

Evolución del apoyo a la innovación tecnológica en el sector brasileño de maquinaria y equipo desde la década de 2000: análisis basado en la Encuesta de Innovación (PINTEC)

Karina Palmieri de Almeida
y Marisa dos Reis Azevedo Botelho

Recibido: 29/09/2022
Aceptado: 11/10/2023

Resumen

Este artículo analiza la evolución de la innovación tecnológica en el sector de maquinaria y equipo en el Brasil y compara la evolución de las actividades innovadoras de las empresas del sector que se beneficiaron de programas gubernamentales de apoyo a la innovación frente a las que no se beneficiaron de ellos. Se utilizaron los datos disponibles de seis ediciones de la Encuesta de Innovación (PINTEC) y de una tabulación especial elaborada por el Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE). Los resultados indican que las políticas industriales y de ciencia, tecnología e innovación (CTI) de la década de 2000 tuvieron efectos positivos en el sector analizado: las actividades innovadoras de las empresas se vieron impulsadas por los instrumentos de apoyo gubernamental y evolucionaron favorablemente en comparación con las que no tuvieron dicho apoyo. Los datos sistematizados también permiten detectar algunas deficiencias en los programas de apoyo al sector.

Palabras clave

Desarrollo industrial, empresas industriales, innovaciones tecnológicas, política industrial, industria de máquinas herramientas, productividad, política de desarrollo, programas de acción, estadísticas industriales, encuestas industriales, Brasil

Clasificación JEL

L52, O31, O38

Autoras

Karina Palmieri de Almeida es Doctora en Economía por el Programa de Posgrado de la Universidad Federal de Uberlândia (UFU) (Brasil). Correo electrónico: kaapalmieri@gmail.com.

Marisa dos Reis A. Botelho es Profesora Titular del Instituto de Economía y Relaciones Internacionales de la Universidad Federal de Uberlândia (UFU) (Brasil). Correo electrónico: botelhomr@ufu.br.

I. Introducción

En la literatura económica, no existe un consenso sobre las políticas industriales como pieza central de las políticas de desarrollo económico. Las opiniones divergen en cuanto a varios aspectos, como el alcance de las políticas (corregir fallos del mercado o crear mercados), su orientación (medidas horizontales frente a medidas verticales o sectoriales) y el tipo de instrumentos de apoyo (subvenciones o financiamiento específico), entre otros.

A pesar de estas divergencias, las políticas industriales han sido utilizada repetidamente por los países (explícita o implícitamente) como estrategia de desarrollo económico (Suzigan y Furtado, 2010; Cherif y Hasanov, 2019). Más recientemente, ya sea como respuesta a la crisis financiera de 2008 o como estímulo a las inversiones en Industria 4.0, se ha producido una expansión más explícita de las prácticas de política industrial (Chang y Andreoni, 2016). En América Latina en general, y en el Brasil en particular, también se produjo un retorno a las políticas industriales en la década de 2000 (Peres, 2005).

Desde 2004, la economía brasileña cuenta con nuevos instrumentos de apoyo a la industria, que abarcaban el período entre 2004 y 2014. El sector de maquinaria y equipo, dado su carácter estratégico para el crecimiento y desarrollo industrial —por su capacidad de abastecer a otros sectores de la economía y de incorporar el progreso técnico en los procesos productivos—, fue uno de los sectores prioritarios en los planes de política industrial a lo largo de este período. Uno de los principales focos de atención de estos planes era la innovación tecnológica, para la cual se implementaron diversos instrumentos de apoyo durante el período.

Debido a la importancia del sector de maquinaria y equipo para el crecimiento y desarrollo del Brasil, el objetivo principal de este artículo es analizar la evolución de los indicadores de innovación tecnológica a lo largo del período de vigencia de las políticas industriales, así como analizar la importancia que tuvo el apoyo público para la innovación en este sector. Para ello, se analiza la evolución de las actividades innovadoras llevadas a cabo por las empresas del sector de maquinaria y equipo que se beneficiaron de programas gubernamentales de apoyo a la innovación, y se comparan con las no beneficiarias. Para este fin, se utilizaron los datos disponibles de las últimas seis ediciones de la Encuesta de Innovación (PINTEC) del Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE) de 2003, 2005, 2008, 2011, 2014 y 2017, así como otros datos obtenidos a través de una tabulación especial del IBGE (2020) elaborada exclusivamente para este estudio. Dadas las dificultades para establecer relaciones de causa y efecto entre las políticas industriales y los indicadores de innovación, este estudio es de carácter exploratorio.

El artículo parte de la hipótesis de que los diversos instrumentos de apoyo gubernamental impulsaron las actividades innovadoras de las empresas del sector de maquinaria y equipo, que evolucionaron favorablemente en comparación con las empresas del mismo sector que no se beneficiaron de dichos instrumentos.

El artículo se estructura en dos secciones, además de esta introducción y las consideraciones finales. La siguiente sección presenta el marco analítico, en el que se exponen brevemente las políticas industriales implementadas desde la década de 2000 con especial atención al sector analizado. En la sección III se presenta la evolución del apoyo público a la innovación y se analizan los indicadores de innovación tecnológica relevantes para el sector de maquinaria y equipo de las últimas seis ediciones de la PINTEC, que constituyen el núcleo principal del artículo.

II. Políticas de innovación industrial y tecnológica desde la década de 2000: análisis del sector brasileño de maquinaria y equipo

Entre 2004 y 2014, la economía brasileña fue testigo de la implementación de una serie de planes de política industrial y desarrollo productivo. Tras casi 25 años de escaso activismo por parte del Estado en materia de desarrollo industrial, desde la crisis de la balanza de pagos de la década de 1980 y la apertura económica de la década de 1990, el Brasil se enfrentó a una grave crisis económica relacionada, de diversas formas, con la pérdida de importancia de la industria en el producto interno bruto (PIB) brasileño.

En la década de 1980, a pesar de la crisis, aún existía cierto consenso en torno a la importancia de adoptar una política industrial activa para reanudar el desarrollo económico del Brasil. Aunque sin un principio rector, se emprendieron diversas acciones, como la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología, que aportó visibilidad y recursos al área, y la Ley de Informática, cuya planificación, en cuanto a institucionalización y recursos, no llegó, en rigor, a realizarse¹ (Costa, 1994).

En la década de 1990, en el ámbito de la política económica, se impuso una visión contraria a la intervención estatal en el desarrollo industrial (Erber y Cassiolato, 1997). En el contexto de los cambios liberalizadores implementados en la economía brasileña durante este período y los relativos a la política de estabilización de la inflación, el Plan Real, el uso de tipos de cambio elevados y las altas tasas de interés perjudicaron, sobre todo, a la industria manufacturera y contribuyeron a acelerar el proceso de desindustrialización (Nassif y Feijó, 2013).

Los planes implementados en la década de 2000 tuvieron como objetivo central revertir este proceso y retomar las acciones de apoyo al desarrollo industrial y productivo. Estos planes fueron: la Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior (PITCE) en 2004, la Política de Desarrollo Productivo (PDP) en 2008, y el Plan Brasil Mayor (PBM) en 2011 (Laplaine y Laplane, 2017; De Toni, 2015). La matriz teórica en la que se basaron estos planes fue evolutiva y neoschumpeteriana, especialmente en lo relativo al enfoque de los sistemas de innovación (Salerno y Daher, 2006; Schapiro, 2014; Stein y Herrlein, 2016).

En virtud de este enfoque, estos planes diferían de las políticas industriales del pasado en varios aspectos. El más importante de ellos, a efectos de este trabajo, se refiere a la articulación entre la política industrial y la política de innovación². Desde 2007 especialmente, con el lanzamiento del Plan de Acción en Ciencia, Tecnología e Innovación (PACTI), y posteriormente con la Estrategia Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2012-2015, el incremento de la innovación empresarial se convirtió en uno de los principales objetivos, para lo cual se construyeron diversos canales de articulación entre el sector empresarial y las instituciones de ciencia y tecnología.

Otra diferencia importante con los planes anteriores era el objetivo de lograr una mayor apertura exterior a través de las exportaciones. Todos los planes incluían medidas específicas dirigidas al sector exportador — como el financiamiento del Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social (BNDES) —, así como cambios institucionales — como la creación de la Agencia Brasileña de Promoción de Exportaciones e Inversiones (Apex-Brasil) —. La expansión de las exportaciones, en general, y de las microempresas y pequeñas empresas en particular, también figuraba entre los principales objetivos de la PDP y el PBM.

¹ El aspecto más controvertido de la Ley de Informática (1984) fue el establecimiento de una reserva de mercado para las empresas nacionales de microinformática. Esta ley se ha reformulado varias veces desde los años noventa, y la reserva de mercado finalizó en 1992. Este debate queda fuera del ámbito de este artículo. Véanse, entre otros, Costa (1994) y Garcia y Roselino (2004).

² La inseparabilidad entre la política industrial y la política de innovación en el contexto actual es objeto de varios estudios recientes, especialmente los que utilizan el enfoque neoschumpeteriano. Véase Baptista (2000).

El apoyo a las pequeñas empresas es otro elemento que distingue a las políticas industriales de la década de 2000 de las aplicadas anteriormente. Así, se adoptó un importante conjunto de medidas de apoyo en materia de la fiscalidad y financiamiento destinadas a las pequeñas empresas brasileñas, especialmente a las dedicadas a apoyar la innovación, encabezadas principalmente por la Financiadora de Estudios y Proyectos (FINEP).

En relación con el tema de este documento, un aspecto importante de los planes de política industrial fue que las acciones se orientasen a sectores específicos: las llamadas políticas verticales. Estas políticas se abordaron principalmente en la PITCE, que definió cuatro sectores prioritarios (semiconductores, *software*, productos farmacéuticos y medicamentos, y bienes de equipo) y áreas con proyección de futuro (biotecnología, nanotecnología y energías renovables). La PDP, por su parte, contemplaba 25 sectores organizados en tres bloques en función de su posición competitiva. El sector de maquinaria y equipo se incluyó la categoría de programas para mantener la competitividad (junto con los sectores de madera y mueble, cuero y calzado, y plásticos, entre otros). El PBM, por último, presenta una reorganización sectorial diferente: 19 sectores prioritarios distribuidos en cinco bloques. El sector de maquinaria y equipo se incluyó en el bloque denominado sistemas de mecánica, electricidad, electrónica y salud.

La reorganización sectorial de la PDP y el PBM respondía a las demandas del sector productivo, dada la baja representación en la estructura industrial brasileña de los sectores contemplados en la PITCE. La ampliación de sectores en la PDP y más tarde en el PBM acabó determinando una falta de selectividad, especialmente en lo relativo a los sectores más dinámicos en materia de tecnología, responsables de aportar carácter transformador a la política industrial (Stein y Herrlein, 2016).

A continuación se destacan las principales medidas dirigidas al sector de maquinaria y equipo establecidas durante la vigencia de cada uno de los planes de política industrial. Las medidas consisten en nuevos programas de incentivos fiscales para actividades de investigación y desarrollo (I+D), exenciones a la inversión, subvenciones económicas, y financiamiento para proyectos de I+D y adquisición de maquinaria y equipo.

1. Política Industrial, Tecnológica y de Comercio Exterior (PITCE)

Durante el período de vigencia de la PITCE, se introdujeron tres medidas principales para fortalecer el sector de maquinaria y equipo: i) facilitar la adquisición de maquinaria y equipo en todos los segmentos de la economía a través del Programa de Modernización del Parque Industrial Nacional (MODERMAQ) y ampliar el alcance del Fondo de Financiamiento para la Adquisición de Máquinas y Equipamientos Industriales (FINAME) y otros, con vistas a crear demanda y fortalecer a los productores brasileños; ii) crear una línea de financiamiento para el diseño, la producción y la compra de bienes por encargo (llave en mano, contratista general, servicios de ingeniería) por el BNDES, y iii) crear iniciativas de comercialización internacional, mediante contratos entre el sector productivo y Apex-Brasil, que permitieran la prospección de mercados e inteligencia comercial para el sector, así como la participación de los productores brasileños en las principales ferias internacionales del segmento industrial (Salerno y Daher, 2006).

Se hicieron esfuerzos por desgravar la inversión, la producción y las exportaciones mediante la eliminación de las tasas del impuesto sobre productos industrializados (IPI) para la maquinaria y equipo y el establecimiento de la igualdad tributaria entre los productos importados y los producidos en el país, si bien a los primeros se les aplicaba la Contribución para el Financiamiento de la Seguridad Social (COFINS). Además, se aprobó una exención de la contribución al Programa de Integración Social y al Programa de Formación del Patrimonio del Servidor Público, conocidos como PIS/PASEP, así como a la COFINS, para la compra de maquinaria y equipo por parte de empresas exportadoras que exportasen al menos el 80% de su producción (Cano y Silva, 2010).

La PITCE también contó con el apoyo de la Ley de Innovación (núm. 10973), aprobada en 2004, que estableció medidas para fomentar la investigación científica y tecnológica en el entorno productivo, principalmente mediante la flexibilización de los canales de interacción con universidades y centros de investigación.

Asimismo, la llamada Ley del Bien (núm. 11196), aprobada en 2005, concedía incentivos fiscales a las empresas que invirtiesen en investigación, desarrollo e innovación tecnológica. En lo que respecta al sector de maquinaria y equipo, la Ley del Bien supuso un instrumento importante de incentivo al desarrollo productivo y tecnológico ya que, según la Asociación Nacional de Investigación y Desarrollo de Empresas Innovadoras (ANPEI, 2018), entre los beneficios garantizados por la ley se incluía la deducción del 50% del IPI para la compra de maquinaria y equipo destinada a I+D.

Sin embargo, a pesar de que la PITCE incluía medidas de amplio alcance, tanto horizontales como verticales, e incidía en sectores clave para el desarrollo de la industria brasileña, los principales objetivos no se alcanzaron. La implementación de la PITCE se vio obstaculizada por los efectos de la política macroeconómica restrictiva, la precariedad de la infraestructura económica y del sistema de CTI, y la fragilidad del proceso de coordinación y ejecución. A pesar de las dificultades encontradas, su principal mérito fue que permitió sentar bases más sólidas para las políticas industriales posteriores y volver a hacer hincapié en el desarrollo industrial (Suzigan y Furtado, 2006; Cano y Silva, 2010).

2. Política de Desarrollo Productivo (PDP)

El sector de la maquinaria y equipo —en serie y por encargo— también tuvo un lugar destacado en la PDP, en la categoría de programas para reforzar la competitividad. En vista de su gran potencial de crecimiento, y considerando el objetivo de aumentar la inversión fija en relación con el PIB al 21% para 2010, las metas que se establecieron para el sector de maquinaria y equipo fueron: i) inversiones de 11.500 millones de dólares para 2008-2010; ii) un aumento del gasto en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en relación con las ventas netas del 1,32% al 2,0%, y iii) un aumento de las exportaciones de 16.700 millones de dólares a 22.300 millones de dólares para 2010. Estas metas buscaban principalmente aumentar el potencial competitivo de la industria de la maquinaria y equipo a través de la estrategia de conquista de mercados, gestionada por el Ministerio de Desarrollo, Industria y Comercio Exterior (MDIC), que pasó a actuar como órgano coordinador de las diversas medidas dirigidas al desarrollo productivo (IEDI, 2011).

En cuanto al sector de la I+D+i por encargo, el objetivo era aumentar la competitividad y la inserción exterior de la industria brasileña a través de la estrategia de especialización, también bajo la gestión del MDIC. Los objetivos eran aumentar el gasto en I+D+i en relación con la cifra de negocios neta del 0,55% al 0,80% y aumentar las exportaciones hasta 4.400 millones de dólares para 2010 (de los 2.900 millones de 2007). Al igual que la fabricación en serie, la fabricación por encargo tenía un gran potencial de crecimiento, sobre todo gracias a las inversiones del Programa de Aceleración del Crecimiento (PAC), creado en el mismo período con la finalidad de ampliar las infraestructuras económicas.

Según la ABIMAQ (2008), la PDP ahondó en mayor o menor medida en varios puntos, de modo que se alcanzaron algunos de los aspectos requeridos en el ámbito del programa, como la ampliación de la capacidad productiva mediante medidas de estímulo a la inversión y desgravación fiscal, la reducción del 20% del diferencial básico medio de todas las líneas de financiamiento del BNDES, la reducción de la tasa de intermediación financiera y la reestructuración de los Fondos de Inversión en Derechos de Crédito (FIDC) para las empresas socias de la Asociación Brasileña de la Industria de Máquinas y Equipos (ABIMAQ), creado para beneficiar a las empresas de menor tamaño, que representaban más del 60% de las empresas del sector.

Aunque los principales objetivos fijados por la PDP no se alcanzaron, sí se produjeron importantes mejoras, como el aumento del gasto empresarial en I+D. Los efectos en el nivel de actividad económica que tuvo la crisis iniciada en 2008, desencadenada por la economía estadounidense (crisis de las hipotecas de alto riesgo), impusieron severas limitaciones a los panoramas macroeconómicos interno y externo y amenazaron la estabilidad financiera del país. Esto supuso que la PDP asumiera un carácter cada vez más contracíclico para combatir la crisis internacional —especialmente a través de la ambiciosa acción del BNDES de expandir los préstamos al sector productivo— y se alejara de las cuestiones relacionadas con el cambio estructural (Stein y Herrlein, 2016). En el sector de maquinaria y equipo, los principales efectos negativos se debieron a la imposibilidad de sostener el crecimiento de la tasa de inversión tras la crisis.

A pesar de no haber alcanzado sus objetivos, se considera que la PDP logró avances en la articulación y cobertura de los instrumentos de la política industrial (Laplaine y Laplane, 2017). En este sentido, Stein y Herrlein (2016) destacan la importancia de la reducción del IPI en un amplio abanico de sectores, la prorrogación de la depreciación acelerada para nuevas inversiones, la reducción del plazo del reembolso del PIS/PASEP y la COFINS para la compra de maquinaria y equipo, y quizás lo más importante, el financiamiento y los créditos concedidos por el BNDES.

3. Plan Brasil Mayor (PBM)

La agenda estratégica para el sector de maquinaria y equipo fue diseñada para alcanzar tres objetivos principales, a saber: i) aumentar el consumo aparente y reducir el coeficiente de importación, ii) aumentar las exportaciones y iii) aumentar la competitividad de la industria de la maquinaria y equipo. Cabe señalar que los objetivos estratégicos del PBM para el sector analizado son los mismos que los de la PDP. Esto refuerza la idea de consolidar y dar continuidad a la política industrial, es decir, muestra la necesidad de reestructurar y profundizar determinadas directrices sin cambiar el rumbo de los planes establecidos previamente.

Según la ABIMAQ (2011a), el paquete de acciones del PBM, que contempla cambios en las exenciones fiscales, el financiamiento, la innovación y la defensa comercial, tiene el mérito de incluir en la agenda brasileña los problemas de competitividad, innovación y densidad de la estructura industrial del país. Sin embargo, en aquella época, la ABIMAQ ya hacía hincapié en la necesidad de definir una estrategia clara para el futuro de la industria brasileña, y la asociación planteaba que el PBM también contaba con deficiencias, como el exceso de metas y la falta de instrumentos y mecanismos eficaces para alcanzar los objetivos propuestos. Asimismo, se citaba también el retraso en la implementación de las medidas, especialmente en relación con los procesos de regulación y normalización, ya que se entiende que los problemas a los que se enfrenta la industria requieren soluciones a largo plazo y normas estables.

En su análisis del contexto institucional del PBM, Schapiro (2014) concluye que los problemas del PBM están asociados a puntos débiles en su contexto político-institucional, tanto en la dimensión técnico-administrativa como en la política. Para el autor, la política industrial todavía sufría de una “cacofonía en la toma de decisiones” causada por un “contexto institucional hueco”, pues la toma de decisiones no estaba centralizada en una única agencia estatal y contaba con representantes de varios ministerios. Además, esto agravaba el problema de la fragmentación de la representación del sector industrial, puesto que había varios organismos responsables de la política industrial. Existía, por lo tanto, un problema de coordinación intragubernamental en la aplicación del PBM.

En general, a pesar de las importantes medidas para la industria brasileña previstas en los planes de política industrial a partir de la década de 2000, se constataron dificultades en su articulación y, sobre todo, en dar continuidad a los instrumentos. La construcción institucional que se inició con la PITCE se vio obstaculizada por los planes posteriores, ya fuera por su propio diseño (como el gran

número de sectores objetivo de la PDP y el PBM y las dificultades de coordinación interinstitucional) o por dificultades externas causadas por los efectos de la crisis de 2008.

Los aspectos positivos y negativos de estos planes se han evaluado en estudios de diverso alcance y mediante diferentes metodologías de evaluación. Aunque aquí no se pretende hacer un balance de dichos estudios, pues queda fuera del alcance de este artículo, se pueden enumerar algunos de sus resultados para contribuir al análisis de las políticas específicas para el sector de maquinaria y equipo de la sección siguiente.

En su análisis sobre los cambios sectoriales de los tres planes, Stein y Herrlein (2016) consideran que acabaron desvirtuando el sentido de las decisiones estratégicas de la política industrial y favoreciendo las medidas horizontales a lo largo de su implementación, en detrimento de las políticas verticales o de transformación de la estructura productiva, como cabría esperar de una política neoschumpeteriana. Esta observación converge con el punto de vista de Schapiro (2014) sobre el PBM, que también señala el predominio de la agenda “costo Brasil” (centrada en la reducción de impuestos) sobre la agenda schumpeteriana o transformadora. También se da una convergencia con Ulhôa, Botelho y Avellar (2019), que utilizan datos de la ejecución presupuestaria del Gobierno Federal. Para estos autores, durante el período de vigencia de las políticas no hubo una asignación de recursos públicos que indicara una posición central de la política industrial dentro de las políticas públicas. Por otro lado, como aspecto positivo, los autores destacaron la creciente articulación de la política industrial con la política de innovación, pues el aumento más significativo del gasto público se dio en ciencia y tecnología, que se duplicó con creces en el período.

La siguiente sección, que constituye el núcleo principal de este artículo, presenta un conjunto de datos que sistematizan la evolución de los indicadores de CTI para mostrar, de forma exploratoria, los efectos de los planes de política industrial en el sector de CTI, que se benefició de medidas de apoyo a lo largo de todo el período debido a su extraordinaria importancia para el crecimiento y desarrollo industrial. Esta sección lleva a cabo un análisis evolutivo del apoyo gubernamental a las actividades innovadoras del sector por medio de indicadores relativos a los esfuerzos innovadores de las empresas que se beneficiaron de los programas, a partir de la década de 2000, en comparación con las no beneficiarias.

III. Evolución del apoyo público a la innovación en el sector brasileño de maquinaria y equipo: análisis de los resultados de la PINTEC

Para lograr el objetivo principal de este trabajo, se buscó analizar los datos disponibles de las ediciones de la PINTEC a partir de la década de 2000, a saber, las ediciones de 2003 (trienio 2001-2003), 2005 (trienio 2003-2005), 2008 (trienio 2006-2008), 2011 (trienio 2009-2011), 2014 (trienio 2012-2014) y 2017 (trienio 2015-2017), así como los datos que se obtuvieron a través de una tabulación especial realizada por el IBGE (2020), elaborada exclusivamente para este trabajo³.

A efectos de análisis en este estudio, los datos de la PINTEC se agruparon siguiendo la última clasificación utilizada por el Servicio Brasileño de Apoyo a las Micro y Pequeñas Empresas (SEBRAE), a excepción de las microempresas. Así pues, se consideran pequeñas empresas las que tienen de 10 a 99 personas empleadas, medianas empresas las que tienen de 100 a 499 personas empleadas y grandes empresas las que tienen 500 o más personas empleadas.

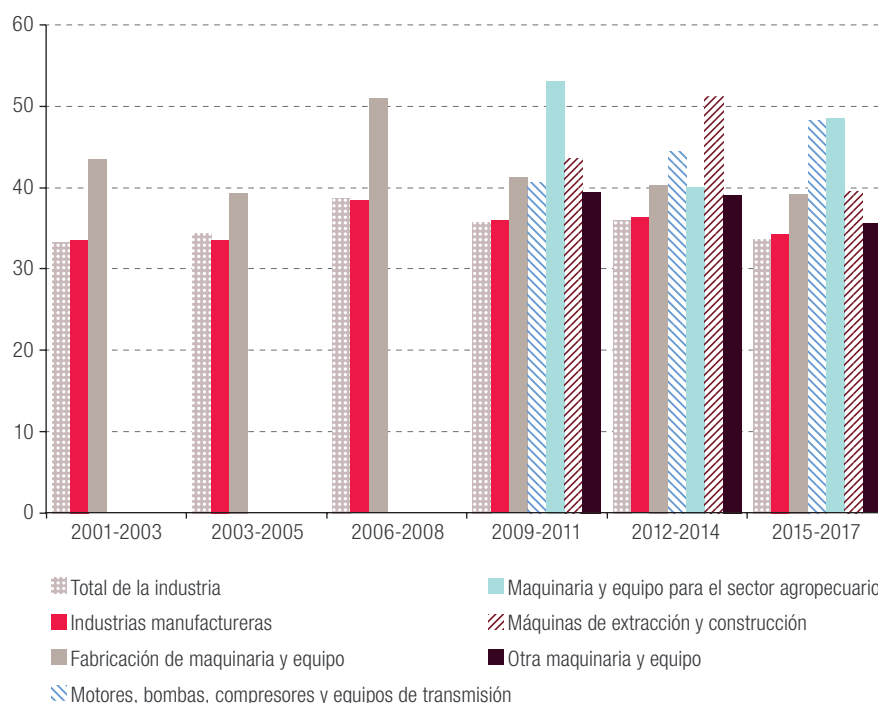
³ Aunque las políticas industriales y de innovación se aplicaron a partir de 2004, se utilizó la edición de 2003 de la PINTEC para trazar la evolución histórica de los indicadores.

En la PINTEC, la fabricación de maquinaria y equipo se encuentra en la categoría 28 de la Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE), que engloba la fabricación de maquinaria y equipo, incluidos sus componentes, partes y piezas mecánicas, para actividades industriales, agrícolas, de extracción de minerales y de construcción, transporte y elevación de cargas y personas, y para instalaciones de ventilación, refrigeración, térmicas u otras actividades similares. La categoría 28 de la CNAE abarca, por tanto, una parte importante del llamado sector (o industria) de bienes de equipo.

1. Características de las actividades innovadoras en el sector de maquinaria y equipo a partir de los datos de la PINTEC para el período comprendido entre 2001 y 2017

Entre los indicadores seleccionados para analizar la evolución de la innovación tecnológica en el sector de maquinaria y equipo, se utilizó en primer lugar la tasa de innovación. Este indicador se obtiene dividiendo el número total de empresas que han implementado innovaciones por el número total de empresas de la muestra de la investigación. El gráfico 1 muestra la evolución de la tasa de innovación de las empresas brasileñas del sector de maquinaria y equipo en el período comprendido entre 2001 y 2017. Según los datos, la tasa de innovación del sector es superior a la de la industria manufacturera en conjunto y a la tasa total de la industria a lo largo de todo el período analizado.

Gráfico 1
Brasil: tasa de innovación de las empresas que implementaron innovaciones en el sector de maquinaria y equipo, 2001-2017
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), tabulación especial de la Encuesta de Innovación (PINTEC), 2020.

Este resultado era de esperar, debido a la necesidad del sector de mantener el ritmo de competencia, para lo cual es fundamental invertir en I+D en particular y en actividades innovadoras en general. Además, como ya se ha comentado en el apartado anterior, el sector de maquinaria y equipo fue seleccionado en los planes de política industrial como uno de los sectores estratégicos, por lo que se benefició de diversos programas destinados a ampliar sus actividades innovadoras. Sin embargo, se observa que la tasa de innovación del sector cayó entre las ediciones de la PINTEC de 2003 y 2005, pues pasó del 43,50% al 39,35%. En la edición de 2008 se recuperó sustancialmente y alcanzó un nivel del 51%, pero el mismo fenómeno descendente se observa en las siguientes ediciones de la PINTEC (2011, 2014 y 2017), en las que se registraron unas tasas de innovación del 41,31%, el 40,33% y el 39,24% respectivamente. Esto supone 11,76 puntos porcentuales menos con respecto a 2008, descenso que sigue la tendencia observada en el sector en su conjunto.

Las fluctuaciones en este y otros indicadores analizados pueden atribuirse a la inestabilidad experimentada durante el período, tanto a escala nacional como internacional. En el frente nacional, el Brasil experimentó entre 2003 y 2010 su mayor ciclo de crecimiento desde la década de 1980, con un crecimiento medio del PIB del 4,1% anual, a pesar de atravesar la peor fase de la crisis internacional en 2008. Los principales determinantes de este ciclo de crecimiento fueron el aumento de la inversión pública, la rápida expansión del crédito, el aumento real del salario mínimo y la expansión del gasto social a través de políticas públicas, así como un fuerte aumento del sector exportador en un contexto de crecimiento del comercio mundial (Laplaine y Laplane, 2017). Sin embargo, los efectos retardados de la crisis internacional, a partir de 2011, junto con las dificultades para institucionalizar la política industrial y de innovación a lo largo del período, arrojan resultados que en ocasiones apuntan a una mejora de los indicadores y en otras a su empeoramiento, lo que dificulta establecer relaciones causales. Además, en el período que abarca la edición de la PINTEC de 2017 (2015-2017), el Brasil sufrió una crisis político-económica y cambios en las directrices de la política industrial y de innovación.

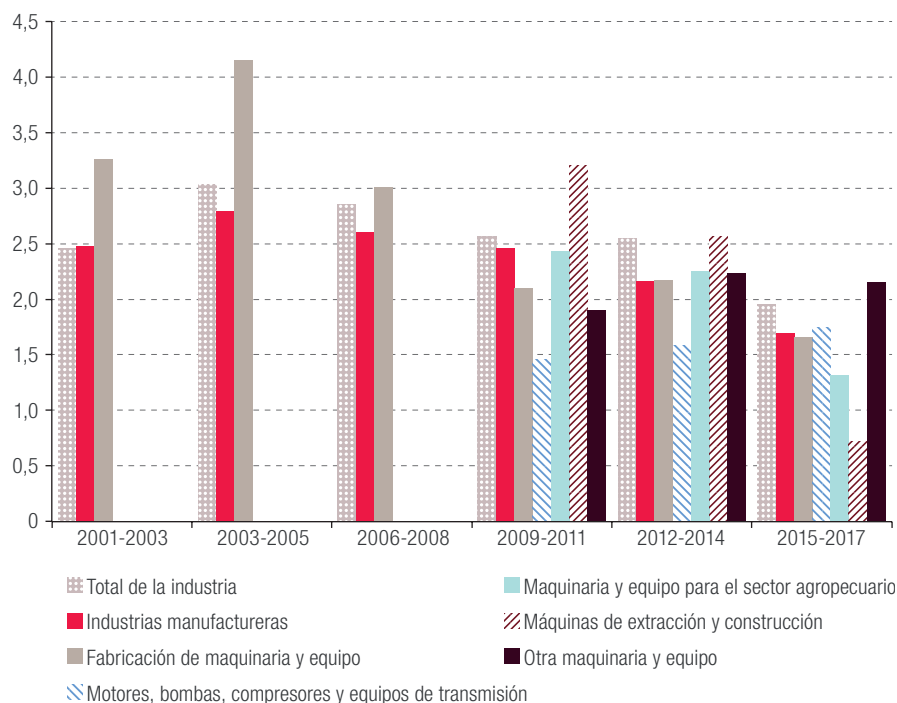
Para avanzar en el análisis de los indicadores generales de innovación, el gráfico 2 muestra el esfuerzo innovador obtenido a partir de la relación entre el gasto destinado a actividades innovadoras y los ingresos netos por ventas. En el sector de maquinaria y equipo, el porcentaje del indicador de esfuerzo innovador pasó del 3,26% registrado en la edición de la PINTEC de 2003 al 4,15% en la de 2005, el nivel más alto jamás registrado por la encuesta. Sin embargo, cuando se observa el indicador a lo largo del período, se aprecia una caída del 3,01% al 2,10% entre las ediciones de la PINTEC de 2008 y 2011. En la edición de 2014 se observa una recuperación (2,17%) y de nuevo una caída en 2017 (1,66%), considerablemente lejos del resultado de 2005. Se registra, por tanto, la misma tendencia a la baja observada en el caso de la tasa de innovación.

El gráfico 2 también muestra un análisis desagregado del esfuerzo innovador de las empresas innovadoras del sector en las ediciones de la PINTEC de 2011, 2014 y 2017⁴. Los subsectores que destacaron por su mayor proporción de gasto total en actividades innovadoras con respecto a sus ingresos netos por ventas fueron el de maquinaria para minería y construcción, con un 3,20% en 2011 y un 2,43% en 2014, seguido del de maquinaria y equipo para agricultura y ganadería, con un 3,20% en 2011 y un 2,25% en 2014. Ambos subsectores, no obstante, registraron sus resultados más bajos en 2017, en línea con la caída del indicador para la industria en general y para la industria de la maquinaria y equipo.

⁴ Solo se dispone de un análisis sectorial desglosado de las empresas innovadoras del sector de las maquinaria y equipo desde la edición de la PINTEC de 2011.

Gráfico 2

Brasil: esfuerzo innovador total en el sector de maquinaria y equipo, 2001-2017
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), tabulación especial de la Encuesta de Innovación (PINTEC), 2020.

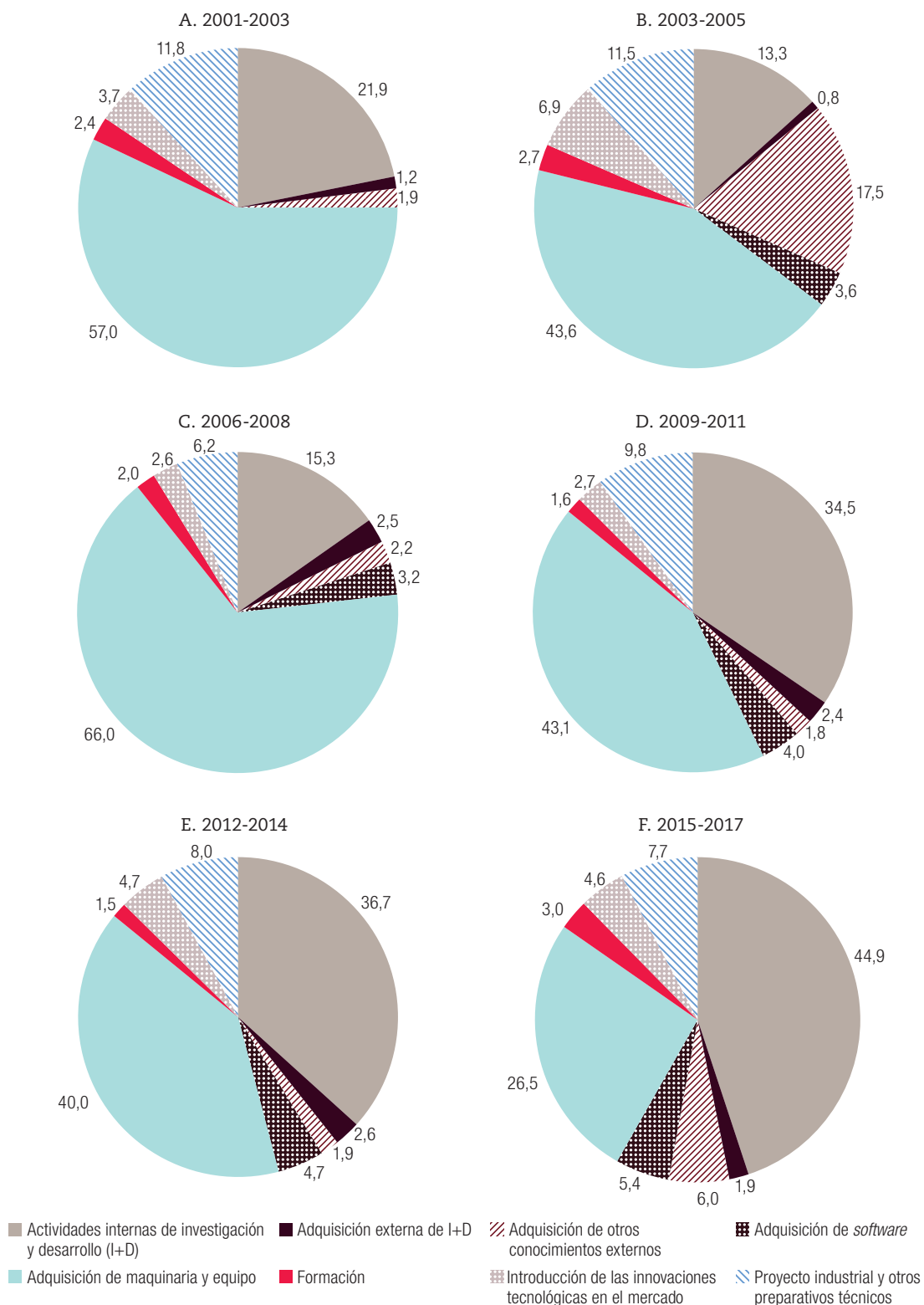
Se puede observar que los datos sobre el esfuerzo innovador y la tasa de innovación muestran comportamientos diferentes entre los subsectores que componen el sector de maquinaria y equipo. Dado que se ha producido un aumento sustancial de la tasa de crecimiento de las importaciones, aunque a diferente ritmo entre sus subsectores⁵, este comportamiento parece indicar una pérdida de competitividad, especialmente asociada a los avances de China. Así, existen indicios de que el sector ha pasado por un proceso de especialización en el que los subsectores vinculados a la agricultura y la construcción se han visto reforzados. Esta hipótesis se vería corroborada por la especialización del Brasil en productos básicos, unida a la inversión en el sistema agroindustrial y al significativo crecimiento de la construcción civil en la década de 2000, fuertemente vinculada a las políticas públicas (como el programa Minha Casa, Minha Vida). Sin embargo, esta cuestión requiere estudios más profundos que quedan fuera del alcance de este artículo.

Para finalizar el análisis de las actividades innovadoras en el sector de la maquinaria y equipo, el gráfico 3 muestra el porcentaje de los diferentes gastos entre 2001 y 2017. Puede observarse que, durante la mayor parte del período, la dinámica innovadora del sector se basó predominantemente en la adquisición de maquinaria y equipo. Aunque esta participación ha sufrido sucesivas caídas, y pasó del 66% en la edición de la PINTEC de 2008 al 26,5% en la de 2017, su predominio muestra que la adquisición de tecnología incorporada en la maquinaria y equipo representó la principal actividad innovadora en la estructura del gasto en innovaciones de las empresas del sector durante todo el período —con la excepción de la edición de la PINTEC de 2017, donde ocupó el segundo lugar.

⁵ Proporción de las importaciones por subsectores: componentes para la industria de la maquinaria y equipo (18,3%); maquinaria para la industria manufacturera (16,8%); maquinaria para bienes de consumo (21,2%); infraestructura e industria básica (17,2%); maquinaria para logística y construcción civil (15,9%); maquinaria e implementos agrícolas (2,1%); maquinaria para petróleo y energías renovables (0,3%), y otras maquinarias (8,3%) (ABIMAQ, 2011b).

Gráfico 3

Brasil: gasto en actividades innovadoras por parte de las empresas del sector de maquinaria y equipo que implementaron innovaciones en productos o procesos, 2001-2017
(En porcentajes)



Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), tabulación especial de la Encuesta de Innovación (PINTEC), 2020.

Por su parte, el porcentaje de los gastos destinados a actividades internas de I+D aumentó del 21,9% en 2003 al 44,9% en 2017, por lo que se situó como principal actividad de la estructura de gastos dedicados a la innovación de las empresas del sector. Fue la primera vez en la serie histórica de la PINTEC en la que el gasto en I+D alcanzó este resultado, lo que permite inferir que los subsidios de las políticas industriales en la década de 2000, especialmente el programa de incentivos fiscales a las actividades de I+D, estimularon un aumento de las inversiones en actividades internas de I+D por parte de las empresas. Aunque no se utilizaron metodologías que permitan definir relaciones causales, se entiende que este es un indicio importante de que los estímulos de las políticas industriales de la década de 2000 produjeron resultados positivos, además de indicar que hubo, efectivamente, una mayor articulación con las políticas de CTI, que dirigieron diversos instrumentos de apoyo al aumento del gasto empresarial en I+D, como muestran Ulhôa, Botelho y Avellar (2019).

Aunque la adquisición externa de I+D se encuentra entre los porcentajes más bajos del gasto en actividades innovadoras, e incluso llega a aparecer en último lugar en las ediciones de la PINTEC de 2003, 2005 y 2017, mostró un aumento generalizado a lo largo del período ya que pasó del 1,2% en 2003 al 2,6% en 2014. Del mismo modo, la adquisición de *software*, incluida como actividad innovadora a partir de la edición de la PINTEC de 2005, se incrementó del 3,6% en 2005 al 5,4% en 2017.

Desde esta perspectiva, se cree que debido a que el parque industrial brasileño sufre una brecha tecnológica con las economías más innovadoras del mundo, es razonable esperar que las actividades externas de adquisición de I+D y adquisición de *software* serán menores, debido a la baja difusión de nuevas tecnologías, mientras que la adquisición de maquinaria y equipo será alta, debido a la compra de máquinas nuevas que incorporan tecnología y que representan la implementación en las empresas de productos y procesos nuevos o significativamente mejorados.

En la siguiente subsección se analizan los resultados de las políticas públicas de apoyo al sector de la maquinaria y equipo a partir de los datos tabulados por el IBGE.

2. Características del apoyo de las políticas públicas a las actividades innovadoras en el sector de maquinaria y equipo

Según los datos arrojados por la PINTEC en su edición de 2003, un total de 2.354 empresas del sector implementaron innovaciones, de las cuales el 16,14% obtuvo financiamiento en el marco de los programas de apoyo a la innovación. En la edición de 2005, la cifra de empresas innovadoras del sector que obtuvieron financiamiento del gobierno aumentó ligeramente al 17,32%. En la PINTEC de 2008, aumentó al 25,25% y la de 2011 este porcentaje se mantuvo, pero el número de empresas beneficiarias disminuyó en términos absolutos. En la edición de 2014 se registró el porcentaje más alto hasta entonces: un 34,80% se benefició de ayudas gubernamentales. Por otro lado, aunque el número total de empresas innovadoras fluctuó a lo largo del período, fue en la edición de 2017 donde se registró el menor número de empresas innovadoras: 2.189, de las cuales un 26,18% recibieron financiamiento del gobierno (véase el cuadro 1).

Se cree que esta mayor participación de las empresas del sector en los programas de apoyo público se debe a la ampliación de los programas y diversificación de los instrumentos de apoyo a la innovación en el marco de la PITCE, la PDP y el PBM. Sin embargo, con la desarticulación progresiva de sus instrumentos de apoyo, alimentada por la crisis fiscal que se agudizó durante el período del PBM, el apoyo público a la innovación se fue desmantelando progresivamente, como muestran los resultados de la edición de 2017 de la PINTEC. Cabe destacar también que, en casi todas las ediciones de la PINTEC, el porcentaje de empresas beneficiarias en el sector de maquinaria y equipo fue inferior al de la industria en conjunto, lo que indica que la asignación de los recursos públicos no se ciñó estrictamente a las preferencias sectoriales.

Cuadro 1

Brasil: empresas innovadoras del sector de maquinaria y equipo beneficiarias y no beneficiarias de los programas de apoyo a la innovación, por tamaño de la empresa, 2001-2017
(En porcentajes)

Período	Sector de maquinaria y equipo							
	Número total de empresas		Tamaño de la empresa					
	Beneficiarias	No beneficiarias	Pequeñas		Medianas		Grandes	
			Beneficiarias	No beneficiarias	Beneficiarias	No beneficiarias	Beneficiarias	No beneficiarias
2001-2003	16,14	83,86	79,74	85,31	13,16	12,11	7,11	2,58
2003-2005	17,32	82,68	71,12	86,32	20,25	10,87	8,61	2,81
2006-2008	25,25	74,75	85,03	88,38	10,63	9,64	4,34	1,98
2009-2011	25,78	74,22	71,95	89,42	20,97	9,80	7,09	0,79
2012-2014	34,80	65,20	73,51	83,61	19,68	14,95	6,81	1,44
2015-2017	26,18	73,82	74,35	87,93	18,67	10,58	6,98	1,49

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), tabulación especial de la Encuesta de Innovación (PINTEC), 2020.

En cuanto al tamaño de las empresas beneficiarias, se han observado fluctuaciones en las distintas ediciones de la PINTEC, sin que se establezca una tendencia clara. Considerando el período en su conjunto, son las medianas empresas las que obtienen una mayor participación en los programas de apoyo, mientras que las pequeñas empresas descienden del 79,74% en 2001 al 74,35% en 2017 y las grandes empresas descienden ligeramente del 7,11% al 6,98% del total de empresas beneficiarias.

Teniendo en cuenta que una serie de instrumentos de apoyo en el ámbito de las políticas industriales y de innovación se destinó al segmento de las pequeñas y medianas empresas (pymes), con el fin de mejorar su inserción en la estructura productiva brasileña, se puede inferir que estos instrumentos alcanzaron de forma más significativa a las medianas empresas. Como se mencionó anteriormente, esta es una diferencia importante con respecto a los planes de política industrial anteriores, que se dirigían principalmente a las grandes empresas.

Algunos elementos se utilizan para analizar las actividades innovadoras de las empresas y se han considerado en la literatura especializada para comparar las empresas beneficiarias de los programas de apoyo a la innovación con las no beneficiarias. El estudio de Avellar y Botelho (2015) presenta un conjunto de indicadores de esfuerzo y desempeño innovadores para los diferentes tamaños de empresas, beneficiarias y no beneficiarias, divididos por programas de incentivos fiscales y financieros. Con base en estos criterios, el IBGE elaboró para este estudio los cuadros 2 y 3, que muestran indicadores de esfuerzo y desempeño innovadores para pequeñas, medianas y grandes empresas del sector de maquinaria y equipo beneficiarias y no beneficiarias de las ayudas públicas a la innovación en el período comprendido entre 2001 y 2017.

En cuanto a los indicadores de esfuerzo innovador de las empresas innovadoras, se ha observado la existencia de un patrón: las empresas innovadoras beneficiarias medianas y grandes presentan indicadores de esfuerzo innovador (gasto en I+D, gasto en actividades innovadoras, proporción de empleados con educación superior completa, I+D continua y acuerdos cooperativos superiores a los de las empresas innovadoras no beneficiarias durante todo el período analizado, con la excepción de las ediciones de la PINTEC de 2005, 2008, 2011 y 2014, en las que el indicador de acuerdos cooperativos fue inferior en las empresas grandes.

Por otro lado, los indicadores de esfuerzo innovador de las pequeñas empresas innovadoras beneficiarias fluctuaron a lo largo del período: en ocasiones mostraban resultados más altos que las no beneficiarias y en otras, más bajos. No obstante, estos indicadores mostraron un gasto promedio más elevado en I+D y actividades innovadoras, así como una mayor participación de empresas beneficiarias de las ayudas públicas a la innovación que de no beneficiarias.

Cuadro 2

Brasil: indicadores del esfuerzo innovador de las empresas del sector de maquinaria y equipo beneficiarias y no beneficiarias de las ayudas públicas a la innovación, por tamaño de la empresa, 2001-2017

Período	Variables	Indicadores de esfuerzo innovador de las empresas innovadoras											
		Pequeñas				Medianas				Grandes			
		Beneficiarias	Promedio o porcentaje	No beneficiarias	Promedio o porcentaje	Beneficiarias	Promedio o porcentaje	No beneficiarias	Promedio o porcentaje	Beneficiarias	Promedio o porcentaje	No beneficiarias	Promedio o porcentaje
2001-2003	Gasto en I+D <i>(En miles de reales)</i>	6 936	22,9	95 901	57,0	19 299	386,0	42 839	179,2	112 728	4 175,1	86 155	1 689,3
	Gasto en actividad innovadora <i>(En miles de reales)</i>	89 626	295,8	343 654	204,1	93 838	1 876,8	194 828	815,2	589 551	21 835,2	352 089	6 903,7
	Empleados con educación superior <i>(En número)</i>	37	12,2%	262	15,6%	184	368,0%	194	81,2%	546	2 022,2%	472	925,5%
2003-2005	Gasto en I+D <i>(En miles de reales)</i>	13 837	49,2	81 895	50,3	30 505	381,3	28 739	140,2	109 632	3 224,5	106 444	2 008,4
	Gasto en actividad innovadora <i>(En miles de reales)</i>	90 487	322,0	1 539 635	945,7	141 101	1 763,8	137 335	669,9	392 370	11 540,3	484 570	9 142,8
	Empleados con educación superior <i>(En número)</i>	344	122,4%	635	39,0%	178	222,5%	175	85,4%	509	1 497,1%	458	864,2%
2006-2008	Gasto en I+D <i>(En miles de reales)</i>	17 603	29,0	49 341	26,4	22 627	297,7	32 543	159,5	224 158	7 230,9	46 572	1 108,9
	Gasto en actividad innovadora <i>(En miles de reales)</i>	757 203	1 245,4	563 369	301,1	163 050	2 145,4	270 695	1 326,9	581 488	18 757,7	238 917	5 688,5
	Empleados con educación superior <i>(En número)</i>	81	13,3%	153	8,2%	123	161,8%	102	50,0%	440	1 419,4%	106	252,4%
2009-2011	Gasto en I+D <i>(En miles de reales)</i>	41 109	86,2	179 416	105,1	65 179	468,9	53 494	286,1	400 262	8 516,2	11 158	743,9
	Gasto en actividad innovadora <i>(En miles de reales)</i>	207 959	436,0	746 661	437,4	389 551	2 802,5	237 793	1 271,6	558 506	11 883,0	33 293	2 219,5
	Empleados con educación superior <i>(En número)</i>	79	16,6%	668	39,1%	138	99,3%	168	89,8%	1 260	2 680,9%	34	226,7%
2012-2014	Gasto en I+D <i>(En miles de reales)</i>	83 068	122,2	129 945	89,7	168 680	926,8	75 551	291,7	559 410	8 879,5	24 525	981,0
	Gasto en actividad innovadora <i>(En miles de reales)</i>	331 256	487,1	531 361	366,7	394 058	2 165,2	444 403	1 715,8	1 040 430	16 514,8	94 210	3 768,4
	Empleados con educación superior <i>(En número)</i>	342	50,3%	234	16,1%	303	166,5%	200	77,2%	913	1 449,2%	31	124,0%
2015-2017	Gasto en I+D <i>(En miles de reales)</i>	31 634	74,3	45 884	32,3	169 312	1 582,4	97 351	569,3	428 744	10 718,6	69 449	2 894
	Gasto en actividad innovadora <i>(En miles de reales)</i>	146 719	344,4	338 816	238,4	248 729	2 324,6	299 306	1 750,3	568 561	14 214,0	272 882	11 370
	Empleados con educación superior <i>(En número)</i>	130	30,5%	169	11,9%	430	401,9%	182	106,4%	874	2 185,0%	106	442,0%

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), tabulación especial de la Encuesta de Innovación (PINTEC), 2020.

Cuadro 3

Brasil: indicadores de resultados innovadores de las empresas del sector de maquinaria y equipo beneficiarias y no beneficiarias de las ayudas públicas a la innovación, por tamaño de la empresa, 2001-2017

Período	Variables	Indicadores de resultados de las empresas innovadoras											
		Pequeñas				Medianas				Grandes			
		Beneficiarias	Porcentaje	Número de no beneficiarias	Porcentaje	Número de beneficiarias	Porcentaje	Número de no beneficiarias	Porcentaje	Número de beneficiarias	Porcentaje	Número de no beneficiarias	Porcentaje
2001-2003	Productividad laboral (<i>En miles de reales</i>) (ingreso neto por ventas/personal ocupado)	100,09	-	82,39	-	128,58	-	136,15	-	215,35	-	228	-
	Empresas innovadoras (<i>En número</i>)	303	80,8	1 684	38,3	50	87,7	239	49,8	27	100	51	73,9
	Innovación de productos (<i>En número</i>)	95	31,4	173	10,3	11	22	32	13,4	12	44,4	23	45,1
	Innovación de procesos (<i>En número</i>)	215	71,0	1 137	67,5	41	82	172	72,0	24	88,9	42	82,4
	Protección estratégica (<i>En número</i>)	90	29,7	238	14,1	16	32	46	19,2	16	59,3	26	51
2003-2005	Productividad laboral (<i>En miles de reales</i>) (ingreso neto por ventas/personal ocupado)	105,15	-	143,88	-	165,46	-	171,90	-	212,60	-	268,50	-
	Empresas innovadoras (<i>En número</i>)	281	90,4	1 628	32,9	80	100	205	56,0	34	100	53	79,1
	Innovación de productos (<i>En número</i>)	43	15,3	371	22,8	18	22,5	44	21,5	22	64,7	26	49,1
	Innovación de procesos (<i>En número</i>)	228	81,1	864	53,1	60	75	133	64,9	26	76,5	39	73,6
	Protección estratégica (<i>En número</i>)	54	19,2	218	13,4	12	15	23	11,2	16	47,1	25	47,2
2006-2008	Productividad laboral (<i>En miles de reales</i>) (ingreso neto por ventas/personal ocupado)	126,37	-	141,05	-	233,68	-	240,57	-	342,28	-	343,85	-
	Empresas innovadoras (<i>En número</i>)	608	97,3	1 871	42,9	76	98,7	204	51,3	31	96,9	42	77,8
	Innovación de productos (<i>En número</i>)	94	15,5	362	19,3	23	30,3	46	22,5	18	58,1	17	40,5
	Innovación de procesos (<i>En número</i>)	509	83,7	1 338	71,5	66	86,8	153	75,0	28	90,3	34	81
	Protección estratégica (<i>En número</i>)	104	17,1	108	5,8	28	36,8	55	27,0	21	67,7	17	40,5
2009-2011	Productividad laboral (<i>En miles de reales</i>) (ingreso neto por ventas/personal ocupado)	126,84	-	180,55	-	246,32	-	244,66	-	404,07	-	341,23	-
	Empresas innovadoras (<i>En número</i>)	477	77,6	1 707	34,5	139	94,6	187	44,1	47	95,9	15	34,88
	Innovación de productos (<i>En número</i>)	64	13,4	812	47,6	48	34,5	58	31,0	27	57,5	4	26,67
	Innovación de procesos (<i>En número</i>)	428	89,7	1 074	62,9	127	91,4	150	80,2	39	83	10	66,67
	Innovación organizativa (<i>En número</i>)	335	54,5	3 504	70,8	139	94,6	317	74,8	42	85,7	26	60,47

Período	Variables	Indicadores de resultados de las empresas innovadoras											
		Pequeñas				Medianas				Grandes			
		Beneficiarias	Porcentaje	Número de no beneficiarias	Porcentaje	Número de beneficiarias	Porcentaje	Número de no beneficiarias	Porcentaje	Número de beneficiarias	Porcentaje	Número de no beneficiarias	Porcentaje
2012-2014	Productividad laboral (<i>En miles de reales</i>) (ingreso neto por ventas/personal ocupado)	146,35	-	220,72	-	300,59	-	297,45	-	531,89	-	359,11	-
	Empresas innovadoras (<i>En número</i>)	680	96,5	1 449	28,3	182	98,9	259	54,0	63	100	25	69,44
	Innovación de productos (<i>En número</i>)	217	31,9	387	26,7	67	36,8	71	27,4	39	61,9	11	44
	Innovación de procesos (<i>En número</i>)	678	99,7	1 300	89,7	169	92,9	214	82,6	51	81	19	76
	Protección estratégica (<i>En número</i>)	119	17,5	319	22	120	65,9	152	58,7	48	76,2	19	76
2015-2017	Innovación organizativa (<i>En número</i>)	661	93,8	3 447	67,3	174	94,6	365	76,0	59	93,7	32	88,89
	Productividad laboral (<i>En miles de reales</i>) (ingreso neto por ventas/personal ocupado)	225,42	-	187,28	-	435,28	-	311,17	-	654,32	-	426,69	-
	Empresas innovadoras (<i>En número</i>)	426	99,0	1 421	31,1	107	99,1	171	42,5	40	100	24	72,73
	Innovación de productos (<i>En número</i>)	28	6,5	144	3,2	50	46,3	58	14,4	22	55	11	33,3
	Innovación de procesos (<i>En número</i>)	367	85,4	1 077	23,6	86	79,6	120	29,9	34	85	20	60,61
	Protección estratégica (<i>En número</i>)	138	32,1	414	9,1	84	77,8	101	25,1	25	62,5	12	36,36
	Innovación organizativa (<i>En número</i>)	408	94,9	2 718	59,5	100	92,6	289	71,9	38	95	26	78,79

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), tabulación especial de la Encuesta de Innovación (PINTEC), 2020.

En cuanto a los indicadores de resultado —como productividad, empresas innovadoras, innovación de productos, procesos y organización, y protección estratégica⁶—, se observa que las empresas beneficiarias de mediano y gran tamaño mostraron en su mayoría indicadores superiores a las empresas no beneficiarias, con la excepción del indicador de productividad, que arrojó resultados predominantemente inferiores en todos los tamaños, especialmente en las pequeñas empresas. Sin embargo, aunque la mayoría de los indicadores de resultado de las pequeñas empresas beneficiarias fueron superiores a los de las empresas no beneficiarias, en algunas ediciones hubo oscilaciones y mostraron indicadores inferiores, especialmente en lo relativo al indicador de innovación de productos.

A pesar de que algunos indicadores de las empresas beneficiarias resultaran inferiores a los de las empresas no beneficiarias, el análisis del conjunto de indicadores de resultado de las actividades innovadoras muestra que fueron positivos, especialmente el porcentaje de empresas innovadoras entre las empresas beneficiarias y las no beneficiarias. A lo largo de todo el período, independientemente de su tamaño, las empresas beneficiarias presentan un porcentaje significativamente mayor de estos indicadores en comparación con las empresas innovadoras no beneficiarias.

Es importante señalar que, dentro de las empresas beneficiarias de los programas de apoyo a la innovación, el número de pequeñas empresas que se beneficiaron de los incentivos gubernamentales a la innovación es sustancialmente superior al de las medianas y grandes empresas. Sin embargo, son las grandes empresas beneficiarias las que presentan los mejores indicadores de esfuerzo y de resultados. Esto era de esperar, ya que las grandes empresas tienen una capacidad de inversión mayor y gastos más cuantiosos en actividades innovadoras en general, y de I+D en particular.

Al analizar la evolución de los indicadores de esfuerzo y desempeño innovadores, se puede deducir que la política industrial y el apoyo a la innovación en el Brasil a partir de la década de 2000 influyeron en estos resultados positivos en lo que respecta al sector de maquinaria y equipo: en general, las empresas innovadoras que se beneficiaron de las ayudas gubernamentales a la innovación presentan indicadores más altos en comparación con las no beneficiarias. Con todo, es necesario seguir investigando para determinar si fue el apoyo público lo que las hizo más innovadoras o si es el hecho de que fueran más innovadoras lo que hizo que estas empresas pudieran acceder a las ayudas públicas.

No obstante, cabe señalar que, hasta la edición de la PINTEC de 2014, los indicadores mostraron una trayectoria de crecimiento, tendencia que se interrumpió en la edición de 2017, que muestra datos en su mayoría inferiores a los de 2014, principalmente en lo tocante a las empresas beneficiarias. Como muestran Botelho y Avellar (2021), la disminución de prácticamente todos los indicadores de innovación, captados especialmente con los datos de la PINTEC de 2017, señala el abandono de las políticas industriales y de innovación.

Para complementar el análisis del apoyo a la innovación en el sector de maquinaria y equipo, en el cuadro 4 se presentan datos sobre la evolución de los programas que estuvieron vigentes entre 2001 y 2017. Además de los diferentes tipos de programas —como incentivos fiscales, financiamiento, subsidios y participación en programas públicos orientados al desarrollo tecnológico y científico, entre otros— se calculó un indicador para medir el porcentaje de empresas innovadoras con ayuda gubernamental, obtenido a través del número total de empresas innovadoras que recibieron ayuda gubernamental dividido por el número total de empresas que implementaron innovaciones.

⁶ La PINTEC no investiga la protección de patentes, por lo que se tomó la protección estratégica como indicador de resultados por ser el más parecido al habitual indicador de patentes. La protección estratégica contempla la complejidad del diseño del producto, el secreto industrial, el tiempo de ventaja sobre los competidores, y otros.

Cuadro 4
 Brasil: empresas del sector de maquinaria y equipo que recibieron apoyo gubernamental
 a través de programas públicos de apoyo a la innovación, 2001-2017
 (En número)

2001-2003								
Actividades del sector	Incentivos fiscales		Subvención económica ^a	Financiamiento		Maquinaria y equipo	Contratación pública ^b	Otros programas de apoyo ^c
	Investigación y desarrollo (I+D)	Ley de Informática		I+D				
				Sin asociación	En asociación			
Total de la industria	204	239	-	-	399	3 947	-	1 149
Industrias manufactureras	203	239	-	-	399	3 902	-	1 110
Fabricación de maquinaria y equipo (Clasificación Nacional de Actividades Económicas (CNAE 28))	15	10	-	-	10	304	-	108
2004-2005								
Actividades del sector	Incentivos fiscales		Subvención económica ^a	Financiamiento		Maquinaria y equipo	Contratación pública ^b	Otros programas de apoyo ^c
	I+D	Ley de Informática		I+D				
				Sin asociación	En asociación			
Total de la industria	249	431	-	-	450	3 883	-	2 129
Industrias manufactureras	206	324	-	-	369	3 712	-	1 952
Fabricación de maquinaria y equipo (CNAE 28)	20	22	-	-	24	280	-	105
2006-2008								
Actividades del sector	Incentivos fiscales		Subvención económica ^a	Financiamiento		Maquinaria y equipo	Contratación pública ^b	Otros programas de apoyo ^c
	I+D	Ley de Informática		I+D				
				Sin asociación	En asociación			
Total de la industria	491	747	310	580	382	5 559	-	2 981
Industrias manufactureras	438	703	204	524	318	5 435	-	2 680
Fabricación de maquinaria y equipo (CNAE 28)	30	8	4	6	17	502	-	174
2009-2011								
Actividades del sector	Incentivos fiscales		Subvención económica ^a	Financiamiento		Maquinaria y equipo	Contratación pública ^b	Otros programas de apoyo ^c
	I+D	Ley de Informática		I+D				
				Sin asociación	En asociación			
Total de la industria	1 219	754	439	713	594	11 760	-	3 642
Industrias manufactureras	1 036	618	313	497	383	11 185	-	3 071
Fabricación de maquinaria y equipo (CNAE 28)	103	7	20	51	28	436	-	196
Motores, bombas, compresores y equipos de transmisión	21	1	4	6	7	100	-	10
Maquinaria y equipo agrícola	21	-	8	6	5	127	-	89
Maquinaria de extracción y construcción	8	1	-	2	-	14	-	6
Otra maquinaria y equipo	53	4	8	37	16	196	-	92

2012-2014								
Actividades del sector	Incentivos fiscales		Subvención económica ^a	Financiamiento			Contratación pública ^b	Otros programas de apoyo ^c
	I+D	Ley de Informática		I+D		Maquinaria y equipo		
				Sin asociación	En asociación			
Total de la industria	1 684	611	361	834	483	14 240	959	3 857
Industrias manufactureras	1 351	457	233	651	369	13 047	604	3 238
Fabricación de maquinaria y equipo (CNAE 28)	133	29	16	49	51	669	51	281
Motores, bombas, compresores y equipos de transmisión	30	-	-	9	7	64	-	18
Maquinaria y equipo agrícola	22	8	5	18	21	114	10	75
Maquinaria de extracción y construcción	10	-	2	6	2	23	-	7
Otra maquinaria y equipo	72	21	10	16	21	467	40	181
2015-2017								
Actividades del sector	Incentivos fiscales		Subvención económica ^a	Financiamiento			Contratación pública ^b	Otros programas de apoyo ^c
	I+D	Ley de Informática		I+D		Maquinaria y equipo		
				Sin asociación	En asociación			
Total de la industria	1 861	507	491	930	516	5,086	1 008	2 916
Industrias manufactureras	1 481	386	290	805	413	4,851	829	2 665
Fabricación de maquinaria y equipo (CNAE 28)	184	9	22	131	26	215	82	174
Motores, bombas, compresores y equipos de transmisión	37	2	7	4	2	43	-	12
Maquinaria y equipo agrícola	67	3	1	51	3	83	-	3
Maquinaria de extracción y construcción	9	-	4	1	-	5	-	3
Otra maquinaria y equipo	71	3	9	75	21	83	82	156

Fuente: Elaboración propia, sobre la base de Instituto Brasileño de Geografía y Estadística (IBGE), tabulación especial de la Encuesta de Innovación (PINTEC), 2020.

^a Los programas de subsidio económico no comenzaron a contabilizarse hasta la PINTEC de 2008.

^b El programa de contrataciones públicas pasó a contabilizarse por separado a partir de la PINTEC de 2014; en ediciones anteriores, este programa formaba parte de la categoría “Otros programas de apoyo”.

^c La categoría “Otros programas de apoyo” incluye el apoyo brindado a los investigadores en la empresa —por ejemplo, a través del Programa de Desarrollo de Recursos Humanos para Actividades Estratégicas en Apoyo a la Innovación Tecnológica (RHAIE-Innovación) del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq)— y el capital de riesgo.

Como se ha descrito anteriormente, el porcentaje de empresas innovadoras del sector de maquinaria y equipo que recibieron algún tipo de ayuda gubernamental a la innovación se duplicó con creces durante el período estudiado. Al analizar los diferentes tipos de programas, se observa que el principal instrumento de apoyo gubernamental a las actividades innovadoras utilizado por las empresas del sector de maquinaria y equipo, en todas las ediciones de la PINTEC, fue el financiamiento para la compra de maquinaria y equipo. En cuanto a la evolución de este instrumento, el número de empresas del sector beneficiadas por él se duplicó con creces en el período analizado: pasó de 304 entre 2001 y 2003 a 669 entre 2011 y 2014, cuando alcanzó su nivel más alto. Sin embargo, en la edición de 2017 de la PINTEC se observa un drástico descenso, pues la encuesta registró tan solo 215 empresas beneficiarias del programa, la cifra más baja registrada en todo el período.

Según Botelho y Avellar (2021), los principales instrumentos de la política industrial y de innovación ya estaban siendo desmantelados antes de 2014, cuando se intensificó la crisis económica brasileña. Además, con el cambio de gobierno en 2016, las cuestiones de apoyo a la industria y la innovación perdieron terreno en la agenda de las políticas públicas, situación que no se ha revertido hasta la fecha.

A pesar de esta caída, cabía esperarse este resultado ya que, como se muestra en el gráfico 3, la dinámica innovadora del sector se basa predominantemente en la adquisición de nueva maquinaria y equipo, con excepción de la última edición de la PINTEC, donde el gasto en I+D fue el más importante. En este sentido, cabe subrayar que el BNDES ha desempeñado un papel histórico en el desarrollo del sector de maquinaria y equipo en el Brasil. El apoyo a través de líneas de crédito y programas para facilitar la adquisición de maquinaria y equipo por parte de todos los segmentos de la economía —mediante FINAME, MODERMAQ y el Programa de Apoyo a la Inversión (PSI)— fue uno de los pilares del avance de este instrumento de apoyo a la innovación, y contribuyó así al fortalecimiento del sector⁷.

El programa BNDES FINAME, creado en la década de 1960, fue reformulado en diversas ocasiones a lo largo del tiempo y sigue siendo una de las políticas públicas más tradicionales destinadas al sector de maquinaria y equipo. Durante el período de vigencia de los planes de política industrial, los desembolsos de FINAME aumentaron y llegaron a representar un promedio del 30% aproximadamente de los recursos totales ofrecidos por el BNDES entre 2010 y 2014, cuando comenzó una tendencia a la baja tanto en materia de desembolsos totales del banco como en los relativos a FINAME (BNDES, 2023).

El MODERMAQ se puso en marcha en 2004, pero duró poco tiempo y se suprimió en 2007 para dar paso a las nuevas medidas del PAC. El PSI, por su parte, se puso en marcha en 2009 y funcionó a través de préstamos del BNDES, incluso en el ámbito de FINAME. Más tarde, a partir de 2011, también fue operado por FINEP. Hasta 2016, las subvenciones en el marco del PSI fueron en aumento, y desde entonces han disminuido cada año (Tesoro Nacional, 2023).

El segundo instrumento de apoyo gubernamental a la innovación que se destacó en todas las ediciones de la PINTEC fueron los Otros programas de apoyo, que comprenden las becas ofrecidas por las Fundações de Amparo à Pesquisa (FAP) y el Programa de Desarrollo de Recursos Humanos para Actividades Estratégicas en Apoyo a la Innovación Tecnológica (RHAE-Innovación) del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (CNPq). Se entiende que este resultado es una señal de que se ha logrado, en cierta medida, una mayor articulación entre la política industrial y la de innovación, tal como proponían la PITCE, la PDP y el PBM.

El programa de contratación pública, que formaba parte de la categoría “Otros programas de apoyo” en ediciones anteriores, se contabiliza por separado desde la edición de 2014 de la PINTEC. Las empresas beneficiarias de este programa pasaron de 108 entre 2001 y 2003 a 281 entre 2011 y 2014, pero cayeron a 174 entre 2015 y 2017, en línea con lo ocurrido con los demás programas.

⁷ El importante papel del BNDES en las fases de diseño e implementación de las políticas industriales y de innovación está documentado en Ferraz, Marques y Alves (2015). Los autores muestran que los llamados sistemas de mecánica, electricidad, electrónica y salud en el PBM (que engloban al sector de maquinaria y equipo) fueron los que obtuvieron la mayor parte de los desembolsos por parte del BNDES, destinados a cumplir los objetivos de la política industrial.

Los incentivos fiscales a las actividades de I+D, previstos en la Ley del Bien, también fueron importantes dentro del conjunto de los programas. Se trata del tercer recurso más utilizado por las empresas del sector a lo largo del período y benefició a cerca de quince empresas industriales entre 2001 y 2003, cifra que entre 2015 y 2017 había pasado a 184. El continuo aumento del número de empresas beneficiadas a lo largo del período está relacionado con el hecho de que este incentivo está dirigido a grandes empresas que, en general, tienen un gasto más estable en actividades innovadoras. Es más, este comportamiento se observa en todas las empresas que se beneficiaron de esta ley, cuyo número no dejó de crecer desde su aprobación en 2006 (de 130 a 1.476 empresas en 2017), según los datos del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En cuanto al programa de incentivos fiscales previsto en la Ley de Informática, este benefició a menos empresas del sector, y en ocasiones fue el instrumento menos utilizado de todos los programas. El número de empresas beneficiarias pasó de 10 entre 2001 y 2003 a 29 entre 2011 y 2014.

El financiamiento de proyectos de I+D, ya fuera en asociación con universidades o institutos de investigación o sin ella, también benefició a un número reducido de empresas del sector. En el primer caso, el número de empresas beneficiarias pasó de 10 entre 2001 y 2003 a 51 entre 2011 y 2014, y cayó a 26 entre 2015 y 2017. En el segundo caso, el número de empresas beneficiarias pasó de 6 entre 2006 y 2008 a 131 entre 2015 y 2017. El número de proyectos en asociación o sin ella, aunque sigue siendo bajo, ha aumentado a lo largo del período, con la excepción de la edición de 2017 de la PINTEC, en la que se constata una inversión de esta trayectoria en los proyectos llevados a cabo en asociación con alguna entidad.

Los recursos menos utilizados por las empresas innovadoras del sector fueron los programas de subvenciones económicas, que solo empezaron a contabilizarse a partir de la edición de 2008 de la PINTEC. El número de empresas beneficiarias pasó de unas 4 entre 2006 y 2008 a 22 entre 2015 y 2017. Así pues, a pesar de los avances, este programa sigue siendo poco representativo en comparación con otros instrumentos de apoyo a la innovación.

En resumen, el análisis evolutivo realizado muestra que los principales indicadores de innovación en el sector de maquinaria y equipo han evolucionado positivamente, especialmente hasta la edición de la PINTEC de 2014, lo que indica que los programas de apoyo a la innovación implementados a partir de la década de 2000 tuvieron efectos positivos, tanto en lo relativo al alcance y la ampliación del ámbito de sus instrumentos como al aumento del volumen de recursos y de empresas beneficiarias de los programas. La ampliación de los programas de incentivos fiscales y financieros, los programas de apoyo a los investigadores en la empresa y el capital de riesgo, así como otras medidas de apoyo público han sido importantes para el financiamiento y el crecimiento de las actividades innovadoras en el sector brasileño de maquinaria y equipo.

Cabe reiterar el hecho de que, durante casi todo el período, el porcentaje de empresas del sector de maquinaria y equipo que recibió algún tipo de apoyo fue inferior al apoyo recibido por la industria manufacturera en su conjunto. Este resultado hace explícito, en relación con el sector en cuestión, un aspecto discutido por Suzigan y Furtado (2006), Schapiro (2014), Stein y Herrlein (2016) y Ulhôa, Botelho y Avellar (2019), a saber, que, aunque hubo avances importantes en el período, la política industrial no consiguió ocupar un lugar central en las políticas públicas ni avanzar en una dirección transformadora de la estructura productiva. Dado el lugar central que ocupa el sector de maquinaria y equipo en todos los planes de política industrial, cabía esperar que el apoyo gubernamental al sector fuera mayor que el de la industria en su conjunto, pero esto solo ocurrió en el período comprendido entre 2006 y 2008.

IV. Consideraciones finales

En este estudio se analizó la evolución de los indicadores de innovación tecnológica y el apoyo público al sector de maquinaria y equipo durante el período de vigencia de los planes brasileños de política industrial y de innovación de la década de 2000. Debido a la relevancia de este sector, que tiene una importancia extraordinaria para el futuro de la industria brasileña, fue contemplado en la PITCE, la PDP y el PBM.

Los datos presentados en este artículo demuestran que las actividades innovadoras de las empresas del sector de maquinaria y equipo se vieron impulsadas por los distintos instrumentos de apoyo gubernamental y evolucionaron favorablemente en comparación con las empresas que no se beneficiaron de ellos, lo que confirma la hipótesis de la investigación.

Se ha constatado que las actividades innovadoras de las empresas del sector que se beneficiaron de los programas de apoyo gubernamental a la innovación evolucionaron en mayor medida que las no beneficiarias (véase como referencia el aumento de las actividades internas de I+D, que pasaron del 21,9% en 2003 al 36,7% en 2014, y al 44,9% en 2017).

Además, los resultados obtenidos indican efectos positivos tanto en lo relativo al alcance y ampliación del ámbito de los instrumentos de apoyo como al aumento del volumen de recursos y empresas beneficiarias de los programas, especialmente gracias a los recursos puestos a disposición por el BNDES en diversas líneas de financiamiento. Cabe destacar también que los programas incluyeron a las pymes, uno de los objetivos de las políticas de apoyo a la innovación de la década de 2000.

Sin embargo, los datos también mostraron deficiencias en la política industrial. En el caso del sector de maquinaria y equipo, destaca el hecho de que el número de empresas beneficiarias fue inferior al de la industria en su conjunto.

Esto coincide con los resultados presentados en otros estudios recientes, que destacan el carácter no transformador de la política industrial y de innovación. Aunque la dinámica innovadora del sector de maquinaria y equipo sufriera un cambio importante entre 2015 y 2017, cuando el gasto en I+D asumió el liderazgo del gasto total, entre el primer y el segundo Gobierno de Dilma Rousseff hubo una discontinuidad en la implementación de los programas de apoyo a la innovación, debido especialmente a los efectos de la crisis internacional y a problemas internos como la crisis fiscal. Así, el hecho de que la política industrial careciera de un lugar central en el conjunto de las políticas públicas, y su interrupción al final del período, produjeron resultados que pueden considerarse parciales.

A pesar de haber obtenido algunos resultados positivos, el proceso de desindustrialización de la economía brasileña no se ha detenido. En el sector de maquinaria y equipo, las importaciones han seguido creciendo, especialmente de productos tecnológicamente más complejos.

Por último, cabe señalar las limitaciones de este estudio. Como es bien sabido en la literatura económica, no existe una metodología única para evaluar las políticas públicas. Los métodos de evaluación pueden ser cualitativos y cuantitativos. En general, se entiende que los principales efectos solo aparecen en períodos de tiempo más largos, y a veces se obtienen efectos diferentes a los previstos inicialmente, pero no necesariamente peores. Teniendo en cuenta estas consideraciones, este artículo contribuye al análisis de las políticas industriales y de innovación destinadas al sector de maquinaria y equipo, pero debería complementarse con otras metodologías de evaluación.

Bibliografía

- ABIMAQ (Asociación Brasileira de la Industria de Máquinas y Equipos) (2011a), “ABIMAQ avalia Plano Brasil Maior e medidas anunciadas” [en línea] <http://www.abimaq.org.br/site.aspx/Abimaq-Informativo-MensallInfomaq?DetalheClipping=12&CodigoClipping=200> [fecha de consulta: 13 de abril de 2019].
- (2011b), “IC - Indicadores Conjunturais: indústria brasileira de máquinas e equipamentos”, São Paulo.
- (2008), “A ABIMAQ e a PDP”, agosto [en línea] <http://www.abimaq.org.br/Arquivos/Html/IPDMAQ/10%20A%20ABIMAQ%20e%20a%20PDP%20-%20há%20impresso.pdf> [fecha de consulta: 12 de abril de 2019].
- ANPEI (Asociación Nacional de Investigación y Desarrollo de Empresas Innovadoras) (2018), “Lei do Bem” [en línea] <http://anpei.org.br/leis-de-incentivo/lei-do-bem/> [fecha de consulta: 22 de abril de 2019].
- Avellar, A. P. M. y M. R. A. Botelho (2015), “Políticas de apoio à inovação em pequenas empresas: evidências sobre a experiência brasileira recente”, *Economia e Sociedade*, vol. 24, N° 2, agosto.
- Baptista, M. A. C. (2000), “Política industrial: uma interpretação heterodoxa”, *Coleção Teses*, tesis de doctorado, Universidad de Campinas (UNICAMP).
- BNDES (Banco Nacional de Desarrollo Económico y Social) (2023), “BNDES Finame – Desempenho Operacional” [en línea] <https://www.bndes.gov.br/wps/portal/site/home/financiamento/finame/finame-desempenho-operacional/finame-desempenho-operacional> [fecha de consulta: 19 de junio de 2023].
- Botelho, M. R. A. y A. P. M. Avellar (2021), “Declínio da Política de Inovação no Brasil: uma análise a partir dos dados da PINTEC”, documento presentado en el Quinto Encuentro Nacional de Economía Industrial e Innovación, Asociación Brasileira de Economía Industrial e Innovación (ABEIN), 10 a 14 de mayo.
- Cano, W. y A. L. G. Silva (2010), “Política industrial do governo Lula”, Texto para Discussão, N° 181, Campinas, Instituto de Economía de la Universidad de Campinas (UNICAMP).
- Chang, H.-J. y A. Andreoni (2016), “Industrial policy in a changing world: basic principles, neglected issues and new challenges”, *40 Years of the Cambridge Journal of Economics Conference*, Cambridge Political Economy Society (CPES).
- Cherif, R. y F. Hasanov (2019), “The return of the policy that shall not be named: principles of industrial policy”, *IMF Working Paper*, N° WP/19/74, Washington, D.C., Fondo Monetario Internacional (FMI).
- Costa, C. A. N. (1994), “Política industrial no Brasil, 1974-1989”, tesis de doctorado en ciencias económicas, Universidad de Campinas (UNICAMP).
- De Toni, J. (2015), “Uma nova governança no padrão de relacionamento público-privado da política industrial brasileira”, *Revista de Sociologia e Política*, vol. 23, N° 55, septiembre.
- Erber, F. S. y J. E. Cassiolato (1997), “Política industrial: teoria e prática no Brasil e na OCDE”, *Revista de Economia Política*, vol. 17, N° 2, abril-junio.
- Ferraz, J. C., F. S. Marques y A. J. Alves Jr. (2015), “A contribuição do BNDES para a política industrial brasileira 2003-2014”, *Dez anos de política industrial: balanço e perspectivas*, J. De Toni (coord.), Brasília, Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI).
- Garcia, R. y J. E. Roselino (2004), “Uma avaliação da Lei de Informática e de seus resultados como instrumento indutor de desenvolvimento tecnológico e industrial”, *Gestão & Produção*, vol. 11, N° 2, agosto.
- IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia y Estadística) (2020), tabulación especial de la Encuesta de Innovación (PINTEC).
- IEDI (Instituto de Estudios para el Desarrollo Industrial) (2011), *Indústria e política industrial no Brasil e em outros países*, mayo [en línea] https://iedi.org.br/anexos_legado/4e29efc37b032090.pdf [fecha de consulta: 20 de septiembre de 2018].
- Laplane, M. y A. Laplane (2017), “Planes industriales y los desafíos del desarrollo sostenible en Brasil”, *Políticas industriales y tecnológicas en América Latina* (LC/TS.2017/91), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Nassif, A. y C. Feijó (2013), “Liberal versus neo-developmental convention to growth: why has Brazil shown a poor performance since the 1980s?”, *Brazilian Journal of Political Economy*, vol. 33, N° 4, diciembre.
- Peres, W. (2005), “El (lento) retorno de las políticas industriales en América Latina y el Caribe”, *serie Desarrollo Productivo*, N° 166 (LC/L.2419-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Salerno, M. S. y T. Daher (2006), “Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior do Governo Federal (PITCE): balanço e perspectivas”, Brasília, Escola Nacional de Formação do PT (ENFPT) [en línea] https://enfpt.org.br/acervo/documentos-do-pt/outros-documentos/politica_industrial_tecno_comercio_exterior.pdf.

- Schapiro, M. G. (2014), "Ativismo estatal e industrialismo defensivo: instrumentos e capacidades na política industrial brasileira", *Capacidades estatais e democracia: arranjos institucionais de políticas públicas*, A. A. Gomide y R. R. C. Pires (eds.), Brasília, Instituto de Investigaciones Económicas Aplicadas (IPEA).
- Stein, G. Q. y R. Herrlein Jr. (2016), "Política industrial no Brasil: uma análise das estratégias propostas na experiência recente (2003-2014)", *Planejamento e Políticas Públicas*, N° 47, julio-diciembre.
- Suzigan, W. y J. Furtado (2010), "Instituições e Políticas Industriais e Tecnológicas: Reflexões a partir da Experiência Brasileira", *Estudos Econômicos*, vol. 40, N° 1, marzo.
- _____(2006), "Política industrial y desarrollo", *Revista CEPAL*, N° 89 (LC/G.2312-P), Santiago, Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL).
- Tesoro Nacional (2023), "Boletim de Subsídios do Tesouro Nacional no âmbito do PSI e nos empréstimos ao BNDES" [en línea] https://www.tesourotransparente.gov.br/publicacoes/boletim-de-subsidios-do-tesouro-nacional-no-ambito-do-psi-e-nos-emprestimos-ao-bndes/2023/18?ano_selecionado=2023 [fecha de consulta: 19 de junio de 2023].
- Ulhôa, W. M. M., M. R. A. Botelho y A. P. M. Avellar (2019), "Política industrial no Brasil nos anos 2000: uma análise sob a perspectiva da execução orçamentária da União", *Planejamento e Políticas Públicas*, N° 53, julio-diciembre.