2. Síntesis

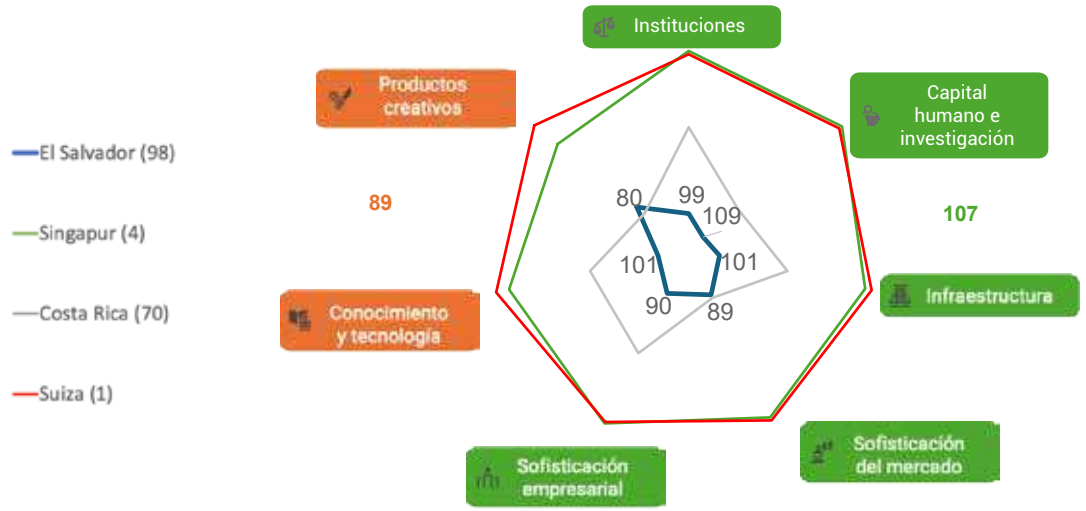
Capítulo 2

Síntesis

1. El estado de la innovación y la tecnología en El Salvador

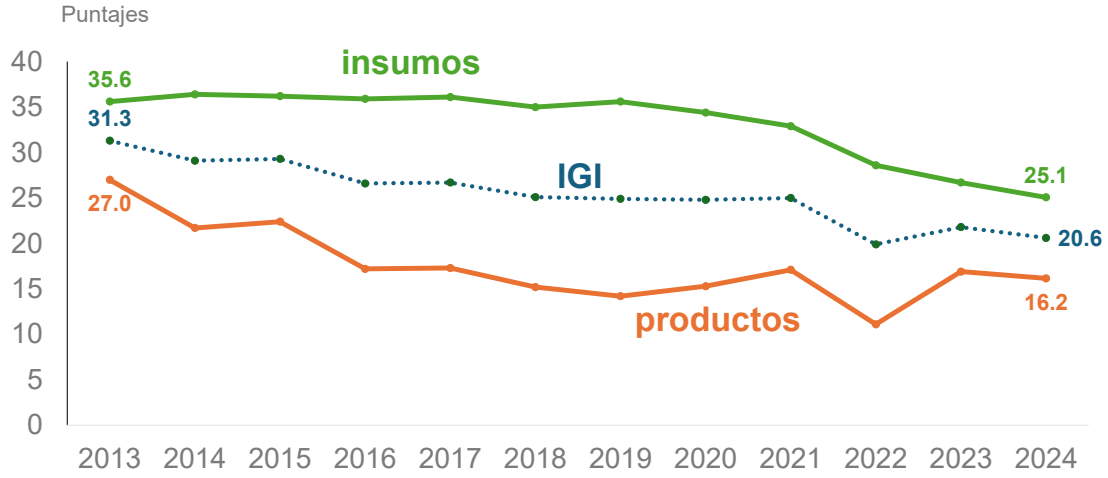
El Salvador es débil en innovación tecnológica, al compararlo con otros países del mundo, lo que explica en buena parte su baja productividad y crecimiento económico. El Índice de Innovación Global (IGI) 2024 ubica a El Salvador en la posición 98 entre 133 países que cubre el estudio, el cual es construido por el Organismo Mundial de Propiedad Intelectual (OMPI, o WIPO por sus siglas en inglés, 2024). Al examinar cada uno de los subíndices y los pilares que lo componen se encuentran debilidades importantes que hay que superar, para poner a El Salvador en una ruta de desarrollo sostenible e inclusivo. La gráfica 2.1 muestra la posición de El Salvador en el IGI 2024 en cada uno de los pilares, comparándolos con Suiza, que ocupó el primer lugar, Singapur el cuarto lugar, y Costa Rica, en la posición 70; los pilares en verde, son los que conforman el subíndice de insumos para la innovación, en el que El Salvador ocupa la posición 107, y los pilares en anaranjado son del subíndice de productos de la innovación, el cual está en la posición 89, que tiene indicadores como la exportación de productos de alta tecnología, o el registro de marcas por origen. La gráfica permite ver lo lejos que está El Salvador respecto a los líderes mundiales (Singapur y Suiza) o regionales, en cada uno de los pilares, y cómo está superado en la mayoría de los pilares por parte de Costa Rica, todo lo cual se considera dentro de lo esperado para un país de renta media como lo es El Salvador. También, es importante notar que el IGI pasó de 31.3 en 2013 a 20.6, perdiendo más de 10 puntos, así como el subíndice de insumos, que bajó de 27 a 16.2 en el mismo periodo, y el de productos de 35.6 a 25.1 (gráfica 2.2), indicando que en ese tiempo no se desarrolló un ambiente propicio para el avance de la innovación y le tecnología en el país. Los subpilares y los indicadores en cada uno de los pilares a continuación, dan algunas pistas de los factores que limitan la innovación en El Salvador, así como también de algunos aspectos en los que sí ha habido avances, pero no lo suficiente como para compensar en las debilidades.

Gráfica 2.1 El Salvador: Posición de los pilares del Índice Global de Innovación 2024 respecto a 133 países



Fuente: WIPO (2024).

Gráfica 2.2 El Salvador: puntajes del IGI y de subíndices de insumos y de productos, 2013-2024

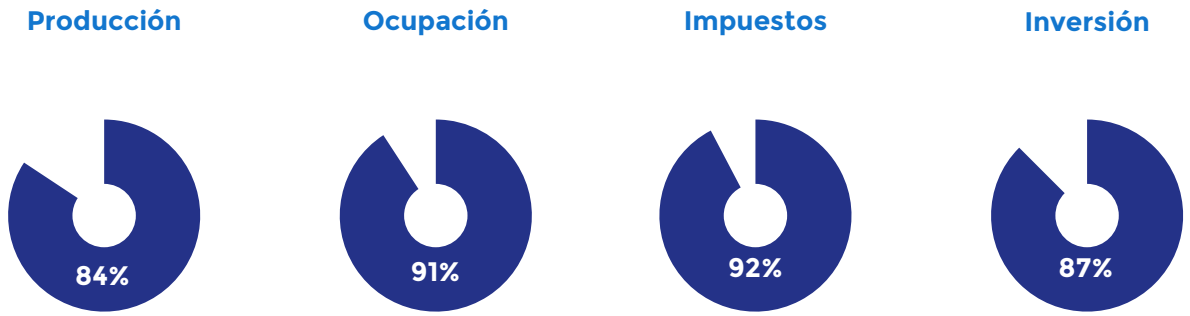


Fuente: IGI, WIPO, varios años.

Un ecosistema de innovación tecnológica requiere de la colaboración efectiva entre tres actores fundamentales: el sector privado, el gobierno y las universidades. Este ecosistema es crucial para fomentar la creatividad, la cooperación y la transformación de ideas en soluciones comerciales que generen impacto positivo en la sociedad. En una economía de mercado como la de El Salvador, la principal contribución proviene del sector privado; por ejemplo, en 2021 contribuyó con el 84% de la

producción, el 91% de la ocupación, el 92% de los impuestos, y el 87% de la inversión (gráfica 2.3); sin embargo, si el ecosistema de innovación no logra que todos estos esfuerzos se transformen en nuevos procesos o productos por medio de nuevas tecnologías que se traduzcan en productividad, es decir, producir más con los mismos recursos, o producir lo mismo pero a precios más baratos, entonces la economía no crecerá lo suficiente. Como se podrá analizar a continuación en los siete pilares del IGI 2024, en El Salvador dicho sistema aún no funciona plenamente.

Gráfica 2.3 El Salvador: Contribución del sector privado a la economía en 2021



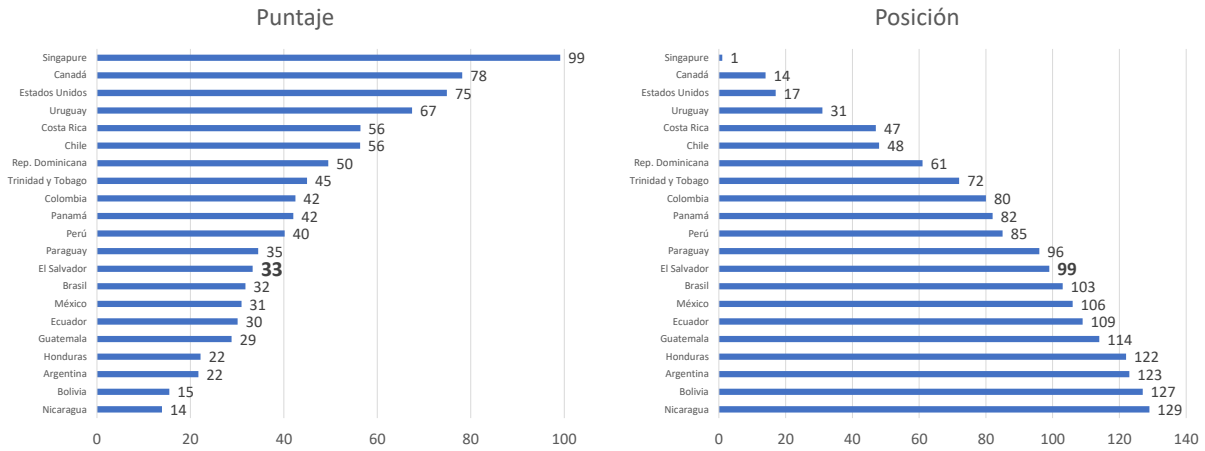
Fuente: Elaboración propia a partir del cuadro de oferta y utilización (COU) de 2021 del BCR.

1.1 Instituciones

El ecosistema institucional para poder innovar es débil y poco articulado. La falta de coordinación público-privada y la ausencia de una visión de largo plazo limitan el potencial transformador de la innovación. Las instituciones desempeñan un papel decisivo en la creación de un entorno propicio para la innovación. En El Salvador, la debilidad institucional genera incertidumbre jurídica, reduce la estabilidad de las políticas públicas y deteriora la confianza de los actores económicos, lo que limita los incentivos para emprender e invertir en actividades innovadoras.

El pilar de instituciones del Índice Global de Innovación 2024 revela que El Salvador tiene un puntaje de 33 sobre 100 y se ubica en la posición 99 (gráfica 2.4), con puntuaciones y posiciones bajas en los subpilares de entorno institucional (44, posición 88), entorno regulatorio (26 y posición 105) y entorno empresarial (30 y posición 97).

Gráfica 2.4 Pilar de instituciones del IGI 2024 en América y líder mundial (valor y *ranking*)



Fuente: WIPO (2024).

El índice de este pilar está construido con indicadores internacionales generados por la unidad de mercados de *Standard & Poor's*, los índices de gobernanza del Banco Mundial, la Encuesta de Opinión Ejecutiva del Foro Económico Mundial, y la Encuesta de Expertos Nacionales del *Global Entrepreneurship Monitor*, y se presentan en el capítulo 3 de este mismo informe.

Destacan las siguientes limitaciones hasta la fecha que cubre el IGI 2024, que fue 2023:

- **Riesgos para los negocios y débil efectividad del gobierno**, que dificultan la implementación coherente de políticas públicas.
- **Baja calidad regulatoria y estado de derecho frágil**, lo que compromete la confianza en las reglas, la protección de contratos y los derechos de propiedad.
- **Entorno empresarial inestable y falta de continuidad en la política económica**, percibido como poco predecible por los actores del sector privado.

La inteligencia artificial (IA) ofrece herramientas para mejorar la institucionalidad en El Salvador al fortalecer la capacidad del sector público para operar de manera más eficiente, transparente y orientada al ciudadano. Al automatizar procesos repetitivos, analizar grandes volúmenes de datos y agilizar la toma de decisiones, la IA puede optimizar la gestión interna de las instituciones y elevar la calidad de los servicios públicos; por ejemplo, mediante asistentes virtuales o sistemas predictivos. También puede contribuir a una mejor rendición de cuentas, detección de riesgos y reducción de sesgos en decisiones administrativas. Sin embargo, para aprovechar su potencial, es necesario

modernizar la infraestructura digital del Estado, invertir en gobernanza de datos y adoptar principios de implementación responsable. Esto incluye considerar riesgos éticos y de seguridad, garantizar la participación de expertos humanos y mantener un monitoreo continuo del desempeño de los sistemas. Una IA bien implementada puede ser una aliada clave para fortalecer la confianza institucional.

En 2023, el gobierno de El Salvador inició una transformación digital del Estado mediante una alianza estratégica con Google Cloud, con una duración de siete años y una inversión comprometida de, al menos, US$500 millones. Esta colaboración busca modernizar servicios públicos, digitalizar procesos y mejorar la interoperabilidad institucional, especialmente en áreas como comercio exterior, salud y educación. Se prevé el uso de tecnologías de IA para telemedicina y plataformas educativas.

1.2 Capital humano e investigación

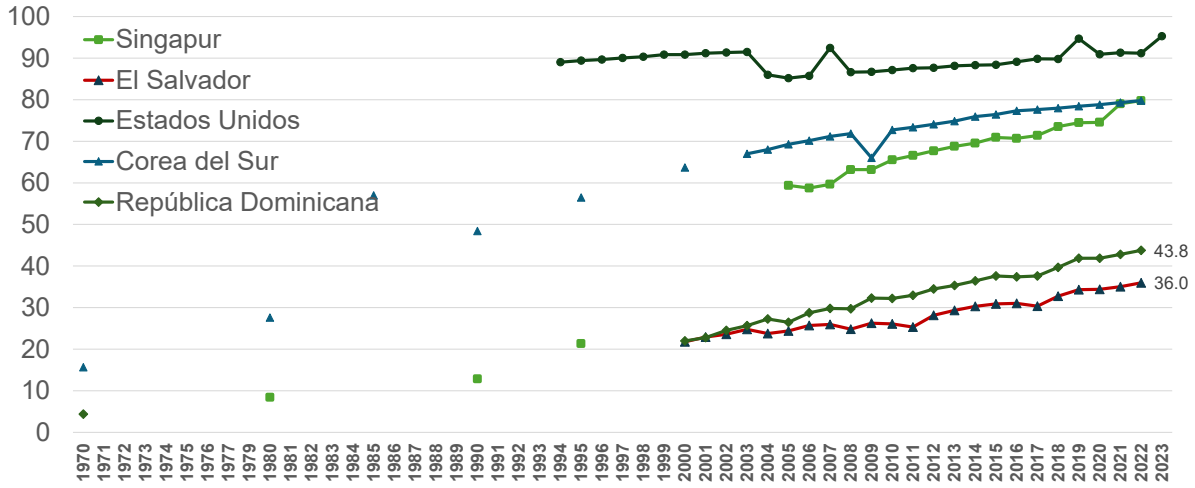
La educación en El Salvador enfrenta desafíos estructurales que limitan el desarrollo de capital humano calificado. A pesar de que el gasto en educación como porcentaje del PIB (4.5% en 2022, 3.2% en 2023) se encuentra en un grupo de fortalezas relativas comparado con muchos otros países debido a que el gasto de ellos es aún más bajo, es considerablemente inferior al de líderes regionales como Costa Rica (6.3%) y no ha sido una apuesta estratégica de largo plazo.

La cobertura educativa, aunque alta entre los 7 y 14 años, experimenta una caída drástica a partir de los 15 años, especialmente en la educación secundaria y terciaria, y la calidad educativa baja. Esto se refleja en una baja esperanza de vida escolar y proyecta que un gran número de jóvenes no completarán el bachillerato, mermando las habilidades básicas y técnicas necesarias para el futuro mercado laboral y la innovación. La calidad de la educación es preocupantemente baja, tal como lo evidencian los puntajes de las pruebas PISA 2022 (Programme for International Student Assessment), que se hace a jóvenes de 15 años en las áreas de matemática, lectura y ciencias, donde El Salvador se ubicó entre los de peor desempeño; por ejemplo, el resultado en matemática fue de 343, comparado con el de Finlandia y Singapur, que fueron de 484 y 575, respectivamente; en lectura fue de 365 comparado con 490 y 543, y en el de ciencias fue de 373, comparado con 511 y 561.

Para mejorar la educación general en El Salvador, pilar fundamental para el crecimiento económico y la innovación, es esencial realizar cambios estratégicos significativos. Una acción primordial es aumentar la inversión pública en educación, estableciendo este gasto como una apuesta de largo plazo, distanciándose de los niveles actuales (3.2% del PIB en 2023) y acercándose a las recomendaciones (5.1%-5.7% del PIB). Esta mayor inversión debe dirigirse a mejorar la cobertura, especialmente en parvularia y

educación secundaria, dada la baja matrícula en ambos niveles educativos, y el alto número de jóvenes que **se proyecta que no completarán el bachillerato en los próximos 25 años, entre 500,000 y 800,000**. En el presente y a futuro, con el bajo porcentaje de población de 25 años o más que ha completado el bachillerato, 36% en 2023 (gráfica 2.5), **se estima que entre 2 y 2.4 millones de adultos no han completado el bachillerato**, lo que se convierte en una limitante para transformar la economía a sectores de mayor complejidad tecnológica y mayor valor agregado, limitando el crecimiento de la economía.

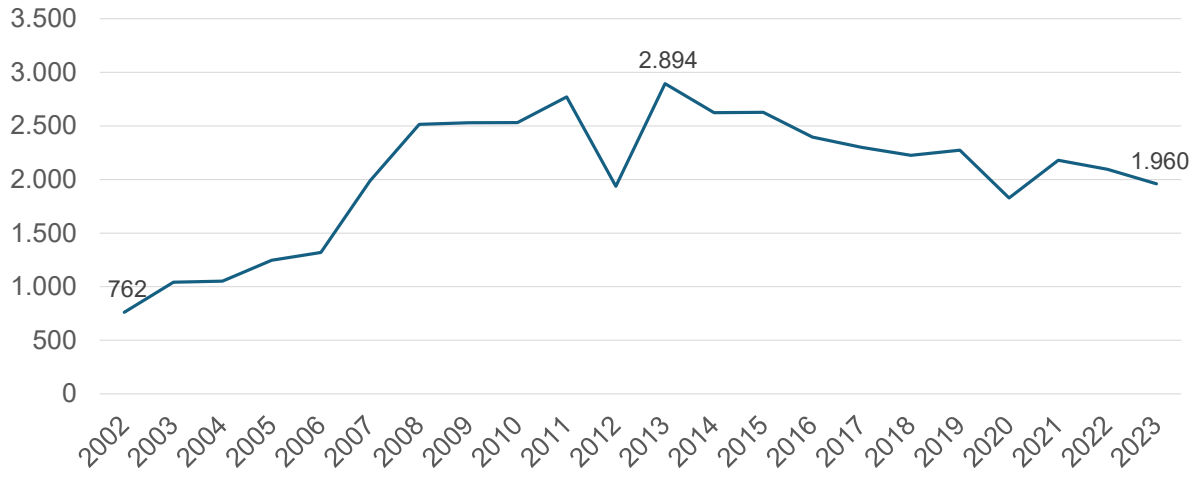
Gráfica 2.5 Tasa de estudios: "educación secundaria superior completa o más, población mayor de 25 años, ambos sexos", El Salvador y países selectos, 1970-2023 (%)



Fuente: Elaboración propia con cifras de la UNESCO Institute of Statistics Database, February 2024. https://uis.unesco.org/bdds

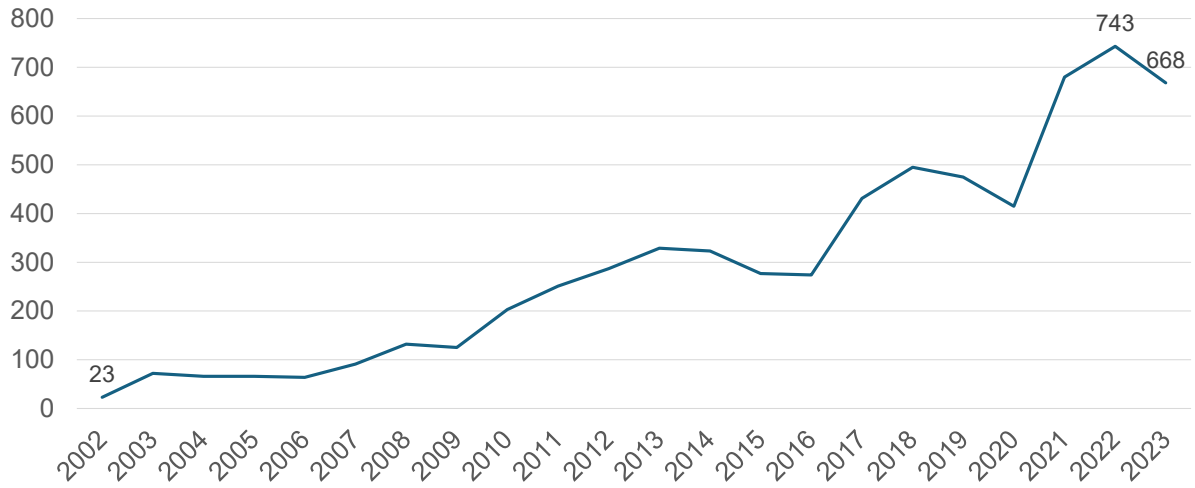
En educación terciaria, aunque la matrícula ha aumentado, la tasa (32.4% en 2023) sigue siendo más baja que en la mayoría de los países de la región. El porcentaje de graduados en carreras STEM/STEAM ha crecido (22.4%/29.5% en 2023), pero se observa una reducción en graduados de áreas clave para la digitalización y la IA y la ausencia de programas en campos emergentes (gráfica 2.6), aunque es positivo ver que carreras nuevas, asociadas a diseño, arte, animación digital y videojuegos ha experimentado un crecimiento en el número de graduados (gráfica 2.7). También, la baja tasa de movilidad entrante de estudiantes (0.4%) subraya la limitada competitividad internacional de la educación superior salvadoreña. Superar estos obstáculos de financiamiento, cobertura y calidad es crucial para construir el talento humano que impulse el crecimiento económico y la innovación.

Gráfica 2.6 Total de graduados en computación, sistemas, redes, automatización, mecatrónica y aplicaciones en El Salvador: 2002-2023



Fuente: Ministerio de Educación. Información Estadística de Educación Superior, y elaboración propia.

Gráfica 2.7 Total de graduados en diseño, arte, animación digital y videojuegos en El Salvador: 2002-2023



Fuente: Ministerio de Educación. Información Estadística de Educación Superior, y elaboración propia.

Para mejorar este nivel educativo en El Salvador, crucial para la innovación y el desarrollo tecnológico, implica varias metas y acciones estratégicas. Es necesario incrementar la tasa bruta de matrícula (32.4% en 2023, versus 103% en Corea), que sigue siendo inferior que la de muchos países de la región. Crucialmente, la estrategia educativa debe alinearse con la estrategia de desarrollo del país, priorizando la formación de capital humano altamente calificado para áreas tecnológicas avanzadas.

Esto implica fortalecer la educación superior, especialmente en ciencia y tecnología, y aumentar significativamente el número de graduados en carreras STEM/STEAM. Es importante revertir la tendencia en el número de graduados en carreras clave para la digitalización y la IA (computación, sistemas, redes, etc.), y ofrecer programas en campos emergentes como ciencia de datos, IA, ciberseguridad, IoT (Internet of Things, o Internet de las Cosas), VR/AR (realidad virtual/realidad aumentada). Tomando como inspiración la experiencia de varios países avanzados, se debe intensificar la relación entre las instituciones de educación superior y las industrias y mejorar la calidad académica para aumentar la movilidad entrante de estudiantes y la competitividad internacional, buscando que las universidades salvadoreñas figuren entre los *rankings* globales.

Las estrategias de desarrollo económico nacional y de formación de talento humano deben estar coordinadas. Los planes educativos deben estar adecuados a las diferentes etapas del desarrollo económico, de tal forma que la población sea capaz de transitar de sectores menos productivos a sectores más productivos. El caso de Corea del Sur es un buen ejemplo, para cada década, la estrategia de desarrollo de talento humano buscaba atender las necesiades del momento y preparar a los futuros trabajadores para que en la siguiente década pudieran ofrecer su conocimiento a las demandas de sectores de mayor capacidad tecnológica, así, en los años de los mil novecientos cincuenta, Corea universalizó la educación primaria y redujo el analfabetismo, preparando a la población para desarrollar en los años sesenta la industria liviana intensiva en mano de obra y la promoción de exportaciones; luego, en la década de los sesenta, se introdujo el currículo de escuela secundaria vocacional y el primer año de sistema universitario y sistema de formación profesional, preparando a los técnicos que se necesitaron en la década de los setenta para construir una base de crecimiento autosufiente y desarrollar industrias pesadas y químicas, así sucesivamente en cada década hasta llevar a ser una economía impulsada por la innovación y la tecnología (cuadro 2.1). No se trata que El Salvador copie la ruta seguida por Corea del Sur, sino que se necesita tener una ruta de desarrollo por etapas, en que cada una incorpore sectores de mayor productividad, pero para que eso sea posible, es necesario que el sistema educativo, desde una década antes comience a preparar el talento que se va necesitar en la siguiente etapa, ambas estrategias deben estar alineadas. De hecho, lo que en parte sucedió en El Salvador, como lo evidencia la cobertura en educación secundaria, es que el sistema educativo actual se quedó a un nivel como el que tenía Corea del Sur entre los sesenta y setenta, convirtiéndose en un cuello de botella para pasar a etapas superiores de desarrollo.

Cuadro 2.1. Corea del Sur 1950 a 2010: Vínculo entre la formación del talento humano y las estrategias de desarrollo económico nacional

	Estrategias de Desarrollo Económico Nacional	Estrategias de Desarrollo de Talento Humano
1950	**Construir** el SOC y la base de la industria	**Universalizar** la educación primaria de 6 años **Disminuir** el analfabetismo de adultos
1960	**Desarrollar** la industria liviana intensiva en mano de obra y con promoción de exportaciones	**Introducir** el currículo de escuela secundaria vocacional y 1er año de sistema universitario y sistema de formación profesional
1970	**Construir** una base de crecimiento autosuficiente **Desarrollar** industrias pesadas y químicas	**Ampliar** la escuela secundaria y la universidad **Introducir** un sistema de formación profesional obligatoria
1980	**Desarrollar** una industria intensiva en tecnología	**Ampliar** la educación superior **Promover** la investigación y el desarrollo
1990	**Promover** la innovación de alta tecnología **Desarrollar** la industria de la información	**Fortalecer** la educación superior (ciencia y tecnología) **Introducir** un sistema de seguro de desempleo
2000	**Promover** la innovación de tecnología de alto valor añadido	**Desarrollar** recursos humanos altamente calificados para nuevas áreas de tecnología **Fortalecer** la colaboración entre la industria y la educación superior
2010	**Promover** crecimiento equilibrado impulsado por la innovación	**Reestructurar** el sistema de educación secundaria **Ampliar** la colaboración entre la industria y la educación superior **Cultivar** las ciencias básicas y talento para I+D de alta tecnología

Fuente: Tomado de Soh, Koh y Aridi (2023), pág. 209. El "capital social de infraestructura" (SOC) se refiere a la infraestructura básica —como transporte, energía, agua y telecomunicaciones— que es esencial para el desarrollo económico

Los resultados en investigación y desarrollo (I+D) ilustran la carencia de un ecosistema robusto de I+D en El Salvador, lo cual constituye una barrera significativa para la adopción de tecnologías avanzadas y la generación de innovaciones de alto valor agregado. Como es de esperar para un país de renta media, el subpilar de I+D es bastante rezagado dentro del ya débil pilar de Capital Humano e Investigación en El Salvador, con un puntaje de apenas 0.8 y una posición de 103 de 133 países en el IGI 2024, mostrando poco cambio en los últimos años. Los indicadores clave confirman un esfuerzo mínimo en esta área. El número de investigadores a tiempo completo por millón de habitantes (64.7 en 2021, 58 en 2022) es extremadamente bajo, muy por debajo de países de la región y órdenes de magnitud inferior a líderes globales. De manera similar, el gasto bruto en I+D como porcentaje del PIB (0.2% en 2021) se encuentra entre los más bajos de la región y está muy distante de las economías basadas en la innovación que invierten más del 3% de su PIB en I+D. La ausencia de grandes corporaciones internacionales que inviertan en I+D en el país también se refleja en un puntaje de cero en este indicador. Finalmente, el hecho de que ninguna universidad salvadoreña esté incluida en los *rankings* universitarios mundiales QS (puntaje cero) es un reflejo directo de la falta de investigación y excelencia académica reconocida internacionalmente.

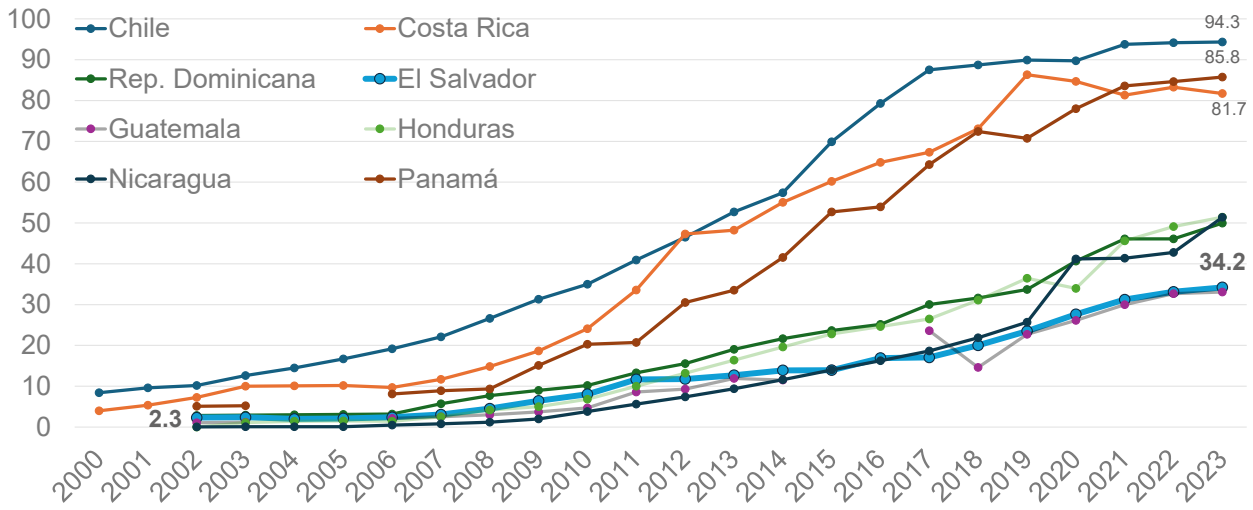
1.3 Infraestructura

El capítulo 5 aborda la infraestructura de El Salvador, un pilar fundamental para la innovación y el desarrollo tecnológico, que abarca Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC), infraestructura general y sostenibilidad ecológica. Según el pilar de infraestructura del Índice Global de Innovación (IGI) 2024, El Salvador se ubicó en la posición 101 de 133 economías, mostrando un ligero retroceso. El subpilar de TIC, con un puntaje de 44.4, retrocedió a la posición 109 de 133 países en 2024, seis posiciones menos que en 2023.

El desarrollo de la innovación y la tecnología, especialmente en la era del conocimiento, depende de una infraestructura básica sólida, donde las TIC son esenciales. El acceso a las TIC permite una amplia gama de usos, desde estudiar y teletrabajar, hasta realizar transacciones en línea y trámites gubernamentales, destacando su importancia para toda la población. El índice de acceso a las TIC (indicador 3.1.1), que es parte del subpilar de TIC, considera el porcentaje de individuos con teléfono celular, hogares con acceso a Internet en casa, y población cubierta por redes móviles (al menos 3G, al menos LTE/WiMax). El Salvador se encuentra en la posición 117 en este indicador.

- **Porcentaje de individuos que poseen celular:** En 2023, el 83.8% de los individuos en El Salvador poseían un celular, un avance lento desde el 79.1% en 2014, en contraste con países como Chile (93.2%) y Costa Rica (92.1%). El censo de población de 2024, con una definición diferente (hogares con teléfono celular), mostró un aumento de 64.5% en 2007 a 93.4% en 2024. La cifra es menor como porcentaje de personas porque no todos los miembros de un hogar tienen celular.
- **Porcentaje de hogares con acceso a Internet en casa:** El Salvador tiene uno de los porcentajes más bajos de hogares con acceso a Internet en América, con 34.2% en 2023, solo superando a Haití, Guatemala, Cuba y Venezuela. En Centroamérica, Panamá (85.8%) y Costa Rica (81.7%) tienen valores mucho más altos (gráfica 2.8). Existen grandes diferencias entre áreas urbanas (45.4% en 2022) y rurales (11% en 2022). Aunque ha habido un avance importante desde el 3.8% en 2007, el crecimiento ha sido lento en comparación con otros países de la región, y sigue lejos de los líderes mundiales.
- **Porcentaje de población con cobertura de red de celular:** La cobertura de red celular creció rápidamente entre 2015 (24.5%) y 2021 (82.4%), pero se ha estancado en los últimos dos años en 82.4% de la población. El Salvador tiene la segunda cobertura más baja de la región en este indicador, a pesar de su pequeño territorio.

Gráfica 2.8 Porcentaje de hogares que poseen Internet en países selectos, 2000-2023



Fuente: Unión Internacional de Telecomunicaciones. *https://datahub.itu.int/query/*

El uso de las TIC (indicador 3.1.2) es otro componente del subpilar, con un puntaje de 63.3 y la posición 93 en 2024, mostrando una mejora en los últimos dos años, aunque persisten grandes retos. Este índice compuesto evalúa cinco indicadores con igual ponderación, incluyendo el costo y tráfico de Internet fijo y móvil, y las suscripciones de banda ancha móvil por 100 habitantes.

- **Costo del plan básico de Internet fijo:** El acceso a Internet fijo es relativamente caro en El Salvador respecto al poder de compra, representando el 7.32% del Ingreso Nacional Bruto (INB) per cápita en 2024. Esto es más del doble que en Costa Rica (3.2%) y siete veces más que en Estados Unidos (0.71%).
- **Costo del plan de alto consumo de datos móviles y voz:** La canasta de alto consumo de datos móviles es más barata que en países de menor ingreso en la región, pero más alta que en países de mayor ingreso, representando el 2.93% del ingreso nacional bruto (INB) per cápita en 2024. Esto es significativamente más alto que en Costa Rica (0.85%) o Estados Unidos (0.71%).
- **Costo de la Canasta Básica Digital (CBD):** Según la CEPAL, la CBD (banda ancha fija y móvil, y un dispositivo) representa el 9.1% del ingreso promedio de los hogares en El Salvador en 2023, uno de los más altos de América Latina, solo superado por Argentina (54.1%) y Perú (9.5%). En contraste, Uruguay, Chile y Costa Rica tienen costos de CBD significativamente menores (3.1%, 3.5% y 4.2%, respectivamente), coincidiendo con mayor acceso a servicios y mayores ingresos promedio.

- **Suscripciones activas de móvil de banda ancha por 100 habitantes:** Con 11.6 suscripciones por cada 100 habitantes en 2023, El Salvador se encuentra por debajo de líderes regionales como Costa Rica y Chile (cercanos a 23). La brecha se ha ampliado con países que han experimentado un crecimiento más rápido.

El índice de servicios en línea del gobierno (indicador 3.1.3) obtuvo un puntaje de 41.1 en el IGI 2024 (correspondiente a 2022), ubicando a El Salvador en la posición 109 de 133 países, con un leve retroceso. Una actualización de 2024 lo ubica en la posición 108 de 193 países a nivel mundial, con un puntaje de 0.509 en una escala de 0 a 1, quedando en los últimos seis lugares de América Latina. El Salvador está realizando acciones para digitalizar servicios gubernamentales.

La e-participación (indicador 3.1.4), o Índice de Participación Electrónica (EPI, por sus siglas en inglés), obtuvo un puntaje de 33.7 en el IGI 2024 (correspondiente a 2022), ubicando a El Salvador en la posición 98 de 133 países, lo que representa un retroceso respecto a 2022 (posición 75). La actualización de 2024 del EPI lo sitúa en la posición 113 de 193 países a nivel mundial con un puntaje de 0.384.

En cuanto al uso de las TIC en las empresas salvadoreñas, el porcentaje de empresas con acceso a Internet aumentó del 73% en 2003 al 93% en 2024. De estas, el 60% tenía conexión fija de banda ancha en 2024, y el 36% conexión móvil vía *smartphone*. El uso de Internet por las empresas se destina principalmente a transacciones bancarias y financieras (72% en 2024), comunicaciones (61%), y trámites gubernamentales (57%). El porcentaje de empresas con página *web* disminuyó del 59% en 2019 al 49% en 2024.

La inteligencia artificial (IA) en el contexto de las TIC en El Salvador. Las fuentes sugieren que la IA es un vehículo de la economía digital y su insumo principal es la información digitalizada. Solo el 14% de las empresas salvadoreñas utilizaban IA en 2024, principalmente empresas grandes. Las áreas de uso más representativas son *marketing* y ventas, operaciones de clientes, e ingeniería de *software* e investigación y desarrollo. Las herramientas de IA más utilizadas incluyen *chatbots* y asistentes virtuales para atención al cliente, IA para personalización, y automatización de mercadeo y procesos repetitivos. La IA puede ayudar a mejorar el panorama de las TIC en El Salvador impulsando la economía digital, mejorando la productividad y competitividad de las empresas, y al ser su insumo principal la información digitalizada, fomenta indirectamente la necesidad de mejorar el acceso y uso de las TIC. La IA es una herramienta que puede procesar grandes cantidades de información para optimizar sistemas, lo que potencialmente podría mejorar la eficiencia y personalización de estos servicios.

El subpilar de infraestructura general del IGI evalúa la infraestructura física (carreteras, ferrocarriles, aeropuertos, puertos, servicios de aduanas) y el suministro de electricidad, fundamentales para la innovación, el crecimiento económico, la conectividad logística y la atracción de Inversión Extranjera Directa (IED). En el IGI 2024, este subpilar obtuvo una puntuación de 17.1, ubicando a El Salvador en el puesto 106, mostrando una mejora respecto a 2022 pero un retroceso de dos posiciones respecto a 2023. Los componentes evaluados son la producción de electricidad, el desempeño logístico y la formación bruta de capital fijo.

- **Producción de electricidad: El Salvador obtuvo un puntaje de 1,147.4 GWh por millón de habitantes en 2024 (cifra de 2022) en el indicador 3.2.1, ocupando la posición 94 de 133 países.** Esto representa un avance en posición respecto a años previos, resultado de inversiones que han aumentado la capacidad instalada. La producción de electricidad por millón de habitantes creció entre 2000 y 2008, luego se estancó o redujo hasta 2018, y mostró un crecimiento acelerado hasta 2023, con una leve caída en 2024. La demanda de electricidad aumentó un 22% entre 2014 y 2024. La matriz energética ha diversificado, aumentando la participación de gas natural, solar, eólica y biomasa, y reduciendo la dependencia de energía térmica a base de petróleo y de importaciones (gráfica 2.9). El precio promedio de la electricidad en El Salvador se ubica en puntos intermedios en Centroamérica, siendo más alto que en Costa Rica y México, pero similar al de Estados Unidos en 2023. La reducción del precio es un reto importante, buscando promover la competencia y evitar distorsiones.
- **Desempeño logístico:** El Salvador obtuvo un puntaje de 27.3 en el Índice de Desempeño Logístico (LPI, por sus siglas en inglés) en el IGI 2024 (cifra de 2023), ocupando el puesto 76. Esto mejora la posición respecto a 2022 (posición 92). Sin embargo, en el LPI 2023 del Banco Mundial, El Salvador ocupó la posición 79 de 139 países, con el desempeño más bajo en el componente de infraestructura. El país perdió 13 posiciones en el *ranking* de LPI en percentiles entre 2014 y 2023. La principal área de mejora es la infraestructura, especialmente las condiciones de los puertos marítimos. El puerto de Acajutla, el principal, se ubicó en la posición 383 de 405 puertos evaluados en 2023. Se espera una inversión significativa de US$1,615 millones en los puertos de Acajutla y La Unión por parte de un nuevo concesionario, buscando triplicar la capacidad del puerto principal. Existen planes maestros nacionales y regionales para el desarrollo logístico.
- **Formación bruta de capital fijo:** Este indicador mide la inversión en capital físico (infraestructura, maquinaria, equipo). En el IGI 2024, obtuvo un valor de 20.3% del PIB (promedio móvil de tres años correspondiente a 2023), ubicando a El Salvador en la posición 98 de 133 países, mejorando desde la posición 113 en 2022. La inversión privada ha aumentado significativamente, en 6 puntos del PIB, entre 2016 y 2024, alcanzando el 19.1%. Sin embargo, la inversión pública se

ha mantenido por debajo del 3% del PIB desde 2006 debido a restricciones fiscales. A nivel comparativo internacional en 2023, El Salvador se ubicó en la posición 119 de 169 países, en la medianía de los países americanos, lejos de los líderes como Surinam, Panamá y República Dominicana.

La IA depende de la energía eléctrica para funcionar. Por otro lado, la IA ofrece retos y oportunidades en el sector energético. La IA puede ser una herramienta poderosa para mejorar la infraestructura general en El Salvador, especialmente en el sector energético. Puede ayudar a hacer un uso más eficiente de la energía, optimizar la generación para hacerla más limpia, y mejorar la eficiencia de las redes de transmisión eléctrica. La IA también puede ayudar a resguardar la infraestructura energética ante ataques cibernéticos, incrementando la seguridad. Ejemplos internacionales citados en el capítulo 5 incluyen el uso de IA para optimizar el flujo de agua en presas hidroelécticas para maximizar la generación (hasta un 10% de incremento). Además, la IA puede optimizar sistemas complejos en industrias como la manufactura, operación de puertos y transporte, lo que podría contribuir a mejorar el desempeño logístico al aumentar la eficiencia. El impulso al desarrollo de la IA en el país, apoyado por la reciente ley, podría potenciar estas aplicaciones, aunque requiere diálogo y colaboración entre hacedores de política, el sector tecnológico y el sector eléctrico.

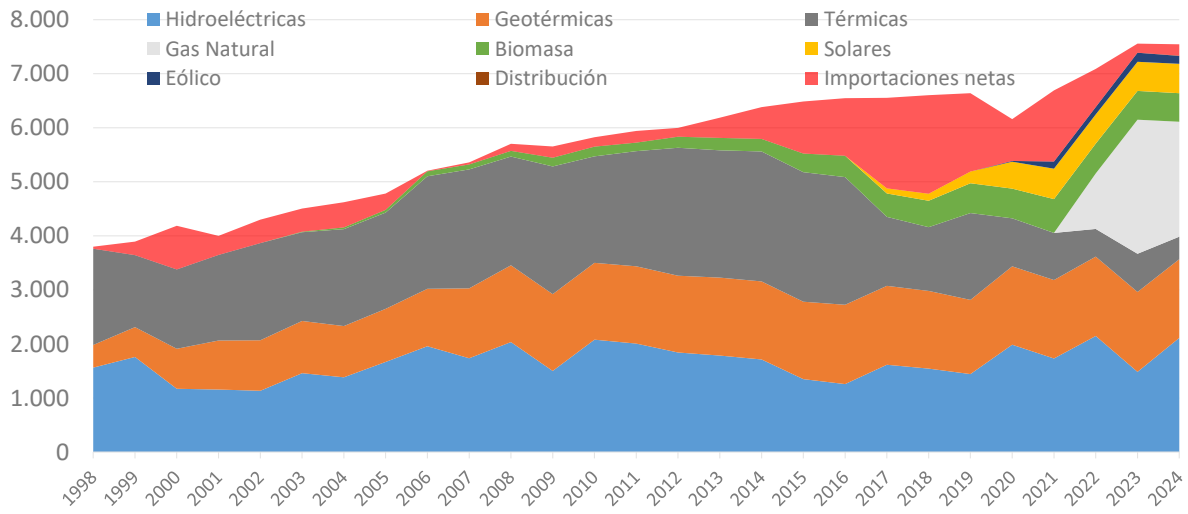
En el subpilar Sostenibilidad Ecológica del IGI evalúa la capacidad de un país para crecer económicamente sin agotar los recursos naturales, promoviendo la innovación en eficiencia energética, tecnologías verdes y reducción de la contaminación. En el IGI 2024, El Salvador obtuvo un puntaje de 21.6, ubicándose en la posición 61 de 133 países, lo que representa una mejora respecto a años previos. El país muestra fortalezas en los dos primeros indicadores.

- **Productividad energética:** Medido como el PIB (PPA) por unidad de uso de energía, este indicador muestra cuánto se produce por unidad de energía consumida. En el IGI 2024, El Salvador obtuvo un puntaje de 11.8 (correspondiente a 2021), ubicándose en la posición 55. Sin embargo, el puntaje calculado por el IGI ha disminuido entre 2013 y 2024, y la posición retrocedió significativamente entre 2017 y 2021, estabilizándose recientemente. Esto indica un retroceso en la productividad energética en relación con otros países. En 2022, El Salvador se ubicó por debajo de países como Guatemala, República Dominicana y Panamá en productividad de energía eléctrica, superando solo a Honduras y Belice.
- **Uso de energía de baja intensidad de carbono:** Este indicador mide el porcentaje del consumo de energía primaria que proviene de fuentes con baja intensidad de carbono. En el IGI 2024 (datos de 2022), El Salvador obtuvo un puntaje de 32 y ocupó la posición 30, siendo una de sus

principales fortalezas a nivel global y entre países de ingreso similar. Esto se atribuye a la alta participación de fuentes de energía renovables como la hidroeléctrica, geotérmica, solar y eólica (gráfica 2.9). El Salvador está mejor posicionado que la mayoría de países centroamericanos y norteamericanos (excepto Costa Rica y Canadá) en este indicador.

- **Adopción del estándar ISO 14001:** Este indicador mide el número de empresas certificadas en ISO 14001 (sistema de gestión ambiental) por cada mil millones de dólares de PIB (PPA). En el IGI 2024 (datos de 2022), El Salvador obtuvo un puntaje de 0.3 y ocupó la posición 107, indicando un bajo número de empresas certificadas. Esto lo sitúa por debajo de Costa Rica y Honduras, aunque por encima de Guatemala, Nicaragua y Panamá. Estados Unidos también se encuentra en una posición baja en este indicador (119).

Gráfica 2.9 El Salvador: inyección neta de electricidad por recurso GWh, 1998-2024



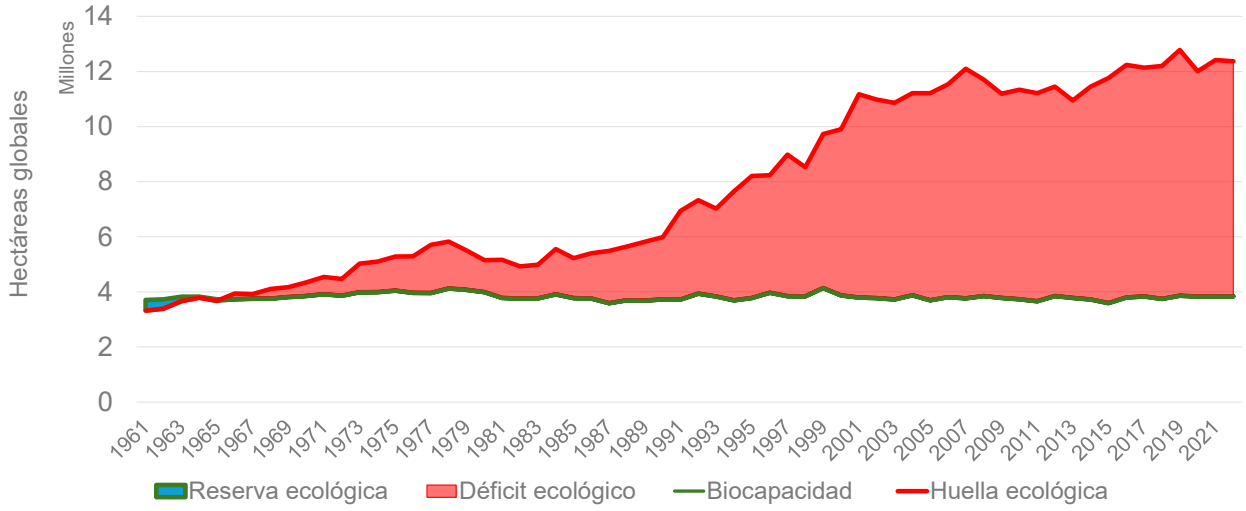
Fuente: Unidad de Transacciones S.A. y elaboración propia

Como complemento a los indicadores del IGI, la huella ecológica mide la demanda humana sobre los recursos naturales y la biocapacidad mide la capacidad de la Tierra para regenerarlos.

- **Huella ecológica versus biocapacidad por persona:** Desde 1966, El Salvador entró en déficit ecológico (huella excede la biocapacidad), que ha aumentado significativamente desde los años 90. Entre 1961 y 1965, el país tenía una reserva ecológica. La huella ecológica per cápita ha mostrado una tendencia al alza, mientras que la biocapacidad per cápita se ha reducido, en parte por el aumento de la población.

- **Huella ecológica versus biocapacidad (hectáreas globales totales):** En términos absolutos, el déficit ecológico también ha aumentado, especialmente desde principios de los 60, con un pico en las últimas dos décadas (gráfica 2.10). La biocapacidad total se ha mantenido estable en los últimos años. Esto implica una dependencia creciente de recursos externos o sobreexplotación de recursos nacionales.
- **Huella ecológica (cantidad de tierras):** Este indicador representa cuántos planetas Tierra se necesitarían si toda la población mundial consumiera al mismo nivel que el país. Hasta el año 2000, el nivel de consumo de El Salvador, si fuera global, se mantenía dentro de los límites de sostenibilidad (por debajo de 1 planeta). Sin embargo, a partir de 2001, esta cifra superó 1. En 2022, este valor fue de 1.29, lo que significa que si todo el mundo consumiera como en El Salvador, se necesitarían 1.29 planetas Tierra para mantener esos niveles de consumo de forma sostenible. Esto es más bajo que el promedio mundial, que requiere 1.75 planetas.

Gráfica 2.10 Huella ecológica versus biocapacidad en El Salvador (hectáreas globales totales), 1961-2022



Fuente: Footprint Data Foundation, York University Ecological Footprint Initiative, and Global Footprint Network: National Footprint and Biocapacity Accounts, 2023 edition. Downloaded [31 de octubre de 2024] from https://data.footprintnetwork.org.

El Salvador ha presentado Contribuciones Nacionalmente Determinadas (NDC, por sus siglas en inglés) como parte de los Acuerdos de París, detallando medidas para mitigar y adaptarse al cambio climático y reducir la huella de dióxido de carbono.

La IA es un gran consumidor de energía y generador de CO2. Sin embargo, la IA también tiene un potencial significativo para ayudar a reducir su propia huella y, crucialmente, la de otras industrias a través de la innovación. Para El Salvador, la IA ofrece oportunidades para mejorar la sostenibilidad ecológica. Al procesar grandes cantidades de datos e identificar patrones en sistemas complejos, la IA puede optimizar procesos en diversas industrias (manufactura, energía, logística) para reducir emisiones y mejorar la eficiencia energética. La IA puede ayudar a gestionar de forma más eficiente la generación y distribución de energía, facilitando la integración de fuentes renovables. Algunas investigaciones sugieren que un mayor desarrollo de la IA puede promover la sostenibilidad, facilitar la transición energética y reducir la huella ecológica y las emisiones de carbono, especialmente en países abiertos al comercio internacional. Impulsar el desarrollo de la IA con metas ambientales ambiciosas a largo plazo y promover la transparencia sobre su consumo energético son pasos importantes. Aunque El Salvador se encuentra en las primeras etapas de adopción de IA, aprovechar este potencial para mejorar la eficiencia energética, optimizar el uso de recursos y apoyar la transición hacia una economía baja en carbono, representa una oportunidad clave para abordar su déficit ecológico creciente.

1.4 Sofisticación de mercado

El capítulo 6 se centra en el pilar de sofisticación del sercado dentro del Índice Global de Innovación (IGI) para El Salvador, esta evalúa factores cruciales que permiten a un país promover y apoyar las actividades innovadoras de las empresas, tanto en la mejora de productos existentes como en la creación de nuevos productos disruptivos en las diferentes fases de su desarrollo. Se examinan tres subpilares principales: i) acceso al crédito, ii) inversión en capital de riesgo (VC), y iii) comercio internacional, diversificación y escala del mercado.

Aunque el sistema de innovación nacional (SIN) en El Salvador ha experimentado una evolución y se ha vuelto más complejo en los últimos 20 años, incorporando nuevos actores e iniciativas, la integración de estos elementos en un sistema unificado y plenamente coordinado aún no se ha consolidado. Analizar la sofisticación del mercado a través de los lentes del IGI permite identificar áreas donde la estructura económica y financiera puede catalizar mejor la innovación y dónde se necesitan ajustes estratégicos.

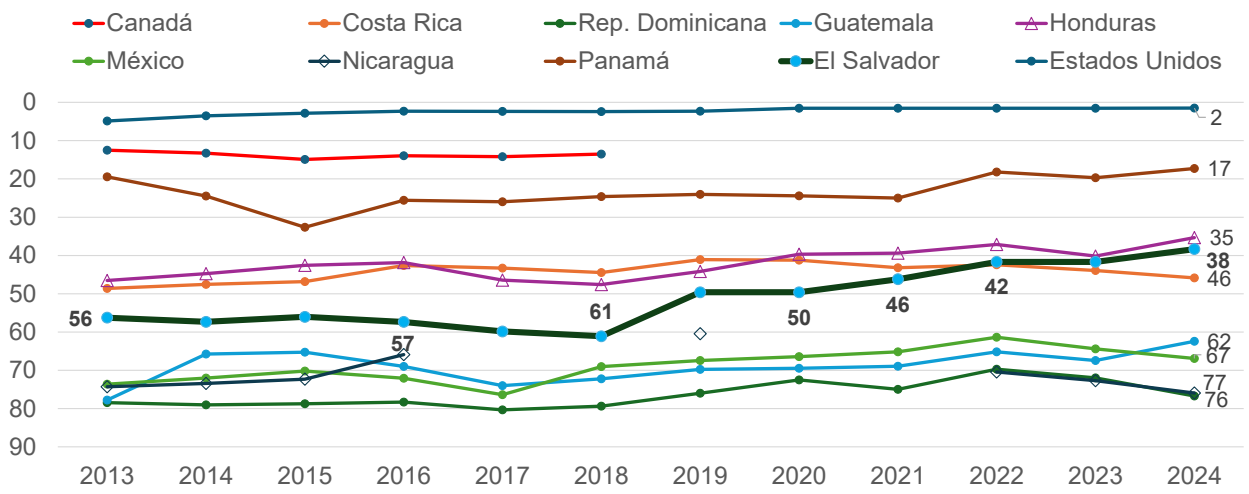
En 2024, El Salvador obtuvo una puntuación de 24.6 en el pilar de sofisticación del mercado, una cifra similar a la de 2023 y superior a la de 2022. En el *ranking* global del IGI 2024, el país se ubicó en la posición 89 de 133 naciones. Al comparar con países de Centro y Norteamérica en 2024, El Salvador (percentil 67) se encuentra cerca de Costa Rica (65) y supera a la mayoría de los demás países de la subregión, con la excepción de Nicaragua (53). Sin embargo, se mantiene significativamente rezagado respecto a líderes como Estados Unidos (1), Canadá (3) y México (42).

El subpilar de "crédito" evalúa el acceso y la disponibilidad de financiamiento para el emprendimiento, la expansión empresarial y el microcrédito. El acceso al crédito es vital para apoyar la innovación, permitiendo la adopción de nuevas tecnologías y el desarrollo de ecosistemas innovadores. En 2024, este subpilar registró una puntuación de 26.2 y se ubicó en la posición 67, mejorando respecto a años anteriores. En términos de percentiles (50 en 2024), El Salvador es el segundo mejor país en Centroamérica después de Panamá, y se posiciona mejor que México, aunque lejos de Canadá y Estados Unidos.

Este subpilar comprende tres indicadores:

- **Financiamiento para empresas emergentes (*startups*) y en expansión (*scaleups*):** Este indicador mide la disponibilidad de financiamiento para emprendedores en fase inicial y empresas en crecimiento acelerado. Se basa en encuestas de percepción a expertos. Una limitación para El Salvador es que su última participación en la encuesta de percepción fue en 2016. Según el IGI 2024, El Salvador se ubica en el percentil 48, mejor posicionado que Panamá, Guatemala y República Dominicana, y cerca de México, pero distante de Canadá y Estados Unidos. A pesar de los datos limitados del IGI, existen iniciativas privadas recientes que están aumentando el apoyo y el fondeo a *startups*, a menudo ligadas a tecnología e innovación abierta. Ejemplos incluyen el programa *Impact Hub* San Salvador asociado con *Innogen Capital* (fondo ICV Delta Fund I de US$10 millones) y el programa SNBX con apoyo del BID.
- **Crédito interno al sector privado, como porcentaje del PIB, es el indicador mejor posicionado para El Salvador dentro de todo el pilar de sofisticación del mercado y figura entre las 10 fortalezas del país en el IGI general**. Mide los recursos financieros proporcionados al sector privado por sociedades financieras en relación con el PIB. En 2024, El Salvador registró una puntuación de 61.4 y se ubicó en la posición 51, mostrando una tendencia positiva desde 2018. En percentiles, se ubicó en el 38 en el IGI 2024 (dato de 2022) (gráfica 2.11). En la región, solo es superado por Panamá y Honduras, y por Estados Unidos en Norteamérica. Las fuentes internas de financiamiento, como bancos comerciales y cooperativos, representaron el 52.3% del PIB en 2024. Al incluir fuentes externas (banca *offshore*, crédito comercial externo, préstamos IED), el crédito al sector privado alcanza un 74.4% del PIB en 2024, lo que indica una mayor profundidad financiera. Una característica particular de El Salvador es su economía dolarizada y abierta a mercados de capitales, lo que facilita la oferta de recursos por instituciones financieras no radicadas.

Gráfica 2.11 Posición en percentiles de países de Centro y Norteamérica en el indicador crédito doméstico al sector privado, porcentaje del PIB, 2013-2024



Fuente: Global Innovation Index, WIPO, varios años.

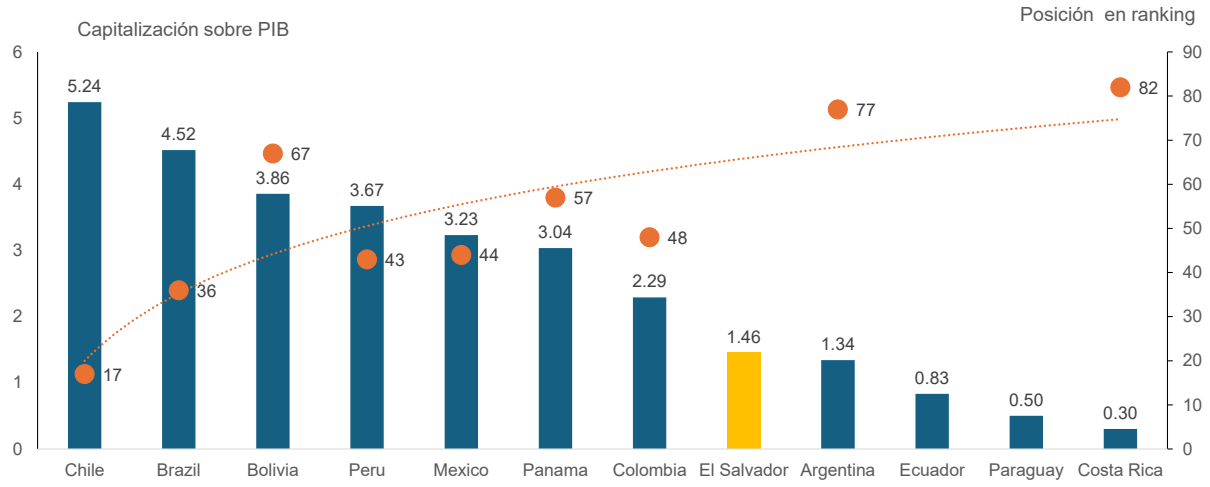
- **Préstamos de instituciones de microfinanzas, como porcentaje del PIB:** Este indicador analiza la disponibilidad de crédito para pequeñas y medianas empresas. La OMPI no proporciona datos oficiales para El Salvador en este indicador. Sin embargo, información complementaria de la Asociación de Organizaciones de Microfinanzas (ASOMI) muestra que las microfinanzas otorgaron créditos por US$507 millones en 2024, representando el 1.4% del PIB. A pesar de haber experimentado crecimiento, el 57.1% de los propietarios de microempresas encuestados consideran que obtener crédito sigue siendo difícil, principalmente debido a historial crediticio negativo, falta de historial o acumulación de deudas. Empresas Fintech como Abaco Capital están trabajando para llenar este vacío, facilitando financiamiento digitalmente y aumentando la inclusión financiera, especialmente para la MIPYME y empresas lideradas por mujeres. Abaco Capital se financia a través de varias firmas de capital de riesgo.

En el subpilar de inversión, El Salvador registró una puntuación baja de 4.1 en 2024, ubicándose en la posición 91. Un desafío significativo en esta área es la falta de datos disponibles para dos de los cuatro indicadores, lo que impide una evaluación completa según la metodología del IGI y refleja un mercado de capitales incipiente. En percentiles, El Salvador se situó en el percentil 68 en 2024, compartiendo el primer lugar en Centroamérica con Panamá, aunque muy distante de los líderes del continente como Estados Unidos y Canadá. Históricamente, El Salvador ha mostrado una mejora en su posición, pasando del percentil 98 en 2013 al 68 en 2024, lo cual evidencia avances.

Los indicadores en este subpilar son:

- **Capitalización bursátil, como porcentaje del PIB:** Este indicador mide el valor de mercado de las empresas nacionales que cotizan en bolsa. Las grandes empresas en El Salvador tradicionalmente se financian a través de la banca o recursos propios, por lo cual no se espera un valor alto para este indicador. El IGI no presenta datos para El Salvador entre 2019 y 2024. Estimaciones complementarias sugieren que, considerando el valor de acciones domésticas en relación al PIB, El Salvador se ubicaría entre los percentiles 55 y 77, mostrando un descenso respecto a años anteriores (gráfica 2.12).

Gráfica 2.12 Acciones-Capitalización bursátil doméstica/PIB nominal, 2024



Fuente: : Elaborado con datos de la Federación Iberoamericana de Bolsas y del World Economic Outlook. Dato de Bolivia corresponde a 2018.

- **Inversores de capital de riesgo (VC):** Este indicador mide el número de operaciones de inversión de capital de riesgo realizadas por inversores ubicados en el país. El Salvador registró una puntuación baja de 0.02 en 2024, aunque esto muestra que los movimientos de inversión en VC por parte de empresas del país están comenzando a ocurrir, ya que en años previos la puntuación era 0. Se ubicó en la posición 84 en 2024, lo que representa un retroceso en la posición global comparado con años anteriores. Un ejemplo de actividad emergente es la creación en 2021 del primer Fondo de Inversión de Capital de Riesgo autorizado por la SSF, con un fondo de US$300 millones, aunque su actividad reportada ha sido principalmente en adquisición de acciones y certificados de inversión en empresas ya establecidas.

- **Destinatarios de capital de riesgo (VC):** Este indicador registra el número de operaciones de capital de riesgo recibidas por empresas ubicadas en el país. El Salvador observó una puntuación de 0.03 en 2024, después de no registrar datos en los dos años previos, alcanzando la posición 80. Se está observando un incremento en las operaciones de VC recibidas en el segmento de emprendedores *startups*, impulsado por el surgimiento de nuevas empresas tecnológicas, como Hugo, n1co, Abaco, y otras. Una fuente de información complementaria (*Shizune*) identifica 35 *Venture Capitals* invirtiendo en *startups* en El Salvador, con 40 operaciones de inversión registradas. Las operaciones de inversión en empresas emergentes son cruciales para diferenciar a los países con mejor desempeño en inversión.
- **Venture Capital (VC) recibidos, valor como porcentaje del PIB:** Este indicador mide el valor monetario de las operaciones de VC recibidas en relación con el PIB. El Salvador **no cuenta con datos para este indicador**. Esto resalta los desafíos en el desarrollo del mercado de capitales y la necesidad de expandir las operaciones que se observan en el mercado local. En la región, Estados Unidos y Canadá lideran este indicador.

El subpilar de comercio, diversificación y escala de mercado evalúa tres factores clave: las tasas arancelarias (relacionadas con la apertura comercial), la diversificación de la industria nacional y la escala del mercado interno. Un mercado abierto con bajas tarifas arancelarias fomenta la competencia y, por ende, la innovación local. La diversificación industrial permite la transición hacia producciones de mayor valor agregado que requieren innovación. Una gran escala de mercado interno con consumidores exigentes demanda productos innovadores y crea incentivos para nuevas empresas.

El Salvador obtuvo un puntaje de 43.5 en este subpilar en 2024, una ligera mejora respecto a años previos, aunque se ubicó en la posición 93 en el *ranking* global. En percentiles (70 en 2024), se sitúa en el penúltimo lugar de Centroamérica, solo superado por Panamá, y distante de Costa Rica. Históricamente, El Salvador ha mostrado un deterioro en su posición en este subpilar desde 2013.

Los indicadores de este subpilar son:

- **Tarifa arancelaria aplicada, promedio ponderado, porcentajes:** Este indicador mide el arancel efectivamente aplicado por un país. El Salvador ha implementado una política de bajos aranceles y cuenta con 12 acuerdos comerciales que permiten el acceso a un gran número de consumidores. El Tratado General de Integración Económica Centroamericana y el CAFTA-DR con Estados Unidos son ejemplos clave. En 2024, la tasa arancelaria promedio ponderada fue de 1.8%, similar a la de años anteriores. Se ubicó en la posición 62 en el *ranking* global. En percentiles (47 en 2024), El Salvador ocupa el segundo lugar (compartido con Honduras) en Centroamérica,

detrás de Guatemala y Costa Rica. La posición histórica ha mostrado fluctuaciones, con un retroceso desde 2015. Recientemente, se mencionan aumentos recíprocos de tarifas por parte de Estados Unidos, creando incertidumbre y potencialmente afectando la competitividad.

- **Diversificación de la industria nacional:** El IGI mide la diversificación industrial utilizando el índice de concentración Herfindahl-Hirschman (HHI) aplicado a las ramas de producción manufacturera, cuanto más bajo el HHI, más diversificada es la industria, reflejando participación en más ramas productivas y diversidad de tecnologías. Para El Salvador, el IGI no provee datos para este indicador. Sin embargo, un cálculo complementario del HHI para la industria manufacturera en El Salvador, basado en datos locales, muestra un nivel de concentración moderada (1,734 en 2024). La tendencia ha sido hacia una menor diversidad de subramas, aunque se observa estabilidad durante el último año.
- **Escala del mercado doméstico:** Este indicador se mide por el PIB en PPA y representa la capacidad de compra del mercado interno. Una mayor escala de mercado puede incentivar la innovación. El Salvador recibió una puntuación de 74.5 en 2024, mejorando respecto a años previos. Se ubicó en la posición 99 en el *ranking* global, dado el pequeño tamaño del mercado. En percentiles (74 en 2024), se observa una serie de tiempo relativamente estable para el país.

El análisis del pilar de Sofisticación del Mercado en El Salvador a través del IGI muestra un panorama mixto. Si bien el país ha mantenido o mejorado ligeramente su desempeño general en este pilar en los últimos años, aún se encuentra rezagado en comparación con líderes regionales y del continente. La principal fortaleza identificada es el crédito interno al sector privado, que muestra una tendencia positiva y una profundidad financiera considerable al incluir fuentes externas. Esto sugiere que el acceso al financiamiento tradicional para empresas establecidas es relativamente sólido.

Persisten retos sustanciales, particularmente en el desarrollo de un mercado de capitales robusto y en la disponibilidad de mecanismos especializados de inversión de riesgo (VC), que son críticos para escalar la innovación y el emprendimiento disruptivo. La falta de datos en indicadores clave como capitalización bursátil, valor de VC recibido y diversificación industrial limita una evaluación completa y precisa, y también refleja la incipiente naturaleza de estos mercados en el país. Aunque se observa un dinamismo emergente en el ecosistema *startup* y en el financiamiento a través de iniciativas privadas y *Fintechs*, esto aún no se traduce plenamente en las métricas formales del IGI para inversión de riesgo y microfinanzas. El entorno comercial, a pesar de una política de bajos aranceles, muestra un desempeño moderado y enfrenta incertidumbre por factores externos. La diversificación industrial, aunque evaluada con datos complementarios, muestra una tendencia a reducirse.

La idea de que el sistema de innovación en El Salvador se ha vuelto más complejo es visible en la aparición de nuevos actores como los fondos de VC locales (*FINCRA, Innogen Capital*), plataformas *Fintech* como *Abaco Capital*, y programas de apoyo a *startups* y ecosistemas emprendedores (*Impact Hub, SNBX*). Estos nuevos elementos coexisten con las fuentes de crédito tradicionales. Sin embargo, la integración de estos diversos actores en un sistema unificado y coordinado, donde los emprendedores innovadores puedan navegar fluidamente entre el microcrédito, el crédito bancario tradicional, el financiamiento para *startups* y el capital de riesgo especializado para *scaleups* y proyectos disruptivos, aún no se consolida plenamente.

Para mejorar el desempeño del país en este pilar y potenciar la innovación, se necesitan cambios estratégicos. Estos incluyen:

- **Fortalecer el mercado de capitales local:** Esto implica desarrollar mecanismos para la inversión de riesgo más allá de las formas tradicionales, facilitando el acceso de *startups* y empresas innovadoras a este tipo de financiamiento.
- **Mejorar la disponibilidad y accesibilidad del crédito para micro y pequeñas empresas:** Abordar las barreras existentes para el acceso al crédito tradicional y promover soluciones innovadoras como las ofrecidas por las *Fintechs* es crucial.
- **Abordar las lagunas de datos:** Es importante mejorar la recopilación y reporte de información en áreas como capitalización bursátil, valor de VC recibido y diversificación industrial para obtener una imagen más clara y poder guiar políticas efectivas.
- **Impulsar la diversificación industrial:** Fomentar una base productiva más diversificada puede crear mayores oportunidades para innovaciones y movimientos hacia cadenas de mayor valor agregado.
- **Adaptarse a las dinámicas del comercio internacional:** Navegar y responder a los cambios en el entorno comercial externo es necesario para mantener la competitividad.

1.5 Sofisticación empresarial

El Índice Global de Innovación (IGI) incluye un pilar dedicado a la Sofisticación Empresarial, que busca medir la capacidad de las empresas de un país para introducir cambios en sus productos, servicios y procesos mediante la adquisición y utilización de conocimiento. Este pilar evalúa qué tan innovadoras son las empresas, cómo se interrelacionan con otros actores para innovar y qué tan bien absorben el conocimiento externo. La metodología ampliada del Manual de Oslo, referenciada en los documentos, considera no solo la innovación de producto y proceso, sino también la innovación organizativa y comercial, reconociendo su impacto en el rendimiento empresarial.

El pilar de Sofisticación Empresarial se compone de tres subpilares principales:

- **Trabajadores del conocimiento:** Se centra en el talento humano calificado, el gasto en Investigación y Desarrollo (I+D) en las empresas y la participación de mujeres con formación profesional avanzada.
- **Vínculos para la innovación:** Refleja la capacidad de interrelación del ecosistema de innovación, midiendo la colaboración entre empresas, universidades, centros de investigación y organismos públicos.
- **Absorción de conocimiento:** Enfatiza la capacidad de las empresas y la economía para asimilar conocimiento externo, incluyendo pagos por propiedad intelectual, importaciones de alta tecnología y servicios TIC, así como los flujos de inversión extranjera directa (IED).

El Salvador se ubica en una posición de relevancia dentro del IGI en cuanto a la sofisticación empresarial, siendo este, junto con la sofisticación del mercado, uno de los pilares con mejor puntuación y *ranking* para el país. Sin embargo, el análisis de la tendencia histórica en percentiles muestra un comportamiento mixto. En 2024, El Salvador se situó en el percentil 74, lo que representa un retroceso significativo en comparación con 2013, cuando alcanzó el percentil 60. Aunque hubo una mejora temporal en 2020 (percentil 58), la tendencia general apunta a un deterioro relativo en esta métrica a lo largo de la década. En 2024, el país alcanzó el puesto 90 a nivel global en este pilar, con una puntuación de 22.1.

El subpilar trabajadores del conocimiento evalúa la disponibilidad y calidad del talento humano en las empresas. El Salvador se ubicó en el percentil 70 en 2024, experimentando un retroceso respecto a años anteriores. Países como Costa Rica (percentil 53) y Estados Unidos (percentil 2) muestran posiciones mucho más favorables en la región y el hemisferio.

El subpilar se construye con cinco indicadores:

- **Empleo intensivo en conocimiento:** Mide el porcentaje de la fuerza laboral mayor de 15 años que trabaja como gerentes, profesionales y técnicos. El Salvador obtuvo una puntuación de 24.0 y un *ranking* de 91 en 2024 entre 133 países, cayendo significativamente respecto a 2023 y 2022. Se destaca que en Centroamérica este porcentaje es muy bajo en comparación con países líderes como Singapur o Luxemburgo, lo que limita la producción de bienes más intensivos en tecnología.

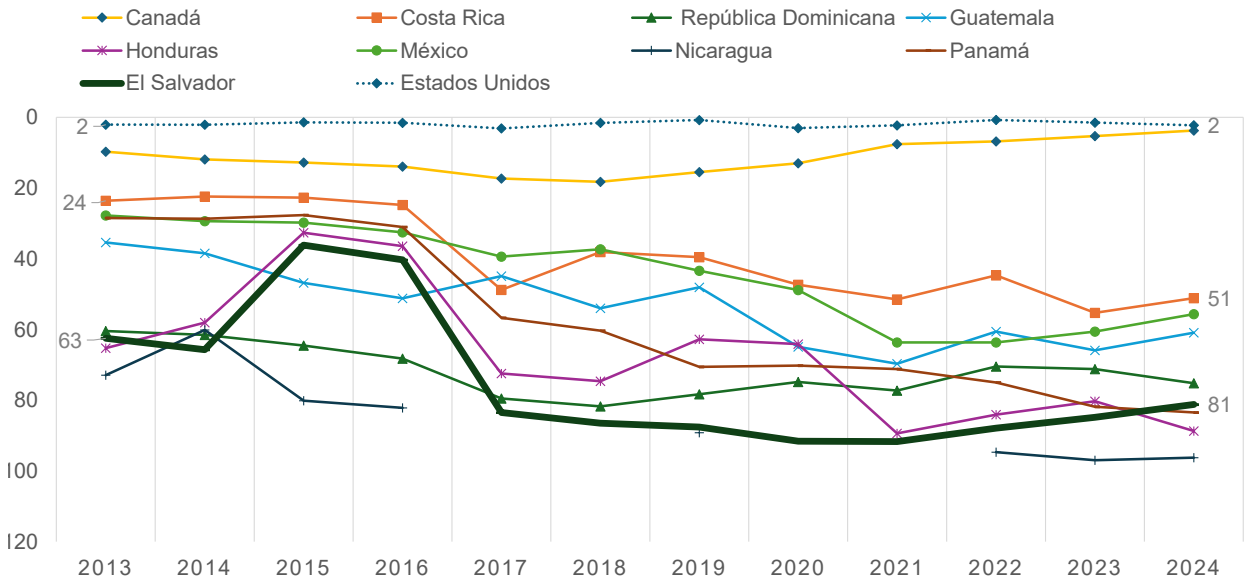
- **Empresas que ofrecen entrenamiento formal:** Evalúa el porcentaje de empresas que capacitan a empleados permanentes a tiempo completo. En 2024, El Salvador obtuvo un *ranking* de 49 con una puntuación de 34.9, mostrando un deterioro notable respecto a 2023 (*ranking* 15) y 2022 (*ranking* 16). Los datos de encuestas empresariales indican que la tasa de capacitación (34.9% en 2023) es inferior a la de 2016 (53.8%). La capacitación varía según el tamaño de la empresa (mayor en grandes) y si exportan (mayor en exportadoras). Existe preocupación por la baja formación ante el cambio tecnológico acelerado.
- **Gasto bruto en I+D desarrollado por empresas (como porcentaje del PIB):** Mide el gasto privado en I+D relativo al PIB. El Salvador registró un esfuerzo bajo, con un puntaje de 0.05 en 2024 y un *ranking* de 70 en los últimos tres años. Históricamente, el porcentaje de empresas salvadoreñas que realizan gastos en I+D ha caído, pasando de más del 46% en 2010 a 13.9% en 2023 según las ecuestas del Banco Mundial, sugiriendo que pocas empresas pueden crear productos innovadores de mayor valor agregado.
- **Gasto bruto en I+D financiado por negocios (como porcentaje del total):** Mide el gasto en I+D del sector empresarial respecto al gasto total en I+D. Con una puntuación de 31.5 y un *ranking* de 59 en 2024, este indicador es el mejor posicionado dentro del subpilar para El Salvador. En percentiles, la posición de El Salvador se ha deteriorado desde 2018, pasando del percentil 29 al 44 en 2024; no obstante, después de Costa Rica es el segundo mejor posicionado en Centroamérica y República Dominicana.
- **Mujeres empleadas con títulos universitarios avanzados (porcentajes):** Se refiere al porcentaje de mujeres empleadas con el nivel más alto de educación completo. En 2024, El Salvador obtuvo una puntuación de 4.9 y una posición de 96, indicando un descenso en *ranking* a pesar de una ligera mejora en la puntuación desde 2022. Esto sugiere que otros países avanzaron más rápido. Se plantea la posibilidad del uso de la inteligencia artificial para reducir sesgos, identificar talento, promover flexibilidad laboral, ofrecer formación personalizada y analizar políticas de equidad, como herramientas para aumentar la participación de mujeres altamente calificadas.

El subpilar de vínculos para la innovación evalúa la colaboración entre los actores del ecosistema de innovación. **Los documentos señalan que esta es la principal debilidad del pilar de sofisticación empresarial para El Salvador, ocupando una de las posiciones más bajas a nivel global y regional.** En 2024, el subpilar tuvo un *ranking* de 122.

El supbilar se construye con los siguientes indicadores:

- **Co-publicaciones de investigación de sectores público e industrial:** Mide las publicaciones científicas conjuntas entre el sector público y privado. Es un indicador nuevo en 2024, donde El Salvador se ubicó en la posición 124 con una puntuación de 0.4, muy por debajo de países como Panamá (40), Nicaragua (62) y Costa Rica (76). Este contraste revela desafíos estructurales significativos en El Salvador para articular el conocimiento científico y su aplicación tecnológica.
- **Colaboración de I+D entre universidades e industrias:** Se basa en la percepción empresarial sobre la colaboración entre empresas y universidades en I+D a partir de las encuestas del Foro Económico Mundial. El Salvador obtuvo una puntuación de 24.1 y un *ranking* de 108 en 2024, mostrando fluctuaciones pero manteniéndose entre los países con menor colaboración en I+D en la región y en el hemisferio, muy por debajo de Estados Unidos y Canadá (ver gráfica 2.13).

Gráfica 2.13 Posición en percentiles de países de Centro y Norteamérica del Indicador de Colaboración en I+D entre universidades e industria, 2013-2024



Fuente: Global Innovation Index, WIPO, varios años.

- **Estado de desarrollo de clúster:** Mide la percepción sobre la existencia de concentraciones geográficas desarrolladas de empresas y proveedores. En 2024, El Salvador tuvo una puntuación de 19.1 y un *ranking* de 121. Es identificado como una de las debilidades del país. En percentiles, la posición ha caído consecutivamente desde 2015, terminando en 91 en 2024, siendo el segundo peor de Centroamérica.

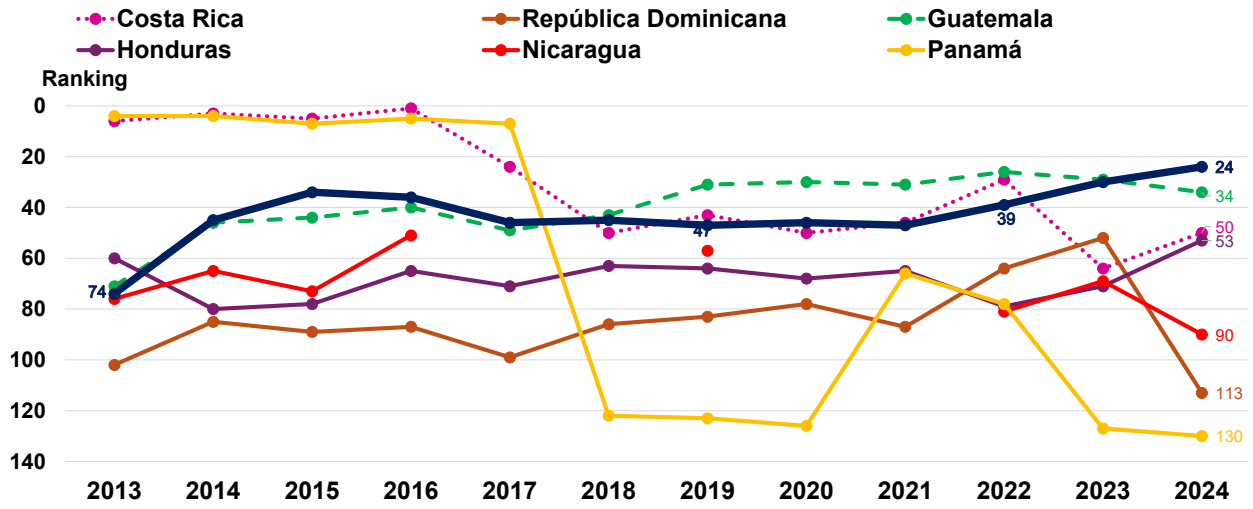
- **Tratos entre *joint ventures* y alianzas estratégicas:** Analiza los acuerdos internacionales entre empresas. Para El Salvador, se reportan puntuaciones nulas en 2022 y 2023, y ausencia de datos en 2024, lo que refuerza la idea de una falta de información o actividad significativa. Esto limita el acceso a tecnologías avanzadas y el intercambio de capacidades. El país se ubica en los percentiles más bajos en los años con datos.
- **Familias de patente por PIB $PPA:** Indica la cantidad de invenciones protegidas internacionalmente. El Salvador muestra una situación de estancamiento con puntuaciones de 0.0 en los últimos años analizados (*ranking* 87 en 2024). Esto sugiere escasa producción de invenciones patentables o dificultades en su protección. Al analizar el promedio de familias de patentes por cada millón de habitantes (1980-2024), El Salvador muestra un promedio casi nulo (0.5), a diferencia de Panamá (9), lo que indica una baja producción de innovación patentable y escasa cultura de protección de propiedad intelectual.

El subpilar de abosorción de conocimiento evalúa la capacidad de una economía para incorporar y aprovechar conocimiento generado fuera de sus fronteras. Los documentos lo identifican como **el subpilar más favorable para El Salvador** dentro del IGI, con un puntaje de 30.6 y posición 54 entre 133 país, 3 de sus 5 indicadores se encuentra entre las fortalezas del IGI 2024 de El Salvador, marcados con un asterisco a continuación:

- **Pagos de propiedad intelectual (porcentaje del comercio total) *:** Mide los pagos por el uso de derechos de propiedad, patentes, marcas, etc., en relación con el comercio total. El Salvador obtuvo una puntuación de 1.0 y un *ranking* de 37 en 2024. Aunque su posición en percentiles (28 en 2024) lo ubica con cierto rezago respecto a países como Guatemala (15) y Costa Rica (6) en Centroamérica, está mejor posicionado que México, Panamá, Honduras y República Dominicana. Los pagos han mostrado una tendencia ascendente en ciertas fases históricas, alcanzando US$130.7 millones (0.88% del comercio total) en 2024. Se destaca la **nueva ley de propiedad intelectual aprobada en 2024** y la creación del Instituto Salvadoreño de la Propiedad Intelectual (ISPI), con el objetivo de modernizar y promover la protección de la propiedad intelectual. Regionalmente, Costa Rica lidera significativamente los pagos por propiedad intelectual en millones de dólares, seguido por Guatemala, Honduras y El Salvador.
- **Importaciones de alta tecnología*:** Incluye productos técnicos con alta intensidad de I+D. Este es un punto fuerte para El Salvador dentro IGI 2024, ubicándose en la posición 24 de 133 países en 2024 (con datos de 2022). El país ha mejorado significativamente su *ranking* desde 2013 (posición 74) y se posiciona por encima de otros países de la región como Costa Rica, República Dominicana y Panamá. Aunque El Salvador tiene un déficit comercial permanente en manufacturas, incluyendo las de alta tecnología, las importaciones de bienes industrializados de

alta tecnología experimentaron un ascenso importante desde 2021 y acumularon US$1,864.3 millones en 2024, representando 12.5% del comercio total (o 13.3% en 2022). Se resalta que estas importaciones son cruciales para impulsar la innovación, productividad y competitividad al facilitar el acceso a tecnologías avanzadas (gráfica 2.14).

Gráfica 2.14 Posición en percentiles de países de Centro y Norteamérica del indicador importaciones de alta tecnología, porcentaje del comercio total, 2013-2024



Fuente: Global Innovation Index, WIPO, varios años.

- **Importaciones de servicios TIC (porcentaje del comercio total)*:** Mide las importaciones de servicios de telecomunicaciones, informática y comunicación. El Salvador obtuvo una puntuación de 1.4 y una posición de 57 en 2024 (con datos de 2022), mejorando notablemente su *ranking* desde 2022 (100) y 2023 (98). Sin embargo, en percentiles (86 en 2024), el país se ubica con mayor rezago en la región centroamericana, muy distante de Costa Rica (16). Las importaciones de servicios TIC para El Salvador han mostrado un ascenso, totalizando US$183.8 millones y representando 1.2% del comercio total en 2024. Regionalmente, Costa Rica es el principal demandante de estos servicios, seguido por Guatemala, Honduras y El Salvador. Las TIC son consideradas un motor clave para la economía digital, impulsando la innovación, el crecimiento y la productividad.
- **Flujos netos de IED (porcentaje del PIB):** Mide la inversión extranjera directa que ingresa al país. El Salvador obtuvo un puntaje de 1.5 y una posición de 89 en 2024 de 133 países (promedio de los últimos tres años). Esta posición es más baja que en años anteriores. En percentiles (67 en 2024), El Salvador se encuentra distante de los países mejor posicionados en la región, como República Dominicana (6) y Costa Rica (18). En términos de montos absolutos de saldo neto de

IED en 2024, el país se ubicó en penúltimo lugar en la región con US$639.6 millones (1.8% del PIB), muy por debajo de líderes como República Dominicana y Costa Rica.

- **Talento de investigación (porcentaje en negocios):** Mide el porcentaje de investigadores que trabajan en empresas. **El Salvador no cuenta con datos para este indicador**, lo que sugiere una limitada importancia dada a tener investigadores en el sector empresarial, a diferencia de Costa Rica donde un porcentaje significativo sí lo hace. La mayoría de los investigadores en El Salvador están en el sector académico o público. Se sugiere que programas de apoyo público podrían fomentar la contratación de investigadores en empresas.

Complementando los datos del IGI, las encuestas de dinámica empresarial de FUSADES ofrecen una visión directa de las actividades de innovación en las empresas salvadoreñas. El porcentaje de empresas que reportaron haber realizado alguna actividad de innovación ha fluctuado a lo largo de los años, con un 41.6% en 2024, cifra inferior a picos anteriores como 56.6% en 2011 o 56.4% en 2017, aunque superior al 32.1% de 2023. El tamaño de la empresa influye en la capacidad de innovar, siendo mayor en empresas grandes. Las principales razones para innovar, según los empresarios, se centran en mejorar la calidad de bienes y servicios, lograr mayor posicionamiento en el mercado y aumentar la oferta. La reducción de costos y la mejora de la seguridad también son motivaciones importantes.

En cuanto a la financiación, los resultados son contundentes: la principal fuente de recursos para la innovación son los fondos propios de la empresa, representando el 92.1% en 2024. El uso de recursos externos públicos es mínimo (0.4% en 2024), lo que deja al descubierto la insuficiencia de programas de apoyo gubernamental, limitando el acceso a la financiación para las MIPYME y otros segmentos.

Entre los obstáculos más importantes para innovar mencionados por los empresarios, destacan: la incertidumbre política y económica, la falta de incentivos del gobierno, un retorno de la inversión a muy largo plazo, la dominancia del mercado por empresas ya establecidas, y la falta de fondos propios. Otros obstáculos incluyen la falta de personal calificado, el riesgo tecnológico y la falta de información técnica.

Aunque existe conocimiento sobre instituciones que podrían ofrecer apoyo a la innovación (como BANDESAL, CONAMYPE, PROINNOVA-FUSADES, FOEX-FONDEPRO), el porcentaje de empresas que realmente recibe apoyo de estas entidades es bajo, a pesar de que algunas muestran un ligero aumento en ciertos años.

Finalmente, la tendencia de empresas que no realizan actividades de innovación ha sido ascendente desde 2011, alcanzando el 58% en 2024. Una parte considerable de estas empresas no innovadoras son MIPYME.

En resumen, el pilar de Sofisticación Empresarial es un área de relativa fortaleza para El Salvador dentro del IGI, aunque su posición general ha mostrado una tendencia a la baja en la última década. El subpilar de absorción de conocimiento es el más favorable, destacando las importaciones de alta tecnología y, en menor medida, los pagos por propiedad intelectual, que se espera potenciar con la nueva ley y el Instituto Salvadoreño de la Propiedad Intelectual (ISPI).

Sin embargo, existen debilidades significativas. El subpilar de vínculos para la innovación es el punto más crítico, con bajos niveles de colaboración entre academia, industria y gobierno, escaso desarrollo de clústeres, falta de alianzas estratégicas y mínima producción de patentes. El subpilar de trabajadores del conocimiento también enfrenta desafíos, como el bajo porcentaje de empleo intensivo en conocimiento y la participación de mujeres con títulos avanzados, aunque hay puntos mejor posicionados como el gasto en I+D financiado por negocios. Preocupa la disminución en el porcentaje de empresas que ofrecen capacitación formal y el bajo gasto en I+D por parte de las empresas.

Las encuestas empresariales confirman este panorama, mostrando que menos de la mitad de las empresas innovan, principalmente para mejorar calidad y posición de mercado. La dependencia casi total de fondos propios para financiar la innovación y la limitada utilización del apoyo institucional público son obstáculos importantes, junto con la incertidumbre y la falta de incentivos gubernamentales.

1.6 Productos de conocimiento y tecnología

Este pilar no mide el *esfuerzo* o los insumos de innovación (como inversión en I+D), sino los *resultados tangibles y medibles* de esas actividades. Se centra en la creación de nuevo conocimiento, el impacto que este tiene en la economía, y cómo se difunde la tecnología dentro y fuera del país. Los indicadores utilizados incluyen patentes, publicaciones científicas, el uso de *software*, la manufactura y exportación de productos de alta tecnología, y certificaciones de calidad.

El análisis de este pilar para El Salvador en la edición 2024 del IGI muestra una situación con avances relativos, pero importantes debilidades estructurales y áreas con potencial desaprovechado.

En el pilar general de Productos del conocimiento y tecnología, El Salvador ha mostrado una mejora relativa en su posición, pasando del percentil 94 en el periodo 2013-2019 al percentil 76 en 2024. Esto lo sitúa por encima de Guatemala, Honduras y Nicaragua en la región, pero por debajo de Estados Unidos, Canadá, México, Costa Rica y Panamá. A pesar de esta mejora relativa en el *ranking* general del pilar, el examen detallado de sus componentes revela puntuaciones bajas en la mayoría de los indicadores, señalando la necesidad de fortalecer las capacidades nacionales.

Este pilar se desglosa en tres subpilares principales: creación de conocimiento, impacto en el conocimiento, y difusión del conocimiento.

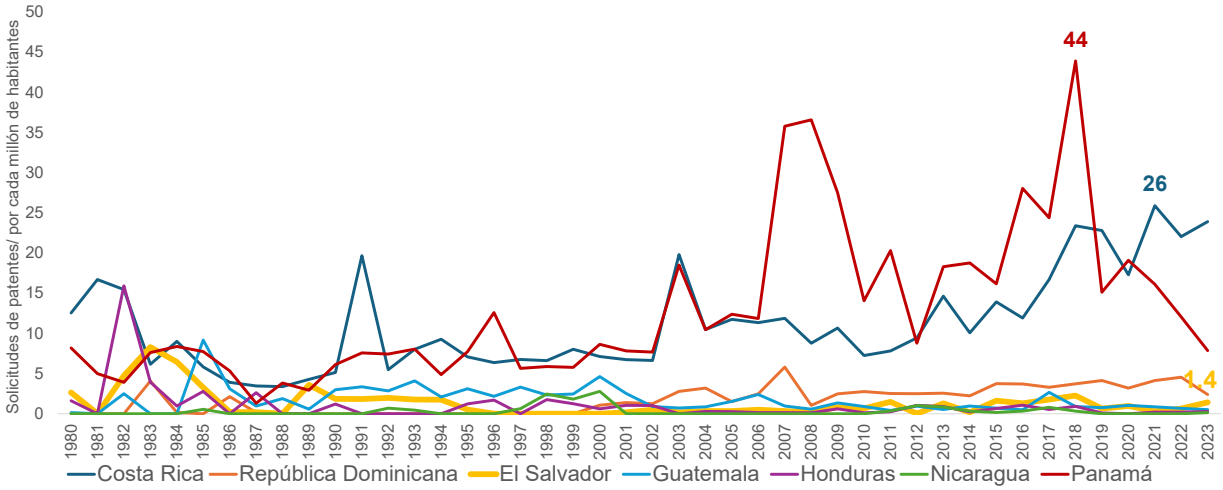
1. Creación de conocimiento: una debilidad estructural

La **creación de conocimiento** mide la capacidad de un país para generar resultados de innovación en forma de propiedad intelectual y producción científica. Evalúa la generación de nuevo conocimiento a través de patentes, modelos de utilidad y publicaciones científicas, ajustado por el tamaño de la economía o la población. En este subpilar, El Salvador se encuentra entre los últimos países en el índice global.

- **Patentes por origen:** Las solicitudes de patente por origen reflejan la actividad inventiva local y la capacidad de proteger legalmente las invenciones. El desempeño de El Salvador en este indicador ha sido consistentemente bajo. En 2024, registró un valor de 0.06 solicitudes por miles de millones de PIB PPA, ubicándose en la posición 116 a nivel mundial. Por millón de habitantes, el nivel de solicitudes se ha mantenido inferior a 2 durante el periodo 2000-2023, con 1.4 en 2023 (gráfica 2.15). Esto contrasta enormemente con países líderes como Corea del Sur (3,696.2 por millón en 2023) o Estados Unidos (816.6 por millón). La actividad de patentamiento en El Salvador es modesta en comparación regional.

- **Patentes PCT por origen:** Las solicitudes PCT (Tratado de Cooperación en Materia de Patentes) indican la búsqueda de protección internacional para las invenciones. La participación de El Salvador en este sistema ha sido muy limitada, con una puntuación de 0.0 en los últimos tres años analizados (2022-2024) y una posición baja en el *ranking* global (99 en 2024). Por millón de habitantes, la mayoría de los años no presenta patentes PCT, cerrando 2023 con 0.16. Esto evidencia una escasa utilización del sistema internacional para proteger invenciones originadas en el país, muy distante de países líderes como Japón (399 por millón) o Estados Unidos (150).

Gráfica 2.15 Solicitudes de patente de la región centroamericana+RD (totales) por cada millón de habitantes, 1980-2023



Fuente: Elaborado con estadísticas de la base de datos de la OMPI y del centro de datos del Banco Mundial

- **Modelos de utilidad por origen:** Los modelos de utilidad ofrecen protección para innovaciones incrementales o mejoras técnicas, con requisitos menos estrictos que las patentes convencionales. El Salvador ha mostrado un desempeño limitado en este indicador, con valores bajos (0.01 en 2024) y una posición en torno al lugar 69. Por millón de habitantes, se ha mantenido en torno a 1 modelo a lo largo del periodo analizado. Si bien no es el peor de la región, refleja una limitada actividad orientada a proteger invenciones menores, lo que podría deberse a la falta de incentivos, desconocimiento del sistema o debilidad en la cultura de innovación empresarial.
- **Artículos técnicos y científicos:** La producción científica es la base sobre la que se construye la innovación. El Salvador muestra una debilidad significativa en este indicador. La puntuación ha descendido recientemente (1.1 en 2024), y el nivel por millón de habitantes es muy bajo (9 en 2022), contrastando fuertemente con Costa Rica (140 en 2022). Esto sugiere una contribución modesta a la publicación científica regional y puede estar relacionado con la baja inversión en I+D y la limitada capacidad para sostener una comunidad científica robusta.
- **Índice H de documentos citables:** Este índice mide la productividad y el impacto de la producción científica, combinando el volumen de publicaciones y las citas recibidas. Es otra de las debilidades de El Salvador. El país muestra un estancamiento y un valor bajo (85 en 2023), el más bajo de la región centroamericana. Un bajo Índice H implica un menor impacto y visibilidad de la investigación nacional en comparación con otros países. La falta de financiamiento para proyectos, la alta carga docente y la escasez de incentivos para publicar en revistas de alto impacto limitan su crecimiento.

En resumen, la creación de conocimiento es un área crítica de debilidad para El Salvador, evidenciada por la baja generación y protección de propiedad intelectual, y una producción científica limitada y de bajo impacto. Esto requiere un fortalecimiento urgente del sistema nacional de innovación.

2. Impacto en el conocimiento: resultados mixtos

El subpilar de **Impacto en el conocimiento** cuantifica la influencia del conocimiento y la tecnología en la economía, a través de indicadores como la productividad, nuevos negocios y el uso de *software*.

- **Crecimiento de la productividad laboral:** Este indicador mide el crecimiento del PIB por persona empleada. El Salvador mostró un crecimiento del 1.5% después de la pandemia (2021-2023), superior al promedio histórico (1.0% 1992-2023). Sin embargo, retrocedió en 2024 (0.7) y su *ranking* (67 de 133) y posición relativa (percentil 50) fueron inferiores a los de otros países de la región como Costa Rica (percentil 8), Panamá (13) y República Dominicana (16).
- **Valúo de unicornios:** Las empresas "unicornio" (compañías privadas valoradas en más de mil millones de dólares) son un signo de capacidad de crecimiento e innovación disruptiva. El Salvador no registra empresas unicornio en la lista global. Esto lo sitúa en un grupo de 85 países sin unicornios, a los que el IGI asigna una posición de 49. Aunque hay *startups* con potencial en el país, su ausencia actual subraya la necesidad de fomentar la creación y escalabilidad de empresas innovadoras con alto potencial de crecimiento.
- **Gasto en *software*:** Este indicador refleja la inversión de un país en digitalización y adopción tecnológica. El gasto de El Salvador como porcentaje del PIB lo sitúa en la posición 111 en 2024, con un retroceso respecto a años previos. A pesar de una posición en percentiles (83) similar a Guatemala y Nicaragua, está muy distante de líderes como Estados Unidos (percentil 1) o Costa Rica (35).
- **Manufactura de alta tecnología:** Mide la producción de bienes con alta y media-alta intensidad tecnológica. El Salvador no aparece en las estadísticas de la fuente consultada por la OMPI, lo que sugiere que su sector industrial se concentra en otro tipo de bienes. Esto se infiere también de la baja proporción de exportaciones de alta tecnología. Países de la región como México (percentil 11) y Costa Rica (percentil 29) muestran mayor participación en este tipo de manufactura.

El impacto del conocimiento en El Salvador presenta un panorama mixto. La ausencia de unicornios y el retroceso en el gasto en *software* son señales de un ecosistema de innovación que aún necesita fortalecer el escalamiento empresarial y la adopción tecnológica. La manufactura de alta tecnología es un área donde El Salvador parece tener una participación limitada.

3. Difusión del conocimiento: oportunidades y desafíos

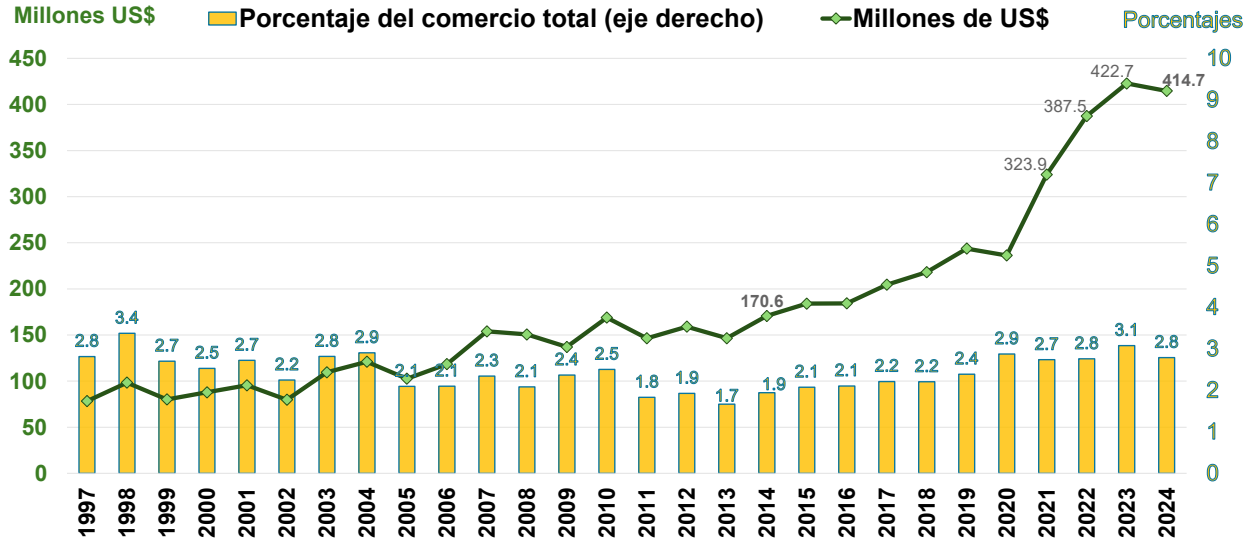
La **difusión del conocimiento** evalúa cómo las nuevas ideas y tecnologías se propagan y utilizan en la economía, contribuyendo a la productividad y el crecimiento. Se mide a través de ingresos por propiedad intelectual, complejidad de la producción y exportación, exportaciones de alta tecnología y servicios TIC, y certificaciones de calidad. Este subpilar muestra tanto debilidades como importantes oportunidades para El Salvador.

- **Ingresos por propiedad intelectual:** Refleja cuánto gana un país por el uso de su propiedad intelectual (patentes, marcas, derechos de autor, etc.) por parte de no residentes. El Salvador ha desmejorado drásticamente en este indicador, pasando de recibir un promedio de US$59 millones entre 2016-2017 a solo US$423 mil en 2023. Su posición en el *ranking* ha caído del percentil 25 (2016-2021) al 77 en 2024. Esto sugiere limitaciones en la capacidad del país para monetizar sus activos intangibles y difundir su conocimiento en mercados globales. Otros países de la región como Guatemala y Costa Rica, y mucho más Brasil y México, registran mayores ingresos.
- **Complejidad de la producción y exportación:** Este indicador evalúa la diversidad y sofisticación de los productos que un país exporta. Una mayor complejidad sugiere una mayor difusión de conocimiento y capacidades productivas. El Salvador se ubicó en la posición 60 en 2024 según el IGI, y 63 en el *ranking* de complejidad económica en 2023, superando a la mayoría de los países centroamericanos (Guatemala 73, Honduras 90, etc.), pero aún distante de Costa Rica (60), República Dominicana (55), y mucho más de México (22) y Estados Unidos (14). Si bien ha mejorado ligeramente, ha mostrado un cambio mínimo en la última década.
- **Exportaciones de manufacturas de alta tecnología:** Mide el porcentaje de bienes de alta tecnología en el comercio total. A pesar de que El Salvador tiene un sector manufacturero que exporta principalmente bienes industrializados (93.7% del total en 2024), una gran parte corresponde a baja tecnología (51% en 2024, principalmente textiles y moda). Las exportaciones de alta tecnología (eléctricos y electrónicos) representaron solo el 5.8% de las exportaciones de manufacturas en 2024, o el 2.5% del comercio total en 2024. Este porcentaje ha descendido recientemente (del 4.0% en 2020 al 2.5% en 2024). Si bien El Salvador supera a algunos países centroamericanos en este indicador, está por debajo de Canadá, Costa Rica, Estados Unidos, Panamá y México. El desafío es transitar hacia productos con mayor valor agregado y contenido tecnológico.
- **Exportaciones de servicios TIC:** Este rubro incluye servicios de telecomunicaciones, informática e información. **Representa una oportunidad significativa para El Salvador**. Aunque solo constituyen el 2.8% del comercio total en 2024, y mostraron una leve contracción reciente, han

duplicado su valor en los últimos 10 años, alcanzando US$414.7 millones en 2024. En 2024, representaron el 10% de las exportaciones totales de servicios TIC de Centroamérica y Panamá. Esto sitúa a El Salvador en una posición relativa favorable en percentiles (34), superando a la mayoría de la región, excepto Costa Rica (8) y Nicaragua (26). El país posee una población joven inclinada a los servicios digitales (gráfica 2.16). La exportación de servicios digitales, la contratación remota y una inversión en formación e infraestructura digital pueden potenciar a El Salvador como destino de inversión y exportador de servicios.

- **Certificaciones ISO 9001:** Estas certificaciones acreditan la calidad en procesos y productos. Son importantes para la competitividad y el acceso a mercados internacionales. El Salvador se ubicó en la posición 86 en 2024 (percentil 64), mostrando un retroceso respecto a 2016 (percentil 49), y un rezago respecto a Panamá y Costa Rica. Encuestas recientes revelan un bajo porcentaje de empresas salvadoreñas certificadas (11.8% para ISO 9001, 12.1% para normas salvadoreñas, 4.2% para ISO 14000), combinado con un alto nivel de desconocimiento de estas normas (42.7% no conoce ISO 9001). Esto indica la necesidad de promover la adopción de estándares de calidad para mejorar la competitividad empresarial.

Gráfica 2.16 El Salvador: exportaciones de servicios TIC 1997-2024, US$ millones y porcentaje del comercio total



Fuente: Elaboración propia con cifras del BCR, Balanza de Pagos de El Salvador.

Conclusión y oportunidades. El análisis de los productos del conocimiento y la tecnología revela que El Salvador ha logrado una mejora relativa en su posición general en este pilar del IGI, pero sus indicadores individuales, especialmente en la creación de conocimiento, siguen siendo bajos y reflejan debilidades estructurales. La baja generación de patentes y publicaciones científicas, junto con la limitada monetización de la propiedad intelectual, son claras señales de un sistema de innovación que necesita ser fortalecido.

Sin embargo, el panorama no es desolador. Existen áreas de oportunidad y dinamismo. La mejora, aunque mínima, en la complejidad económica y el potencial de diversificación "parsimoniosa" basado en las capacidades existentes son puntos a favor. Sobre todo, el **notable dinamismo y crecimiento de las exportaciones de servicios de telecomunicaciones, informática e información (TIC)** representa una vía favorable para impulsar el crecimiento económico basado en la innovación y la economía digital. El crecimiento del sector de mantenimiento y reparación, ejemplificado por Aeroman, también muestra la posibilidad de desarrollar clústeres especializados.

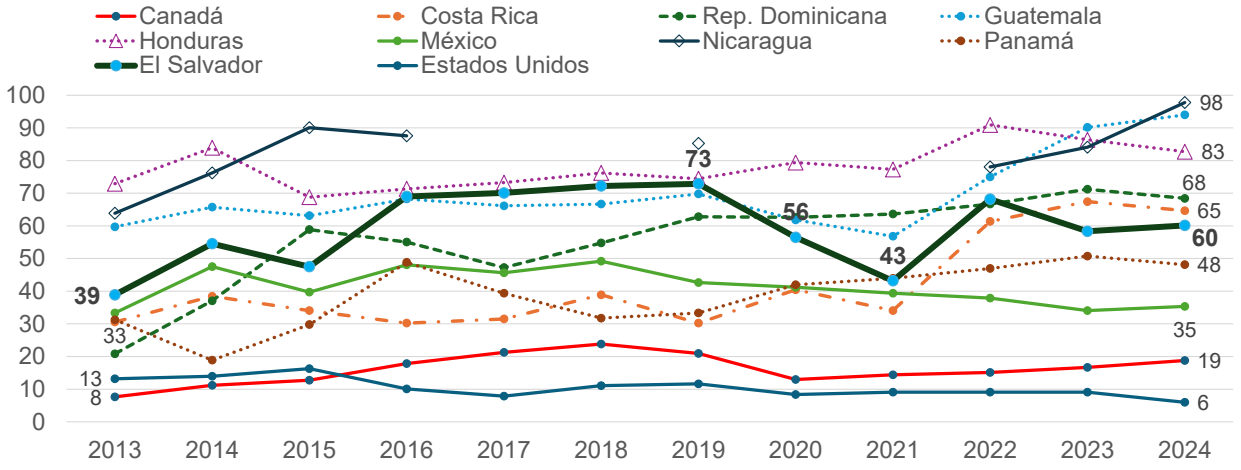
Para traducir estos resultados mixtos en un desarrollo económico y social significativo, El Salvador necesita **abordar las debilidades identificadas**: fomentar la investigación científica, promover la protección y comercialización de la propiedad intelectual, mejorar la productividad mediante la adopción de tecnologías avanzadas (incluida la IA), apoyar a empresas de base tecnológica para que escalen (buscando potenciales unicornios), y promover activamente la adopción de certificaciones de calidad.

Paralelamente, es crucial **capitalizar las oportunidades** que presenta el sector de servicios digitales. Esto **requiere inversión estratégica en capital humano calificado y en infraestructura digital**. Un esfuerzo concertado y focalizado en estas áreas puede fortalecer el sistema de innovación de El Salvador y generar resultados tangibles que impulsen un crecimiento más robusto y equitativo. Es un camino desafiante que demanda políticas claras y una ejecución decidida.

1.7 Productos creativos

El pilar de Productos Creativos mide los resultados de la innovación vinculados con la creatividad, evaluando activos intangibles, bienes y servicios creativos, y creatividad en línea. Refleja cómo la creatividad impulsa la innovación económica y el potencial de transformación productiva en la economía digital, tiene un puntaje de 20.4 en el IGI 2024, y se ubica en la posición 80; sin embargo, es un indicador que no cumple el mínimo de informació requerida, por lo cual hay que interpretar con cautela este valor.

Gráfica 2.17 Posición en percentiles del pilar Productos Creativos en países de Centro y Norteamérica, 2013-2024

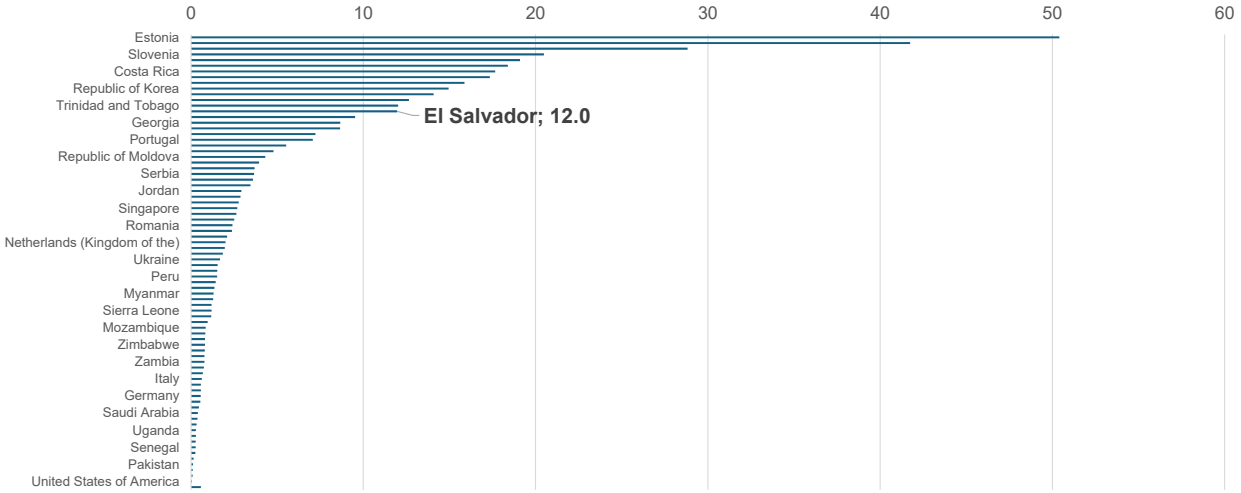


Fuente: : Global Innovation Index, WIPO, varios años.

El subpilar de activos intangibles, como marcas, patentes, diseños, *software* o derechos de autor, es fundamental para la competitividad económica. En el IGI 2024, El Salvador no cuenta con datos sobre intensidad de activos intangibles ni sobre empresas en el *ranking* global de valor de marca, lo cual revela un área de debilidad y subregistro. Sin embargo, **destaca en el registro de marcas por origen: ocupa el puesto 18 de 133 países y el cuarto en América**. En 2023 se registraron 6,573 marcas, una mejora frente a 2022, con una alta proporción gestionada por la oficina local (CNR), y respecto al número de marcas por origen por miles de millones de PIB PPA, obtuvo un puntaje de 12 en 2023, ubicándose en la posición 14 de 80 países que reporta la OMPI (gráfica 2.18). Aunque el *ranking* puede variar según la metodología de normalización (por PIB PPA o por millón de habitantes), en ambos casos El Salvador presenta un desempeño destacado en actividad marcaria.

En diseño industrial, que mide el registro del aspecto ornamental de productos, El Salvador ha mejorado sostenidamente: pasó de 11 registros en 2012 a 92 en 2023. En términos normalizados por millón de habitantes, se ubica cerca de la mediana global (puesto 64 de 116) y supera a países centroamericanos como Costa Rica. No obstante, al ajustarlo por PIB PPA, su posición baja al puesto 73. Estos datos sugieren que, si bien se ha progresado, hay espacio para fortalecer esta dimensión en el contexto regional y global.

Gráfica 2.18 Solicitudes de registro de marca por origen en 80 países en 2023, registros de residentes por miles de millones PIB $PPA



Fuente: Centro Estadístico de la OMPI y elaboración propia con datos de la OMPI y IMF, World Economic Outlook octubre 2024.

El subpilar de bienes y servicios creativos incluye actividades que transforman ideas en bienes y servicios con valor cultural, simbólico y económico. Va más allá del arte, abarcando diseño, *software*, turismo, audiovisuales, moda, publicidad, editorial y otros rubros donde la creatividad es el principal insumo. **El Salvador muestra una posición destacada en exportación de servicios creativos, ubicándose como el primero en Centroamérica y en el puesto 60 a nivel global**. Este avance responde al crecimiento observado en servicios como estudios de mercado y actividades recreativas, que alcanzaron US$25.1 y US$2.2 millones, respectivamente, en 2022. La información corresponde a la modalidad de consumo en el extranjero (turismo y servicios), pues otras modalidades no cuentan con datos disponibles.

En contraste, la producción nacional de películas de largometraje enfrenta retos significativos. Aunque en El Salvador se han producido más de 20 películas desde 2008, la mayoría no logra completar todas las fases de comercialización. El país ha mantenido una posición baja en este indicador, ubicándose en el percentil 79 en 2019. Aun así, existen esfuerzos institucionales y de la sociedad civil, como los impulsados por *Sivar Actor's Studio* (SAS), ESCINE, IBERMEDIA o el Festival FAV, orientados a formar talento y fortalecer el ecosistema cinematográfico.

En el mercado de entretenimiento y medios (cine, internet, publicidad, radio, libros, televisión), El Salvador no cuenta con datos en el IGI 2024, lo que limita su comparabilidad. En exportación de bienes creativos (libros, artesanías, textiles, productos digitales con valor estético o cultural), el país ocupa también el puesto 60. Si bien superó a todos los países centroamericanos, su posición global cayó respecto a 2019. El valor exportado aumentó (de US$2.5 a US$3.5 millones entre 2016 y 2024), pero se mantiene como una proporción baja del comercio total (alrededor del 0.05%). Esto indica que el crecimiento en otros sectores está diluyendo el peso de los bienes creativos dentro del comercio total.

El subpilar de creatividad en línea evalúa el uso de plataformas digitales para crear, compartir y monetizar contenido creativo. La puntuación general de El Salvador es de 20.4 (puesto 89 de 133), reflejando una baja participación en el ecosistema digital. En registro de dominios de alto nivel (TLD), el país también se ubica en la posición 89, con un indicador de 1.3 dominios por cada mil habitantes entre 15 y 69 años, y una tendencia decreciente desde años previos. En creación de aplicaciones móviles por PIB PPA, El Salvador está en el puesto 101, indicando un nivel bajo de integración tecnológica al entorno digital.

Sin embargo, destaca positivamente en colaboración digital, particularmente en la plataforma *GitHub*. En 2023 se ubicó en el puesto 74 (mejorando desde el 79 en 2021), superando a México y a todos los países centroamericanos, excepto Costa Rica. La actividad en *GitHub* se considera un indicador de conocimiento codificado y dinamismo innovador, por lo que esta mejora sugiere una participación creciente en redes globales de desarrollo de *software* y contenido digital.

El desempeño de El Salvador en el pilar de productos creativos es mixto. Presenta fortalezas claras en el registro de marcas, exportación de servicios creativos y colaboración digital (*GitHub*), ámbitos que reflejan dinamismo e iniciativas positivas. Al mismo tiempo, enfrenta retos en disponibilidad de datos, desarrollo de bienes creativos tangibles, fortalecimiento de la industria audiovisual, y presencia digital. Aprovechar la economía creativa como motor de desarrollo requiere políticas integradas que fortalezcan el ecosistema de propiedad intelectual, la digitalización de contenidos y la articulación entre creatividad, tecnología y mercados.

2. La estrategia de desarrollo y el Sistema de Innovación Nacional

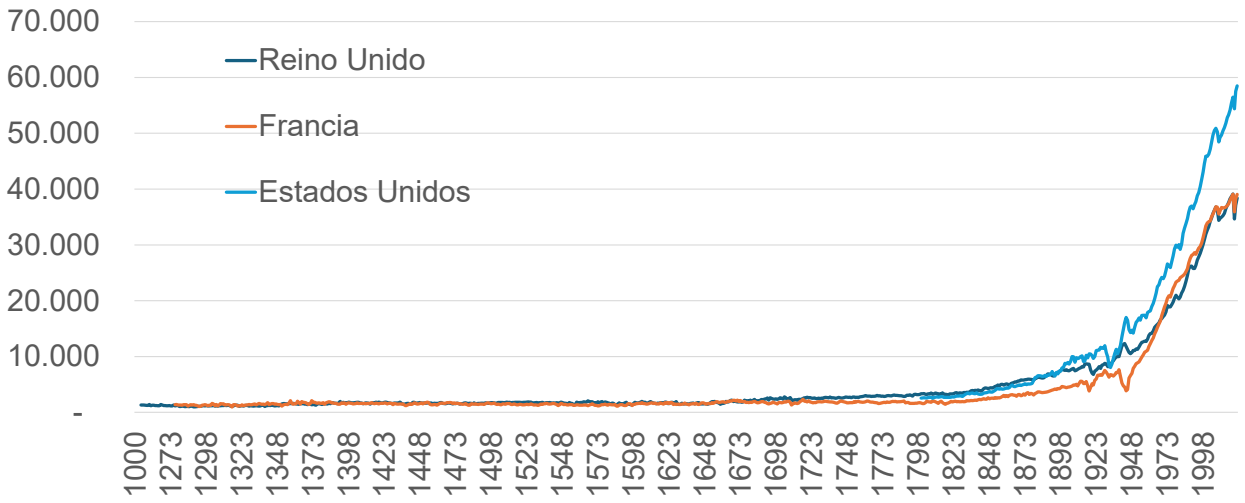
En el capítulo introductorio, se plantearon dos preguntas orientadoras de las investigaciones en este informe: **¿Por qué El Salvador ha crecido poco y no ha aprovechado los avances tecnológicos de las últimas décadas para convertirse en un país de renta alta? y ¿Qué puede hacer hoy El Salvador para aprovechar la IA y los cambios tecnológicos que se avecinan, con el fin de dar un paso firme hacia ese objetivo?**

De manera sencilla, el **desarrollo económico y social** de un país se puede definir como el **proceso** mediante el cual el país transita de una situación donde la mayor parte de las personas tienen bajos ingresos, apenas alcanzan para satisfacer las necesidades básicas, y viven en condiciones de pobreza, a una situación donde los ingresos de las personas son altos y suficientes para cubrir más que las necesidades básicas, y las condiciones sociales permiten un alto grado de bienestar físico, emocional, mental y espiritual, poniendo al centro a la persona humana en sus cuatro dimensiones.

Así, el **proceso de desarrollo** consiste en la transición de la población de sectores de baja productividad a sectores de mayor productividad, en la medida que más personas transitan de los primeros a los segundos sectores, el ingreso promedio del país aumenta, y avanza en la ruta hacia el desarrollo económico y social. Sectores de mayor productividad van surgiendo en las sociedades, en la medida que hay innovación y cambio tecnológico, y la velocidad de cambio y traslado de los factores productivos, como trabajo, capital y recursos financieros, de un sector a otro de mayor productividad depende de los arreglos sociales e institucionales de una sociedad en determinada etapa de su historia.

De una manera muy resumida y simplificada, a lo largo de la mayor parte de la historia de la humanidad de los últimos mil años, desde el año 1000 al 1700 el proceso de desarrollo fue lento, los niveles de PIB per cápita cambiaban muy poco, y las diferencias en la calidad de vida de la mayoría de las personas no eran muy grandes entre los diversos pueblos que existían en cada momento, salvo el de minorías élites que gobernaban en sus áreas de influencia. Esto se puede observar para países donde ha sido posible reconstruir una serie de datos de PIB per cápita desde el año 1000 al presente, como el Reino Unido, Francia y Estados Unidos (que en teoría existe apenas a partir de 1776) (gráfica 2.19). Después del renacimiento, siglos XV y XVI, época de personajes como Leonardo Da Vinci, de la ilustración, siglos XVIII a XIX, con destacados como René Descartes, Isaac Newton y Benjamín Franklin, entre muchos otros, y la secularización de la política, se comienza a acelerar la creatividad, la innovación y los inventos que dieron lugar a la revolución industrial, y el cambio tecnológico comenzó a acelerarse, de manera tal, que en cuestión de los últimos trescientos años la humanidad ha experimentado el crecimiento económico y población más grande de los últimos 100,000 años.

Gráfica 2.19 PIB per cápita a precios constantes 1000-2022 en Reino Unido, Francia y Estados Unidos



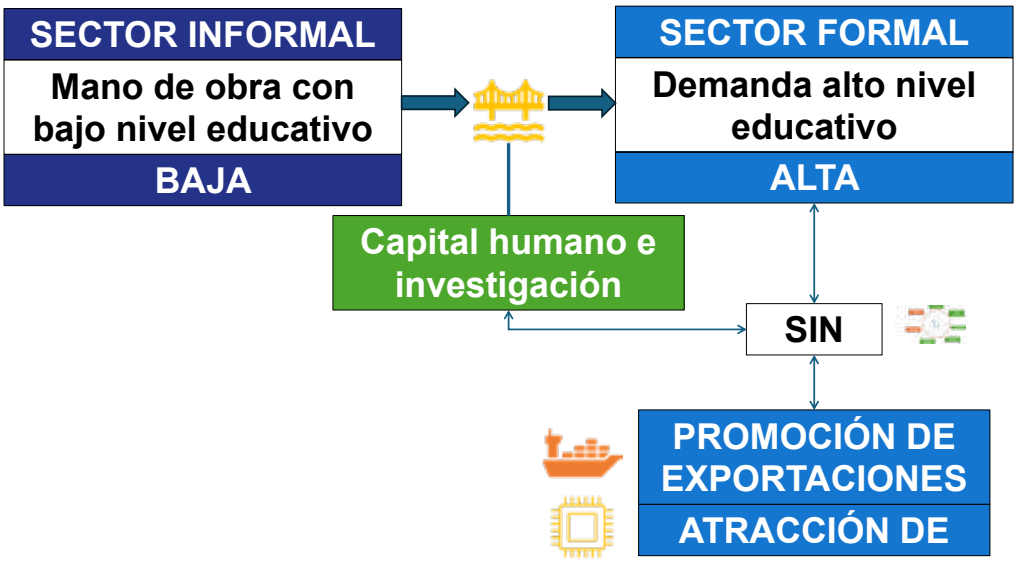
Fuente: MPD version 2023: Bolt, Jutta and Jan Luiten van Zanden (2024), "Maddison style estimates of the evolution of the world economy: A new 2023 update", Journal of Economic Surveys, 1–41. DOI: 10.1111/joes.12618".

En este proceso, en sus inicios, la población fue transitando de los sectores agrícolas y rurales, al sector manufacturero y el comercio, y a áreas urbanas, siendo estos últimos de mayor productividad, gracias, por ejemplo, al invento del motor de combustión interna, y luego de la electricidad, así como en la revolución de los medios de transporte. Posteriormente, en el siglo XX, con el desarrollo de las telecomunicaciones y tecnologías de la información, el proceso continuó a pasos más acelerados, y hoy nos encontramos al inicio de la era de la inteligencia artificial. De alguna manera, la mayoría de los países han logrado avanzar en su proceso de desarrollo, en este traslado de sus poblaciones de sectores menos productivos a sectores más productivos.

Respecto a la primera pregunta, es importante comprender cuál ha sido el proceso de desarrollo de El Salvador que impidió el aprovechamiento de los cambios tecnológicos para poder insertarse en las cadenas de valor a escala mundial y así aprovechar el proceso de la globalización que se dio en los últimos 60 años (ver figura 2.1). El surgimiento de nuevos sectores de mayor productividad, por ser más avanzados tecnológicamente demanda que la mano de obra, o el talento humano, tenga nuevas habilidades, que no se necesitaban en los sectores de menor productividad, como la agricultura tradicional; por ejemplo, en las industrias nacientes y vinculadas con el comercio internacional, o una agricultura altamente calificada, con biotecnología e inteligencia artificial, requieren conocimientos técnicos, capacidad de lectura, dominio básico de matemática, otro idioma, etc., se encuentran en un sector formal de la economía (están sometidos a la legislación laboral, pagan impuestos, y sujetos a

otras regulaciones estatales nacionales e internacionales), y solo se van a expandir en la medida que el país ofrezca la mano de obra con estas habilidades. Desde el punto de vista de las personas que están en el sector de menor productividad o informal, donde subsisten con poco nivel educativo e ingresos bajos, su camino hacia el sector formal, de mayor productividad, pasa por adquirir las habilidades que el sector formal demanda, de tal forma que esa transición se pueda completar. El puente para desarrollar las nuevas habilidades requeridas para que un país avance en el proceso de desarrollo es el sistema educativo, donde se forma el capital humano y se realiza investigación capaz de absorber nuevas tecnologías; esto se describió en la sección 1.2 de esta síntesis, y se desarrolla en forma más completa en el capítulo 4.

Figura 2.1 El proceso de desarrollo de El Salvador

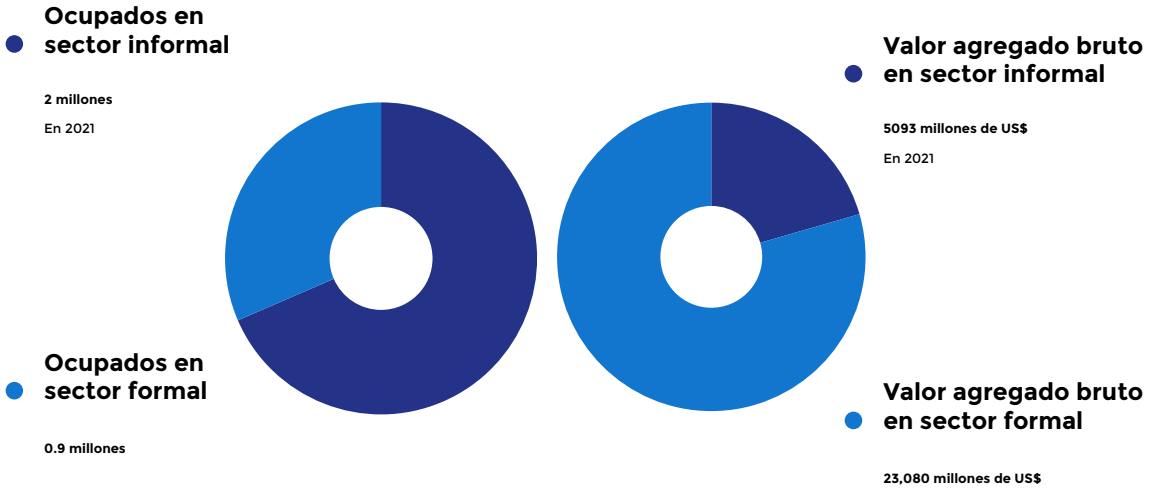


Fuente: Elaboración propia

Como se explica en la introducción, en esta investigación se encontró que de 1970 a 2023 el crecimiento económico en El Salvador fue bastante bajo debido al poco crecimiento de la productividad total de los factores (PTF), tema que desarrolla a profundidad el capítulo 10, y que está relacionado con la baja capacidad que tiene El Salvador para innovar, como se demuestrá en la Parte II del estudio. Para comprender por qué este resultado, en el capítulo 11 se encuentra que en El Salvador el bajo promedio de la productividad por trabajador es el resultado de la existencia de dos sectores en la economía; un sector informal, donde laboran el 68.5% de los ocupados, pero cuya productividad es tan baja, que apenas contribuyen con el 20.5% del valor agregado nacional; mientras que en el sector formal, laboran el 31.5% de los ocupados, generando el 79.5% del valor agregado nacional (gráfica 2.20). En este sentido,

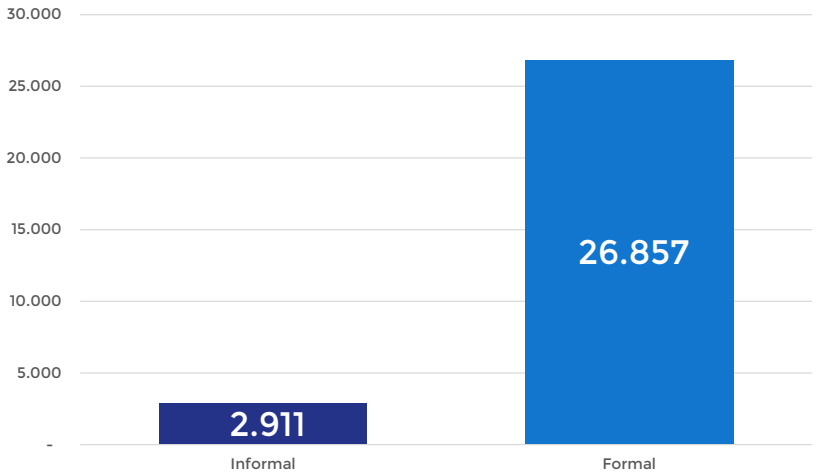
la productividad laboral del sector informal apenas equivale al 10.8% de la productividad del formal (gráfica 2.21), es como que existieran dos países en uno, en el cual, los ingresos del primero (el informal) son equivalentes a los de un país de renta baja, como Burkina Faso, Mali o Uganda (países africanos), y los ingresos del segundo (el formal) son equivalentes a países de renta alta en la parte baja, como Chile, Chipre o Bahamas. En este mismo capítulo se encuentra también que los sectores exportadores tienen una productividad laboral que está por encima del promedio del país y, por tanto, están más identificados con los sectores formales.

Gráfica 2.20 Participación de lo sectores formal e informal en la generación de empleo y valor agregado en 2021



Fuente: Elaboración propia con cifras del BCR.

Gráfica 2.21 La productividad del sector informal es el 10.8% de la sector formal (US$ por año en 2021)



Fuente: Elaboración propia con cifras del BCR.

Continuando con la explicación del proceso de desarrollo de El Salvador en la figura 2.1, el sector formal al ser más sofisticado y productivo es un sector que compite en los mercados internacionales, y esto es clave para una economía pequeña como El Salvador, con un mercado interno limitado por una población relativamente chica y por los bajos ingresos promedios. Así, en el capítulo 12 se evidencia que El Salvador es un país insertado al mundo, con una canasta exportadora de bienes y servicios bastante diversificada, de manera que el aparato productivo exportador está conectado a varios nodos de conocimiento y tecnología, pero con un nivel de complejidad de conocimiento limitado; para lograr que las exportaciones se expandan a nuevas cadenas de mayor valor agregado y complejidad que están a una distancia corta de las ya existentes, el país puede adoptar a corto plazo una **estrategia parsimoniosa de política industrial**, eliminando cuellos de botella que limiten el tránsito para superar distancias cortas a las industrias ya existentes. A mayor largo plazo, el país puede incursionar en una cadena de valor más compleja, como lo es la de semiconductores, en la cual se derivan varias oportunidades debido al impulso que esta cadena ha recibido con el desarrollo de la IA. Sin embargo, el país no ha logrado expandir su base exportadora, debido a que para ello requiere alinear y coordinar por medio de un sistema de innovación nacional (SIN) (capítulo 14): mayor oferta de mano de obra más calificada (capítulo 5), atracción de inversión extranjera directa (IED) y promoción de exportaciones alineada a la estrategia exportadora escogida por el país (capítulo 13), y un sistema de calidad y de laboratorios (capítulo 15) al servicio de dicha estrategia.

2.1 Productividad: una pieza faltante en el crecimiento económico en El Salvador (capítulo 10)

La productividad está intrínsecamente ligada con la innovación. La innovación actúa como la **fuerza creativa del sector productivo**, manifestándose en la creación de nuevas empresas, el lanzamiento de nuevos productos o la introducción al mercado de inventos derivados de la investigación científica. En el contexto de El Salvador, la encuesta "Enterprise Survey" del Banco Mundial, que incluye una sección sobre innovación, revela un panorama desafiante. Según los resultados de 2023, el **porcentaje de empresas en El Salvador que innovaron se encuentra por debajo del promedio latinoamericano**. Mientras que el 38.3% de las empresas salvadoreñas introdujeron un nuevo servicio o producto (comparado con el 45.1% en Latinoamérica), solo el 21.2% implementaron un nuevo proceso interno (frente al 31.5% regional), y apenas el 13.9% invirtieron en investigación y desarrollo (muy por debajo del 22.5% promedio en la región). Esta menor propensión a innovar en el sector privado formal sugiere, consecuentemente, que la productividad general o macroeconómica del país no alcanza un nivel elevado.

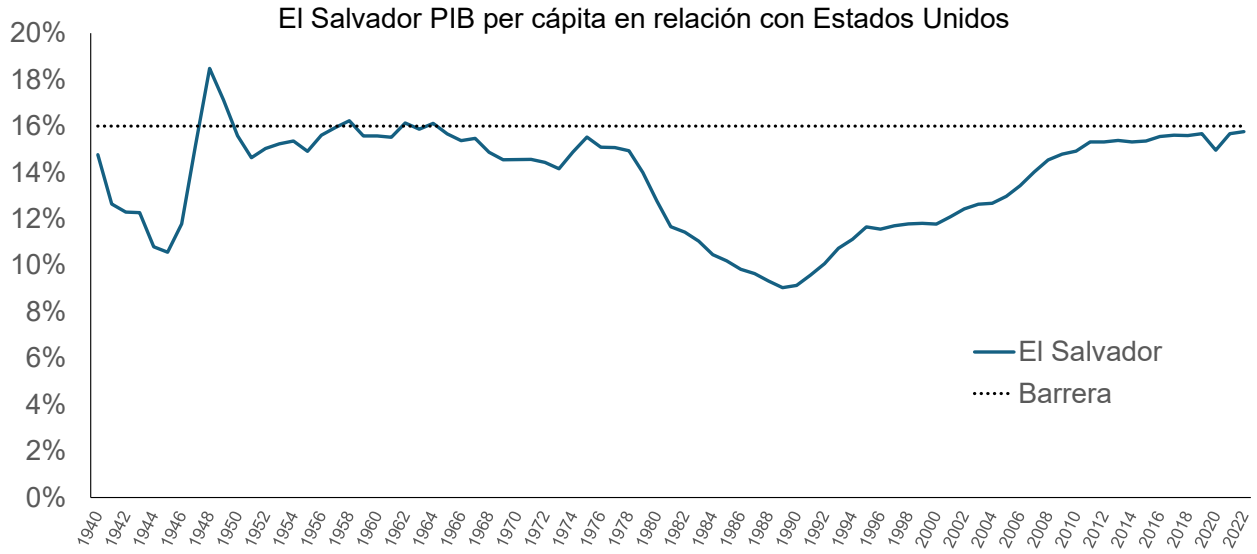
Para comprender mejor esta relación, la ciencia económica identifica la productividad como el eje fundamental para un crecimiento económico alto y sostenido a largo plazo. Ante la pregunta de por qué algunos países logran un crecimiento elevado y constante del Producto Interno Bruto (PIB), la investigación académica, especialmente el trabajo de Robert Solow (Premio Nobel de Economía en 1987), apunta a la productividad. Según Solow, las economías no solo crecen por tener más capital o más trabajadores, sino también por la productividad, que se refiere a la **forma como se utilizan los factores productivos o la tecnología en el proceso de producción.**

La Productividad Total de los Factores (PTF) es el concepto que se utiliza para referirse a la productividad de toda la economía. De manera simple, una alta productividad se traduce en un elevado retorno por cada insumo utilizado. La PTF es aquella porción del crecimiento del PIB que no puede explicarse por los incrementos en la cantidad observable de factores productivos como el capital y el trabajo. Se le conoce a menudo como "el residuo del crecimiento" y, en la práctica empírica, se aproxima a través de un análisis residual. Aunque la PTF abarca lo que no se mide directamente por los factores, en ocasiones se le describe, según Moisés Abramovitz, como "una medida de nuestra ignorancia".

En países que han experimentado una gran expansión de la prosperidad por décadas (como Taiwán, Finlandia, Corea del Sur, Estados Unidos, entre otros), la PTF explica más del 30% de su crecimiento observado. Empíricamente, la medición de la PTF se realiza mediante una **visión contable del crecimiento**, descomponiendo la tasa de crecimiento del PIB en las contribuciones del capital, el trabajo, y el residuo que representa la PTF. El **Penn World Table (PWT)** es una base de datos extensa y ampliamente utilizada para analizar la productividad y realizar esta descomposición a nivel internacional. La información del PWT confirma que el crecimiento a largo plazo va más allá del simple aumento de trabajadores o capital, estando **fuertemente vinculado con el incremento de la PTF.**

Al comparar el desempeño de El Salvador con otros países utilizando datos del PWT y Maddison Project Database (MPD), se observa que El Salvador presenta un rezago significativo en su crecimiento y productividad. Mientras que países con un PIB per cápita similar al salvadoreño en los años 50 (como Irlanda, Taiwán, Corea del Sur, Chile, Costa Rica) se han acercado al nivel de Estados Unidos; el **PIB per cápita de El Salvador no ha superado el 16% del de Estados Unidos** desde entonces (gráfica 2.22).

Gráfica 2.22 La barrera del 16%



Fuente: Real GDP per capita in 2011US$, 2011 benchmark (suitable for cross-country growth comparisons) https://www.rug.nl/ggdc/historicaldevelopment/maddison/

Un hecho particularmente indicativo de este rezago en productividad se observa al analizar el PIB por trabajador en El Salvador. A pesar de los esfuerzos de inversión recientes, el **PIB por trabajador en 2023 alcanzó el mismo nivel que en 1978**. Esto ocurrió incluso con un ascenso en el capital por trabajador entre 2019 y 2023. Esta disociación entre el aumento del capital por trabajador y el estancamiento del PIB por trabajador señala directamente una **baja productividad subyacente**. La comparación con otras naciones latinoamericanas en el PWT muestra que países como Costa Rica y Chile son significativamente más productivos que El Salvador (entre dos y tres veces más) basándose en la relación PIB por trabajador y capital por trabajador.

El análisis de la evolución histórica de la PTF en El Salvador, utilizando la metodología del PWT desde los años 70 hasta 2023, revela diferentes fases. La PTF se mantuvo relativamente constante hasta 1979, experimentó una caída clara durante el conflicto armado, mostró un ascenso hasta 1994 (especialmente al diferenciar el impacto de la guerra), se mantuvo estable entre 1994 y 2006, y, de manera preocupante, ha mostrado un **claro declive estructural desde 2007 hasta la fecha**. Este descenso estructural de la PTF se mantiene, incluso, al considerar diferentes sensibilidades en la contribución del capital al crecimiento. La omisión de eventos como la guerra, la crisis financiera internacional y la pandemia puede sobrestimar la caída de la PTF en ciertos periodos, pero la tendencia de declive desde 2007 persiste al considerar estos impactos externos.

El ejercicio de descomposición histórica del crecimiento económico en El Salvador estima que la contribución estructural de la PTF al crecimiento es del 13%. Esto contrasta fuertemente con la contribución del capital y el trabajo, y palidece en comparación con países de alto crecimiento donde la PTF explica un tercio o más de la tasa de crecimiento (por ejemplo, 35% en Corea y 30% en Singapur).

La PTF tiene un rol crítico para alcanzar un crecimiento económico más alto en El Salvador. Los análisis de planificación ilustran que intentar incrementar significativamente el crecimiento solo aumentando el capital o el trabajo requeriría esfuerzos extraordinarios e insostenibles. Por ejemplo, lograr una meta de crecimiento del 6% del PIB anualmente solo con capital implicaría que la inversión debería aumentar un 10.8% real cada año, alcanzando el 25.9% del PIB en 2030. Alternativamente, alcanzar un 6% solo con el empleo (sin aumentar productividad o capital) demandaría que el empleo se expandiera a una tasa del 10.7% anual, muy por encima de la tasa promedio observada (2.3%). Esto sugiere que no sería factible lograr un crecimiento más alto sin aumentar la productividad.

Aquí radica una clara oportunidad: los esfuerzos en inversión de capital o creación de empleo resultarían mucho más fructíferos si fueran acompañados de un incremento en la PTF. Acompañar una mayor inversión con más productividad haría que la meta de crecimiento sea más factible. Si El Salvador lograra añadir productividad al crecimiento, por ejemplo, un 0.5% (como el promedio de 80 países en el PWT) o incluso un 0.8% (replicando la experiencia reciente de Costa Rica), el crecimiento económico anual podría rondar el 7%.

Para incrementar la productividad, es indispensable generar nuevos impulsos de innovación, particularmente desde el sector privado. Dado que la producción se materializa en las empresas, el desafío de la innovación y el aumento de la productividad recae especialmente en el sector empresarial. Los datos de la "Enterprise Survey" del Banco Mundial, que muestran que las empresas salvadoreñas innovan menos que el promedio regional, subrayan esta necesidad.

En conclusión, El Salvador presenta un rezago histórico en su crecimiento económico, manifestado en un PIB per cápita que no ha convergido con el de países que partieron de niveles similares hace décadas y un PIB por trabajador estancado durante largos periodos a pesar del aumento del capital. La Productividad Total de los Factores, que es un motor clave del crecimiento a largo plazo a nivel internacional, explica una proporción significativamente menor del crecimiento en El Salvador (13%) y, preocupantemente, ha mostrado un declive estructural desde 2007. **Revertir este ciclo de descenso de la PTF es el desafío principal**. **La oportunidad reside en reconocer que solo a través del impulso a la productividad, fundamentalmente a través de la innovación en el sector privado**, **se**

podrán optimizar los esfuerzos de inversión y creación de empleo para alcanzar un crecimiento económico más alto, sostenido y que genere mayor prosperidad para la población salvadoreña.

2.2 El desempeño de la productividad laboral de 69 sectores económicos: la heterogeneidad de la economía (capítulo 11)

La productividad como pilar del bienestar y el crecimiento. Los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la ONU, específicamente el Objetivo 8 sobre "**Trabajo decente y crecimiento económico**", proponen una meta ambiciosa de crecimiento anual del PIB per cápita del 7% para los países menos desarrollados, un objetivo para el cual el aumento de la productividad laboral es un termómetro clave. Alcanzar esta meta permitiría crear más empleos de calidad, aumentar los ingresos y combatir la pobreza.

La realidad de El salvador: un panorama de baja productividad y alta heterogeneidad. El Salvador enfrenta un desafío estructural en cuanto a su productividad laboral. Al comparar el desempeño del país con el de otras naciones y regiones, El Salvador muestra un rezago significativo. Mientras que países con niveles de PIB per cápita similares en décadas pasadas han logrado acercarse a economías más avanzadas, El Salvador no ha logrado una convergencia significativa en su productividad.

Según datos recientes, la productividad laboral promedio de El Salvador, medida como PIB por persona ocupada (ajustada por Paridad de Poder de Compra), fue de US$21,804 en 2023. Este valor representa solo el 54.2% del promedio de Centroamérica (US$40,264) y el 60% del promedio de Latinoamérica (US$36,001) en el mismo año. Países como Costa Rica, Chile, Panamá, Perú y República Dominicana, que en 1991 tenían niveles de productividad similares o ligeramente superiores, han experimentado crecimientos mucho más rápidos, superando a El Salvador en más del 100% o incluso 200% para 2023. El crecimiento promedio anual de la productividad laboral en El Salvador ha sido bajo, solo un 1.0% entre 1992 y 2023, muy por debajo de la meta del 7% de los ODS.

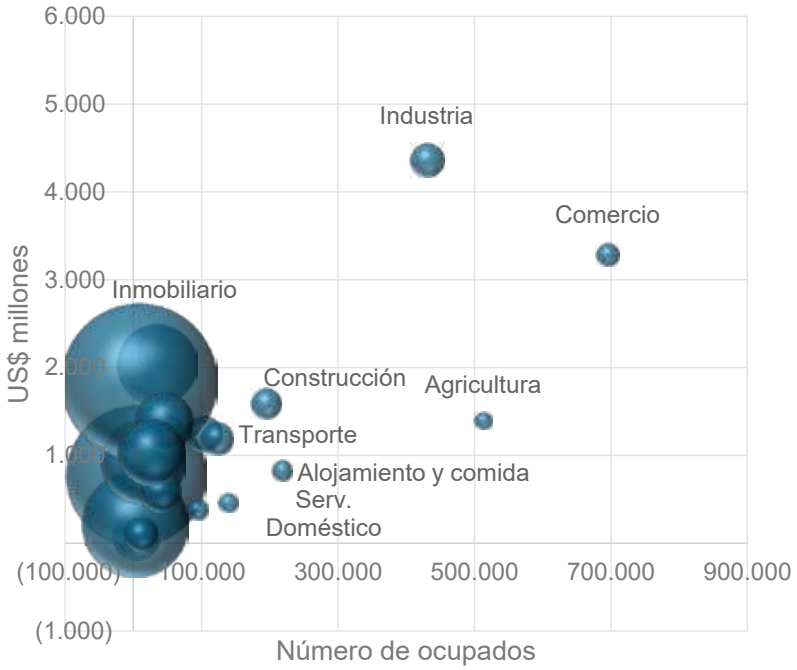
La brecha formal-informal: dos economías en un solo país. Uno de los principales factores que explican la baja productividad promedio de El Salvador es la marcada heterogeneidad entre el sector formal y el sector informal de la economía. Las fuentes presentan una distinción clara entre estos dos segmentos, mostrando realidades económicas muy diferentes.

Las estimaciones indican que la productividad laboral del sector formal es 9.2 veces mayor que la del sector informal. En 2021, la productividad formal alcanzó US$26,857, mientras que en el sector informal fue apenas US$2,910. Para ponerlo en perspectiva, la productividad del sector formal

de El Salvador se asemeja a la de países como Chile o Chipre, mientras que la del sector informal es comparable a la de naciones ubicadas en la parte más baja del *ranking* mundial de productividad, como Burkina Faso o Mali.

A pesar de generar la mayor parte del Producto Interno Bruto, el sector formal emplea a una minoría de la población ocupada. En 2021, la economía formal representó el 79.5% del PIB, pero solo empleaba al 31.5% de la fuerza laboral ocupada. En contraste, el sector informal, a pesar de generar solo el 20.5% del PIB, concentraba al 68.5% de los trabajadores ocupados. Esta disparidad es sorprendente: la mayoría de los trabajadores se encuentran en el segmento de menor productividad y generación de valor de la economía, indicando que no se da la transición hacia sectores de mayor productividad. La gráfica 2.23 presenta en el eje horizontal la cantidad de ocupados en cada sector de la economía, y en el eje vertical el aporte de cada uno al Valor Agregado Bruto (VAB), y el tamaño de cada punto o burbuja refleja la productividad, así, se observa que en los sectores de menor productividad el número de ocupados es mayor, como en comercio, agricultura, industria, alojamiento y comida, construcción, transporte y servicio doméstico; en cambio, en los sectores de mayor productividad el número de ocupados es menor, como en el sector inmobiliario y el eléctrico, donde el número de ocupados está por debajo de 10,000.

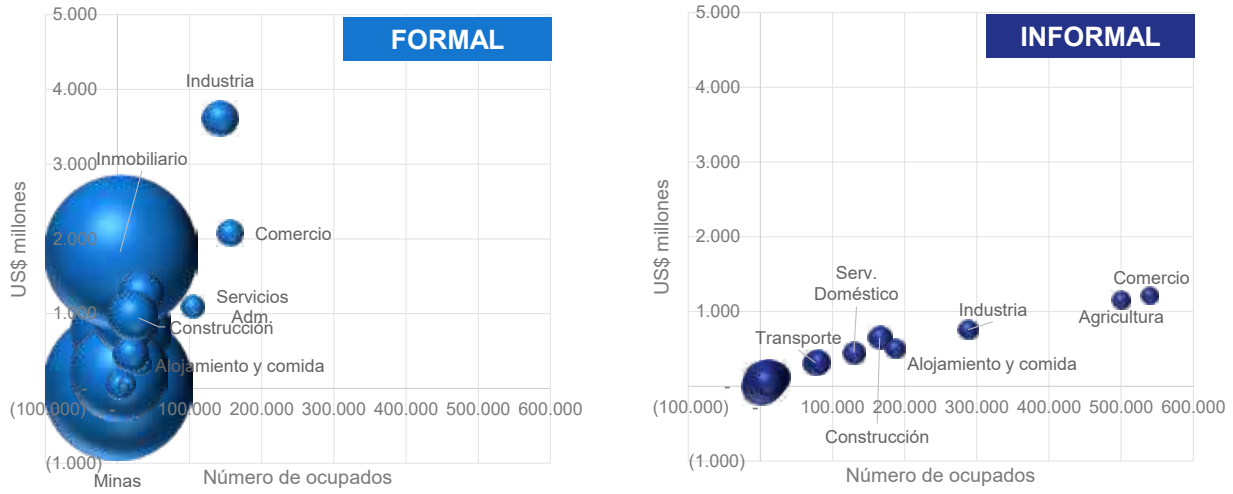
Gráfica 2.23 Valor Agregado Bruto (VAB) total en 2021 por sectores económicos, número de ocupados, y productividad



Fuente: Elaboración propia con cifras del BCR. En cada punto la productividad está representada por el tamaño de la burbuja.

Al repetir el ejercicio anterior por separado, a los sectores formal e informal, el contraste queda más claro. En el sector informal, la productividad de todos los sectores económicos es bajo en relación con la del sector formal, y la mayor cantidad de ocupados se concentra en los mismos sectores de baja productividad que se habían mencionado previamente, comercio, agricultura, industria, alojamiento, construcción, servicio doméstico y transporte; mientras que en el sector formal, la productividad, el tamaño de las burbujas, es mayor, y el número de ocupados es menor (gráfica 2.24).

Gráfica 2.24 Valor Agregado Bruto (VAB) total en 2021 por sectores económicos y formalidad, número de ocupados, y productividad



Fuente: Elaboración propia con cifras del BCR. En cada punto la productividad está representada por el tamaño de la burbuja.

Heterogeneidad por sectores: donde se concentra la informalidad y la baja productividad. El análisis sectorial de las 69 ramas económicas desagregadas por el Banco Central de Reserva (BCR) revela aún más esta heterogeneidad en la productividad. Al clasificar estos sectores según su productividad laboral en 2021:

- **Los 42 sectores con productividad por encima del promedio nacional** generaron el 64% del Valor Agregado Bruto (VAB) total, pero solo emplearon al 26.2% de la fuerza laboral ocupada.
- **Los 27 sectores con productividad por debajo del promedio nacional** generaron solo el 36% del VAB total, pero concentraron al 73.8% de los ocupados. Esta distribución de empleo se asemeja bastante a la tasa de informalidad nacional.

Los sectores con alta participación en la informalidad, como el agropecuario (97.5% de informalidad laboral), se caracterizan por tener la menor productividad laboral y un bajo grado de escolaridad entre sus ocupados. Por ejemplo, en el sector agropecuario, solo el 1.6% de los trabajadores tienen estudios superiores a bachillerato. En contraste, sectores con baja informalidad, como la enseñanza o el financiero, muestran una alta proporción de trabajadores con bachillerato o estudios superiores.

El Salvador se ha consolidado como una economía de servicios, tanto en términos de VAB como de empleo. Entre 2005 y 2021, el 91% del aumento de ocupados se concentró en actividades de servicios. Sin embargo, incluso dentro del amplio sector servicios, existe una gran heterogeneidad. La mayor parte de los nuevos ocupados en servicios se ubicaron en actividades de baja productividad y en la informalidad. El sector servicios, en su conjunto, tuvo una productividad laboral mayor que el promedio nacional (13.4% más), pero menor que la industria (18% más). El sector agropecuario registró la productividad más baja de los tres grandes sectores, con US$2,728.4 en 2021, 68.6% por debajo del promedio nacional. Esta baja productividad en el agro, a menudo ligada con actividades de subsistencia, impulsa la migración de trabajadores hacia áreas urbanas o fuera del país, en busca de mayores ingresos o mejores oportunidades.

Dentro de los subsectores, las diferencias son aún más marcadas. En el agro, la avicultura tuvo una productividad alta (US$8,951), mientras el cultivo de cereales y legumbres fue la más baja de *todos* los 69 sectores (US$1,651), a pesar de emplear al 37.6% de los ocupados del agro. En la industria, productos de petróleo tuvieron una productividad muy alta (US$87,299), mientras molinería y almidones fue muy baja (US$2,725), concentrando, además, la mayor cantidad de empleados industriales. En servicios, la electricidad y gas tuvo la productividad más alta de la economía (1,650% sobre el promedio nacional), pero actividades como el servicio doméstico o ciertos servicios de comida y bebida tuvieron productividades muy bajas. El patrón se repite: los subsectores con menor productividad laboral suelen concentrar el mayor número de personas ocupadas.

Buscando oportunidades: los sectores con potencial y la importancia de la innovación. A pesar de los desafíos de baja productividad general y alta informalidad, el análisis también identifica áreas de oportunidad y sectores con potencial para impulsar un crecimiento económico más robusto y equitativo. Los sectores que se dedican a la exportación de bienes y servicios tienden a tener una mayor productividad laboral. Esto se debe a la competencia en los mercados internacionales, que los obliga a ser más eficientes e innovar.

Para el futuro, el proceso de desarrollo debe estar centrado en la expansión de sectores exportadores de alta productividad laboral. Esto no significa descuidar el mercado interno, sino aprovechar la mayor capacidad de crecimiento que ofrecen los mercados externos para una economía pequeña como la salvadoreña. Algunos ejemplos de cadenas de valor con potencial identificados incluyen:

- **Grandes cadenas de valor ya exportadoras:** Viajes y turismo, la cadena textil y confección, y alimentos procesados, que ya exportan más de mil millones de dólares anuales. Estas pueden incorporar innovaciones para escalar hacia productos más complejos y de mayor valor como se propone en el capítulo 11.
- **Cadenas existentes con alta productividad y crecimiento:** Maquila de otros productos (arneses, chips, etc.), papel y productos de papel, metales y productos de metal, servicios de aeromantenimiento (Aeroman), y servicios a distancia (*call centers, BPO's,* servicios digitales). Estos sectores han demostrado dinamismo y pueden expandirse con apoyo enfocado.
- **Nuevas cadenas con oportunidades de *nearshoring*:** La industria farmacéutica y dispositivos médicos, autopartes, y plásticos, aprovechando la relocalización de cadenas productivas hacia América.

Impulsar estos sectores de alta productividad requiere inversión, innovación y, crucialmente, una fuerza laboral más calificada. Los sectores más productivos ya emplean a personas con mayores niveles educativos. Por lo tanto, invertir en educación y capacitación técnica y universitaria para los jóvenes es fundamental para dotar a la fuerza laboral de las habilidades necesarias para prosperar en estas actividades de mayor valor agregado.

Conclusión. La economía de El Salvador presenta una **profunda heterogeneidad**, visible en la abismal diferencia de productividad entre sus sectores formal e informal, y en la concentración del empleo en actividades de baja productividad. Esta realidad limita el crecimiento económico general y el bienestar de una gran parte de la población. Sin embargo, reconocer esta heterogeneidad no es solo identificar un problema, sino también señalar dónde se encuentran las **oportunidades**. Existen sectores y subsectores, particularmente aquellos orientados a la exportación, que ya operan con niveles de productividad significativamente más altos que el promedio. Estos sectores, junto con las oportunidades de atraer nuevas industrias a través del *nearshoring*, representan el camino potencial para diversificar la economía, aumentar la productividad promedio, crear empleos de mayor calidad y, en última instancia, generar una prosperidad más amplia y sostenida para El Salvador. Lograrlo demandará políticas públicas focalizadas, colaboración entre el gobierno, la academia y las empresas, e inversión continua en el capital humano del país.

2.3 Oportunidad sectorial a partir de la complejidad económica de las exportaciones de El Salvador (capítulo 12)

Uno de los grandes desafíos para el país es expandir sus exportaciones, especialmente en sectores con oportunidad para aprovechar tendencias globales, donde El Salvador tenga capacidad para ofrecer bienes, y que puedan atraer inversión extranjera directa (IED).

El capítulo 12 aplica el enfoque del Laboratorio de Crecimiento de Harvard, utilizando el Atlas de Complejidad Económica, que analiza el desarrollo económico como un proceso de acumulación y diversificación de conocimiento. La metodología busca identificar la política de innovación más efectiva a partir de las exportaciones específicas de un país, usando sus capacidades propias y atendiendo sus problemas.

La estructura de las exportaciones de El Salvador ha cambiado significativamente entre 1995 y 2021, logrando mayor diversificación y complejidad. Hasta 2011, el crecimiento de las exportaciones provino principalmente de productos de complejidad tecnológica moderada y baja en sectores como textiles y agricultura. A partir de entonces, los servicios tomaron relevancia, representando el 32.1% del total exportado en 2021, frente al 22.7% en 1995. Los textiles disminuyeron su participación del 32.6% en 1995 al 27.7% en 2021, con tasas de crecimiento negativas recientes. La agricultura pasó del 32.1% al 16.3% en el mismo período. Esta evolución refleja un inicio de transformación estructural, desplazando actividad de la agricultura al sector textil, y luego a la fabricación de productos electrónicos y/o maquinaria, aunque la participación en electrónica se ha estancado desde 2011.

El crecimiento de las exportaciones en los últimos diez años ha sido impulsado por los servicios, reflejando una tendencia mundial. Entre 2011 y 2023, las exportaciones de servicios contribuyeron más al crecimiento del PIB real (43.4%) que las de bienes (9.7%), invirtiendo el patrón del período anterior (1999-2010). Esto muestra el potencial de las exportaciones de servicios para el crecimiento futuro. El Salvador tiene una población joven inclinada al uso de servicios digitales. Las exportaciones de servicios digitales presentan una alta oportunidad de crecimiento.

En 2023, las exportaciones de servicios totales ascendieron a US$5,108.6 millones. Los principales rubros fueron servicios de viajes (53.9%), transporte (12.8%), servicios de telecomunicaciones, informática e información (8.3%), servicios de manufactura sobre insumos físicos (maquila) (8.2%), y mantenimiento y reparación (aeromantenimiento) (5.6%). Los *call centers* (servicios a distancia) son un sector importante y ascendente, que creció 13.7% en 2023, alcanzando US$678.2 millones y posicionándose en segundo

lugar por debajo de viajes. Dentro de los servicios a distancia, destacan soporte técnico, ventas varias y servicios de comunicaciones.

En Centroamérica y Panamá, las exportaciones de servicios mostraron una tendencia al alza entre 2009 y 2023. En 2023, Panamá y Costa Rica lideraron la región en exportaciones de servicios, con 39% y 33%, respectivamente, mientras que El Salvador ocupó el tercer lugar con el 11%. El Salvador se posicionó en tercer lugar regional a partir de 2021, superando a Guatemala. A nivel sectorial regional (2023), Panamá destacó en transporte y servicios financieros, Costa Rica en servicios empresariales y telecomunicaciones/ informática/información. El Salvador mantuvo el liderazgo regional en servicios de mantenimiento y reparación (aeromantenimiento) (63%) y en viajes (17%).

La teoría de la complejidad económica se basa en la idea de que la producción requiere conocimiento tácito. La complejidad económica es un motor de prosperidad. Dos indicadores clave son el Índice de Complejidad de Producto (ICP), que mide la diversidad y sofisticación del conocimiento para un producto, y el Índice de Complejidad Económica (ICE), que mide la aglomeración de conocimiento en una economía. El ICE diagnostica el nivel de complejidad en la estructura exportadora de un país. Un país más complejo exporta una mayor cantidad de productos de alta complejidad, lo que requiere más habilidades y capacidades productivas. La complejidad se basa en la diversidad de exportaciones de un país y su ubicuidad (cuántos países pueden producirlas), siendo menos ubicuo (producido por menos países) un signo de mayor complejidad. Productos complejos (alto ICP) incluyen maquinaria sofisticada, electrónica y químicos, mientras que productos menos elaborados (bajo ICP) suelen ser bienes agrícolas y recursos naturales.

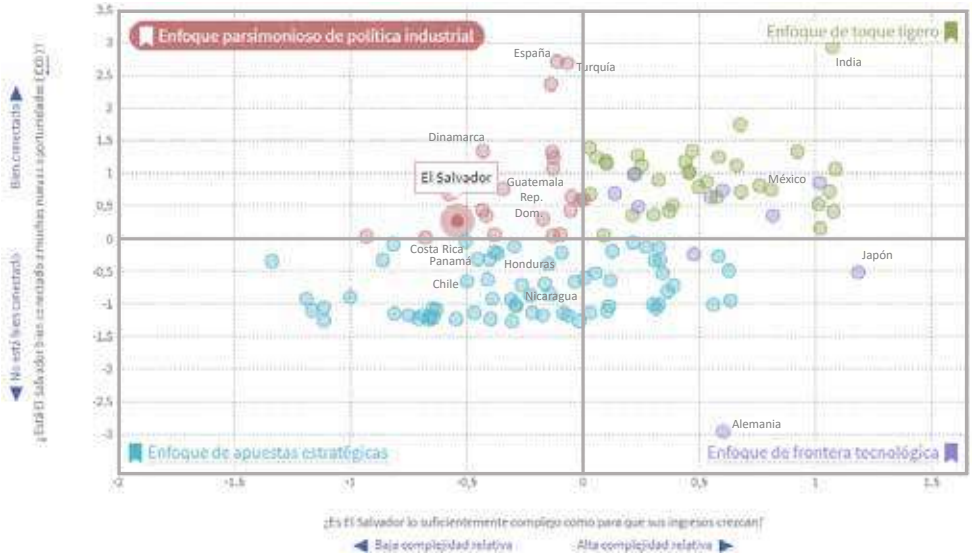
En 2021, El Salvador ocupó el puesto 60 en el *ranking* mundial dentro del Índice de Complejidad Económica (ICE), con un valor de 0.05. Mejoró 5 posiciones respecto a 1995 (posición 65) pero retrocedió 4 posiciones desde 2011 (posición 56), manteniéndose en el puesto 60 hasta 2021. Esta reducida diversificación de la canasta exportadora ha limitado la complejidad, sumando solo 18 nuevos productos en quince años. De continuar así, se espera un crecimiento económico lento, proyectado en 1.7% anual para la próxima década. El camino hacia mayores tasas de crecimiento sostenido requiere transitar hacia productos con mayor tecnología y complejidad económica.

Un primer paso estratégico es examinar la canasta exportadora para identificar fortalezas y posibles transiciones. En 2021, las exportaciones totales fueron US$9,677 millones. Los principales sectores por valor de exportación fueron servicios (32.1%), textiles (27.7%), agroindustria (16.4%), químicos (8.9%), y electrónicos (5%).

Al visualizar la complejidad de la canasta exportadora (ICP), se observa que las mayores exportaciones de bienes (textiles, agroindustria) presentan complejidad moderada y baja. Sin embargo, existen productos con altos ICP, como máquinas eléctricas con funciones individuales, condensadores eléctricos, partes de vehículos de motor, aparatos para válvulas controladas termostáticamente, circuitos electrónicos integrados y medicamentos envasados. Estos sectores con mayor complejidad actual marcan una posible ruta para nuevas oportunidades de exportación y atracción de inversión.

Para ampliar la canasta exportadora y atraer IED, se puede construir una estrategia basada en la posición del país en el ICP y el potencial de crecimiento de los productos. Los nuevos productos estratégicos deben equilibrar tres criterios: **distancia a las capacidades existentes**, **complejidad** (ICP), y **ganancia de oportunidad** para diversificación futura. El Salvador se ubica en el cuadrante superior izquierdo en el contexto mundial de complejidad económica (ICE) con baja complejidad pero bien conectado (varias oportunidades para diversificar la cartera exportadora), cercano a países como Costa Rica (gráfica 2.25). Para la posición de El Salvador, el Atlas sugiere un **enfoque parsimonioso de política industrial**, que requiere eliminar cuellos de botella para superar distancias cortas hacia productos relacionados. Este enfoque implica elegir productos potenciales ponderando los tres criterios. Se proponen tres estrategias de ponderación: "Fruta al alcance de la mano" (énfasis en distancia cercana, menor riesgo/recompensa), "Cartera equilibrada" (equilibrio riesgo/recompensa), y "Salto de longitud" (énfasis en ganancia de oportunidad, mayor riesgo/recompensa).

Gráfica 2.25 Complejidad económica 2021: posición de El Salvador en el contexto mundial



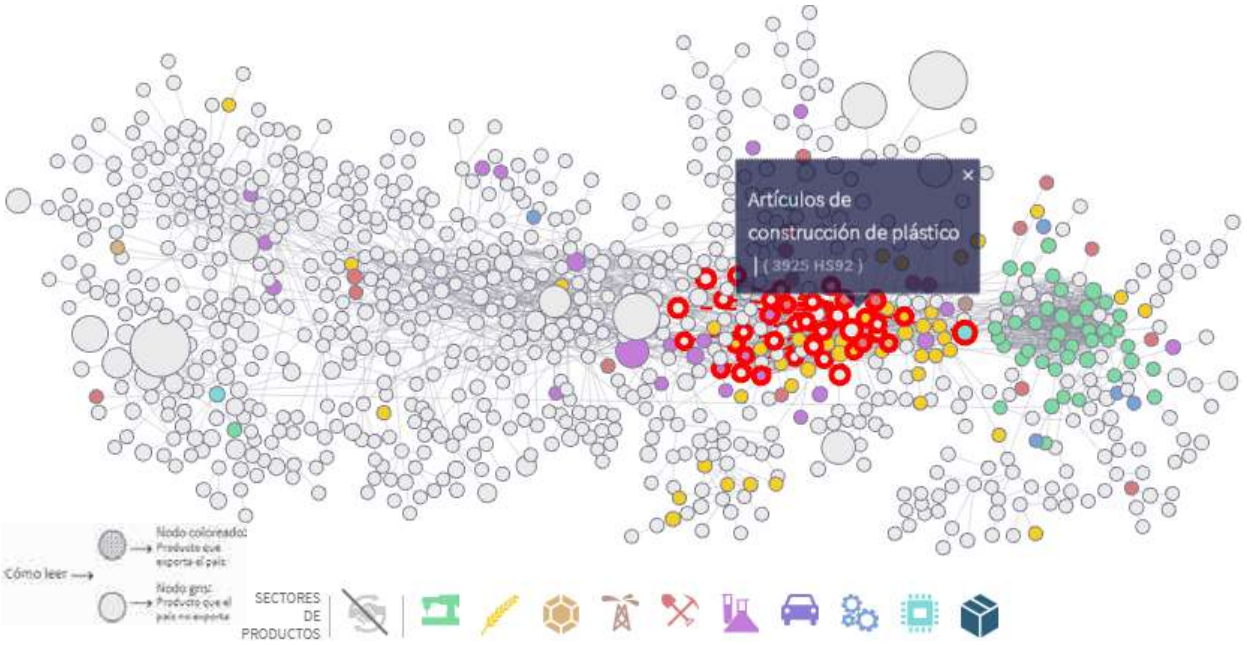
Fuente: The Growth Lab at Harvard University. The Atlas of Economic Complexity. http://www.atlas.cid.harvard.edu

El Laboratorio de Crecimiento de Harvard recomienda para El Salvador una **cartera equilibrada**, ponderando 55% la distancia cercana, 20% la complejidad (ICP), y 25% la ganancia de oportunidad. Aplicando estos criterios, el Atlas identifica una propuesta de **50 productos potenciales** para diversificación futura. La mayoría de estos productos se concentran en los sectores de metales (15 productos) y químicos (11), seguidos por maquinaria (7) y textiles (6). La estrategia de diversificación y atracción de IED debe profundizar en estos productos con análisis de inteligencia competitiva, acceso a mercados, conexión con cadenas globales, disponibilidad de recursos (mano de obra, infraestructura, energía) y costos para determinar la competitividad.

Como ejemplo de análisis detallado, se pueden considerar los artículos de plástico para la construcción (código 3925). La herramienta parte del espacio de productos de exportación a escala mundial donde cada punto es un producto, y se representan cerca de 800 productos distintos, aquellos que requieren similares capacidades se anidan en un espacio cercano, y los productos que requieren diferentes capacidades se encuentran más alejados entre sí, el tamaño de cada punto representa el volumen exportado mundialmente. La gráfica 2.26 representa los productos que El Salvador exporta coloreando el punto de acuerdo con el sector al que pertenece; en este caso, los artículos de plástico para construcción (código 3925) presentan una posibilidad para diversificar la canasta exportadora del país, al estar cercano a otros productos de similar complejidad y conocimiento. En 2021, las exportaciones mundiales de este producto fueron US$15,600 millones, con un crecimiento proyectado del 61.7%. El Salvador exportó US$2.4 millones (0.02% del total mundial) e importó US$12.2 millones. Los principales exportadores mundiales son China, Alemania, Polonia, Canadá, Estados Unidos y México. Los principales importadores son Estados Unidos, Canadá, Alemania y Francia. Este sector tiene conexiones primarias con 37 sectores, lo que le permite estar muy conectado y le abre caminos para diversificar hacia productos cercanos en el espacio de productos.

Además de la estrategia de corto a mediano plazo basada en productos cercanos, existe una propuesta estratégica a más largo plazo: participar en la cadena de valor de la inteligencia artificial, específicamente en el campo de los semiconductores. La región latinoamericana ya tiene actores clave como México y Costa Rica, con ecosistemas desarrollados y proximidad con Estados Unidos. El Salvador tiene activos logísticos y geoestratégicos (aunque no se detallan cuáles) y experiencias pasadas con IED en electrónica. El factor más decisivo para atraer inversión en semiconductores es el **capital humano calificado**. Aunque El Salvador tuvo experiencias con Texas Instruments y mantiene operaciones como AVX (que fabrica capacitores), el desarrollo de talento es el principal cuello de botella.

Gráfica 2.26 El Salvador en el espacio de productos en 2021 y las conexiones con la partida 3925 de artículos de construcción de plástico.



Fuente: The Growth Lab at Harvard University. The Atlas of Economic Complexity. http://www.atlas.cid.harvard.edu

Las posibles etapas de participación para El Salvador en la cadena global de semiconductores incluyen el ensamblaje y prueba de circuitos integrados (actividad previa de Texas Instruments) y la fabricación de capacitores (actividad actual de AVX). A mediano plazo, el desarrollo de *software*, diseño de plataformas digitales e integración de sistemas ofrecen mayor valor agregado y requieren menos inversión en infraestructura que la manufactura de *chips*. La IA y el aprendizaje automático, son áreas de rápido crecimiento donde El Salvador podría apostar directamente por la formación y especialización.

Para aprovechar esta oportunidad a largo plazo, se recomienda diseñar un plan país, crear condiciones para la inversión (más allá de incentivos fiscales, incluyendo seguridad y estabilidad institucional), fomentar la transferencia tecnológica, lograr casos de éxito tempranos, promover clústeres colaborativos (industria-academia-gobierno), **impulsar decididamente el desarrollo de capital humano**, apostar por nichos como *software*, nube e IA, y aprender de casos regionales exitosos. Insertarse en la cadena de valor de los semiconductores es una oportunidad real pero desafiante, que requiere claridad estratégica, compromiso e inversión sostenida en el talento humano.

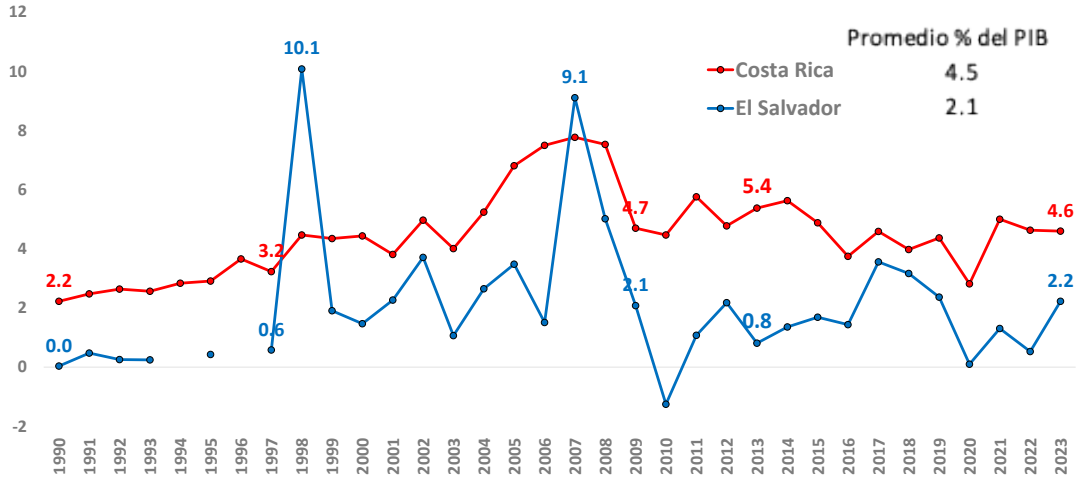
2.4 Innovación y atracción de inversiones: una agenda para el crecimiento alto y sostenido (capítulo 13)

El Salvador enfrenta un desafío significativo: lograr un crecimiento económico más alto y sostenido para superar la "trampa del ingreso medio", reducir la informalidad y la migración. Este bajo crecimiento está vinculado con la baja productividad y la insuficiente innovación en muchos sectores de la economía. Sin embargo, las empresas exportadoras y el sector formal ya demuestran alta productividad al competir internacionalmente. El camino hacia una mayor prosperidad, como lo demuestran otros países en desarrollo que han transitado a ingresos altos, pasa por una transformación productiva que permite elaborar bienes y servicios más complejos y con mayor valor, apoyada por capital humano mejor capacitado, infraestructura eficiente y un fuerte respaldo a las empresas innovadoras.

La experiencia comparada de Costa Rica y El Salvador. La diferencia en el desempeño económico entre El Salvador y Costa Rica es notable. Costa Rica, clasificada como la economía más innovadora de Centroamérica, se ubicó en la posición 70 del Índice Global de Innovación (IGI) en 2024, mientras que El Salvador ocupó la posición 98. Esta brecha se explica, en gran parte, por la estrategia de inserción a la economía global que Costa Rica ha implementado de manera más consistente. Ambos países tuvieron un modelo similar en el pasado, pero Costa Rica adoptó el modelo de exportaciones y apertura comercial antes, a mediados de los 80. Desde el 2000, Costa Rica cambió su enfoque hacia la atracción de inversiones de alto valor agregado y la inserción en cadenas de valor globales. El Salvador intentó moverse hacia la promoción de inversiones en el mismo período, pero no logró consolidar esta estrategia y perdió impulso desde finales de 2009.

Las cifras reflejan esta diferencia: en 2023, las exportaciones de bienes y servicios de El Salvador representaron solo el 32% de las de Costa Rica. La IED recibida por El Salvador fue apenas el 19.7% del total de Costa Rica en el mismo año. En promedio, entre 1990 y 2023, la IED anual en Costa Rica (US$2,077.3 millones) superó ampliamente a la de El Salvador (US$432.3 millones). Como porcentaje del PIB, la IED en Costa Rica fue en promedio 4.5% del PIB entre 1990-2023, frente al 2.1% en El Salvador (gráfica 2.27). Esta mayor atracción de IED en Costa Rica ha sido un motor clave para financiar su déficit de cuenta corriente y potenciar su crecimiento. La IED es crucial porque trae consigo conocimiento, tecnología ("know-how"), fomenta la formación de capital humano, exige a los proveedores nacionales cumplir estándares internacionales e impulsa la innovación en productos y procesos.

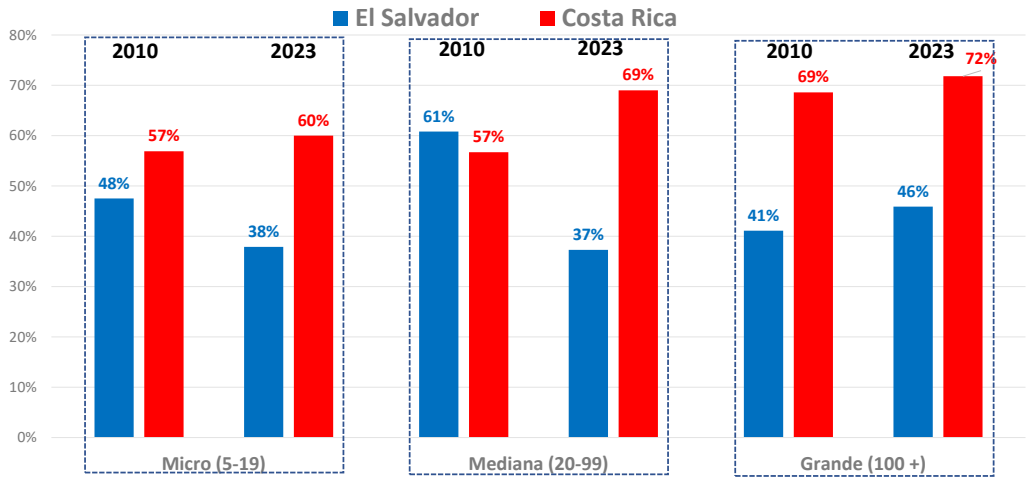
Gráfica 2.27 Inversión Extranjera Directa Neta como porcentaje del PIB en Costa Rica y en El Salvador, 1990-2023



Fuente: Elaboración propia con información de la Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (SCMCA) y el Banco Central de Reserva de la República de El Salvador (BCR).

Otro indicador clave que diferencia a Costa Rica es la innovación empresarial. En 2023, el 64.5% de las empresas en Costa Rica implementaron alguna innovación en productos o servicios, comparado con solo el 38.8% en El Salvador. A diferencia de Costa Rica, donde el porcentaje de empresas innovadoras aumentó, en El Salvador disminuyó entre 2010 y 2023, especialmente en las empresas micro y medianas (gráfica 2.28). Esto se atribuye, entre otros factores, a la falta de incentivos con políticas públicas y a un sistema de innovación más débil en El Salvador.

Gráfica 2.28 Tasa de innovación en bienes y servicios de la micro, mediana y gran empresa en El Salvador y Costa Rica en 2010 y 2023

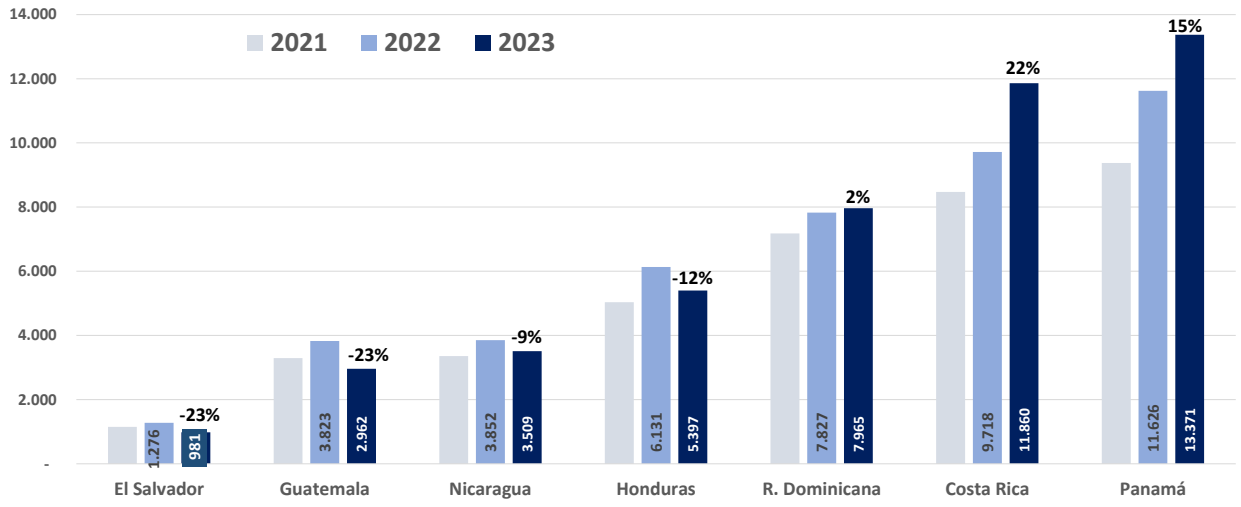


Fuente: Worldbank, Enterprise Surveys

La integración de estrategias exportadora y de atracción de IED como clave del éxito. Costa Rica ha logrado una mayor complejidad económica en sus exportaciones, lo que requiere una mejor coordinación interna entre la academia y el sector productivo para innovar. Su modelo se basa en la atracción de IED de alto valor, lo que ha impulsado el desarrollo de nuevas cadenas de valor como dispositivos médicos, servicios a distancia y *chips*. La llegada de empresas como INTEL en 1997 marcó un hito, posicionando a Costa Rica en cadenas globales más sofisticadas. Esta estrategia ha sido apoyada por una institucionalidad robusta y coordinada, que incluye al Ministerio de Comercio Exterior (COMEX), la Promotora del Comercio Exterior (PROCOMER) y la agencia privada CINDE. Estas entidades trabajan conjuntamente para promover exportaciones, atraer IED, vincular a las empresas con la academia y desarrollar capital humano. La atracción estratégica de IED ha fortalecido y mejorado el ecosistema de innovación de Costa Rica, así como el crecimiento de sus exportaciones de mayor valor agregado.

En El Salvador, a pesar de contar con leyes de incentivos competitivas, no se ha aprovechado completamente su potencial (gráfica 2.29). La falta de una institucionalidad especializada, permanente y eficaz que coordine con la academia y el sector productivo, y que desarrolle encadenamientos productivos, limita el impacto de estas leyes. La estructura institucional de apoyo al desarrollo productivo ha estado dispersa y sin un enfoque claro durante muchos años, lo que se refleja en la baja efectividad de las políticas de apoyo y la falta de coordinación entre el sector productivo y académico para promover más innovaciones. Aunque El Salvador creó la agencia INVEST en 2024, su presupuesto es muy limitado, comparado con las agencias costarricenses.

Gráfica 2.29 Exportaciones de bienes para la elaboración (regímenes especiales con maquila) en Centroamérica, US$ millones y variación anual



Fuente: Secretaría Ejecutiva del Consejo Monetario Centroamericano (SECMCA), exportaciones de bienes para la elaboración.

En resumen: El Salvador necesita un cambio estratégico fundamental, experimentando de la experiencia de Costa Rica y otros países exitosos. La clave es dejar atrás la dispersión de esfuerzos y adoptar una **estrategia integrada y coordinada** que ponga la **innovación**, la **atracción de IED de alto valor** y la **promoción de exportaciones sofisticadas** en el centro de la agenda nacional. Esto requiere una institucionalidad fuerte y con recursos adecuados, una apuesta decidida por el desarrollo de capital humano y una identificación estratégica de nichos de oportunidad, tanto cercanos (saltos cortos) como de largo plazo (IA, semiconductores), asegurando el cumplimiento de los estándares globales como los ESG. Es un camino desafiante, pero es el que ofrece el potencial para lograr un crecimiento más rápido y sostenido que se traduzca en mayor bienestar para la población.

2.5 Evolución del Sistema de Innovación Nacional en las últimas dos décadas (capítulo 14)

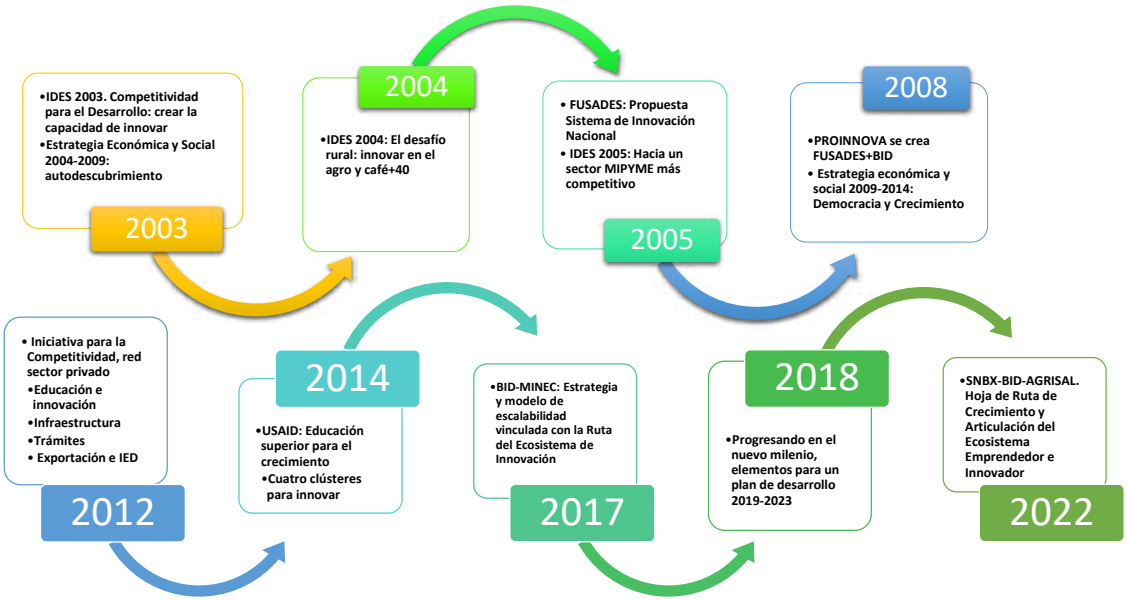
El Salvador ha reconocido, desde hace aproximadamente dos décadas, la crucial importancia de la innovación como motor para el crecimiento económico y la competitividad. A principios de los años 2000, el contexto internacional imponía desafíos como la competencia global, la entrada de China a la OMC y la necesidad de aprovechar los nuevos mercados abiertos por acuerdos de libre comercio. Estudios de esa época, como los de FUSADES y el Banco Mundial, entre otros, señalaron la baja innovación como uno de los principales factores que limitaban el crecimiento económico del país. Se identificó la necesidad de crear un Sistema de Innovación Nacional (SIN) eficaz, dada la insuficiencia de esfuerzos en investigación y desarrollo (I+D) y la falta de cooperación entre el sector privado, la academia y el gobierno.

Ante este diagnóstico, diversas instituciones y actores, con un rol destacado de FUSADES y el BID, comenzaron a proponer y, en algunos casos, a implementar iniciativas para impulsar la innovación. Una propuesta recurrente a lo largo de estos 20 años ha sido precisamente la creación y el fortalecimiento del SIN para coordinar los esfuerzos del sector productivo, académico y gubernamental (ilustración 2.1). Sin embargo, la implementación de estas propuestas ha sido muy limitada y varias siguen pendientes.

Las primeras propuestas de FUSADES en 2003 plantearon la necesidad de crear una institucionalidad especializada con una política pública definida y un marco de estadísticas para monitorear el avance. Se propuso la creación de una Comisión Nacional para la Innovación como ente rector, una política nacional de innovación con objetivos y recursos, y un sistema de estadísticas basado en estándares internacionales. La "Estrategia Económica y Social 2004-2009" de FUSADES, con apoyo de expertos internacionales, introdujo el concepto de **"autodescubrimiento"** para identificar nuevas cadenas productivas rentables, proponiendo acciones como fondos concursables, capital de riesgo, mejora de la capacitación y reducción de trámites. También se abordó la innovación en el sector

rural, buscando diversificar la agricultura, y se planteó una **"Propuesta Institucional del Sistema de Innovación Nacional" en 2005** para atender fallas de mercado y coordinación entre los actores. Esta propuesta incluía la creación de un Consejo Superior de Innovación y una Gerencia de Innovación.

Ilustración 2.1. Sistematización de principales publicaciones y programas sobre innovación en los últimos 20 años



Fuente: Elaboración propia.

Ante la falta de una institucionalidad nacional consolidada para la promoción de la innovación, surgió la iniciativa **PROINNOVA**. Inicialmente concebida como una fundación con apoyo del BID, no se materializó a nivel nacional por falta de respaldo gubernamental en aquel momento. No obstante, se implementó como un programa colaborativo entre el BID y FUSADES, enfocándose en promover la cultura de innovación, la aceleración tecnológica empresarial, el financiamiento y los servicios tecnológicos para la exportación. PROINNOVA ha logrado ser **autosostenible** y enfocado en el sector agro y alimentos, con apoyo continuo de cooperación internacional como BID-FOMIN, USAID y USDA.

A lo largo de la década siguiente, FUSADES continuó reiterando la necesidad de avanzar en la creación de un Consejo de Innovación Nacional, una estrategia de apoyo y la promoción de la transferencia tecnológica y el capital de riesgo. Se realizaron esfuerzos como la **Iniciativa para la Competitividad** (2012-2014), que buscaba consensos entre actores privados en áreas prioritarias para el crecimiento y empleo, incluyendo la facilitación de trámites (donde hubo algunos avances) y la vinculación

educación-empresa. La estrategia 2019-2024 planteó la integración del país a la OCDE y la economía del conocimiento, promoviendo la vinculación universidad-empresa, becas y centros de investigación.

El Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ha desempeñado un papel significativo no solo a través de financiamiento, sino también mediante estudios diagnósticos y propuestas. Un estudio del BID de 2017 señaló que, aunque existían programas bien intencionados, había una **falta de interacción y articulación** entre ellos. Identificó debilidades clave como la falta de conexión entre iniciativas, la escasez de líneas de financiamiento para proyectos de innovación privada, la poca articulación público-privada, la falta de confianza colectiva y la dispersión de esfuerzos. El estudio propuso una **inversión anual considerable** (aproximadamente US$52.8 millones) para financiar programas que impulsaran la innovación abierta, la formación en I+D y la gobernanza del ecosistema. Estudios posteriores del BID Lab en 2022 encontraron avances en la interconexión de actores, pero aún con una fuerte concentración en la fase inicial de "ideación". Se destacaron nuevas iniciativas del sector privado corporativo y fondos de capital de riesgo.

En los últimos años, el ecosistema de innovación en El Salvador se ha vuelto más complejo y diverso, con la aparición de nuevas iniciativas, tanto públicas como privadas y con apoyo de la cooperación internacional. Se han impulsado programas desde universidades y ministerios como el de Economía (MINEC) y CONAMYPE, así como iniciativas disruptivas desde el sector productivo.

Ejemplos notables incluyen:

- **El programa USAID: Educación Superior para el Crecimiento** (2014-2019) que implementó un modelo de clústeres en sectores clave (TIC, manufactura, energía, agroindustria) para fomentar la colaboración entre la academia, la industria y el gobierno. Logró fortalecer capacidades de investigación, crear laboratorios y alinear carreras universitarias con las necesidades del mercado.
- **Iniciativas privadas** como SNBX (apoyado por BIDLab y Grupo Agrisal), que promueve la innovación abierta y apoya *startups*. *Impact Hub San Salvador*, parte de una red global, enfocado en innovación de alto impacto y programas de innovación corporativa. El **Fondo DELTA Accelerator**, un consorcio privado que busca fortalecer y financiar *startups* tecnológicas.
- La aparición de firmas de **capital de riesgo** como Innogen Capital y Caoba Capital, que invierten en empresas tecnológicas en etapa temprana.
- El desarrollo de un marco legal como la **Ley de Activos Digitales** para promover la tokenización y la inversión.

- Programas de formación de talento digital como **Kodigo Academia de Tecnología Creativa** (con apoyo del BID y Fundación Kriete) y la reciente Universidad KEY Institute, enfocada en ingeniería con un modelo práctico y vinculado con la empresa.
- Iniciativas dirigidas a segmentos específicos, como ***Workertech*** para trabajadores independientes en plataformas digitales y Economía Plateada para apoyar a personas mayores de 50 años en emprendimiento.
- Programas de apoyo a las PYME como **INNOVEXPORT** de CAMARASAL e iniciativas de ASI como Industria Joven e InnovaLab de Grupo Ternova, a menudo con apoyo de USAID.

El **Ministerio de Economía (MINEC)** tiene la promoción de la innovación como uno de sus objetivos estratégicos y ha implementado programas de apoyo a empresas, incluyendo fondos concursables y asesoramiento digital. Su presupuesto para "innovación y competitividad" ha fluctuado, con una parte significativa destinada a remuneraciones. Recientemente, el MINEC se ha enfocado en la digitalización y el apoyo a empresas exportadoras de servicios, colaborando con empresas tecnológicas internacionales y el BID.

Otras entidades públicas también contribuyen, aunque con limitaciones. El **CONACYT**, responsable de impulsar la ciencia, tecnología e innovación, cuenta con un **presupuesto muy limitado** y una **baja tasa de ejecución**, lo que limita su papel como articulador clave del SIN. Las estadísticas de I+D en el país se mantienen en un nivel muy bajo (0.1% del PIB) y el número de investigadores por cada mil habitantes de la PEA es mínimo (0.3), prácticamente sin cambios desde 1998.

El **Centro Nacional de Registros (CNR)**, a través del nuevo Instituto Salvadoreño de la Propiedad Intelectual (ISPI), ha actualizado la Ley de Propiedad Intelectual y ha lanzado una Estrategia Nacional de Propiedad Intelectual (ENPI). Aunque hay un crecimiento general en el registro de propiedad intelectual, impulsado principalmente por las marcas, **el registro de patentes y modelos de utilidad muestra cero crecimiento**, y los diseños industriales han disminuido. Esto, refleja desafíos en la generación y protección efectiva de invenciones. La ENPI propone un ecosistema que incluye instituciones públicas, pero aún necesita incorporar formalmente a los sectores académico y empresarial para una mejor coordinación y aprovechamiento de recursos.

La **Secretaría de Innovación (SI)**, creada en 2019, ha tenido un **aumento significativo en su presupuesto**, aunque con una baja ejecución en los últimos años. Su enfoque es la transformación digital, abarcando identidad digital, educación, competitividad, modernización del Estado y marco legal. Han impulsado avances en la digitalización de la salud, la educación (Escuela Superior de Innovación y Tecnología, ESIT, dispositivos, conectividad) y trámites gubernamentales (*www.simple.sv*).

La **CONAMYPE** apoya a las MYPE con diversos programas, incluyendo algunos enfocados en innovación empresarial y herramientas TIC, a menudo con financiamiento de la cooperación internacional. Su presupuesto también ha fluctuado.

A pesar de este aumento en el número y la diversidad de iniciativas en los últimos 20 años, el Sistema de Innovación Nacional en El Salvador aún no se ha consolidado. Los indicadores clave de innovación, como el gasto en I+D y el número de patentes, se han mantenido estancados en niveles muy bajos, similares a los de hace dos décadas. La tasa de innovación empresarial sigue siendo baja y la principal fuente de financiamiento para la innovación proviene de los fondos propios de las empresas (92% en 2024), con una contribución casi nula de fondos públicos.

Existe una manifiesta demanda por un SIN que apoye la innovación, pero no se ha materializado como una política nacional cohesiva. Los programas están **dispersos**, a veces duplicados y carecen de coordinación efectiva entre los actores (gobierno, academia, empresa). Esta falta de coordinación y la baja asignación de recursos financieros limitan el impacto de las acciones. La baja cultura de innovación en muchas empresas, especialmente en las PYME, y la percepción de que la adopción de tecnología es costosa y con pocos beneficios, también son barreras significativas.

En esencia, aunque El Salvador ha recorrido un camino de 20 años con múltiples propuestas e iniciativas que han incrementado la complejidad del ecosistema de innovación, el desafío principal sigue siendo **consolidar un sistema unificado y coordinado** que movilice eficazmente los recursos y esfuerzos para alcanzar las metas de innovación necesarias para un crecimiento económico acelerado y sostenido.

2.6 El papel de los laboratorios y el sistema de calidad en la innovación en El Salvador

En El Salvador, la infraestructura de laboratorios presenta un panorama diverso que varía según su sector (público, privado, corporativo o académico), su propósito (investigación, control de calidad, desarrollo tecnológico) y su región geográfica. A pesar de los avances significativos logrados en los últimos años, los laboratorios enfrentan desafíos estructurales y financieros que limitan su capacidad de adaptación a las crecientes demandas de innovación y estándares internacionales.

Laboratorios del sector público. Los laboratorios del sector público desempeñan un papel fundamental en áreas clave como la salud, seguridad alimentaria, medio ambiente y control de calidad. Cuentan con recursos humanos capacitados y equipos avanzados, muchos de los cuales han sido adquiridos gracias a la cooperación internacional. Sin embargo, enfrentan retos importantes, como la limitada

asignación presupuestaria que afecta la actualización tecnológica y la capacitación continua del personal. Además, la dependencia de financiamiento externo limita su sostenibilidad y capacidad para responder ágilmente a las necesidades emergentes. Aunque existen colaboraciones entre entidades como el MINSAL, MAG, MARN y universidades, estas no siempre están coordinadas de manera óptima, lo que reduce su impacto.

Un desafío adicional es la necesidad de adaptar los marcos normativos para responder al ritmo acelerado de la innovación global. Esto incluye fortalecer capacidades para realizar análisis especializados, como pruebas de micotoxinas en miel y café, registros de productos naturales, y análisis avanzados de contaminantes, todos esenciales para mejorar la competitividad de los productores salvadoreños en mercados internacionales.

Laboratorios corporativos. Los laboratorios corporativos en sectores como farmacéutica, alimentos, textiles y agroindustria, han realizado inversiones significativas en infraestructura y tecnología para cumplir con estándares internacionales. Estas inversiones son cruciales para mantener la competitividad, especialmente en empresas que exportan al mercado regional. Sin embargo, desafíos como la disponibilidad de financiamiento, los altos costos de innovación y la falta de personal especializado dificultan la expansión de sus capacidades. Además, muchas empresas medianas y pequeñas dependen de laboratorios externos debido a sus limitados recursos para adquirir equipos avanzados y contratar personal capacitado. Esto resalta la importancia de fortalecer las alianzas entre el sector corporativo y el académico, para cerrar brechas y fomentar la innovación conjunta.

Laboratorios privados de servicio al público. Los laboratorios privados que ofrecen servicios especializados a empresas y particulares suelen estar bien equipados y operan bajo principios de eficiencia y rentabilidad. Proveen análisis en áreas como alimentos, control de calidad y medio ambiente. Sin embargo, su oferta está limitada por la demanda del mercado y las características del sector productivo nacional. La baja presencia de industrias, como la petroquímica o la biotecnología, reduce la viabilidad económica de ciertos análisis avanzados, obligando a las empresas a subcontratar servicios en el extranjero. Adicionalmente, las inversiones necesarias para cumplir con normativas internacionales y adquirir tecnologías de vanguardia representan un desafío constante para estos laboratorios, que deben equilibrar costos y rentabilidad.

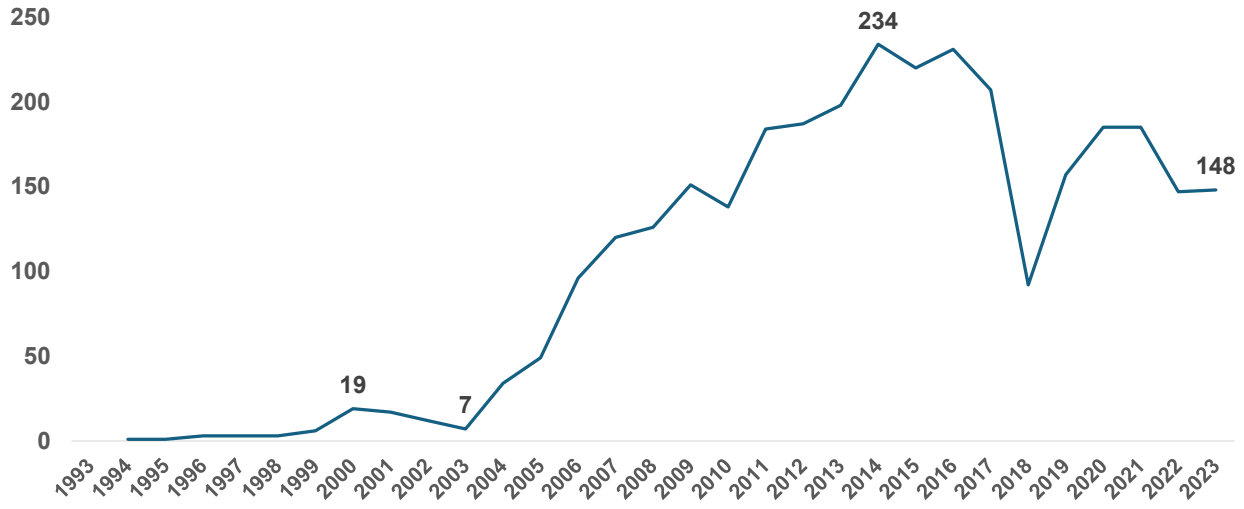
Laboratorios del sector académico. El sector académico ha experimentado un fortalecimiento notable gracias a la cooperación internacional, que ha financiado la modernización de infraestructura, la adquisición de equipos avanzados y la capacitación de personal. Estos avances han permitido a algunos laboratorios universitarios ofrecer servicios especializados al sector productivo, promoviendo

la transferencia de tecnología y conocimientos. Sin embargo, persisten desafíos como la falta de financiamiento sostenible y la dependencia de ayuda externa, lo que dificulta la modernización continua y la rápida adaptación a nuevas necesidades. Aunque existen alianzas con la industria, estas son aún limitadas y deben fortalecerse para maximizar el impacto de la investigación aplicada en la economía del país.

El Sistema Salvadoreño de la Calidad (SSC) fue creado en 2011 como una herramienta clave para fomentar la competitividad del sector productivo y proteger a los consumidores. Los sistemas de calidad son fundamentales para la innovación, permitiendo estandarizar procesos, corregir errores, optimizar ideas y asegurar que las innovaciones sean eficientes y orientadas al cliente final. La adopción de normativas internacionales, como las creadas por la International Standardization Organization (ISO), es crucial para el comercio internacional y el crecimiento. Existen más de 25,000 normas ISO, abarcando diversos sectores.

En El Salvador, la primera certificación ISO 9001 se registró en 1994. El número creció de 19 en 2000 a 234 en 2014, lo que fue un avance significativo comparado con países de menor sofisticación empresarial en 2000 (gráfica 2.30). Sin embargo, **entre 2014 y 2023, hubo una tendencia a la reducción,** llegando a 148 certificaciones ISO 9001 en 2023.

Gráfica 2.30 Número de certificaciones ISO 9001 en El Salvador: 1993-2023



Fuente: The ISO Survey of Management System Standard Certifications. (https://www.iso.org/)

En 2023, El Salvador reportó un total de 211 certificaciones ISO vigentes. Aunque es más que Honduras y Nicaragua, es considerablemente menos que Costa Rica y Chile. Normalizando por población, El Salvador tuvo 35 certificaciones ISO por millón de habitantes en 2023, inferior a las 145 de Costa Rica y 261 de Chile. Las certificaciones más comunes en El Salvador son la ISO 9001 (gestión de calidad) y la ISO 14001 (gestión ambiental). Los **sectores que más recurren a las certificaciones** en El Salvador son el de **transporte, almacenamiento y comunicaciones**, y el de **productos alimenticios, bebidas y tabaco**.

Conclusiones. El Salvador cuenta con una base sólida de laboratorios que desempeñan roles esenciales en el ecosistema de innovación. Sin embargo, para potenciar su impacto, es fundamental superar desafíos relacionados con la sostenibilidad financiera, la actualización tecnológica y la adaptación a marcos normativos internacionales. La integración de esfuerzos entre sectores público, privado y académico será clave para fortalecer la capacidad de los laboratorios para responder a las demandas de un entorno global competitivo y acelerar el desarrollo de soluciones innovadoras que beneficien a la economía y la sociedad salvadoreña.

Asimismo, se recomienda potenciar el papel de la cooperación internacional como catalizador para modernizar los laboratorios y promover la transferencia de tecnología y conocimientos. Esto no solo contribuiría a mejorar la calidad de los servicios ofrecidos por los laboratorios, sino, también, a integrar a El Salvador en redes globales de innovación posicionando al país como un actor competitivo en el ámbito regional y global.

El SSC facilita la implementación de estándares internacionales, mejorando la competitividad y la reputación del país. Para potenciar la adopción de normas de calidad por parte de más empresas, es fundamental superar desafíos como la sostenibilidad financiera y la adaptación a marcos normativos internacionales.

3. Elementos para una estrategia (capítulo 16)

Para responder a la pregunta**: ¿qué puede hacer hoy El Salvador para aprovechar la IA y los cambios tecnológicos que se avecinan, con el fin de dar un paso firme hacia el objetivo de llegar a ser un país de renta alta durante los próximos 60 años?**, en esta parte retomamos la descripción que se hace en la parte II sobre el **proceso de desarrollo** consistente en la transición de la población de sectores de baja productividad a sectores de mayor productividad, en la medida que más personas transitan de los primeros a los segundos sectores, el ingreso promedio del país aumenta, y avanza en la ruta hacia el desarrollo económico y social.

Para llegar a ser un país de renta alta, es crucial acelerar el crecimiento promedio anual del PIB per cápita de 1.9% a 5%, para que esto se logre, es necesario que en El Salvador se cambie la visión práctica sobre la innovación y la tecnología, en el sentido que no puede ser una estrategia aislada, sino que tiene que ser concebida dentro un proceso de desarrollo, en el cual el fin último es el bienestar y desarrollo de la persona humana. El proceso de desarrollo implica que todas las personas tengan la oportunidad de transitar de actividades de baja productividad, a actividades de alta productividad, y para que esto ocurra en cada etapa del desarrollo tienen que coincidir, simultáneamente, la oferta y la demanda de talento humano en cada etapa; sin esta coincidencia, no se puede completar la transición, lo cual requiere coordinación entre el desarrollo productivo impulsado por las empresas y el desarrollo del talento humano impulsado por el sistema educativo. Siguiendo el modelo de Corea del Sur, el cuadro 2.2. ilustra con un ejemplo cómo se podría coordinar el sistema educativo con el desarrollo productivo.

Cuadro 2.2. El Salvador: un ejemplo de coordinación entre la demanda y la oferta de talento humano

	Estrategia exportadora a cadenas de mayor valor demanda talento humano y ofrece empleo a ese talento	Estrategias de desarrollo de talento humano el puente para transitar a sector con mayor productividad
2025	**Diversificar** el canasta exportadora de productos con estrategia parsimoniosa (saltos de corta distancia)	**Universalizar** la educación secundaria **Mejorar** la calidad en primaria, secundaria y terciaria con uso de IA Formar en capacidades digital e IA
2035	**Desarrollar** la participación en cadena de semiconductores en el ensamblaje, prueba, diseño de *software* , plataformas digitales e integración de sistemas	**Ampliar** la educación superior **Promover** la innovación, investigación y el desarrollo
2045	**Garantizar** la autosuficiencia energética libre de emisiones, plantas nucleares **Desarrollar** servicios avanzados de *software* y *blockchain*	**Fortalecer** la educación superior (ciencia y tecnología) **Promover** la innovación, investigación y el desarrollo
2055	**Desarrollar** una industria intensiva en tecnología	**Reestructurar** el sistema de educación secundaria **Ampliar** la colaboración entre la industria y la educación superior **Cultivar** las ciencias básicas y talento para I+D de alta tecnología

Fuente: Elaboración propia.

3.1 Estrategias exportadoras y de atracción de IED para El Salvador: corto y largo plazo

Por el lado de la demanda del talento humano, es necesario que el país tenga una estrategia clara de desarrollo productivo escalonado, dando paso en cada etapa a actividades de mayor valor agregado, esto se logra con la innovación y el cambio tecnológico, por lo cual en cada etapa se demandarán habilidades y capacidades de conocimiento más complejas basadas en la ciencia y la tecnología. La estrategia de desarrollo productivo para impulsar la innovación y el tránsito a cadenas globales de mayor valor agregado está definida por la diversificación de las exportaciones acompañada de atracción de inversión extranjera directa (IED) que traiga al país conocimiento para impulsar las áreas estratégicas, y dispuesta también a invertir en el capital humano nacional.

Estrategia de corto a mediano plazo: diversificación "parsimoniosa" y fortalecimiento institucional

- **Diversificación enfocada:** Siguiendo el enfoque del Atlas de Complejidad Económica, El Salvador debe basar su estrategia de diversificación exportadora y atracción de IED en sus capacidades existentes. Esto implica identificar productos potenciales que estén "a corta distancia" en el espacio de productos, es decir, que requieran capacidades y conocimientos similares a los que el país ya posee. Un análisis más profundo de estos productos potenciales identificados por el Atlas (muchos en metales y químicos, seguidos por maquinaria y textiles) es necesario para evaluar su competitividad, acceso a mercados y requerimientos de recursos.
- **Eliminar cuellos de botella:** Para dar estos "saltos cortos" hacia productos más complejos, es crucial eliminar las limitaciones actuales, como la disponibilidad de mano de obra calificada y el costo de la energía.
- **Fortalecer la institucionalidad:** Es la recomendación más importante. Se necesita crear o fortalecer una **entidad rectora y coordinadora** para el desarrollo productivo, con énfasis en la atracción de inversiones y la promoción de la innovación. Esta entidad debería integrar representantes del sector público, productivo y académico, con un plan claro, metas, presupuesto y mecanismos de monitoreo y evaluación rigurosos para todas las leyes de incentivos vigentes. La experiencia de Singapur con su "Economic Development Board" (EDB) y la coordinación en Costa Rica ofrecen modelos valiosos. Un servicio civil competente e incorruptible es fundamental para atraer inversión de alto valor.
- **Aumentar recursos:** El presupuesto actual de las agencias de promoción es insuficiente. Es indispensable aumentar significativamente los recursos para la atracción de IED y la promoción de exportaciones.
- **Cumplimiento ESG:** Promover que las empresas, tanto nuevas como existentes, cumplan con los criterios ambientales, sociales y de gobernanza (Environmental, Social and Governance, ESG). Esto es cada vez más exigido por los mercados desarrollados y los inversionistas globales, y se convertirá en una condición necesaria para acceder a estos mercados.
- **Aprovechar el *nearshoring*:** La reconfiguración de cadenas globales ofrece oportunidades de *nearshoring*, especialmente hacia Estados Unidos. El Salvador debe posicionarse para atraer estas inversiones.

Estrategia de largo plazo: apuesta por cadenas de alto valor y capital humano

- **Participación en cadenas de valor sofisticadas:** A más largo plazo, El Salvador puede aspirar a participar en cadenas de valor de alta tecnología, como la de los **semiconductores** o la **inteligencia artificial (IA)**. Aunque la fabricación de *chips* requiere una inversión masiva y capital

humano altamente calificado (el principal cuello de botella en El Salvador), existen etapas menos intensivas en capital físico pero de alto valor agregado, como el ensamblaje, prueba, diseño de *software*, plataformas digitales e integración de sistemas. La IA y el aprendizaje automático son áreas de rápido crecimiento donde se podría apostar directamente por la formación de especialistas.

- **Desarrollo intensivo de capital humano:** Esta estrategia de largo plazo, y de hecho la de corto a mediano plazo hacia productos más complejos, dependen críticamente del desarrollo de capital humano calificado. Se necesita una fuerte colaboración entre la academia y la industria para formar las habilidades que demandan las nuevas cadenas de valor. La experiencia de Aeroman en El Salvador es un ejemplo exitoso de cómo esta colaboración, junto con el apoyo público, puede generar clústeres especializados.
- **Plan país y condiciones para la inversión:** Insertarse en estas cadenas requiere un plan país claro, condiciones atractivas para la inversión (más allá de incentivos fiscales, incluyendo seguridad y estabilidad institucional), fomento a la transferencia tecnológica y promoción de clústeres colaborativos.

3.2 Estrategia de desarrollo de talento humano, el puente para transitar a sectores con mayor productividad

Por el lado de la oferta del talento humano, a través del sistema educativo se fomenta la innovación, el crecimiento económico y la transición de actividades de baja a alta productividad. Sin embargo, El Salvador presenta rezagos significativos en su pilar de capital humano e investigación, con bajos puntajes en educación general y terciaria, y muy bajos en investigación y desarrollo (I+D). La baja calidad y cobertura en educación secundaria limitan la formación de habilidades básicas y técnicas necesarias para el mercado laboral futuro y la innovación, proyectándose un alto número de jóvenes sin completar el bachillerato. La calidad de la educación es preocupantemente baja, evidenciada por los puntajes en pruebas internacionales como PISA (Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes, por sus siglas en inglés).

Para abordar estos desafíos y asegurar que el sistema educativo genere el talento que el sector productivo necesita para moverse hacia la alta productividad, se propone lo siguiente:

- **Aumentar la inversión pública en educación**: Es crucial incrementar el gasto público en educación y establecerlo como una apuesta estratégica de largo plazo, distanciándose de los niveles actuales (3.2% del PIB en 2023) y acercándose a las recomendaciones del 5.1%-5.7% del

PIB. Un mayor gasto público por estudiante en secundaria es necesario para mejorar la calidad y expandir la cobertura de forma sostenida.

- **Mejorar la cobertura y la calidad en todos los niveles**: Elevar la cobertura, especialmente en educación secundaria y parvularia. Se necesita mejorar drásticamente la calidad educativa, adaptando el currículo a las demandas del mercado laboral presente y futuro, mejorando la formación docente, integrando tecnología y fomentando habilidades básicas, técnicas y sociales. Apoyar a los hogares vulnerables es clave para garantizar la asistencia y aprovechamiento escolar.
- **Fortalecer la educación terciaria y la formación especializada**: Es fundamental incrementar la tasa bruta de matrícula en educación terciaria y alinear la estrategia educativa con la de desarrollo del país, priorizando la formación de capital humano altamente calificado en áreas tecnológicas avanzadas. Esto incluye fortalecer la educación superior, especialmente en ciencia y tecnología, y aumentar significativamente los graduados en carreras STEM/STEAM. Se debe invertir en programas en campos emergentes como ciencia de datos, inteligencia artificial, ciberseguridad, entre otros.
- **Intensificar el vínculo entre universidades y empresas**: Esta relación es crucial para el desarrollo de la innovación y el talento humano pertinente. Se propone crear mecanismos de cooperación, incentivos para la colaboración, alianzas estratégicas y utilizar modelos como los clústeres (sector productivo, academia, gobierno) para alinear currículos y desarrollar innovaciones conjuntas. La educación debe conllevar la solución de problemas reales de las empresas.
- **Impulsar la investigación y el desarrollo (I+D)**: El bajo gasto y los pocos investigadores limitan la innovación. Se debe invertir en la formación de profesionales en I+D, apoyar centros universitarios de investigación y desarrollo de laboratorios, y superar las fallas de mercado que desincentivan la inversión privada en I+D.

En resumen, para que el sistema educativo salvadoreño provea el talento necesario para transitar hacia actividades de mayor productividad, se necesita una inversión estratégica y sostenida en educación de calidad en todos los niveles, con fuerte énfasis en áreas STEM/STEAM y habilidades digitales, y una articulación efectiva y coordinada entre la academia y el sector productivo.

Hasta el momento, en El Salvador no ha habido coincidencia entre la demanda de talento humano y la oferta de talento humano, lo que explica la existencia de un sector informal con cerca del 70% de los ocupados en el país, en condiciones de baja productividad. En las encuestas a empresas, estas manifiestan que no encuentran mano de obra calificada y por tanto no pueden crecer, mientras que en

las encuestas a los hogares, expresan que es difícil conseguir trabajo. Ello se debe a la ausencia de una entidad coordinadora y la falta de colaboración entre gobierno, empresas y sistema educativo, piezas claves de un Sistema de Innovación Nacional.

Para fortalecer el Sistema de Innovación Nacional y lograr acelerar el crecimiento económico y el bienestar, se necesitan cambios fundamentales. Los estudios y propuestas a lo largo de los años, así como experiencias internacionales, apuntan a la necesidad de:

- **Crear una institución especializada** con recursos y capacidades de coordinación, que sirva como ente rector para consolidar y reorientar los programas de apoyo a la innovación actualmente dispersos en diferentes carteras de Estado. Esta institución debería evaluar la eficiencia de los programas existentes y agruparlos bajo un nuevo marco de referencia acorde con una política nacional de innovación.
- **Aumentar significativamente la asignación de recursos públicos** dedicados a la innovación, I+D y ciencia, acercándose a los niveles propuestos en estudios (como los US$50 millones anuales sugeridos por el BID en 2017).
- Establecer una **Política Nacional de Innovación clara y de largo plazo**, que defina mecanismos de gobernanza y coordinación efectivos entre los sectores público, académico y productivo. Dicha política debe incluir objetivos estratégicos, metas medibles, responsables, presupuestos, indicadores de seguimiento, y procesos de evaluación y rendición de cuentas.
- **Incentivar la colaboración y la articulación** entre empresas, universidades y centros de investigación, superando las fallas de mercado (como la baja apropiabilidad de beneficios y la incertidumbre) que desincentivan la inversión privada en innovación. Esto puede lograrse a través de fondos concursables, programas de apoyo y marcos regulatorios favorables.
- **Fortalecer la formación de capital humano en ciencia, tecnología e innovación**, aumentando el número de investigadores y promoviendo la calidad de la educación superior y técnica alineada con las necesidades del mercado laboral.
- **Promover la cultura de innovación y emprendimiento**, incluyendo la aceptación del riesgo y el fracaso como parte del aprendizaje.
- **Integrar y apoyar iniciativas que promuevan la adopción de tecnologías avanzadas como la inteligencia artificial**.

3.3 Impulsar la eficiencia productiva en el sector informal

Se identifica que el 68.5% de las personas ocupadas en El Salvador, lo que representa a 2 millones de personas, trabajan en el sector informal. Estas personas no cuentan con redes de apoyo que les permitan mejorar su eficiencia productiva. A pesar de emplear a la mayoría de la fuerza laboral, la contribución del sector informal al valor agregado bruto nacional es de solo el 20.5%. Esto resulta en una productividad laboral en este sector que es apenas el 11% de la productividad del sector formal. Los sectores productivos con mayor informalidad se caracterizan por un bajo nivel de escolaridad de sus trabajadores. Una buena parte de la ineficiencia productiva de estas empresas informales se debe a la falta de conocimiento e información para tomar decisiones que eleven la productividad, y a la falta de capacidades para aprovechar la transformación digital.

Las dos estrategias propuestas anteriormente tomarán algún tiempo para ser ejecutadas, ya que sus frutos se comenzarán a percibir más a mediano y largo plazo, por lo que es urgente tener una estrategia para mejorar la eficiencia productiva del sector informal a corto plazo. La propuesta central es crear un nuevo ecosistema para el sector informal. Este ecosistema buscará conectar a actores diversos, incluyendo empresas, instituciones académicas, gobierno y entidades públicas, para que colaboren y se apoyen mutuamente. El objetivo es facilitar la transferencia de ideas que impulsen acciones con mayor impacto en la sociedad.

El plan incluye varias acciones para alcanzar el objetivo:

- **Crear este nuevo ecosistema** donde se conecten diversos actores para las MIPYME/sector informal.
- **Fortalecer la infraestructura de apoyo**.
- **Profundizar la inclusión financiera y las *Fintech***.
- **Construir y consolidar redes dinámicas** de colaboración e intercambio.
- **Transferir ideas y soluciones tecnológicas y administrativas concretas** que tengan un impacto positivo en la productividad del sector.
- **Vincular a las empresas informales** con entidades públicas, privadas o de ONG que ofrezcan **soluciones tecnológicas** de transformación digital e inteligencia artificial.
- **Crear incentivos y adjudicar recursos** humanos y financieros para atraer redes y ONG que ofrezcan soluciones de impacto a la informalidad.

- **Ayudar a las empresas informales a transitar a la formalidad** mediante la eliminación de obstáculos, cuellos de botella y la reducción de la burocracia.
- Lograr que **todos los trámites estén en línea** y diseñados específicamente (*ad hoc*) para facilitar el acceso a los servicios públicos, financieros, digitales y administrativos para las empresas informales.
- **Capacitar a la empresa** sobre cómo utilizar estos servicios de la forma más eficiente para ellos.

Se espera que estas acciones resulten en un aumento de la productividad de los empresarios informales, la generación de mejores empleos, mayores ingresos para los hogares, y la reducción de la pobreza y la desigualdad. Reducir la burocracia, en particular, eliminaría costos y tiempos muertos, incentivando así a más empresas a formalizarse, lo que a su vez aumentaría su productividad y tendrían un mayor impacto en la producción nacional, el crecimiento y el empleo.

Bibliografía

World Intellectual Property Organization (WIPO) (2024). *Global Innovation Index 2024*: *Unlocking the Promise of Social Entrepreneurship*. 17th Edition. Geneva: WIPO.