

## Análisis de las capacidades tecnológicas de la industria farmacéutica en Colombia

---

**Autora:** Mendoza Ruíz, Adriana\*

**Contacto:** \*[adriana.mr.ensp@gmail.com](mailto:adriana.mr.ensp@gmail.com)

**País:** Brasil

### Resumen

La innovación farmacéutica es muy costosa y compleja. Dos de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS 3 y 9) involucran la industria farmacéutica y plantean oportunidades/desafíos para el sector, ilustrado dramáticamente durante pandemia COVID-19. Profusa literatura sobre desarrollo tecnológico de empresas farmacéuticas líderes mundiales ubicadas en países industrializados contrasta con escasez de la relacionada con la industria farmacéutica en Colombia (IFC), evidenciada en revisión de literatura 1990-2018. **Objetivo:** Analizar las capacidades tecnológicas de la IFC 2015-2018 en perspectiva empresarial. **Metodología.** Estudio descriptivo sobre nueve tipos de actividades científicas, tecnológicas (ACTI) y biotecnología en Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT), fuentes oficiales de datos secundarios sobre innovación en Colombia. Se tomaron metadatos y microdatos. Análisis principalmente con variable “tamaño de la empresa (personal ocupado)” por grupos (grande, mediana y pequeña); 11 indicadores caracterizaron los esfuerzos para innovar: i) inversión en ACTI y en biotecnología (6) y ii) personal que realiza ACTI y biotecnología (5). **Resultados.** Las empresas hicieron esfuerzos durante el periodo analizado, siendo mayor el esfuerzo del grupo de empresas nacionales comparadas con las extranjera; la intensidad del esfuerzo de la IFC (participación de inversión frente a ventas) fue muy bajo, la mayor parte realizado por empresas grandes y medianas, pero en biotecnología dicha intensidad en estas es ínfima; en términos de formación, el nivel universitario y con especialización predomina en el personal ocupado en esfuerzos innovativos, el financiamiento de los esfuerzos innovativos fue realizado mayoritariamente con recursos empresariales, siendo el financiamiento público discontinuo y escaso. Las empresas interactúan poco con su entorno. **Conclusiones** la IFC se caracteriza por una baja capacidad de absorción en función del perfil del personal, la intensidad del esfuerzo innovativo y la baja interacción con su entorno. El comportamiento observado reduce la probabilidad de aproximación de la IFC a la frontera internacional farmacéutica.

**Palabras clave:** Colombia; industria farmacéutica; investigación científica y desarrollo tecnológico.

### 1. Introducción

Los medicamentos son un bien industrial relevante para el desarrollo nacional y algunos países consideran a la industria farmacéutica (IF) como un sector estratégico para enfrentar los problemas de salud de la población, contribuyendo tanto al bienestar social como al crecimiento económico (OMS et al., 2012; ONUDI, 2017). La pandemia por COVID-19 viene ilustrando dramáticamente tal relevancia, en especial para los países del Sur Global que han sufrido las inequidades en el acceso a vacunas, medicamentos y otras tecnologías sanitarias para enfrentarla, en función de su reconocida dependencia tecnológica (Arueira et al., 2022; Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños, 2021). Es reconocido que la mayoría de los países importa medicamentos o depende de forma importante de la producción de las filiales de las empresas transnacionales (ETN). Los países de ingresos bajos y medianos aspiran a crear y fortalecer sus industrias nacionales. En aquellos que cuentan con industria, esta lleva a cabo etapas posteriores de producción de medicamentos. Ejemplos de tales etapas son el denominado nivel

secundario, que es la fabricación de productos a partir de materias primas —ingrediente farmacéutico activo (IFA) y excipientes— y, en el nivel terciario, los procesos de acondicionamiento, mediante el etiquetado de productos terminados o el empaque/etiquetado de productos a granel. En la mayoría de dichos países no se fabrican IFA o principios activos, ni intermediarios a partir de sustancias químicas y biológicas básicas, que corresponden al nivel primario (Kaplan y Laing, 2005; WHO et al., 2011b, 2011a).

El final de la Emergencia de Salud Pública de Interés Internacional (ESPII) recientemente declarado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) no significa que la COVID-19 ya no sea una amenaza para la salud, pues la propagación mundial de la enfermedad continúa caracterizándose como una pandemia (United Nations, 2023). La OMS viene instando a los Estados Miembros al fortalecimiento de la capacidad de respuesta de los sistemas de salud, que incluye las capacidades locales de fabricación e innovación. Antes de la mencionada pandemia, la Agenda 2030 ya contemplaba dos objetivos de desarrollo sostenible (“ODS 3 Salud y bienestar” y “ODS 9 Industria, innovación e infraestructura”) con metas relacionadas con esos temas, que requiere análisis regionales y por países dada a complejidad tanto de los sistemas de salud como de los sistemas farmacéuticos de innovación.

La pregunta que buscó responder este trabajo fue ¿Cuáles son las características del desarrollo tecnológico y la innovación de la industria farmacéutica en Colombia para el periodo 2015-2018? El objetivo de este estudio fue analizar las capacidades tecnológicas de la IFC 2015-2018 en perspectiva empresarial. Para este estudio fue fundamental la distinción entre la capacidad tecnológica y la capacidad productiva, formulada por Pavitt (1984) y revisada por Bell y Pavitt (1993, 1995). Ambas capacidades corresponden a conjuntos o stocks de recursos. De acuerdo con estos autores, la acumulación de la capacidad tecnológica depende de dos procesos: el “proceso de cambio o progreso técnico” asociado con el stock de recursos de la capacidad productiva y el “proceso de acumulación tecnológica”, denominado “Aprendizaje”, relacionado con el stock de recursos llamado capacidad tecnológica. Los autores enfatizan que el progreso técnico solamente ocurre después del “Aprendizaje” (Bell y Pavitt, 1993, 1995).

Este trabajo está organizado en dos secciones más, además de esta Introducción y la Conclusión. La metodología se describe en la segunda sección, con las estrategias de recolección y análisis de datos. La tercera sección corresponde a resultados y discusión, la cual inicia con una caracterización general de la IFC por tamaño de las empresas y tipología de innovación de las empresas, seguida de resultados seleccionados sobre los esfuerzos en innovación de las empresas con discusión considerando la literatura académica e interdisciplinaria sobre la IF.

## 2. Metodología

El presente es un estudio descriptivo sobre las capacidades tecnológicas de la industria farmacéutica en Colombia con base en datos secundarios tomados de fuentes oficiales sobre innovación, que corresponden a las Encuestas de Desarrollo e Innovación Tecnológica (EDIT), a cargo del Departamento Nacional de Estadística (DANE). Se tomaron las EDIT VIII (2015-2016) y IX (2017-2018). Como el “tipo de propiedad” u “origen del capital” fue una variable objeto de reserva estadística del DANE al momento de la realización de la recolección de datos de este estudio, la única opción viable fue usar la variable “tamaño de las empresas (por personal ocupado)” desagregándola por grupos (grande, mediana y pequeña) siempre que ello fue posible. Se tomaron metadatos (de acceso público) y dos tipos de fuentes de microdato los cuales son denominados: “Microdatos ideales”: corresponden a los “microdatos no anonimizados” que están disponibles exclusivamente para consulta presencial en la Sala de Procesamiento Especializado Externo, SPEE/DANE. Estos son

la base de los metadatos<sup>1</sup> que publica el DANE; “Microdatos factibles”: corresponden a los “microdatos anonimizados” para consulta al público que están disponibles en el Archivo Nacional de Datos, ANDA/DANE.

La caracterización de las capacidades tecnológicas de la IFC desde las EDIT contempló 16 indicadores en dos dimensiones: i) interna de la empresa (11) y ii) externa a la empresa (5). Los 11 indicadores de la dimensión interna se distribuyeron en dos grupos: i- análisis de las actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) y biotecnología (6) y personal de la empresa que participa en la realización de ACTI (5). Las ACTI son nueve: En este trabajo se presentan estadísticas descriptivas para indicadores de la dimensión interna. Los valores en pesos colombianos (COP\$) fueron deflactados a diciembre de 2018. El procesamiento de los microdatos fue realizado usando diversos programas, tales como Stata®, R y Excel®. Dos bancos de trabajo finales fueron generados para este estudio, uno por tipo de fuente de microdatos: (i) microdatos no anonimizados o “ideales” para el bienio 2015-2016 (EDIT VIII), resultante del cruce de la EDIT VIII con las EAM 2015 y 2016, dando como resultado un total de 198 empresas, y (ii) microdatos anonimizados o “factibles” para el bienio 2017-2018 (EDIT IX), resultante del cruce de la EDIT IX y, en al menos, una de las EAM (2017 y 2018), dando como resultado un total de 173 empresas (Tabla 1).

**TABLA 1. Distribución del número de empresas farmacéuticas según la tipología de innovación de la empresa, 2015 a 2018 - EDIT VIII y IX, por fuente de los microdatos, Colombia**

Tipología de innovación de la empresa <sup>a</sup>	BT <sup>b</sup> EDIT VIII con EAM 15&16		BT <sup>c</sup> EDIT IX con EAM 17&18	
	EDIT VIII	EDIT IX	EDIT VIII con EAM 15&16	EDIT IX con EAM 17&18
Periodo de referencia	2015-2016	2017-2018	2015-2016	2017-2018
Fuente de los microdatos	Metadatos	Metadatos	SPEE	ANDA
<u>Innovadoras en sentido estricto</u>	1	1	1	-
<u>Innovadoras en sentido amplio</u>	72	61	72	60
<u>Potencialmente innovadoras</u>	13	13	13	12
<u>Con intención de innovar</u>	10	5	10	5
<u>No innovadoras</u>	102	107	102	96
<b>Total de empresas</b>	<b>198</b>	<b>187</b>	<b>198</b>	<b>173</b>

Fuente: Elaboración propia.

- No disponible.

a. El cuadro 7 describe las categorías de la tipología de innovación de las empresas.

b. Resultados procesados en la SPEE (consulta presencial) y aprobados por el DANE. Banco de trabajo con microdatos no anonimizados (“ideales”) resultante del cruce de la EDIT VIII con las EAM 2015 y EAM 2016.

c. Resultados del banco de trabajo con microdatos anonimizados (“factibles”) del ANDA, producto del cruce de la EDIT IX con las EAM 2017 y EAM 2018.

Metadatos: boletines técnicos y anexos de EDIT VIII y EDIT IX publicados por el DANE.

SPEE: Sala de Procesamiento Especializado Externo del DANE.

ANDA: Archivo Nacional de Datos, portal de datos abiertos del DANE.

1. Un metadato es la “información necesaria para el uso e interpretación de las estadísticas. Los metadatos describen la conceptualización, calidad, generación, cálculo y características de un conjunto de datos estadísticos” (COLOMBIA, DANE, [s.d.]). Las fichas metodológicas de las encuestas del DANE, así como sus boletines y anexos técnicos, son ejemplos de metadatos.

### 3. Resultados y discusión

Se presenta inicialmente la caracterización general de la IFC, seguida de seis indicadores seleccionados sobre los esfuerzos en innovación de las empresas.

#### 3.1. Caracterización general de la IFC, 2015-2018

Tomando el tamaño de las empresas (escala del personal ocupado) para el periodo 2015- 2018, la IFC está conformada en su mayoría por empresas pequeñas ( $\leq 50$  ocupados) y medianas ( $\geq 51 \leq 200$  ocupados). Las pequeñas predominan — siendo cerca la mitad de las empresas en ambas encuestas (45,7% en la EDIT IX y 49,5% en la EDIT VIII)—, seguidas de las empresas medianas que representan el 34,1% en la EDIT IX y 32,8% en la EDIT VIII, mientras que las empresas grandes ( $\geq 201$  ocupados) son apenas la quinta parte del total de empresas (173), 20,2% en la EDIT IX, y 17,7% (de 198) en la EDIT VIII. En términos de la tipología de innovación de la empresa dentro de cada grupo de tamaño, se identifica que la única empresa (2,9%) clasificada como innovadora en sentido estricto en 2015-2016 (EDIT VIII) es una empresa grande. La categoría de empresas innovadoras en sentido amplio predomina en las grandes empresas —siendo más de la mitad en ese grupo (60,0% en la EDIT VIII y 54,3% en la EDIT IX)—, la participación de dicha categoría se reduce a menor tamaño de las empresas: en las medianas (46,2% en la EDIT VIII y 45,8% en la EDIT IX), mientras que en las empresas pequeñas es poco más de una quinta parte (21,4% en la EDIT IX y 17,7% en la EDIT VIII).

#### 3.2. Caracterización de las capacidades tecnológicas de la IFC, 2015-2018

Inversión en ACTI y en biotecnología por el sector: La IFC reportó inversiones para las nueve ACTI (Tabla 2) durante el periodo 2013 a 2018. Las dos mayores inversiones durante todo ese periodo correspondieron, de lejos, a la “I+D interna” seguida de la “compra de maquinaria y equipo”. La I+D interna aumentó su participación pasando del 39,7% de la inversión total en ACTI de 2013 (COP 18.476 millones constantes de diciembre de 2018) al 68% (COP 59.084 millones) en 2018, siendo este último también el mayor monto invertido en esta actividad durante el periodo. Al contrario, la compra de maquinaria y equipo decreció, del 41,1% (COP 19.124 millones constantes) en 2013 al 21,8% (COP 18.987 millones) en 2018. En 2016 se registró el mayor monto invertido en la compra de maquinaria y equipo (COP 32.343 millones constantes), equivalente al 30% del total en ACTI en ese año. Cabe señalar que la compra de maquinaria y equipo, en general, se relaciona con la capacidad de producción.

El predominio de la I+D interna encontrado para la IFC — 55,0% en promedio (mediana 54,4%) durante el periodo 2013 a 2018— expresa el principal elemento de la competencia en el mercado farmacéutico que es la búsqueda de innovaciones para la diferenciación de productos. La I+D total correspondió, en promedio, al 57,6% (mediana 60,8%), frente al promedio de 29,6% (mediana 26,7%) de la adquisición de maquinaria y equipo. No obstante, existen diferencias intra IFC considerando del tamaño de las empresas, como se detallará más adelante en este capítulo. Al contrario, en la industria manufacturera del país predominó la adquisición de maquinaria y equipo con el 48,3% (como promedio y mediana) frente al 25,7%, en promedio (24,5% mediana), de la I+D interna durante dicho periodo.

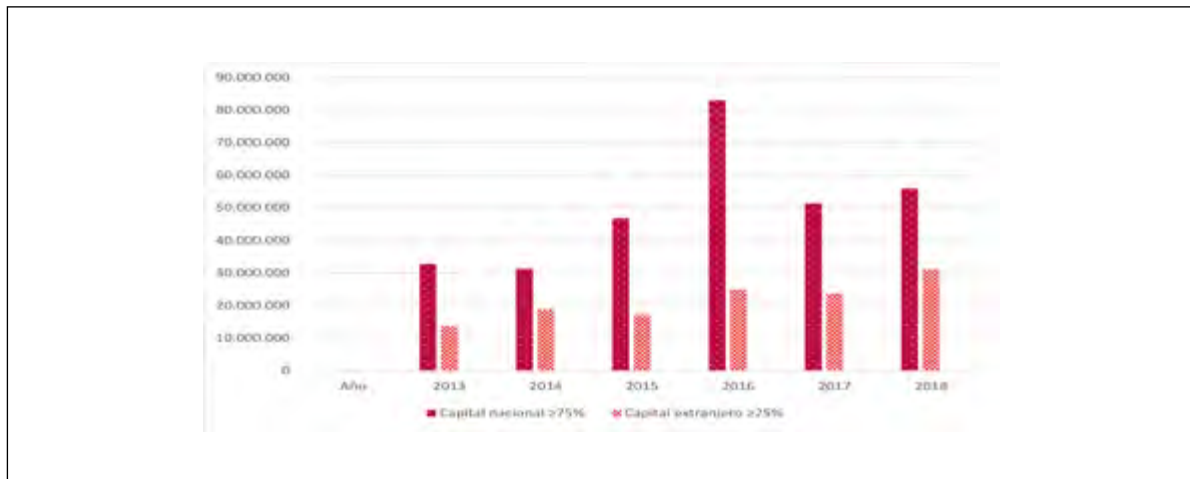
**TABLA 2. Distribución del tipo de actividad científica, tecnológica y de innovación (ACTI) y monto total invertido por la empresa (apenas las innovadoras y potencialmente innovadoras), EDIT VII a EDIT IX - 2013 a 2018, Colombia (Miles de pesos constantes de diciembre 2018)**

Tipo de actividad de científica tecnológica y de innovación (ACTI) <sup>a</sup>	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Actividades de I+D internas	18.476.494	19.534.490	39.176.685	51.350.592	56.111.386	59.083.818
Adquisición de maquinaria y equipo	19.123.947	21.781.675	14.944.458	32.342.786	13.431.593	18.987.128
Mercadotecnia	2.572.315	1.862.067	1.938.617	4.736.614	2.394.722	3.635.490
Asistencia técnica y consultoría	1.155.782	2.146.611	1.419.545	4.949.334	1.184.446	2.024.351
Ingeniería y diseño industrial	102.638	170.319	2.254.463	1.777.840	712.123	1.143.332
Tecnologías de información y telecomunicaciones	3.020.552	3.574.802	356.313	3.724.692	368.455	895.533
Adquisición de I+D (externa)	260.897	308.307	3.344.624	8.223.322	583.223	536.399
Formación y capacitación	1.105.050	584.177	274.609	358.561	316.265	464.546
Transferencia de tecnología y/o adquisición de otros conocimientos externos	683.575	154.570	271.337	394.339	38.869	161.835
<b>Total, inversión en las 9 ACTI<sup>a</sup></b>	<b>46.501.251</b>	<b>50.117.018</b>	<b>63.980.650</b>	<b>107.858.080</b>	<b>75.141.083</b>	<b>86.932.432</b>
<b>Total, inversión en I+D total<sup>a</sup></b>	<b>18.737.392</b>	<b>19.842.797</b>	<b>42.521.308</b>	<b>59.573.914</b>	<b>56.694.609</b>	<b>59.620.217</b>
<b>Total, empresas que reportaron inversión<sup>b</sup></b>	<b>62</b>	<b>71</b>	<b>64</b>	<b>67</b>	<b>62</b>	<b>62</b>
<b>Biotecnología<sup>b</sup></b>	<b>1.106.102</b>	<b>784.626</b>	<b>2.364.936</b>	<b>6.318.121</b>	<b>941.228</b>	<b>815.743</b>

a/ La inversión en ACTI no incluye el monto invertido en biotecnología en las EDIT VII, VIII y IX que cubren el periodo de 2013 a 2018.  
b/ Los valores para 2013 y 2014 fueron tomados de la EDIT VII disponible en el ANDA (microdatos anonimizados) dado que, para ese momento por la reserva estadística, el DANE únicamente publicó la inversión en biotecnología para el total de la industria manufacturera. En las posteriores EDIT VIII y EDIT IX, el DANE publicó la inversión para algunos grupos/clases industriales, incluida la clase que nos ocupa.  
c/ Las empresas corresponden a la clase 2100 de la Clasificación Internacional Uniforme, CIIU 4 Rev. A.C., «Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico»  
Los pesos constantes fueron calculados con base en índices de IPC - Serie de empleo 2003 - 2021 del DANE.

Fuente: Elaboración propia con base en los metadatos (anexos de las EDIT VII a IX) del DANE.

**FIGURA 1. Distribución porcentual del monto total de inversión en actividades científicas, tecnológicas y de innovación (ACTI) por tipo de propiedad de la empresa (apenas innovadoras y potencialmente innovadoras), 2013 a 2018 - EDIT VII a EDIT IX, Colombia (Miles de pesos constantes de diciembre 2018)**



Fuente: Elaboración propia con base en los anexos de las EDIT VII a IX del DANE.

Inversión en ACTI según el tipo de propiedad de la empresa: Durante el periodo 2013 a 2018, las empresas (innovadoras y potencialmente innovadoras) de capital nacional predominaron, con 61 como máximo y 50 como mínimo, frente a las equivalentes de capital extranjero, con un máximo de 12 y mínimo de 8 empresas. El número total de empresas innovadoras y potencialmente innovadoras en el inicio y fin del periodo analizado, 2013 a 2018, fue de 62 empresas, lo que indica un estancamiento en el número de em-

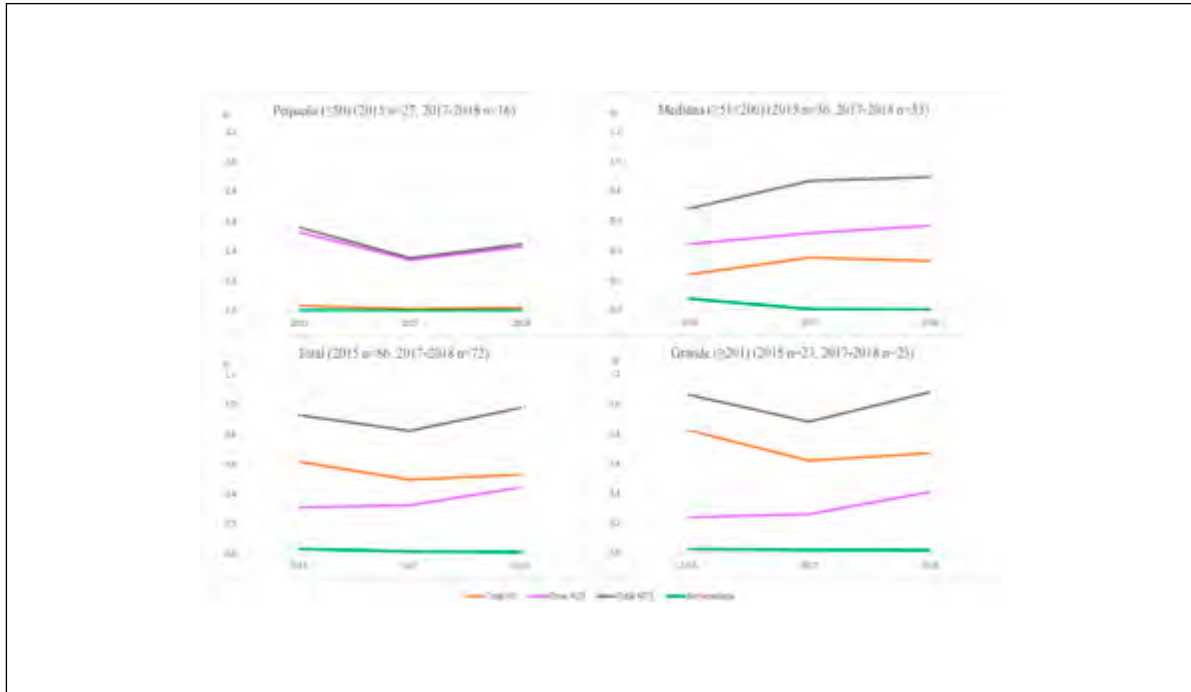
presas que reportan innovaciones, sean de producto final (nuevo o mejorado) o en métodos/técnicas empresariales. En su conjunto, las empresas innovadoras y potencialmente innovadoras de capital nacional realizaron importante esfuerzo innovativo en el periodo 2013-2018, según lo evidenciado en los metadatos (Figura 1). El conjunto de las empresas de capital nacional exhibió montos de inversión anuales en el total de ACTI que duplicaron (en 2013-2014 y 2017-2018) o triplicaron (en 2015-2016) los montos del conjunto de las empresas extranjeras innovadoras y potencialmente innovadoras. El monto promedio invertido por la empresa extranjera en el total de las ACTI fue solamente el doble de la inversión promedio de la empresa nacional, excepto en 2014 cuando lo cuadruplicó. Estos comportamientos pueden reflejar, por un lado, el número menor de las empresas extranjeras, pero, de otro lado, también expresan un bajo perfil de esfuerzo en ACTI por parte de las empresas extranjeras. La literatura refiere que tradicionalmente las empresas extranjeras, particularmente las ETN, muestran poco esfuerzo/inversión de I+D en economías en desarrollo, pues esta actividad se concentra en sus casas matrices (GEREFFI, 1986b).

Tomando como referencia el análisis de Bell y Pavitt (1993, 1995) sobre la acumulación de la capacidad tecnológica, dos recursos son necesarios para generar y gestionar el cambio o progreso técnico, y para que las empresas construyan sus capacidades tecnológicas: (i) conocimiento, habilidades y experiencia y (ii) estructuras institucionales y vínculos (Dentro de las empresas, entre las empresas y fuera de las empresas). Lo que evidencian los estudios identificados en la literatura es que la escasez de los “vínculos entre las empresas” ENT y nacionales en el país no favorece la acumulación de la capacidad tecnológica de las empresas nacionales y hace suponer que este tipo vínculo (entre empresas) no contribuye, en particular, a algunos tipos de ACTI como la I+D externa, la transferencia de tecnología y la capacitación de personal. Esto no se pudo comprobar porque los metadatos disponibles solamente se refieren al total de ACTI (sin desagregación por tipo). También podría suponerse que solamente aquellas empresas con contratos de producción con las ETN (denominado fabricación a terceros o maquila) tendrían la oportunidad de construir algún grado de capacidad producción y que, dependiendo de su propio esfuerzo (en términos de la calificación de su personal) podrían tener capacidad de absorción para avanzar en la construcción de capacidades tecnológicas.

Intensidad del esfuerzo (inversión) en ACTI y biotecnología frente a las ventas y al tamaño empresarial: Aquí se presentan los comportamientos de la I+D total (I+D interna y la adquisición de I+D externa), de las “otras ACTI” y la biotecnología con relación a las ventas de las empresas según tamaño (escala del personal) y para la IFC). La I+D interna evidencia el esfuerzo en el aprendizaje propio basado en I+D (*Learning by searching*), mientras que la adquisición de I+D externa representa el esfuerzo del aprendizaje por interacción (*Learning by interacting*), ambos relevantes para la construcción de las capacidades de innovación (Bell y Pavitt, 1993, 1995; Malerba, 1992). La inversión en I+D interna es fundamental para la capacidad de absorción (Cohen y Levinthal, 1990; Lane et al., 2006), contribuyendo también a la identificación de oportunidades para la adquisición de I+D externa. La I+D total para el sector exhibió la mayor participación en los tres años contemplados, en comparación con las otras actividades conducentes a innovación (otras ACTI) y la biotecnología, pero solamente alcanzó el 0,6% de las ventas de la IFC en 2015, como máximo, con reducción posterior, siendo 0,5% en 2017 y 2018.

La mayor participación de la I+D total respecto de las ventas de las empresas grandes solamente fue de 0,8% en 2015, de 0,4% en 2017 en las medianas, mientras que en las pequeñas apenas llegó al 0,03% en 2015. En biotecnología respecto de las ventas, la mayor participación en las empresas grandes también fue de apenas el 0,03% en 2015 y en las empresas medianas del 0,07% (COP 1.274 y 1.090 millones constantes respectivamente), las empresas pequeñas no reportaron haber realizado este esfuerzo (Figura 2).

**FIGURA 2. Distribución de la inversión en investigación y desarrollo, en biotecnología y en otras actividades conducentes a la innovación como porcentaje de las ventas anuales, por tamaño de la empresa (apenas innovadoras y potencialmente innovadoras), 2015, 2017 y 2018, Colombia**



Fuente: Elaboración propia, metadatos y consulta SPEE (EDIT VIII, 2015-2016) y ANDA (EDIT IX, 2017-2018) del DANE.

ACTI: actividades científicas, tecnológicas y de innovación  
 I+D: investigación y desarrollo

En la década de 1990, las empresas de capital nacional de Brasil invertían en actividades innovativas, en promedio, el 3,5% de sus ventas y hacia 2012 entre el 6-8% (RADAELLI, 2012). Las empresas farmacéuticas grandes brasileñas realizaron mayores esfuerzos innovativos que las filiales grandes de las ETN, según lo evidencia un análisis de las encuestas oficiales de innovación de Brasil<sup>2</sup> (PARANHOS; MERCADANTE; HASENCLEVER, 2020). Estos autores reportan que hubo aumento del monto de la inversión en los dos grupos de empresas y que los porcentajes de inversión en relación con las ventas en el segundo año de la encuesta se redujeron en ambos grupos, sin alcanzar el nivel inicial. Las empresas grandes brasileñas comenzaron invirtiendo el 10,8% de sus ventas en 2008 pasando al 7% en 2014, mientras que las filiales grandes de las ETN —comenzaron en un nivel inferior— invirtieron el 3,7% y pasaron al 2,9%, respectivamente.

En Colombia, el esfuerzo en I+D total (interna + externa) del sector CIIU 2100 frente a las ventas exhibió la mayor participación en los tres años analizados, comparado con las demás actividades conducentes a innovación, pero solamente alcanzó —como máximo— el 0,6% de las ventas del sector en 2015 con los microdatos ideales, y decreció posteriormente, registrando el 0,5% en 2017 y 2018 con los microdatos factibles<sup>3</sup>. Dicho esfuerzo fue más relevante en las empresas grandes (0,8 % en 2015), siendo a su vez, tres ve-

2. Basado en las PINTEC (Pesquisa de inovação tecnológica) que son las equivalentes a las EDIT en Colombia.

3. Como se describió en el capítulo de resultados, para el bienio 2017-2018 los porcentajes para dichas variables son susceptibles de aumentar dada la baja preservación de los microdatos factibles.

ces mayor al de las empresas medianas y 25 veces mayor al de las pequeñas. Sin embargo, es evidente que las empresas grandes localizadas en Colombia exhiben un esfuerzo bastante inferior comparadas con las empresas grandes ubicadas en Brasil, estando lejos de alcanzar las proporciones reportadas por las filiales grandes de las ENT en 2014 y, más aun, los de las empresas grandes brasileñas en 2008 y 2014.

La IFC también está lejos alcanzar el nivel de esfuerzo de la industria farmacéutica en la Argentina que destinaba el 4,3% de sus ventas totales a actividades de innovación durante el periodo 2000-2012<sup>4</sup> (LAVARELLO; GUTMAN, 2018). Las ETN en este país parecen comportarse como en Colombia, siendo que (de acuerdo con ANTARCÁRGELO et al., 2016, BONOFILIO et al., 2012 apud LAVARELLO; GUTMAN, 2018, p. 102) tercerizan principalmente su producción u otorgan licencias de producción a laboratorios nacionales, importando la mayoría de los medicamentos y principios activos. En materia de I+D sus actividades se limitan a realizar adaptaciones o mejoras de sus formulaciones, así como al control de calidad y a los ensayos clínicos requeridos por la regulación local. Si bien, no se identificó el indicador de la participación del esfuerzo innovativo en el porcentaje de las ventas desagregado por las ETN y las empresas argentinas, se estima que la contribución de las empresas de capital argentino al referido indicador sectorial sea importante, considerando, en particular, su esfuerzo en biotecnología. La inserción temprana en este campo llevó a que empresas argentinas lanzaran los primeros biosimilares a finales de la década de 1980 y 1990, es decir, poco tiempo después de su comercialización en los países desarrollados, según Lavarello y Gutman (2018, p. 108). Ello hizo que Argentina y Cuba, fueran los primeros países latinoamericanos en incursionar como productores de proteínas recombinantes, juntándose a otros países emergentes tales como Corea del Sur, China e India.

Estudios recientes como los referidos aquí para Brasil y Argentina y otros estudios consultados sobre el proceso de innovación de la industria farmacéutica en países latinoamericanos (CGEE, 2017; CHAVES et al., 2018; HASENCLEVER et al., 2010, 2016, 2018; LAVARELLO; GUTMAN; SZTULWARK, 2018b; TORRES, 2016; TORRES; HASENCLEVER; NASCIMENTO CAVALCANTE, 2018), refuerzan la importancia de profundizar los estudios de la IFC usando las EDIT pero también otros abordajes, desagregados por tipo de propiedad del fabricante. Esos estudios evidencian que las capacidades acumuladas por los fabricantes de medicamentos son resultantes de su esfuerzo sistemático y continuo, especialmente en la I+D interna y de otras actividades conducentes a la innovación. Igualmente evidencian los logros, lecciones aprendidas y los desafíos en las últimas décadas, considerando las políticas públicas y la interacción con los demás agentes del sistema de innovación. En Brasil y Argentina parece que, como resultado de todos esos esfuerzos —y especialmente el de las empresas nacionales— existe una mayor tendencia a que las empresas estén posicionándose en niveles más competitivos y cercanos a la frontera tecnológica internacional, aunque los niveles de inversión sean más modestos que los que reportan las empresas líderes mundiales del sector farmacéutico, que son presentados a continuación apenas como referencia de las cifras más recientes identificadas.

#### 4. Conclusiones

El estudio permitió comprender mejor el conjunto de esfuerzos que las empresas, según su tamaño, realizan con miras a acumular sus capacidades tecnológicas. Los resultados muestran que, aunque las grandes empresas realizaron los mayores esfuerzos, el sector muestra un bajo nivel de inversión y esfuerzo innovador, característico de los países de industrialización tardía. La IFC se caracteriza por una baja capacidad de

---

4. Según los autores (2018, p. 103), citando como fuente la Encuesta Nacional de Dinámica del Empleo y la Innovación (ENDEI), 2015.

absorción en función del perfil del personal, la intensidad del esfuerzo por innovar y la baja interacción con su entorno. El comportamiento observado reduce la probabilidad de aproximación de la IFC a la frontera internacional farmacéutica.

### Referencias bibliográficas

- Archilla, E. J., Carrasquilla, G., Meléndez, M. y Uribe, J. P. (2005). *Estudio sobre la propiedad intelectual en el sector farmacéutico colombiano. Informe final. Fedesarrollo*. [http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/11445/992/1/Repor\\_Junio\\_2005\\_Archila\\_et\\_al.pdf](http://www.repository.fedesarrollo.org.co/bitstream/11445/992/1/Repor_Junio_2005_Archila_et_al.pdf)
- Arueira, L., Osorio-de-Castro, C., Caetano, M., Silva, R. y Luiza, V. (2022). Desabastecimento, uma questão de saúde pública global: Sobram problemas, faltam medicamentos. En M. C. Portela, L. G. da C. Reis y S. M. L. Lima (Orgs.), *Covid-19 desafios para a organização e repercussões nos sistemas e serviços de saúde* (pp. 103–115). Observatório Covid-19 Fiocruz; Editora Fiocruz. <https://directory.doabooks.org/handle/20.500.12854/78141>
- ASINFAR (2018). *Política industrial farmacéutica. Propuesta de ASINFAR*. Asociación de Industrias Farmacéuticas en Colombia. <http://asinfar.com.co/wp-content/uploads/2019/12/Plan-Politica-Industrial-Farmacutica.pdf>
- Bell, M. y Pavitt, K. (1993). Technological accumulation and industrial growth: Contrasts between developed and developing countries. *Industrial and corporate change*, 2(2), 157–210.
- Bell, M. y Pavitt, K. (1995). The development of technological capabilities. En I. ul Haquet (Org.), *Trade, technology and international competitiveness* (1a ed, p. 69–102). Economic Development Institute (EDI) -The World Bank.
- Bernal-Camargo, D. R., Gaitán-Bohórquez, J. C. y León-Robayo, É. I. (2018). Medicamentos biosimilares en Colombia: Una revisión desde el consumo informado. *Revista Ciencias de la Salud*, 16(2), 311. <https://doi.org/10.12804/revistas.urosario.edu.co/revsalud/a.6772>
- Cohen, W. M. y Levinthal, D. A. (1990). Absorptive capacity: A new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35(1), 128. <https://doi.org/10.2307/2393553>
- Colombia, MSPS. (2020). *Informe al Congreso de la República 2019-2020. La salud es de todos*. Ministerio de Salud y Protección Social.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe y Comunidad de Estados Latinoamericanos y Caribeños (2021). *Lineamientos y propuestas para un plan de autosuficiencia sanitaria para América Latina y el Caribe* (LC/TS.2021/115). CEPAL y CELAC. <https://www.cepal.org/es/publicaciones/47252-lineamientos-propuestas-un-plan-autosuficiencia-sanitaria-america-latina-caribe>
- Kaplan, W. y Laing, R. (2005). *Local Production of Pharmaceuticals: Industrial Policy and Access to Medicines, An Overview of Key Concepts, Issues and Opportunities for Future Research*. World Bank. <http://hdl.handle.net/10986/13723>
- Lane, P. J., Koka, B. R. y Pathak, S. (2006). The reification of absorptive capacity: A critical review and rejuvenation of the construct. *Academy of Management Review*, 31(4), 833–863. <https://doi.org/10.5465/amr.2006.22527456>
- Malerba, F. (1992). Learning by firms and incremental technical change. *The Economic Journal*, 102(413), 845. <https://doi.org/10.2307/2234581>
- OMPI, SIC, DNP, DNDA, ICA y Cancillería. (2017). *Reporte sobre la información en materia de Propiedad Intelectual en Colombia* (Protección de la Competencia. Estudios económicos, p. 97).

Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (OMPI), Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), Departamento Nacional de Planeación (DNP), Dirección Nacional de Derechos de Autor (DNDA), Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), Cancillería - Ministerio de Relaciones Exteriores (s.f.). <http://www.sic.gov.co>

OMS, OMPI y OMC (2012). *Promover el acceso a las tecnologías médicas y la innovación. Intersecciones entre la salud pública, la propiedad intelectual y el comercio*. Organización Mundial de la Salud; Organización Mundial de la Propiedad Intelectual; Organización Mundial del Comercio.

ONUDI (2017). *Informe sobre el desarrollo industrial 2018. Demanda de manufacturas: Impulsando el desarrollo industrial inclusivo y sostenible. Resumen*. Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. [https://www.unido.org/sites/default/files/files/2017-11/IDR2018\\_OVERVIEW\\_SPANISH.pdf](https://www.unido.org/sites/default/files/files/2017-11/IDR2018_OVERVIEW_SPANISH.pdf)

United Nations (2023, mayo). *WHO chief declares end to COVID-19 as a global health emergency*. UN News. <https://news.un.org/en/story/2023/05/1136367>

WHO, UNCTAD y ICTSD (2011a). *Case study 3 Colombia*. En *Local production of Pharmaceuticals and related technology transfer in Developing Countries. A series of case studies by the UNCTAD Secretariat*. World Health Organization; United Nations Conference on Trade and Development; International Center for Trade and Sustainable Development. [https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/diaepcb2011d7\\_en.pdf](https://unctad.org/en/PublicationsLibrary/diaepcb2011d7_en.pdf)

WHO, UNCTAD y ICTSD (2011b). *Local production and access to medicines in low and middle income countries: A literature review and critical analysis*. World Health Organization; United Nations Conference on Trade and Development; International Center for Trade and Sustainable Development. <http://apps.who.int/medicinedocs/en/m/abstract/Js19061en/>