soluciones a sus problemas, ni tampoco los investigadores empeñados en establecer interacciones encuentran siempre empresas interesadas en su capacidad", dice. De Oliveira Graeff coordina el Laboratorio de Nuevos Materiales y Dispositivos, una de las instalaciones de investigación participantes en el estudio de la FEA-RP-USP, que fue clasificada entre los laboratorios con alto nivel de vinculación. El laboratorio, que actualmente busca nuevos materiales para su aplicación en dispositivos electrónicos, tales como células solares y transistores, coopera con dos empresas. Una de ellas es una *startup* con sede en Singapur, que busca

darle un uso a los residuos de las industrias que utilizan moscas como materia prima para producir proteínas animales. El reto pasa por aprovechar el gran volumen de exoesqueletos de moscas desechados, que son ricos en un tipo de biomelécula denominada melanina, un compuesto para el que el grupo de De Oliveira Graeff estudia posibles aplicaciones en baterías y capacitores, porque tiene potencial para almacenar energía. La otra es una empresa nacional, a la que el laboratorio le ha transferido tecnología útil para la producción de células solares de perovskita, desarrollada en un proyecto apoyado por Petrobras.

Según él, las interacciones podrían ser más productivas si en el país hubiera mayor disponibilidad de plataformas multiusuarios y centros analíticos a los que los investigadores de las empresas pudieran recurrir. "Las *startups* necesitan equipos avanzados para desarrollar productos y a menudo no cuentan con los recursos necesarios para adquirirlos", afirma De Oliveira Graeff, quien fue coordinador de Programas Estratégicos e Infraestructura de la Dirección Científica de la FAPESP. El físico también considera importante ampliar las actividades de las instituciones de investigación que trabajan con aplicaciones con un nivel de madurez tecnológica intermedio, que todavía requieren esfuerzos e inversiones para obtener un producto comercial. "La estatal Embrapa [Empresa Brasileña de Investigación Agropecuaria] desempeña bien este papel en el agronegocio y el Senai [Servicio Nacional de Aprendizaje Industrial], con sus Institutos de Innovación, también lo ha hecho en distintos sectores de la industria", dice. También destaca el modelo de los Centros de Ciencia para el Desarrollo (CCD) de la FAPESP, que aglutinan a investigadores de institutos estatales, universidades, empresas y organismos de gobierno en busca de soluciones para problemas de la sociedad, de la productividad agrícola y de la movilidad urbana. "Estos centros están logrando movilizar el sistema en torno de investigaciones orientadas a misiones", añade. ●

Laboratorio de Células de Combustible y Conversión Reactiva, en la Poli-USP: innovación y gases de efecto invernadero