

**La Complejidad Económica de El Salvador:
Usando proximidades tecnológicas para
identificar oportunidades de diversificación
productiva**

Fernando Gómez-Zaldívar, Hermilo Cortés, Víctor Espinoza,
José Morales-Arilla y Miguel Ángel Santos

Escuela de Gobierno y Transformación Pública
Working Paper No. 1

Junio 2024



**Escuela de Gobierno y
Transformación Pública
Tecnológico de Monterrey**

Complejidad Económica de El Salvador

Rutas para la diversificación productiva

Después de una década de bajo crecimiento en comparación con sus pares latinoamericanos, El Salvador ha estado lidiando con desafíos interrelacionados: crecimiento económico, sostenibilidad fiscal y diversificación de sus exportaciones. Para superarlos, es crucial que el país impulse el cambio tecnológico y la aglomeración de sus conocimientos productivos. Utilizando datos internacionales de exportaciones a nivel de cuatro dígitos, y de empleo en El Salvador y en México, estimamos distintas métricas de complejidad económica para El Salvador y las industrias existentes, que hoy operan en el país, así como las industrias potenciales, que podría tener en el futuro. Nuestros resultados sugieren que la economía salvadoreña muestra una complejidad intermedia respecto a las de otros países latinoamericanos y que tiene oportunidades atractivas y viables para diversificarse. Con base en métricas de complejidad económica, definimos un camino específico para la diversificación productiva, que señala las industrias con alto potencial y proporciona insumos (relacionados con la viabilidad y el atractivo de esas industrias en el contexto específico de El Salvador) para una mejor priorización. El camino de El Salvador hacia la transformación estructural es prometedor, pero el país requiere, para transitarlo, una postura política más activa en cuanto a la resolución de las fallas del mercado, la coordinación de actores estratégicos y la identificación de los factores que impiden que las industrias potenciales se desarrollen espontáneamente.

Contenido

Introducción	4
1. Marco conceptual	7
1.1 Teoría de Complejidad Económica	7
1.2 Ajustes metodológicos para el caso de El Salvador	11
Análisis de industrias en el margen intensivo	11
Análisis de industrias en el margen extensivo	12
Priorización de industrias transables	13
2. La Complejidad Económica de El Salvador	14
3. Identificación de oportunidades de diversificación en el Margen Intensivo	19
3.1 Alcance del ejercicio	19
3.2 Proceso de identificación de industrias clave	19
3.3 Industrias clave en el margen intensivo	21
4. Identificación de oportunidades de diversificación en el margen extensivo	24
4.1 Alcance del ejercicio	24
4.2 Proceso de identificación de industrias clave	26
4.3 Industrias clave en el margen extensivo	28
5. Perspectivas complementarias para la Diversificación de Industrias en El Salvador	32
5.1 Alcance del ejercicio	32
5.2 Factores complementarios de viabilidad y atractivo	33
Factores de viabilidad	33
Factores de atractivo	35
5.3 Normalización de Factores Complementarios	37
5.4 Ejemplo de productos	38
Margen intensivo	39
Margen extensivo	40
5.5 Entradas para una posible priorización	42
5.6 Resultados finales	44
6. Observaciones finales e implicaciones de política	47
Referencias	50
Anexos	51

Gráficos y tablas

Gráfico 1. Índice de Complejidad Económica (ICE) e Ingreso per Cápita	8
Gráfico 2. Posición de El Salvador en el Espacio de Productos (2021)	9
Gráfico 3. Índice de Complejidad Económica: El Salvador vs países latinoamericanos (2021)	14
Gráfico 4. Cesta de Exportaciones Netas de El Salvador (2021)	15
Gráfico 5. Peso e ICP promedio por Sector de Exportación de El Salvador (2021)	16
Gráfico 6. Índice de Perspectivas de Complejidad: El Salvador vs países latinoamericanos (2021)	17
Gráfico 7. Evolución IPC: El Salvador vs países latinoamericanos (2000-2021)	18
Gráfico 8. Proceso para la priorización de productos en el margen intensivo	20
Gráfico 9. Exportaciones de El Salvador: VCR e ICP (2021)	21
Tabla 1. Industrias priorizadas en el margen intensivo (Complejidad Económica)	21
Tabla 2. Actividades y Sectores incluidos en el análisis del margen extensivo	24
Tabla 3. Ranking de lugares con mayor complejidad económica	25
Gráfico 10. Proceso para la identificación de industrias clave en el margen extensivo	28
Tabla 4. Actividades priorizadas en el margen extensivo por industria	28
Tabla 5. Industrias priorizadas en el margen extensivo (complejidad económica)	29
Tabla 6. Resumen de técnicas para la normalización de Factores de Viabilidad y Atractivo	38
Gráfico 12. Puntuación de los Factores de Viabilidad y Atractivo para la actividad CIU 4 dígitos - 2620 Fabricación de ordenadores (computadoras) y equipo periférico	41
Gráfico 13. Priorización de industrias en el margen intensivo	43
Gráfico 14. Priorización de industrias en el margen extensivo	43
Tabla 6. Industrias priorizadas en el margen intensivo (filtros adicionales)	44
Tabla 7. Industrias priorizadas en el margen extensivo (filtros adicionales)	45

Introducción

La historia reciente de El Salvador presenta tanto retos como importantes oportunidades para lograr el crecimiento económico. En la década 2012-2022 la economía de El Salvador creció a un ritmo de 1,8% del PIB por habitante, similar al de Guatemala (1,8%) y por encima de sus pares en la región Honduras (1,3%) y Nicaragua (1,4%), pero muy por debajo de otros países de Centroamérica y el Caribe como República Dominicana (4,0%), Panamá (2,4%) y Costa Rica (2,1%). Además de la tasa relativamente baja, es importante resaltar que tres cuartas partes del crecimiento de El Salvador vienen de sectores no transables (servicios no transables, comercio al mayor y al por menor, actividades financieras y de seguros, y construcción), lo que limita su potencial. Por ejemplo, entre 1992 y 2022 el sector que más creció fue el de servicios, con una tasa de crecimiento anual compuesto del 2,5%, muy por encima de la tasa del sector manufacturero, que fue del 1,5%.

La concentración de la economía en sectores no transables es reflejo de que en las últimas tres décadas las exportaciones de El Salvador han venido creciendo a un ritmo cada vez menor. Más relevante aún es que no se observan signos de transformación estructural: la composición de las exportaciones se ha mantenido relativamente estable durante todo ese tiempo. De 2016 a 2021 logró diversificarse en 18 nuevos productos, la mayoría de ellos de complejidad media a baja. En la matriz actual, los productos textiles y agrícolas representan más de la mitad de las exportaciones del país y no ha habido avances significativos en los sectores de electrónica, productos químicos, metales o minerales. Analizar la estructura productiva de un país en el contexto de una consolidación fiscal es pertinente porque existe el riesgo de que una depresión en la demanda interna conduzca a una desaceleración significativa en el sector no transable, que derive en una desaceleración general de la economía. Es por ello que uno de los retos más importantes del gobierno actual es la transformación de la estructura productiva y la diversificación de sus exportaciones hacia productos y servicios de mayor sofisticación.

En términos de inversión extranjera directa (IED), El Salvador se encuentra entre los países con menor capacidad de atracción en América Latina. Con una IED que equivale a sólo el 1,8% del tamaño de su economía, el país se ubica entre los más bajos de la región. La IED en El Salvador es menos de la mitad del promedio de la región (3,6%) y apenas una fracción de lo que han sido capaces de atraer Nicaragua (7,4%) y Panamá (6,1%). Apenas supera a Ecuador en la última década (0,9%). En ese contexto, promover las exportaciones y la competitividad del país para atraer más inversión extranjera directa emerge como la única vía para acelerar el crecimiento del país.

Finalmente, dentro de este análisis económico se destaca el impacto de la emigración de salvadoreños en busca de seguridad y mejores oportunidades económicas durante la guerra civil (entre 1970 y 1992). Esta diáspora es una fuente significativa de remesas – promedian 25% del PIB en los últimos cinco años – que permiten al país importar mucho

más de lo que es capaz de exportar. Como parte de las estrategias de crecimiento, es fundamental aprovechar por tanto el conocimiento y la experiencia de la diáspora salvadoreña para diversificar la producción, adoptar tecnología y mejorar la productividad en los sectores económicos. También es necesario fortalecer la coordinación público-privada e integrar estas iniciativas en las políticas públicas de desarrollo productivo y la generación de empleos de calidad en todo el país.

En los últimos años, el Gobierno de El Salvador (GoES) bajo el liderazgo del presidente Nayib Bukele ha hecho grandes progresos en áreas de política pública que son cruciales para el desarrollo. Se puso en marcha el Plan de Control Territorial con el objetivo de combatir la inseguridad y la violencia, una iniciativa que se tradujo en una reducción drástica en la tasa de homicidio y ha mejorado significativamente la percepción de seguridad en toda la extensión del país. En el área de infraestructura, la administración se ha centrado en ejecutar proyectos que contribuyan a hacer más eficiente la conectividad y el transporte dentro del país y desde el interior hacia las fronteras. Esto, aunado a los esfuerzos realizados por más de 17 instituciones de gobierno y del sector empresarial en el marco del Comité Nacional de Facilitación de Comercio, ha resultado en una reducción de los costos de exportación e importación que hoy en día representa una ventaja competitiva de El Salvador frente a países comparables. A través de la Agencia de Promoción de Inversiones y Exportaciones de El Salvador (InvESt), el GoES ha venido realizando esfuerzos por atraer inversiones productivas y promover nuevas exportaciones, monitoreando el clima de negocios y elaborando e implementando propuestas orientadas a promover a El Salvador como un destino seguro, confiable y productivo para la inversión de capital.

En el contexto de economías en desarrollo como la de El Salvador, la diversificación económica ofrece múltiples beneficios. Si reduce su dependencia de un número limitado de actividades económicas y se diversifica en una gama más amplia de sectores, El Salvador puede mejorar su resiliencia económica y acelerar su desarrollo. Históricamente, se ha observado que a medida que las economías maduran tienden a participar en actividades cada vez más diversificadas y exclusivas, lo que a su vez impulsa la innovación y el crecimiento económico (Hausmann, Morales, & Santos, Harvard University: Growth Lab, 2016).

Según este enfoque del desarrollo económico, los bienes y servicios producidos en una economía dependen de la disponibilidad local de piezas de conocimiento y capacidades productivas específicas. Los mercados y las organizaciones desempeñan un papel fundamental al permitir que se disemine el conocimiento contenido en las capacidades de personas y empresas específicas, lo que enriquece a su vez el conocimiento colectivo en los destinos de sus inversiones. La complejidad de una economía está estrechamente relacionada con la combinación productiva de estos conocimientos, y se manifiesta en la variedad y sofisticación de los productos y servicios que un país produce. Es decir, la complejidad económica indica cuánto alcance tienen las capacidades y conocimientos colectivos localmente disponibles (Hausmann R. , et al., 2014).

El objetivo de este trabajo es analizar la evolución de la estructura productiva de El Salvador, identificando las oportunidades de diversificación y sofisticación más viables y atractivas para el crecimiento económico del país. En primer lugar, este documento expone la Teoría de Complejidad Económica y describe los datos y procedimientos que utiliza en su análisis para priorizar industrias y sectores estratégicos en los márgenes intensivo y extensivo de El Salvador. A continuación, describe la dinámica reciente de las exportaciones y la complejidad económica del país en comparación con sus pares latinoamericanos, resaltando sus características y los desafíos más relevantes que enfrenta El Salvador en este ámbito. Posteriormente, el documento se enfoca en la identificación de oportunidades de diversificación económica, tanto en el margen intensivo como en el extensivo, para discutir el alcance de estos ejercicios, el proceso de identificación de industrias clave y las consideraciones relevantes para la diversificación. Luego explora perspectivas complementarias sobre las oportunidades de diversificación priorizadas, considerando factores de viabilidad y atractivo, para lograr una mejor comprensión de los retos y oportunidades que cada opción presenta. Finalmente, este trabajo destaca las observaciones más importantes de la investigación y algunas implicaciones de política pública, así como la utilidad de estos hallazgos para el desarrollo económico sostenible de El Salvador.

1. Marco conceptual

1.1 Teoría de Complejidad Económica

La teoría de la complejidad económica, desarrollada por Hausmann e Hidalgo (2011), plantea que el desarrollo de productos y servicios trasciende la necesidad de materias primas, trabajo y maquinaria, enfatizando la importancia del conocimiento tácito o *knowhow*. Este conocimiento, que se adquiere a través de la experiencia y requiere coordinación entre múltiples actores, se identifica como el principal obstáculo para la diversificación de las actividades económicas debido a su complejidad en la adquisición y distribución.

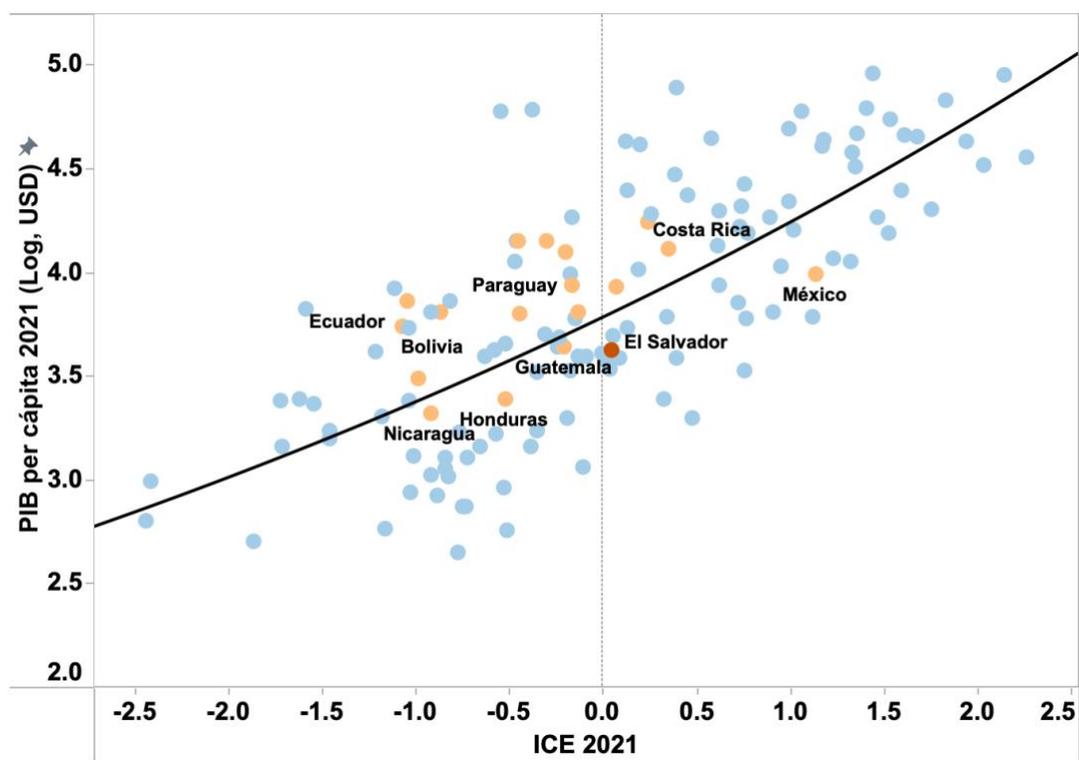
Algunos productos y servicios integran una amplia variedad de piezas de *knowhow*, cada una de las cuales puede ser valiosas para diversas aplicaciones. Por contraste, otros requieren menor variedad, o requieren piezas de *knowhow* que no son transferibles a otros usos. Utilizando una analogía, se puede comparar la producción de estos productos y servicios con la formación de "palabras" en un juego de Scrabble, en el que las "letras" representan las piezas de *knowhow*. Así, la creación de palabras largas y complejas exige muchas letras, incluidas algunas de alto valor, mientras que para palabras cortas y simples se necesitan pocas letras. La diversidad de las "letras" o piezas de *knowhow* disponibles varía significativamente entre distintos "jugadores" o economías, lo que influye directamente en su capacidad productiva y la posibilidad de generar nuevas "palabras" o productos complejos.

En el contexto del comercio global, los lugares desarrollan aquellos productos y servicios ("palabras") que su *knowhow* ("letras") permite. El paradigma de la Complejidad Económica se enfoca en traducir las observaciones sobre distintas economías y los bienes que producen de manera competitiva para inferir la complejidad de los conocimientos y capacidades productivas que están presentes en esas economías. Este paradigma utiliza inicialmente datos de comercio (exportaciones netas)¹ para construir medidas como el Índice de Complejidad Económica (ICE) de los países y el Índice de Complejidad del Producto (ICP), con lo que identifica las economías complejas a partir de su diversidad y su capacidad para competir en los mercados internacionales de productos complejos.

Dado que la complejidad económica refleja la cantidad de *knowhow* integrado en la estructura productiva de una economía, no es sorprendente encontrar una fuerte correlación entre las medidas de complejidad y el ingreso de los países. Es decir, aquellas economías con mayor complejidad tienden a tener ingresos per cápita más altos, como se puede observar en el Gráfico 1.

¹ El uso inicial de datos de comercio se fundamenta en la capacidad de poder comparar un alto número de regiones y sus exportaciones, gracias a los sistemas de clasificación estandarizados de productos. No obstante, la metodología de complejidad económica permite usar diferentes variables económicas, siempre y cuando permitan estimar la magnitud de la producción de distintos productos o industrias de manera comparable entre lugares.

Gráfico 1. Índice de Complejidad Económica (ICE) e Ingreso per Cápita



Fuente: Elaboración propia con datos del Banco Mundial y del Atlas de Complejidad Económica

Más allá de documentar esta relación entre complejidad e ingresos, Hausmann, Hidalgo, et al. (2014) encontraron que los países con una complejidad económica mayor a la esperada para su nivel de ingreso tienden a crecer más rápido que aquellos cuyo ingreso supera lo previsto por su complejidad económica. Es decir, los países por debajo de la línea que se presenta en el Gráfico 1 podrían experimentar un crecimiento sostenido al eliminar barreras clave, mientras que aquellos por encima enfrentan riesgos si no aumentan su complejidad económica.

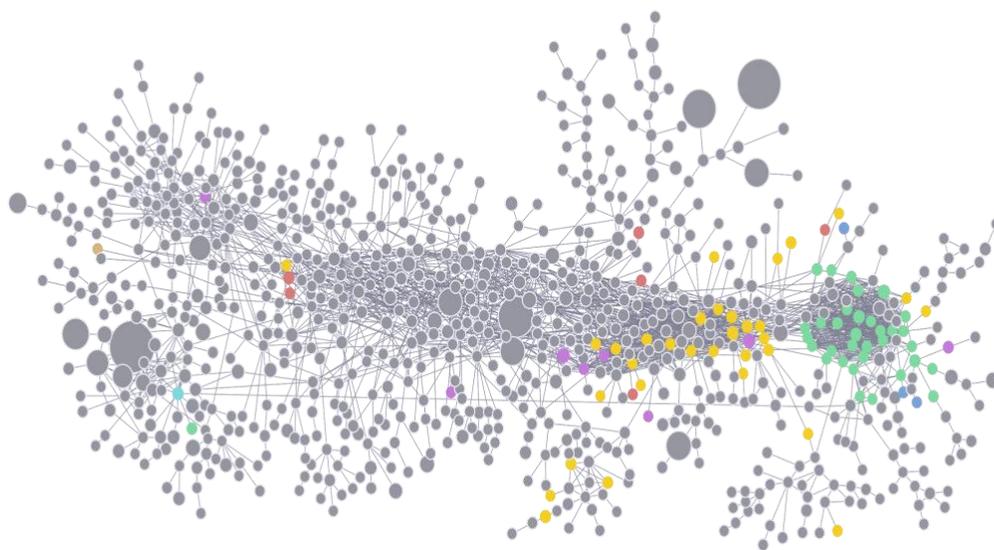
Otra base teórica crucial en la complejidad económica es la introducida por Hausmann y Klinger (2006), quienes demostraron que la probabilidad de que un lugar desarrolle un nuevo producto depende del conjunto de productos que ya produce. Más específicamente, de la presencia de otros productos que requieren capacidades y piezas de *knowhow* similares. Los autores proponen una medida de "proximidad tecnológica implícita" entre pares de productos con base en su tendencia a ser co-exportados desde los mismos países de origen. La agregación de estas proximidades forma una red, denominada Espacio del Producto, que se

utiliza para analizar la estructura productiva de los países. Si un país desarrolla actividades cercanas a un producto dado en el espacio de productos, habrá una mayor probabilidad de éxito de ese producto.

La estructura del espacio de productos es crucial porque determina la capacidad de los países para introducir nuevos productos a su conjunto de capacidades. Hausmann y Klinger (2006) encontraron que el espacio de producto es muy heterogéneo. Algunas secciones están compuestas por grupos de productos densamente conectados, mientras que en otras esos vínculos son más débiles. Esta heterogeneidad tiene implicaciones significativas para la velocidad y las pautas de la transformación estructural de los países. Si los productos de un país se encuentran en una posición muy conectada y central en el espacio de productos, este contará con múltiples vías de diversificación relativamente asequibles, en comparación con un país donde esos productos se encuentran en una posición periférica en el espacio de producto. La posición de El Salvador en el Espacio de Productos se muestra en el Gráfico 2.

Gráfico 2. Posición de El Salvador en el Espacio de Productos (2021)

\$9.67B



Fuente: Atlas de Complejidad Económica

La localización de la producción de un país en el espacio de productos capta información relativa tanto a los conocimientos productivos que posee como a su capacidad de ampliar esos conocimientos al pasar a otros productos cercanos. El posicionamiento estratégico de un lugar en el espacio de productos puede aprovecharse como una herramienta para formular estrategias de diversificación económica.

A continuación, describimos las principales variables en la metodología de complejidad económica. Es importante tener en cuenta que, aparte de la Ventaja Comparativa Revelada (VCR) y la *diversidad*, todas estas medidas son índices estandarizados que permiten ordenar los distintos productos o industrias de acuerdo a su importancia, pero su valor no expresa una unidad numérica interpretable.

- **Ventaja Comparativa Revelada (VCR):** Es una medida específica que captura la prevalencia relativa de un producto en un lugar. Siguiendo la metodología de Balassa (1964), generalmente se calcula como la proporción del producto en la cesta de exportaciones de un lugar entre la proporción de ese mismo producto en el comercio mundial. Si esta relación es mayor que uno, el lugar tiene una "ventaja comparativa revelada" en ese producto, lo que equivale a decir que el lugar produce ese bien con mayor intensidad relativa que el resto del mundo.
- **Índice de Complejidad del Producto (ICP):** Es una medida específica del producto que clasifica la diversidad y la *ubicuidad* del conocimiento productivo requerido para su producción. Se determina mediante una iteración entre la diversidad promedio de los países que fabrican el producto y la ubicuidad promedio de los otros productos que estos países fabrican.
- **Índice de Complejidad Económica (ICE):** Es una medida específica de un lugar que captura cuán compleja es la cesta de exportaciones de ese lugar. Se calcula como el ICP promedio de aquellos productos en los que el lugar muestra una VCR igual o mayor que uno.
- **Proximidad:** Es una medida de producto a producto que se calcula como la probabilidad condicional mínima de que un país exporte intensivamente un producto dado que ya exporta intensivamente otro. Esta medida captura la similitud tecnológica implícita en cada par de productos.
- **Distancia:** Es una medida de lugar-producto que corresponde a la suma de las proximidades que conectan un nuevo bien con todos los productos que el país está exportando actualmente. Este valor se normaliza dividiéndolo por la suma de proximidades entre el nuevo producto y todos los demás productos.
- **Índice de Perspectiva de Complejidad:** Es una medida específica de un lugar que evalúa su posición general en el Espacio del Producto, calculando cuán lejos está de productos alternativos y cuán complejos son estos productos. Un IPC alto dice que el lugar tiene un camino más fácil hacia mayores niveles de complejidad, mientras que un IPC bajo significa que alcanzarlos será más difícil, ya que implica moverse hacia productos que están más lejos.

- **Ganancia de Perspectiva de Complejidad:** Una medida de lugar-producto que cuantifica hasta qué punto agregar un nuevo producto a la cesta de exportaciones actual puede abrir oportunidades a nuevos productos más numerosos y más complejos, mejorando el IPC de la economía. Una GPC alta implica que un producto está en las cercanías de más nuevos productos y/o de nuevos productos que son más complejos, mientras que una GPC baja significa que un producto está cerca de muchos productos existentes y/o nuevos productos que son menos complejos.

Estas medidas proporcionan un marco para identificar la *viabilidad* y el *atractivo* de distintas direcciones de diversificación productiva de los países desde la perspectiva de la complejidad económica, informando así el diseño de políticas que busquen mejorar las capacidades productivas y el crecimiento económico.

1.2 Ajustes metodológicos para el caso de El Salvador

Ante el contexto de El Salvador, y en respuesta a la necesidad de información específica que ayude a priorizar sectores y a diseñar estrategias de desarrollo productivo, se utilizaron diferentes bases de datos y procedimientos para analizar la complejidad económica del país, adaptando el enfoque a sus particularidades. Estos ajustes se detallan a continuación:

Análisis de industrias en el margen intensivo

Para la identificación de industrias clave actuales, es decir, en las que El Salvador ya está especializado dado el nivel de sus exportaciones en el contexto global, se consideró la información de exportaciones provista por la División de Estadística de las Naciones Unidas (COMTRADE, por sus siglas en inglés) y el Atlas de Complejidad Económica de la Universidad de Harvard, siguiendo la clasificación del Sistema Armonizado (HS, por sus siglas en inglés) 1992 a un nivel de desagregación industrial de 4 dígitos. Estos datos y las métricas de complejidad económica no sólo permitieron identificar con precisión los productos en los que El Salvador está especializado (es decir, en los que posee ventajas comparativas reveladas ≥ 1), sino también aquellos que cuentan con una mayor sofisticación y que brindan un alto potencial para impulsar la complejidad económica del país.

Análisis de industrias en el margen extensivo

Dado que los datos de comercio internacional utilizados en el análisis del margen intensivo pueden dejar fuera capacidades existentes en El Salvador (ya que no se reflejan en los datos de exportaciones, y por ejemplo no se incluyen de registros desagregados de las actividades económicas del sector servicios), se optó por desarrollar el análisis del margen extensivo con

datos oficiales que nos permitieran ver con mayor detalle la estructura productiva del país y que pudieran ser comparables.

Después de evaluar distintas bases de datos, se determinó hacer uso de datos de empleo formal de México y de El Salvador comparables a nivel industrial para poder analizar y priorizar las industrias en el margen extensivo, es decir, aquellas industrias en las que el país aún no se encuentra especializado pero que son próximas a industrias ya existentes y por tanto tienen un mayor potencial de desarrollarse. Este análisis se centró en identificar las industrias con mayor potencial para desarrollarse dadas las capacidades que actualmente posee el país, y que al mismo tiempo sean industrias de alta sofisticación que impulsen la complejidad económica. Los datos de empleo de México provienen, específicamente, de los informes mensuales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), mientras que los datos de empleo de El Salvador se basan en registros del Instituto Salvadoreño del Seguro Social, para el periodo de 2014 a 2019.

Un desafío inicial en el análisis de complejidad económica a nivel extensivo fue contar con un sistema de clasificación industrial coherente entre ambos países. Mientras que en El Salvador se registran los datos de empleo utilizando la Clasificación Industrial Internacional Uniforme, versión 4 (CIIU Rev. 4), con un nivel de agregación de 4 dígitos, en México se emplea una clasificación propia del IMSS. Por ello, la comparabilidad industrial de ambos conjuntos de datos requirió del uso de tablas oficiales de comparación industrial y de metodologías computacionales desarrolladas para la armonización de categorías industriales (Diodato, D., 2018).

Para lograr la comparabilidad entre las clasificaciones del IMSS y la CIIU se realizó un proceso de armonización inicial, estableciendo correspondencias entre la clasificación del IMSS y el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN, 2018) a nivel de clase de actividad económica. A continuación, se aplicó un diccionario para correlacionar las clasificaciones SCIAN 2018 con CIIU Rev. 4. Es importante destacar que este diccionario tuvo que ser refinado mediante una metodología de clusterización en redes complejas, debido a la existencia de relaciones múltiples entre actividades. Tal ajuste fue crucial para resolver ambigüedades y establecer una relación uno a uno precisa entre las actividades clasificadas bajo CIIU Rev. 4 y SCIAN 2018.²

Priorización de industrias transables

El estudio de la complejidad económica se focalizó exclusivamente en las industrias transables. Una industria transable se define como aquella cuya producción, ya sea de bienes o de servicios, tiene la capacidad de ser comercializada entre regiones o países, es decir, puede ser exportada o importada basándose en variaciones plausibles de precios relativos.

² Los detalles sobre la reclasificación y la metodología aplicada para el ajuste se encuentran expuestos en el anexo en línea: https://milocortes.github.io/InvEst_complexity/contenido/datos_empleo.html

Por definición, este concepto abarca principalmente industrias de la manufactura, y no los sectores no transables, los que se centran en servicios provistos para el consumo local esencialmente, como la salud o la educación.

En este contexto, se adoptó la clasificación propuesta por Delgado *et al.* (2014)³. Esta clasificación se desarrolló originalmente usando la versión industrial del North American Industry Classification System (NAICS, 2008) a nivel de clase, por lo que se llevaron a cabo los ajustes necesarios para alinearla con la versión mexicana más reciente. A continuación, se elaboró un diccionario que relaciona las actividades transables definidas en NAICS 2017 con las de SCIAN 2018. Finalmente, se aplicó esta reclasificación de CIU Rev. 4 a SCIAN 2018 para identificar aquellas industrias bajo CIU Rev. 4 cuyas actividades en SCIAN 2018 son completamente transables. Esto implicó filtrar las industrias CIU por aquellas cuya totalidad del empleo en las clases SCIAN 2018 es transable.

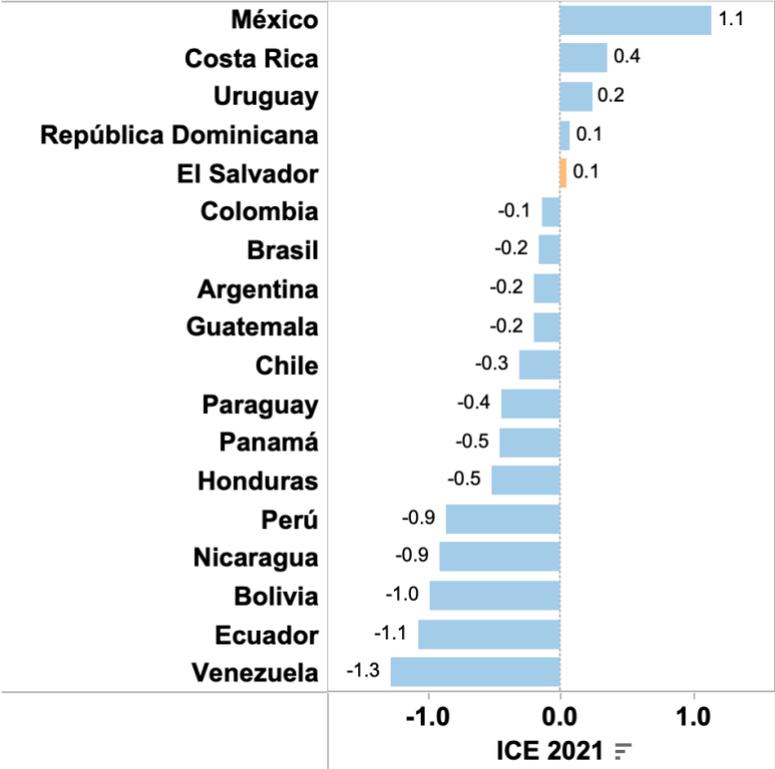
Es importante destacar la necesidad de un filtrado adicional para adaptar la clasificación de actividades transables al contexto específico de la economía salvadoreña. Esto nos llevó a revisar el alcance de ciertas actividades en el mercado internacional. Encontramos, por ejemplo, que mientras en países como Estados Unidos ciertas actividades como la investigación de mercados y publicidad pueden ser consideradas transables debido a su potencial demanda global, estas capacidades no se han desarrollado de la misma manera en las economías latinoamericanas. Por lo tanto, consideramos esencial un ajuste adicional para contextualizar las actividades transables en la realidad de El Salvador, asegurando así la relevancia y la aplicabilidad de los hallazgos del estudio.

³ Para una comprensión detallada de esta clasificación, en el apéndice en línea (https://milocortes.github.io/InvEst_complexity/contenido/transables.html) se enumeran los clústeres de actividades transables identificados por los autores, incluyendo el número de industrias que los componen y el porcentaje del empleo que representan.

2. La Complejidad Económica de El Salvador

Al implementar el marco descrito anteriormente, basado en datos de exportaciones netas de UNCOMTRADE y el Laboratorio de Crecimiento Económico de Harvard a nivel de cuatro dígitos del sistema armonizado (HS92 4-digit), se analizaron las métricas de complejidad económica de El Salvador para inferir su conocimiento productivo. Los resultados indican que El Salvador tiene una aglomeración de conocimientos intermedia respecto a países latinoamericanos (Gráfico 3). Es importante mencionar que esta posición en el ranking de complejidad económica a nivel internacional no ha tenido cambios importantes en los últimos 20 años.

Gráfico 3. Índice de Complejidad Económica: El Salvador vs países latinoamericanos (2021)

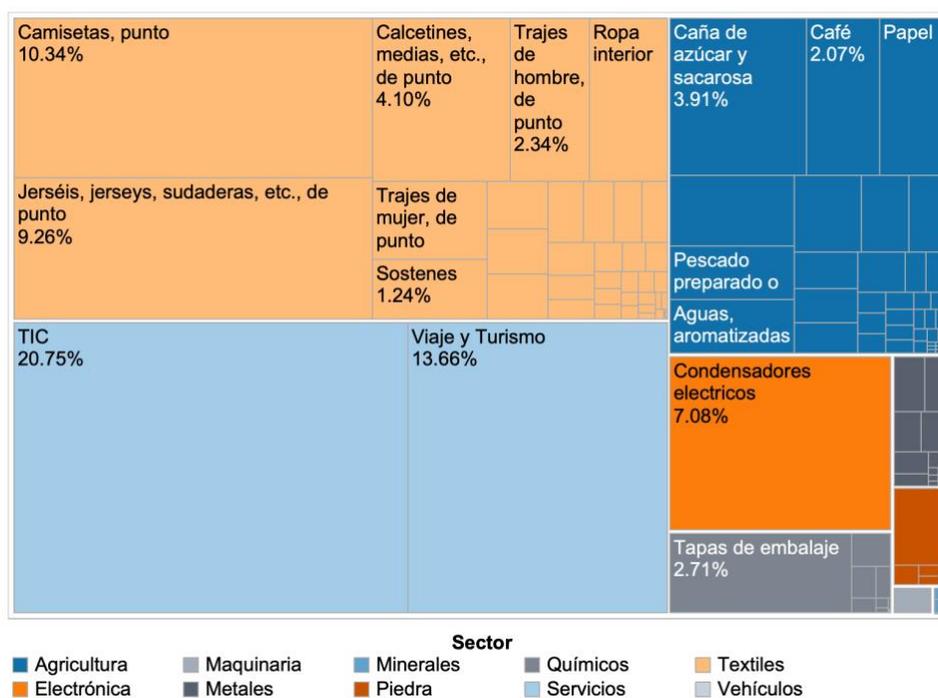


Fuente: Elaboración propia con datos de UNCOMTRADE y del Atlas de Complejidad Económica.

El nivel intermedio regional del ICE de El Salvador es resultado del análisis de su canasta de exportaciones, compuesta principalmente de productos de los sectores Textiles, Servicios y

Agricultura (Gráfico 4). Esta canasta de exportación es relativamente poco diversa, y sus principales productos son relativamente ubicuos.

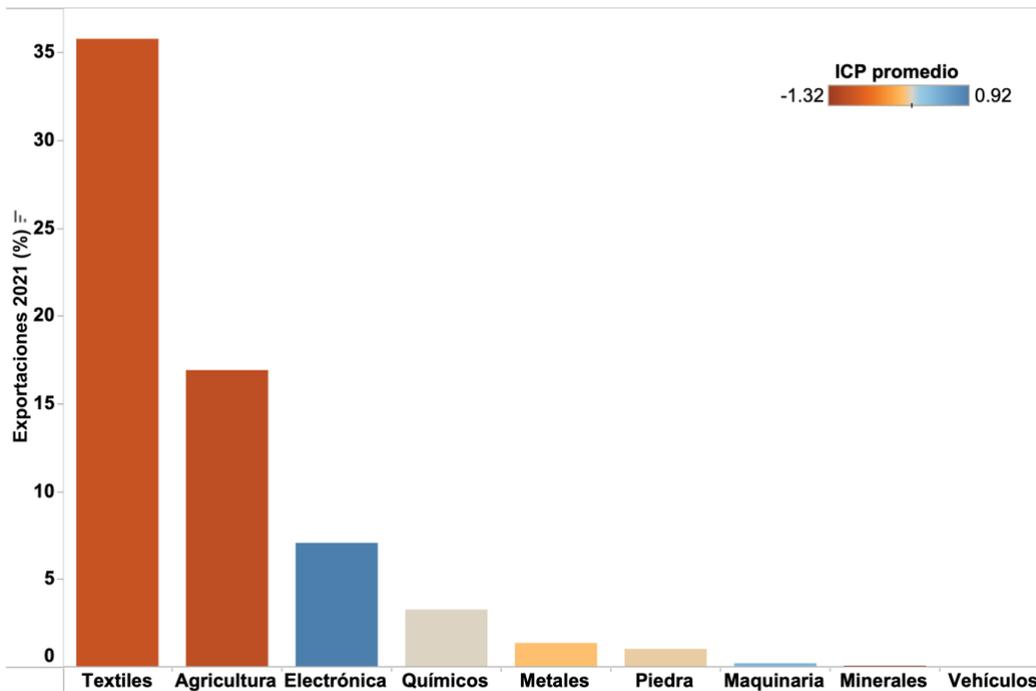
Gráfico 4. Cesta de Exportaciones Netas de El Salvador (2021)



Fuente: Elaboración propia con datos de UNCOMTRADE y del Atlas de Complejidad Económica.

Debido a su alta ubicuidad, los productos que integran la canasta actual de exportaciones de El Salvador presentan índices de complejidad promedio por debajo de la mediana mundial. Los principales sectores en la matriz exportadora de El Salvador, Textiles y Agricultura, tienden a ser de baja complejidad. Sin embargo, las exportaciones de condensadores eléctricos del sector de Electrónica contribuyen positivamente a la complejidad económica de El Salvador, dado que tienen un ICP relativamente alto (Gráfico 5).

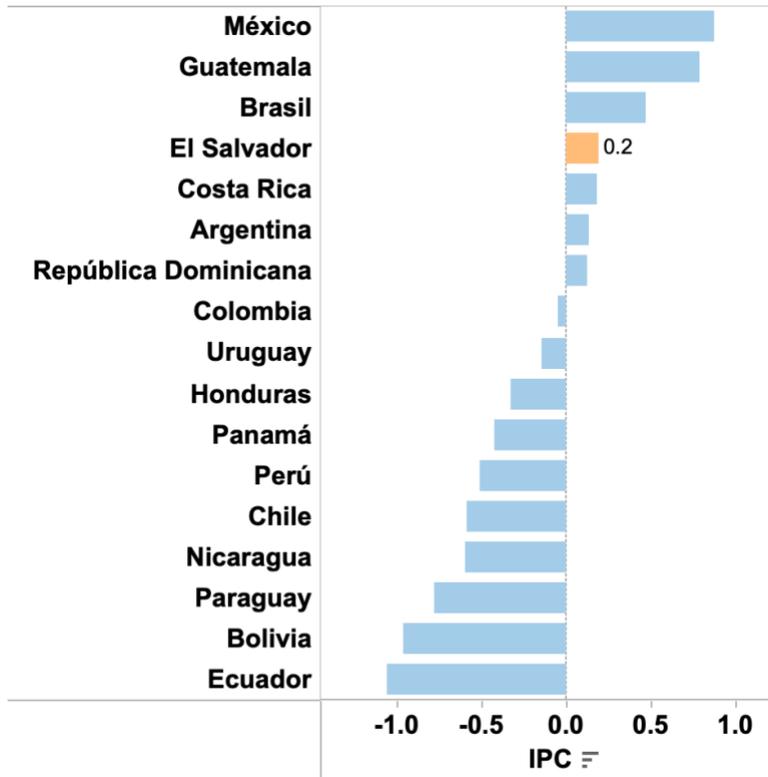
Gráfico 5. Peso e ICP promedio por Sector de Exportación de El Salvador (2021)



Fuente: Elaboración propia con datos de UNCOMTRADE y del Atlas de Complejidad Económica.

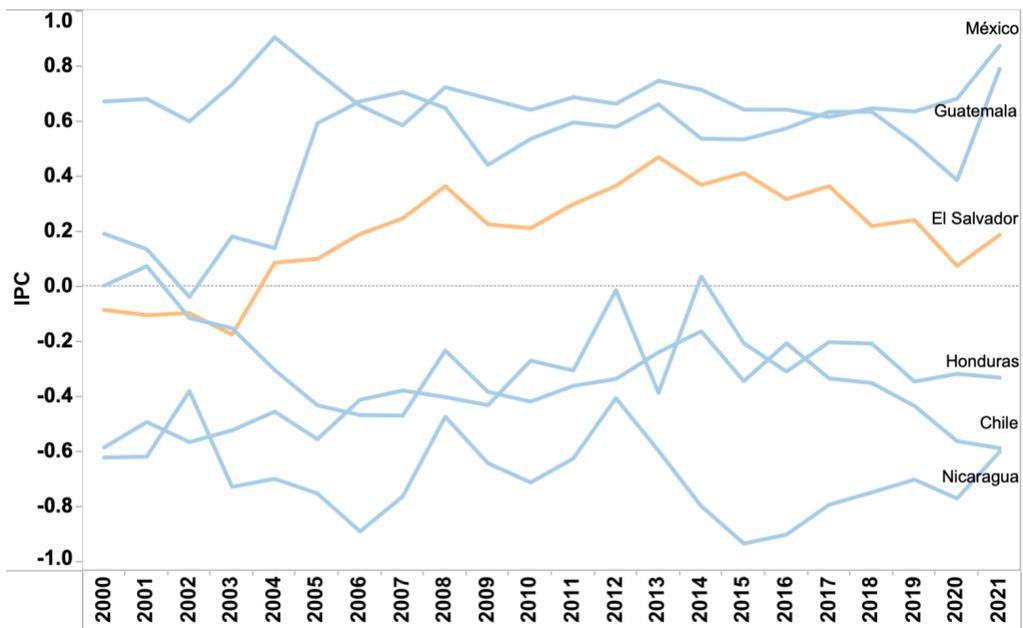
El Índice de Perspectivas de Complejidad del país, que captura el número de productos complejos ausentes que requieren conocimientos y capacidades productivas similares a los existentes en el lugar, muestra que El Salvador tiene algunos productos complejos a una distancia corta (Gráficos 6 y 7). Esta característica, aunque tuvo una caída entre 2013 y 2020, se ha mantenido en un nivel que supera a algunos países latinoamericanos como Honduras, Chile y Nicaragua, pero que sigue siendo menor respecto a otros como México y Guatemala. Este hallazgo sugiere que la diversificación productiva hacia actividades complejas en El Salvador es alcanzable y está en mejor posición en comparación con algunos de sus países vecinos.

**Gráfico 6. Índice de Perspectivas de Complejidad:
El Salvador vs países latinoamericanos (2021)**



Fuente: Elaboración propia con datos de UNCOMTRADE y del Atlas de Complejidad Económica.

Gráfico 7. Evolución del IPC: El Salvador vs países latinoamericanos (2000-2021)



Fuente: Elaboración propia con datos de UNCOMTRADE y del Atlas de Complejidad Económica.

3. Identificación de oportunidades de diversificación en el Margen Intensivo

3.1 Alcance del ejercicio

El objetivo de este ejercicio es aprovechar la información asociada con las capacidades productivas existentes en El Salvador para desarrollar una lista de industrias que deben ser priorizadas dado que ya existe una especialización en ellas y además presentan niveles de sofisticación altos. Este ejercicio no debe interpretarse como un producto final, sino más bien como una perspectiva de partida para informar un proceso de discusión iterativo –que involucra a una variedad de partes interesadas, como responsables de políticas, academia, expertos de la industria, sociedad civil, etc.– para priorizar los esfuerzos en torno a estrategias de coordinación y colaboración con actores clave. El hecho de que algunas industrias o sectores no se tengan en cuenta en este enfoque no implica que deban excluirse de la estrategia nacional de priorización industrial, ya que puede haber otras pruebas válidas que corroboren su viabilidad o atractivo.

3.2 Proceso de identificación de industrias clave

Como se destacó en la Sección 3, la evaluación de la complejidad económica de El Salvador sugiere que el país podría beneficiarse de una postura de política pública más activa orientada a la priorización de industrias específicas y al diseño de políticas verticales para solucionar las principales trabas a su crecimiento. Un paso inicial en esta dirección es la identificación de industrias que ya son competitivas a nivel internacional y que han podido aprovechar las capacidades productivas existentes.

Este proceso, basado en los principios de la metodología de Complejidad Económica, se resume en el Gráfico 8 y se detalla a continuación. Dada la experiencia internacional y la literatura de desarrollo económico, tiene sentido centrar los esfuerzos de política industrial en industrias comercializables que impulsen el crecimiento de las exportaciones. En este apartado se prioriza el crecimiento de las exportaciones en el margen intensivo, donde los productos existentes que ya se exportan actualmente pueden crecer. Las industrias que se priorizarán en el margen intensivo en esta primera etapa poseen actualmente una VCR igual o mayor a uno (productos que tienen una presencia relativamente mayor en El Salvador que en el resto del mundo) y que poseen un alto nivel de sofisticación, con base en el ICE.

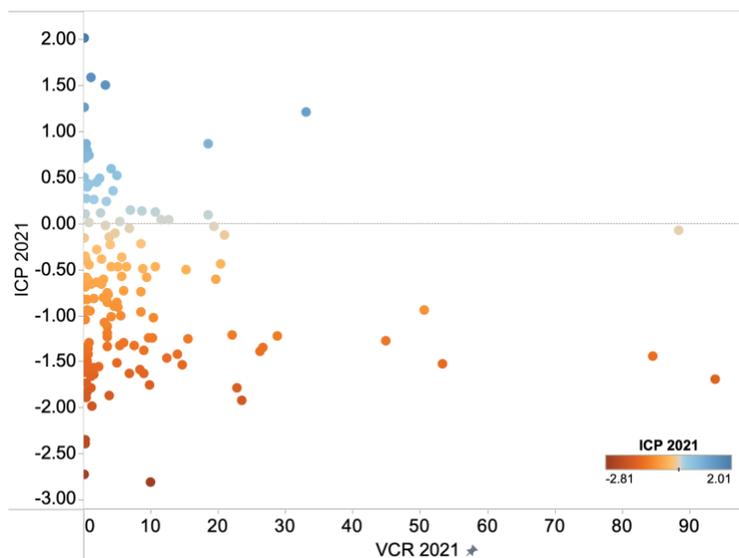
Gráfico 8. Proceso para la priorización de productos en el margen intensivo



Fuente: Elaboración propia.

En el Gráfico 9 se presentan los productos exportados por El Salvador en 2021 junto con el nivel de especialización del país a nivel internacional y el ICP. Como puede observarse, la mayoría de esos productos son de baja sofisticación. Siguiendo los principios de complejidad económica, de los 144 productos que exportaba El Salvador en 2021, se lograron identificar en el margen intensivo los 30 con mayor ICP y que al mismo tiempo cumplieran con el principio de especialización ($VCR \geq 1$).

Gráfico 9. Exportaciones de El Salvador: VCR e ICP (2021)



Fuente: Elaboración propia con datos de UNCOMTRADE y del Atlas de Complejidad Económica.

3.3 Industrias clave en el margen intensivo

Dentro de las industrias en las que se ubican los 30 productos con mayor complejidad en las que actualmente El Salvador posee ventaja comparativa se destacan: (i) Electrónica, (ii) Metales y (iii) Químicos. El Gráfico 9 destaca el IPC promedio de los productos exportados por El Salvador dentro de cada una de las industrias. La Tabla 1 presenta de forma desagregada el listado de las industrias priorizadas con base en el ICP promedio de los productos.

Tabla 1. Industrias priorizadas en el margen intensivo (Complejidad Económica)

División (CIIU Rev. 4) / Producto (HS 92)	ICP promedio
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	1.21
Condensadores eléctricos	1.21
Fabricación de metales básicos	1.18
Papel de aluminio < 0,2 mm	0.59

Productos laminados planos de otros aceros aleados, de anchura < 600 mm	1.50
Productos laminados planos de otros aceros aleados, de anchura > 600 mm	1.47
Fabricación de productos farmacéuticos básicos y preparados farmacéuticos	0.65
Medicamentos envasados	0.85
Medicamentos no envasados	0.49
Productos farmacéuticos	0.62
Fabricación de sustancias químicas y productos químicos	0.65
Agentes de acabado	0.51
Fibras discontinuas sintéticas	0.28
Pigmentos no acuosos	0.78
Pinturas y barnices no acuosos	0.59
Polímeros de cloruro de vinilo	0.57
Preparaciones para el decapado de superficies metálicas	1.59
Productos para el cabello	0.37
Tinta	0.81
Velas	0.39
Actividades editoriales	0.59
Libros, folletos, etc.	0.42
Otros impresos	0.50
Vinil adhesivo	0.86
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0.55
Estructuras y sus partes, de hierro o acero	0.57
Juegos de cuchillos	0.82
Tanques etc. > 300 litros, de hierro o acero	0.25
Fabricación de productos de caucho y plástico	0.53
Las demás placas de plástico no celular y sin reforzar	0.42
Otras manufacturas de plástico	0.57

Otras placas, láminas, etc. de plástico	0.60
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	0.50
Máquinas de coser	0.50
Fabricación de papel y productos de papel	0.47
Guata de celulosa, recubierta	0.34
Papel carbón	0.60
Otras manufacturas	0.46
Cierres deslizantes	0.46
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0.44
Manufacturas de cemento, hormigón o piedra artificial	0.44

Fuente: Elaboración propia.

4. Identificación de oportunidades de diversificación en el margen extensivo

4.1 Alcance del ejercicio

Con base en los ajustes metodológicos descritos en la sección 2, en el análisis de las actividades en el margen extensivo se consideraron 71 actividades económicas comparables entre El Salvador y México, categorizadas de acuerdo con la reclasificación de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU Rev. 4). Específicamente, la homologación de la clasificación industrial permitió comparar en términos de empleo la estructura productiva de El Salvador respecto a 70 zonas metropolitanas de México. Las actividades industriales que se incluyeron en este listado final formaban parte de diferentes sectores, incluyendo el sector Servicios, tal como lo presenta la Tabla 2:

Tabla 2. Actividades y Sectores incluidos en el análisis del margen extensivo

Sección (CIIU 1-díg.)	Actividades (CIIU 4-díg.)
Industrias manufactureras	44
Actividades profesionales, científicas y técnicas	5
Transporte y almacenamiento	4
Actividades financieras y de seguros	4
Actividades de alojamiento y de servicio de comidas	3
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreativas	3
Explotación de minas y canteras	2
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	2
Enseñanza	2
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	1

Sección (CIU 1-díg.)	Actividades (CIU 4-díg.)
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	1

Fuente: Elaboración propia.

Siguiendo los principios de priorización, se calculó un conjunto de medidas de complejidad económica para los lugares y las industrias, que incluye el Índice de Ventaja Comparativa Revelada (RCA) que posee cada lugar en cada industria, la *diversidad* de los lugares, la *ubicuidad* de las industrias, la *densidad* de cada industria potencial hacia la estructura productiva actual de cada lugar, el Índice de Complejidad Económica (ICE), el Índice de Complejidad del Producto (ICP) y la Ganancia de Perspectiva de Complejidad.

Como primer paso, se validó la comparabilidad de los datos utilizados a través de la estimación del Índice de Complejidad Económica, el cual permite listar los lugares en términos de la sofisticación de su estructura productiva. La Tabla 3 presenta el ranking de las zonas metropolitanas de México y El Salvador para 2013, 2020 y 2021, años en los que El Salvador se posicionó dentro de las 10 ubicaciones con mayor complejidad económica. En este ranking también se destaca la mejora significativa que El Salvador tuvo en estos años, al situarse en el quinto lugar en 2021, una señal positiva de una economía competitiva a nivel internacional. Este ascenso contrasta con las Zonas Metropolitanas de México, donde áreas de alta complejidad como Monterrey y Ciudad de México consistentemente ocupan los primeros lugares, lo que también permite validar la coherencia de las estimaciones.

Tabla 3. Ranking de lugares con mayor complejidad económica

Ranking	2013	2020	2021
1	León	Monterrey	Monterrey
2	Piedras Negras	Ciudad de México	León
3	Monterrey	León	Ciudad de México
4	Ciudad de México	Guadalajara	Piedras Negras

5	Guadalajara	San Luis Potosí	El Salvador
6	El Salvador	Saltillo	Celaya
7	Querétaro	Ciudad Juárez	Querétaro
8	Matamoros	Celaya	Guadalajara
9	San Luis Potosí	Querétaro	Ciudad Juárez
10	Ciudad Juárez	El Salvador	Irapuato

Fuente: Elaboración propia con datos de empleo de México y El Salvador.

4.2 Proceso de identificación de industrias clave

El primer criterio del análisis del margen extensivo es concentrarse en evaluar aquellas actividades industriales cuyas ventajas comparativas reveladas no superan el umbral establecido en el análisis, es decir, industrias cuya Ventaja Comparativa Revelada (VCR) es menor a 1.

Después, para identificar las industrias clave dentro del espectro de alternativas económicas se aplicó la técnica TOPSIS (*Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution*). Esta técnica pertenece al conjunto de métodos conocidos como Decisión Multicriterio, que se utiliza para evaluar y ordenar múltiples opciones frente a un conjunto de criterios de valoración. TOPSIS destaca por su capacidad para determinar la cercanía de una alternativa a la solución ideal, que se define como la instancia donde cada criterio alcanza su valor óptimo.

Esta técnica implica varios pasos críticos. Primero, establece un punto de referencia ideal, que es una entidad hipotética compuesta por los mejores scores posibles en cada uno de los criterios considerados. Luego, normaliza los scores de cada criterio para las alternativas reales, que en este contexto son las distintas industrias. Después, TOPSIS calcula la distancia geométrica entre cada industria y la solución ideal. Esta distancia no es más que una medida de disimilitud: cuanto menor sea la distancia, más cerca estará una industria de ser la "ideal" según los parámetros establecidos. En nuestro análisis, los criterios seleccionados para definir esta solución ideal son:

- **Ganancia de Perspectiva de Complejidad:** Cuantifica hasta qué punto agregar un nuevo producto/actividad a la especialización del lugar puede abrir oportunidades a nuevos productos más numerosos y más complejos.

- **Índice de Complejidad del Producto (ICP):** Cuantifica la cantidad y sofisticación de conocimientos productivos que son requeridos para producir un producto/actividad.
- **Distancia:** Representa la brecha entre las capacidades actuales del lugar y las requeridas para competir efectivamente en una actividad/producto particular.

La optimización de estas métricas es crucial. En el caso de la medida Distancia se persigue la minimización, buscando industrias que estén al alcance de las capacidades existentes, lo que permite focalizar esfuerzos en áreas donde el salto hacia la especialización es más factible. En contraste, para la Ganancia de Perspectiva de Complejidad y el Índice de Complejidad del Producto se busca la maximización, ya que valores más altos en estas métricas indican industrias con un mayor potencial para el desarrollo económico y tecnológico.

Aplicando la técnica TOPSIS a las industrias en consideración, se obtiene un ranking normalizado entre 0 y 1, donde 1 indica una coincidencia perfecta con la solución ideal. Este ranking proporciona una jerarquía clara de priorización industrial, develando aquellas industrias con el mayor potencial estratégico. El resumen de los pasos y criterios utilizados en la priorización de industrias en el margen extensivo se presenta en el Gráfico 10.

Gráfico 10. Proceso para la identificación de industrias clave en el margen extensivo



Fuente: Elaboración propia.

4.3 Industrias clave en el margen extensivo

En el análisis y priorización de industrias en el margen extensivo se identificaron un total de 30 actividades económicas que cumplen de mejor manera con los criterios definidos⁴. Para facilitar una visión estructurada de las industrias priorizadas, la Tabla 4 clasifica las actividades a nivel de División (CIU 2-dígitos), permitiendo así una mejor comprensión de su alineación industrial.

Tabla 4. Actividades priorizadas en el margen extensivo por industria

División (CIU, 2 díg.)	Actividades (CIU, 4 díg.)
Fabricación de sustancias químicas y productos químicos	6
Fabricación de equipos eléctricos	3
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	3

⁴ Estas industrias están listadas en el apéndice en línea:
https://milocortes.github.io/InvEst_complexity/contenido/identificacion_extensivo.html

Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	3
Fabricación de bebidas	2
Fabricación de cuero y productos afines	2
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	2
Fabricación de productos alimenticios	2
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	2
Fabricación de textiles	2
Fabricación de coque y productos refinados del petróleo	1
Fabricación de papel y productos de papel	1
Otras manufacturas	1

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 5 se presenta el ranking de estas industrias con base en el resultado promedio de la técnica TOPSIS de las actividades económicas que la integran.

Tabla 5. Industrias priorizadas en el margen extensivo (complejidad económica)

División (CIU 2-díg.) / Actividad (CIU 4-díg.)	TOPSIS
Fabricación de equipos eléctricos	0.88
Fabricación de aparatos de uso doméstico	0.86
Fabricación de equipo eléctrico de iluminación	0.89
Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos y aparatos de distribución y control de la energía eléctrica	0.89
Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	0.82
Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso especial	0.86
Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general	0.78
Fabricación de bebidas	0.79
Elaboración de malta y licores de malta	0.70

Elaboración de vinos	0.88
Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	0.78
Fabricación de componentes y placas electrónicas	0.78
Fabricación de ordenadores (computadoras) y equipo periférico	0.79
Fabricación de equipo de medición, prueba, navegación y control	0.77
Otras manufacturas	0.77
Fabricación de instrumentos de música	0.77
Fabricación de papel y productos de papel	0.76
Fabricación de otros artículos de papel y cartón	0.76
Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0.76
Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal	0.74
Forja, prensado, estampado y laminado de metales; pulvimetalurgia	0.77
Fabricación de productos alimenticios	0.74
Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería	0.72
Elaboración de pastas congeladas	0.75
Fabricación de coque y productos refinados del petróleo	0.72
Fabricación de productos de la refinación del petróleo	0.72
Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0.72
Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	0.71
Fabricación de productos refractarios	0.72
Fabricación de vidrio y productos de vidrio	0.72
Fabricación de sustancias químicas y productos químicos	0.72
Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	0.77
Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	0.71
Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	0.70
Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas	0.72
Fabricación de plásticos y caucho sintético en formas primarias	0.70

Fabricación de sustancias químicas básicas	0.71
Fabricación de cuero y productos afines	0.70
Curtido y adobo de cueros; adobo y teñido de pieles	0.72
Fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos similares, y de artículos de talabartería y guarnicionería	0.69
Fabricación de textiles	0.69
Fabricación de otros productos textiles n.c.p.	0.70
Preparación e hilatura de fibras textiles	0.69

Fuente: Elaboración propia

5. Perspectivas complementarias para la Diversificación de Industrias en El Salvador

5.1 Alcance del ejercicio

Tras haber identificado las industrias clave en los márgenes intensivo y extensivo utilizando las métricas de complejidad económica, la siguiente parte del análisis profundiza en la comprensión de las oportunidades y limitaciones que enfrenta El Salvador en la priorización de las industrias identificadas. Esta evaluación detallada es esencial para informar a los tomadores de decisiones y actores estratégicos sobre el potencial de diversificación económica y los desafíos específicos a superar.

En primera instancia, en el margen intensivo, se revisa la viabilidad de cada producto y actividad priorizada considerando tres factores: i) medida de requerimientos de trabajo calificado; ii) uso de puertos marítimos; y iii) uso intensivo de electricidad. Estos factores resultaron ser prioritarios al identificar las restricciones más importantes para el crecimiento en el reporte y análisis del Diagnóstico de Crecimiento. Para el margen extensivo, los términos de viabilidad con los que se evalúan las actividades incluyen, además de los anteriores, una medición de *proximidades tecnológicas explícitas*, que promedia medidas de la similitud de industrias proveedoras, la similitud de industrias compradoras y la similitud de ocupaciones respecto a las industrias que ya existen en El Salvador. Estas medidas, en su conjunto, permiten identificar industrias que presenten una mayor probabilidad de desarrollarse o aparecer en el ecosistema productivo de El Salvador.

Aunado a lo anterior, se analiza el atractivo de los productos y las actividades para ser priorizados. Este filtro incluye medidas sobre el crecimiento de la demanda mundial y regional del producto o la actividad económica y la propensión a atraer Inversión Extranjera Directa (IED) en la región, así como la capacidad de generar empleos a través de la atracción de esta inversión. Todos estos factores se aplican tanto para el margen intensivo como para el extensivo, lo que brinda una perspectiva amplia sobre el potencial de crecimiento de las exportaciones y el impacto económico para El Salvador. Adicionalmente, esta metodología y estos indicadores de viabilidad y atractivo permiten no sólo identificar las áreas con mayor potencial de crecimiento y sofisticación productiva, sino también diseñar políticas de desarrollo productivo verticales adaptadas a las condiciones de El Salvador.

El presente apartado de este informe sugiere un conjunto de factores de viabilidad y atractivo, definidos a partir de la experiencia del equipo de investigación, la disponibilidad de datos y nuestras interacciones con partes interesadas clave en El Salvador. El análisis propuesto no sólo ofrece una visión más concreta y mensurable de los desafíos y beneficios asociados a la diversificación económica, sino que también sirve como un insumo valioso para esfuerzos

de priorización futuros. Específicamente, dentro del conjunto más reducido de oportunidades identificadas a través de la metodología de complejidad económica, los esfuerzos pueden enfocarse en el subconjunto de industrias que presentan un potencial mayor de impacto y plantean menos desafíos explícitos en su desarrollo.

Este enfoque integral ofrece insumos para un diálogo más constructivo sobre las estrategias de diversificación económica, subrayando la importancia de una visión más amplia y coordinada del proceso de planificación. En última instancia, la meta es asegurar que las políticas adoptadas no sólo se sostengan en datos y metodologías robustas, medibles, replicables y evaluables, sino que también estén alineadas con las aspiraciones de desarrollo a largo plazo de El Salvador y el bienestar de su población.

5.2 Factores complementarios de viabilidad y atractivo

A continuación se describen de forma amplia los factores de viabilidad y atractivo que se utilizaron para medir el potencial de los productos y actividades de los márgenes intensivo y extensivo, a fin de visibilizar las oportunidades reales de crecimiento y diversificación industrial que tiene El Salvador. Por un lado, los factores de viabilidad, priorizados a partir de las principales restricciones identificadas en el Diagnóstico de Crecimiento, buscan determinar la factibilidad de que una industria o producto específicos prosperen en el contexto salvadoreño; por otro lado, los factores de atractivo intentan cuantificar el interés o el beneficio potencial de desarrollar una industria o producto en particular en el país.

Factores de viabilidad

1. **Similitudes explícitas:** Este factor se compone de distintos factores que pueden incrementar la probabilidad de aparición y desarrollo de las industrias con base en las que ya existen en El Salvador. A continuación, se desglosan los componentes que conforman este factor según su promedio⁵:
 - a. **Similitud de Industrias Proveedoras:** Este factor mide la convergencia en la demanda de insumos entre industrias, esencial para entender las redes de suministro internas. La metodología empleada es una correlación *row-wise* de la Matriz Insumo-Producto de México, que permite identificar similitudes en las necesidades de insumos de diferentes industrias, lo cual es un indicador de potenciales economías de escala y colaboración.
 - b. **Similitud de Industrias Compradoras:** Analiza la similitud en los mercados de salida entre industrias, usando una correlación *column-wise* basada en la

⁵ Las metodologías específicas utilizadas para el cálculo de cada componente pueden ser consultadas en el anexo en línea: https://milocortes.github.io/InvEst_complexity/contenido/viabilidad.html

misma Matriz Insumo-Producto de México. Este cálculo revela cuáles industrias comparten clientes y pueden beneficiarse mutuamente de redes de distribución y marketing consolidadas.

- c. **Relación Directa de Ocupaciones:** Determina la similitud en las ocupaciones requeridas por distintas industrias, a través de matrices de presencia-ausencia extraídas de los patrones de empleo de cada industria por ocupación en los Estados Unidos. Esta métrica es crucial para identificar las capacidades existentes y las necesidades de formación profesional para alinear la oferta de trabajo con la demanda industrial.
2. **Medida de Requerimientos de Trabajo Calificado:** Este indicador estima la demanda de trabajo calificado dentro de las industrias, ponderando las razones de empleo calificado con el empleo total por actividad. Se desarrolló un indicador que refleja la demanda de mano de obra calificada en las industrias, definiendo como tal a las ocupaciones que exigen como mínimo un título de licenciatura. Para ello, se recopilaron y sumaron las proporciones de empleo desde el nivel de licenciatura hasta el posdoctorado a partir de los datos de O*NET. Luego, se ajustaron estos datos con los patrones de dotación de personal, ponderando las cifras por la relación entre el número de empleos en cada categoría de O*NET y el empleo total según la actividad CIIU recodificada. Este procedimiento tiene como finalidad ajustar el nivel de educación requerido por cada tipo de ocupación en O*NET a la demanda real de dichas ocupaciones en el mercado laboral, según la clasificación CIIU. Finalmente, se ponderó este indicador teniendo en cuenta la proporción del empleo en la actividad CIIU respecto al total de empleo y se normalizó en una escala de 0 a 10 para facilitar su interpretación. En esta escala, un valor de 0 señala una intensa necesidad de trabajo calificado dentro de la industria, sugiriendo una alta concentración de ocupaciones que requieren al menos un título de licenciatura. Por el contrario, un valor de 10 indica una baja o nula demanda de trabajo calificado, lo que implica que la industria se sustenta mayoritariamente en habilidades que no requieren de una formación avanzada. Esta medida es fundamental para adaptar políticas educativas y de formación a las necesidades del mercado laboral.
3. **Uso de Puertos Marítimos:** Refleja la actividad comercial de los productos en el contexto europeo, midiendo la propensión de exportar productos a través de puertos marítimos, basándose en el análisis de datos de Eurostat. Esta métrica es particularmente valiosa para evaluar la eficiencia logística y la integración de los productos en las cadenas de valor globales a partir de la Unión Europea. Se analizaron datos de exportación de productos de la Unión Europea, con el objetivo de evaluar la propensión de productos a ser comerciados a través de puertos marítimos. Se revisaron los datos para comprender la distribución del porcentaje de exportaciones realizadas por mar y luego se agruparon por producto. A continuación, se sumaron

tanto las exportaciones totales como las realizadas específicamente por mar para determinar el porcentaje relativo de exportaciones marítimas. Se normalizó el porcentaje de exportaciones por mar para hacerlas comparables, independientemente del volumen de exportaciones. Una vez normalizados los datos, se escaló cada valor en un rango de 0 a 10, utilizando una inversión de escala para que un valor más alto refleje un menor uso de los puertos marítimos, y un valor más bajo un mayor uso. El resultado ofrece una evaluación del uso de puertos marítimos para la exportación de productos.

4. **Uso Intensivo de Electricidad:** Identifica la intensidad en el consumo de electricidad de las industrias, utilizando la Matriz Insumo-Producto de México para detectar aquellos sectores que por su naturaleza podrían requerir una infraestructura robusta de suministro eléctrico. Se utilizó la matriz insumo-producto de México, categorizada según la CIIU recodificada. Se filtró específicamente la actividad '3510', que representa la generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, para centrarse en el consumo directo de electricidad por industria. El siguiente paso fue transformar la matriz de forma que las columnas representaran a las industrias y los valores indicaran el consumo de energía eléctrica, con el fin de analizar el consumo específico por industria. Se evaluó la distribución del uso de la energía entre las industrias y se normalizó la distribución con el fin de reducir la influencia de valores atípicos extremos. Los valores normalizados fueron luego dispuestos en una escala inversa de 0 a 10, donde un valor más alto representa un menor uso de electricidad y viceversa, lo que facilita la identificación de industrias intensivas en el uso de electricidad y de las que requieren atención especial debido a su alto consumo eléctrico.

Factores de atractivo

1. **Crecimiento de la Demanda Mundial:** Este factor determina la demanda global de productos utilizando un análisis de datos de importaciones internacionales. Se seleccionaron datos entre los años 2017 y 2021 del Atlas of Economic Complexity y se midió la tasa de crecimiento anual compuesta para cada producto, proporcionando una perspectiva cuantitativa del aumento o la disminución de la demanda. En términos metodológicos, para cada año se sumaron los valores de importación por código de producto, creando columnas separadas que reflejaban el valor total de importaciones. Posteriormente, se calculó la tasa de crecimiento anual compuesta para cada producto entre 2017 y 2021 para identificar la tasa de crecimiento o declive en las importaciones a lo largo de este período. Se verificó la distribución de los valores obtenidos y finalmente se escaló en una proporción de 0 a 10 para estandarizar los resultados y facilitar su comparación. Se ajustó cada valor de tasa de crecimiento anual compuesta en una escala donde el valor mínimo representaba 0 y el máximo

10, con el fin de comparar el crecimiento o decrecimiento de la demanda de productos en el mundo.

2. **Crecimiento de la Demanda Regional:** Analiza la tendencia de la demanda de productos en Latinoamérica, basándose en la evolución de las importaciones de la región mediante el Atlas of Economic Complexity. Se compararon los valores de importación de 2017 y 2021 para calcular la tasa de crecimiento anual compuesta por producto. Para cada uno de estos productos, se sumaron los valores de importación anuales a nivel latinoamericano, creando columnas individuales por año que reflejan el volumen total de las importaciones de la región. Posteriormente, se calculó la tasa de crecimiento anual compuesta (CAGR) para el período entre 2017 y 2021 en cada producto, lo cual permite identificar tendencias de crecimiento o disminución en la demanda regional. Estos valores fueron luego verificados para entender su distribución y finalmente escalados a una métrica estandarizada de 0 a 10, donde el valor mínimo representa 0 (sin crecimiento) y el valor máximo 10 (crecimiento máximo), permitiendo así una comparación directa entre la evolución de la demanda de diferentes productos dentro del mercado latinoamericano.
3. **Propensión a Atraer Inversión Extranjera Directa en la Región:** Evalúa la capacidad de los sectores salvadoreños para movilizar la inversión extranjera, con base en datos de fDi Markets. Se examinaron las inversiones extranjeras directas de los últimos cinco años, del mes de enero de 2019 a febrero de 2024, agrupadas por subsector, y se analizó la magnitud y distribución de estas inversiones. Se calcula el factor utilizando los datos de la inversión extranjera directa de los últimos cinco años en los países de Latinoamérica, dichos datos son agrupados por subsector, y se calcula la suma total de la inversión de capital para cada uno. Esto permite obtener una visión consolidada de la inversión por subsector, que es crucial para evaluar la capacidad de atraer inversión extranjera. Se revisa la distribución de estas inversiones, ayudando a identificar la dispersión y concentración de las mismas, y posteriormente son normalizadas y luego escaladas a un rango de 0 a 10. Este enfoque analítico proporciona una medida clara de la capacidad de los subsectores para atraer inversión extranjera directa, basándose en la magnitud de las inversiones realizadas en Latinoamérica en los últimos 5 años.
4. **Propensión a Generar Empleos a través de la atracción de Inversión Extranjera Directa en la Región:** Este indicador evalúa el impacto de la Inversión Extranjera Directa (IED) en la creación de empleo dentro de los subsectores de Latinoamérica, utilizando datos obtenidos de fDi Markets. La metodología consiste en recolectar datos sobre el total de empleos generados por la IED en los últimos cinco años, desde enero de 2019 hasta febrero de 2024. Estos datos se agrupan por subsector, permitiendo no sólo cuantificar el total de empleos creados sino también analizar cómo se distribuyen y concentran estos empleos entre los diferentes subsectores.

Luego se lleva a cabo una normalización de los datos para ajustarlos a una escala de 0 a 10, donde 0 representa la menor generación de empleo y 10 la más alta generación de empleo derivada de estas inversiones. Este proceso permite comparar el potencial de los diferentes subsectores para generar empleo a través de la IED, proporcionando así una medida clara y estandarizada del éxito en la transformación de la inversión extranjera en oportunidades laborales.

Es importante recordar que en el caso del margen intensivo no se tomó en cuenta la métrica de Similitudes Explícitas dentro de los Factores de Viabilidad. Esto se debe a que las industrias y productos dentro de este margen ya están establecidos en El Salvador, por lo que es esencial focalizar el análisis en los factores que influyen directamente en su desarrollo. Los factores seleccionados fueron la medida de requerimientos de trabajo calificado, el uso de puertos marítimos y el uso intensivo de electricidad. En cuanto a los factores de atractivo para el margen intensivo, todos fueron considerados. Finalmente, en el margen extensivo se tomaron en cuenta todos los factores de viabilidad y atractivo.

5.3 Normalización de Factores Complementarios

Para realizar la normalización y visualización de cada factor se debe iniciar con la recopilación de los datos brutos para cada factor que se desee normalizar, garantizando que estos sean completos y reflejen con precisión los valores para cada factor a través de diferentes indicadores y productos. Una vez recopilados los datos, se debe analizar la distribución de los valores brutos de cada factor para identificar si están distribuidos normalmente, limitados dentro de un rango específico o tienen una distribución sesgada con colas largas. Para los factores con distribuciones sesgadas, es necesario aplicar una transformación logarítmica a los valores brutos para mitigar la asimetría y distribuir más uniformemente las puntuaciones dentro de la escala de 0 a 10.

El siguiente paso implica establecer las fórmulas de normalización adecuadas. Se debe identificar si un valor alto para cada factor es deseable (Calculado Positivamente) o si un valor bajo es preferible (Calculado Negativamente), aplicando la fórmula correspondiente para normalizar cada factor de acuerdo con su respectiva categorización. En el caso de los factores para los que es más deseable un valor más alto, se calcula la normalización del valor i para el factor f mediante la fórmula:

$$puntuaje_{i,f} = \frac{valor_i - min_f}{max_f - min_f}$$

Para los factores para los que es más deseable un valor más bajo, se utiliza la ecuación inversa:

$$puntuaje_{i,f} = \frac{max_f - value_i}{max_i - min_f}$$

Una vez aplicada la normalización, todas las puntuaciones deben situarse dentro de la escala de 0 a 10, realizando correcciones para cualquier valor atípico o errores en el cálculo. Algunos de los factores tendrán múltiples subfactores que contribuirán a la puntuación. Para estos, se tomará un promedio simple a través de los subfactores. La tabla a continuación proporciona un resumen de cómo se calculará cada factor según las dos consideraciones descritas anteriormente.

Tabla 6. Resumen de técnicas para la normalización de Factores de Viabilidad y Atractivo

	Calculados positivamente	Calculados negativos
Factores	(V) Similitudes explícitas (A) Crecimiento de la demanda mundial (A) Crecimiento de la demanda regional (A) Propensión a atraer Inversión Extranjera Directa en la Región (FDI) (A) Propensión generar empleos a través de la atracción de Inversión Extranjera Directa en la Región (FDI)	(V) Uso de puertos marítimos (V) Uso Intensivo de Electricidad (V) Medida de requerimientos de trabajo calificado

Nota: V se refiere a viabilidad y A se refiere a atractivo

Fuente: Elaboración propia

5.4 Ejemplo de productos

Los valores normalizados permiten visualizar claramente la influencia de cada factor y su impacto en la viabilidad y el atractivo de cada industria o producto. A continuación, se presentan dos ejemplos, mediante el análisis detallado de una actividad o producto, uno para el margen intensivo y otro para el extensivo.

Margen intensivo

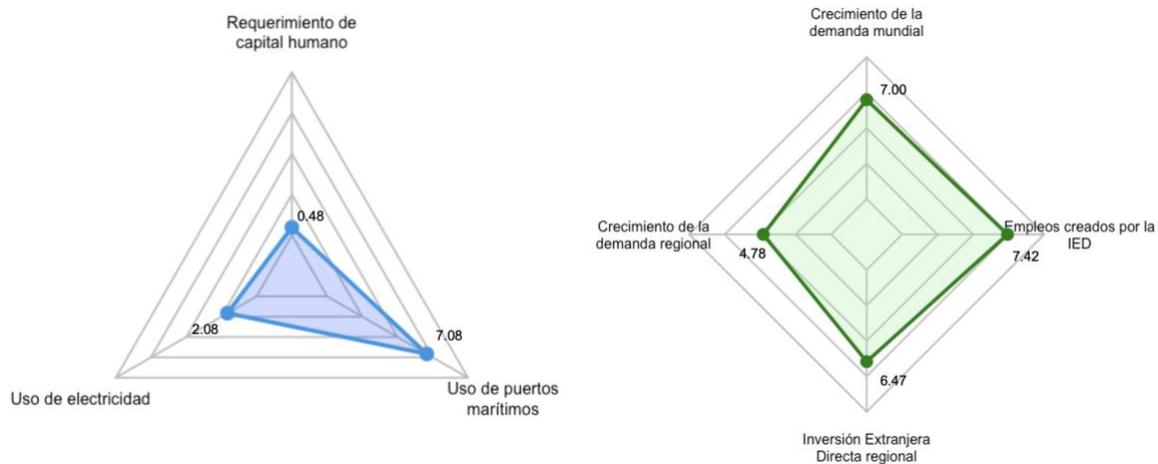
Para este análisis, examinaremos el producto conocido como "condensadores eléctricos", el cual está identificado con el código 8532 en el sistema de nomenclatura armonizada HS. En el Gráfico 11 presentamos la puntuación normalizada para cada factor de viabilidad y atractivo. Al considerar la viabilidad de los condensadores eléctricos en El Salvador, sobresale la buena puntuación en "uso de puertos marítimos", lo que revela que la exportación marítima de este producto es limitada y que internacionalmente los puertos marítimos no son el medio por el que mayormente se transporta este producto, lo cual resulta conveniente debido a las limitaciones existentes en los puertos marítimos de El Salvador.

Los puntos críticos en la evaluación de viabilidad para los condensadores eléctricos son el "requerimiento de capital humano" y el "uso de electricidad". El primero destaca una carencia de trabajadores con la formación necesaria para responder a las necesidades de esta industria. El segundo resalta las posibles demandas elevadas de energía para esta producción. Estos dos factores son determinantes en identificar las áreas que requieren atención y mejoras para impulsar la viabilidad de esta industria en El Salvador.

Al evaluar los factores que contribuyen al atractivo de los condensadores eléctricos, se destaca que las puntuaciones exceden la media en lo que se refiere al "crecimiento de la demanda mundial", a la "Inversión Extranjera Directa regional" y a la creación de "Empleos por la Inversión Extranjera Directa regional". Estos indicadores son alentadores y sugieren que hay un amplio potencial tanto a nivel global como regional para incentivar inversiones y generar oportunidades laborales en el sector de los condensadores eléctricos.

Por otro lado, se identifica una escasez en las importaciones significativas de condensadores eléctricos en Latinoamérica, reflejada en la métrica de "crecimiento de la demanda regional". Aunque esto podría considerarse una debilidad, también se presenta como una ventana de oportunidad comercial. Esta situación podría estimular la potencialización de los otros tres factores de atractivo, incitando iniciativas que fomenten el desarrollo de mercados locales y el interés de inversores internacionales en la región.

Gráfico 11. Puntuación de los Factores de Viabilidad y Atractivo para el producto HS 92 - 8532 Condensadores eléctricos



Fuente: Elaboración propia.

Margen extensivo

Para el análisis del margen extensivo, enfocaremos nuestra atención en la actividad clasificada bajo el CIIU recodificado con el código 2620, que corresponde a la “Fabricación de ordenadores (computadoras) y equipo periférico”. Emplearemos puntuaciones normalizadas para evaluar cada factor relacionado con la viabilidad y el atractivo de esta actividad industrial, mismos que se muestran en el Gráfico 12.

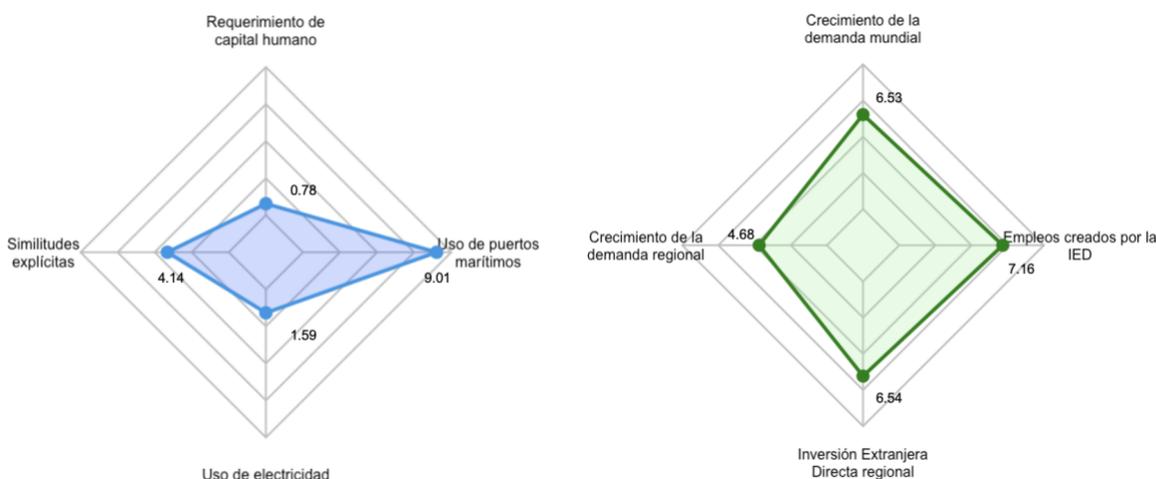
Al analizar la viabilidad de la fabricación de ordenadores en El Salvador, el primer aspecto destacado es el de "uso de puertos marítimos", lo que sugiere que este producto no se suele comerciar a través de puertos marítimos, que constituyen una restricción notable para El Salvador. En cuanto a la métrica de "similitudes explícitas", presenta una calificación regular; esto no implica una ventaja o desventaja decisiva, pero podría representar un punto de partida para la expansión industrial en lo que se refiere a la presencia de insumos y ocupaciones similares en El Salvador.

En contraste, los aspectos más críticos en la evaluación de viabilidad son el "requerimiento de capital humano" y el "uso de electricidad". El primero refleja la insuficiencia de mano de obra calificada para satisfacer las demandas de esta industria emergente. El segundo indica un potencial alto consumo energético, un factor a considerar seriamente dado el perfil energético del país. En conjunto, estos factores sugieren áreas clave en las que se necesitan mejoras para fortalecer la viabilidad de la fabricación de ordenadores en El Salvador.

Considerando los factores de atractivo, observamos que en tres de las áreas evaluadas las calificaciones sobrepasan el promedio, en particular para "crecimiento de la demanda mundial", "Inversión Extranjera Directa regional" y "Empleos creados por la Inversión Extranjera Directa regional". Estos resultados sugieren que existe un potencial global y regional significativo para atraer inversión y generar empleo, lo cual es prometedor para la industria concerniente.

En contraste, la evaluación del "crecimiento de la demanda regional" revela una falta de grandes importaciones del producto en cuestión dentro de Latinoamérica, lo que inicialmente se percibe como una desventaja. Sin embargo, este panorama podría interpretarse estratégicamente como una oportunidad de mercado; esta perspectiva podría ser el catalizador que realce el atractivo de los otros tres factores, promoviendo un enfoque en el desarrollo de mercados regionales y la atracción de inversión extranjera directa.

Gráfico 12. Puntuación de los Factores de Viabilidad y Atractivo para la actividad CIU 4 dígitos - 2620 Fabricación de ordenadores (computadoras) y equipo periférico



Fuente: Elaboración propia.

En resumen, el desempeño del producto o de la actividad, evaluado desde las perspectivas de viabilidad y atractivo, brinda datos cruciales que pueden orientar decisiones estratégicas. Esta información es fundamental para determinar si conviene o no incrementar los esfuerzos de desarrollo respecto a algunas industrias por encima de otras. La valoración conjunta de estos indicadores busca adjudicar las prioridades de forma precisa y objetiva, según distintos propósitos, en cuanto a las políticas de desarrollo productivo.

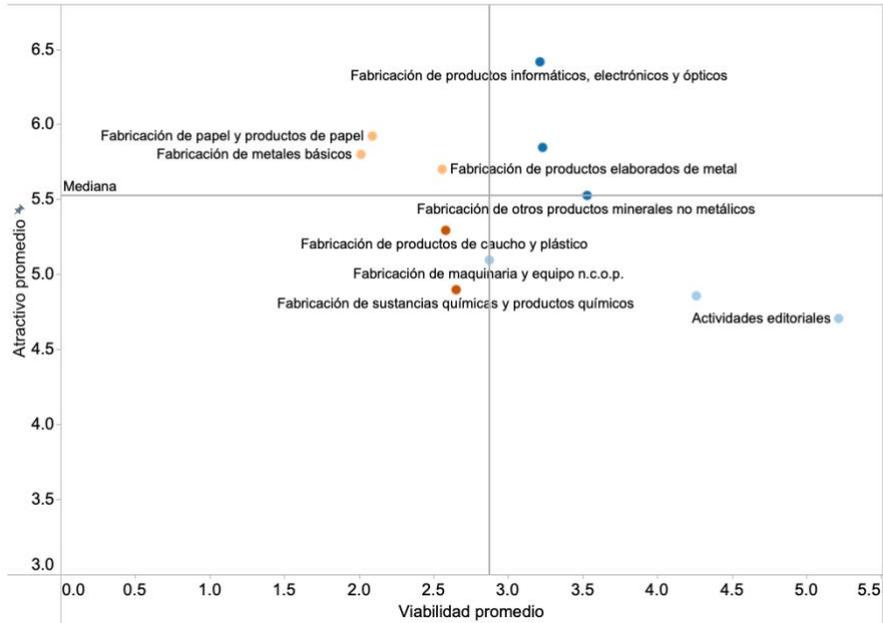
5.5 Entradas para una posible priorización

Para todas las actividades, tanto intensivas como extensivas, se promediaron los factores de viabilidad y de atractivo en una sola puntuación para cada uno de los factores. La dispersión que se ilustra en el Gráfico 13 ubica cada industria en el espacio de atractivo y viabilidad según sus puntuaciones finales agregadas. La Fase I (puntos azules) comprende las industrias que presentan mayor viabilidad y atractivo para El Salvador, por lo que representan las mejores oportunidades de crecimiento/diversificación en el corto plazo.

La Fase II A (puntos celestes) se compone de industrias con mayor viabilidad en el contexto de El Salvador, pero con indicadores de atractivo promedio por debajo de la mediana. Por su parte, la Fase II B (puntos naranjas) reúne las industrias con mayor atractivo promedio en el mercado internacional, pero con menor viabilidad de desarrollarse en el lugar. Finalmente, la Fase III (puntos rojos) está integrada por aquellas industrias con menor atractivo y viabilidad para El Salvador, por lo que se sugiere considerarlas en una estrategia de desarrollo en el mediano plazo (para mayor detalle, véase sección de Anexos). En los Gráficos 13 y 14 se presentan ejemplos de los resultados de la priorización de industrias después de filtrarlas con los factores de viabilidad y atractivo promedio de sus productos / actividades económicas⁶.

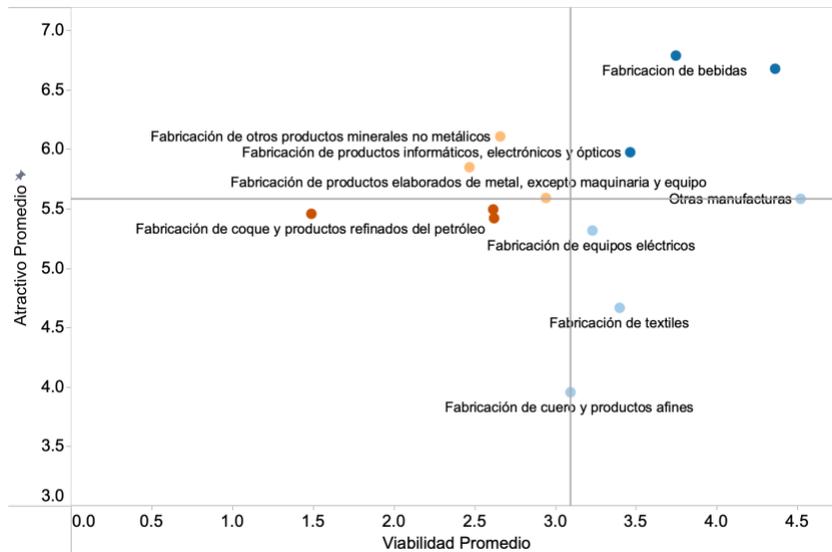
⁶ Para facilitar la utilización de los hallazgos del análisis de Complejidad Económica por parte de los formuladores de políticas hemos desarrollado una herramienta en línea:
<https://public.tableau.com/app/profile/fernando8493/viz/AnlisisdeComplejidadEconmicadeElSalvador/Story1>

Gráfico 13. Priorización de industrias en el margen intensivo



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 14. Priorización de industrias en el margen extensivo



Fuente: Elaboración propia.

5.6 Resultados finales

Como parte final del análisis, las tablas 6 y 7 resumen la priorización de industrias en el Margen Intensivo y Extensivo con base en el análisis de complejidad económica y los filtros de viabilidad y atractivo. Es importante destacar que en ambas priorizaciones (margen intensivo y margen extensivo), la industria (División CIIU) Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos aparece dentro de las actividades prioritarias de las primeras fases, lo que podría significar una buena oportunidad para la especialización, crecimiento y diversificación de El Salvador. Otra industria que destaca en ambos márgenes, aunque en distintas fases de priorización, es Fabricación de papel y productos de papel.

Tabla 6. Industrias priorizadas en el margen intensivo (filtros adicionales)

Fase	División (CIIU 2d)	Producto (HS-92)	Score Promedio	
Fase 0.1	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	Condensadores eléctricos	4.82	
		Fabricación de productos farmacéuticos básicos y preparados farmacéuticos	Medicamentos no envasados	4.62
			Medicamentos envasados	4.60
			Productos farmacéuticos	4.40
	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Manufacturas de cemento, hormigón o piedra artificial	4.53	
Fase 0.2	Actividades editoriales	Vinil adhesivo	6.38	
		Otros impresos	4.87	
		Libros, folletos, etc.	3.63	
	Otras manufacturas	Cierres deslizantes	4.56	
	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	Máquinas de coser	3.99	
Fase 0.3	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	Estructuras y sus partes, de hierro o acero	4.31	
		Tanques etc. > 300 litros, de hierro o acero	4.20	
		Juegos de cuchillos	3.88	
	Fabricación de papel y productos de papel	Papel carbón	4.15	
		Guata de celulosa, recubierta	3.86	
	Fabricación de metales básicos	Papel de aluminio < 0,2 mm	4.10	
		Productos laminados planos de otros aceros aleados, de anchura < 600 mm	3.92	
		Productos laminados planos de otros aceros aleados, de anchura > 600 mm	3.69	
		Otras manufacturas de plástico	4.05	

Fase 0.4	Fabricación de productos de caucho y plástico	Otras placas, láminas, etc. de plástico	3.91
		Las demás placas de plástico no celular y sin reforzar	3.85
	Fabricación de sustancias químicas y productos químicos	Velas	4.31
		Preparaciones para el decapado de superficies metálicas	4.24
		Productos para el cabello	3.90
		Tinta	3.86
		Pinturas y barnices no acuosos	3.76
		Polímeros de cloruro de vinilo	3.69
		Pigmentos no acuosos	3.63
		Agentes de acabado	3.53
Fibras discontinuas sintéticas	3.06		

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7. Industrias priorizadas en el margen extensivo (filtros adicionales)

Fases	División (CIU 2d)	Actividad (CIU 4d)	Score Promedio
Fase I	Fabricación de bebidas	Elaboración de malta y licores de malta	5.12
		Elaboración de vinos	5.41
	Fabricación de papel y productos de papel	Fabricación de otros artículos de papel y cartón	5.52
	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	Fabricación de componentes y placas electrónicas	4.73
		Fabricación de equipo de medición, prueba, navegación y control	4.37
		Fabricación de ordenadores (computadoras) y equipo periférico	5.06
Fase II A	Fabricación de cuero y productos afines	Curtido y adobo de cueros; adobo y teñido de pieles	3.40
		Fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos similares, y de artículos de talabartería y guarnicionería	3.65

	Fabricación de equipos eléctricos	Fabricación de aparatos de uso doméstico	4.73
		Fabricación de equipo eléctrico de iluminación	3.95
		Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos y aparatos de distribución y control de la energía eléctrica	4.14
	Fabricación de textiles	Fabricación de otros productos textiles n.c.p.	4.07
		Preparación e hilatura de fibras textiles	4.00
	Otras manufacturas	Fabricación de instrumentos de música	5.05
Fase II B	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	4.55
		Fabricación de productos refractarios	4.50
		Fabricación de vidrio y productos de vidrio	4.09
	Fabricación de productos alimenticios	Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería	4.53
		Elaboración de pastas congeladas	4.00
	Fabricación de productos elaborados de metal	Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal	4.08
	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	Forja, prensado, estampado y laminado de metales; pulvimetalurgia	4.23
Fase III	Fabricación de coque y productos refinados del petróleo	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	3.47
	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso especial	3.97
		Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general	4.14
	Fabricación de sustancias químicas y productos químicos	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	3.98

Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	4.25
Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	3.39
Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas	3.77
Fabricación de plásticos y caucho sintético en formas primarias	4.07
Fabricación de sustancias químicas básicas	4.67

Fuente: Elaboración propia.

6. Observaciones finales e implicaciones de política

En el presente reporte de Complejidad Económica hemos explorado la estructura productiva de la economía de El Salvador e identificado una lista inicial de oportunidades prometedoras para la diversificación económica. La base del análisis presentado en este informe surge de datos sobre exportaciones a nivel de cuatro dígitos de UNCOMTRADE y datos de empleo de seguridad social de México y El Salvador. Esto permite una comprensión descriptiva de la posición de El Salvador respecto a otros países y la identificación de oportunidades de diversificación y sofisticación productiva.

Las exportaciones de El Salvador durante las dos décadas anteriores muestran una diversidad baja y una ubicuidad promedio alta a nivel internacional. Sin embargo, la presencia robusta de exportaciones de condensadores eléctricos le permite a El Salvador mostrar un Índice de Complejidad Económica medio con respecto a sus pares latinoamericanos. Esto es consistente con una canasta de exportaciones conformada por productos que muestran un ICP promedio por debajo de la mediana mundial que se concentran en los sectores de Agricultura, Textiles y Metales.

El éxito de El Salvador para diversificarse hacia productos de mayor complejidad en los últimos años ha sido bajo. De 2016 a 2021 logró diversificarse en 18 nuevos productos, la mayoría de ellos de complejidad media a baja. Teniendo en cuenta que el camino hacia la diversificación productiva y la transformación estructural de El Salvador podría ser más retador que para la mayoría de sus pares, este país necesita una postura de política pública activa que equilibre el objetivo de la acumulación progresiva de capacidades y habilite la coordinación para habilitar los “saltos largos”, todo desde un Estado fuerte y capaz de coordinar a los actores estratégicos en la política de desarrollo productivo que se diseñe.

Luego de un proceso de priorización industrial que considera tanto oportunidades en el margen intensivo como en el margen extensivo, se identificaron un total de 60 productos y actividades potenciales con base en el conocimiento y los principios de la complejidad económica. Estos a su vez se agruparon en industrias (Divisiones CIIU - 2 dígitos) con recomendaciones preliminares de diversificación que incluyen: (i) Fabricación de bebidas; (ii) Fabricación de papel y productos de papel; (iii) Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos. Los productos y actividades identificadas en cada uno de estos temas de diversificación se enumeran con más detalle y son indicativos de las capacidades inherentes que El Salvador tiene actualmente.

El informe también introduce datos sobre varios factores relevantes de viabilidad, los cuales buscan evaluar la factibilidad de que una industria o producto específicos prosperen en el contexto salvadoreño, entre ellos: (i) Similitudes explícitas (Similitud de Industrias Proveedoras, Similitud de Industrias Compradoras y Similitud de Ocupaciones); (ii) Medida de Requerimientos de Trabajo Calificado; (iii) Uso de Puertos Marítimos; y (iv) Uso Intensivo de Electricidad. Por otro lado, las industrias priorizadas también se evaluaron mediante factores de atractivo, los cuales intentan cuantificar el interés o el beneficio potencial de desarrollar una industria o producto en particular en el país, entre ellos: (i) Crecimiento de la Demanda Mundial; (ii) Crecimiento de la Demanda Regional; (iii) Propensión a Atraer Inversión Extranjera Directa en la Región; y, (iv) Propensión a Generar Empleos a través de la atracción de Inversión Extranjera Directa en la Región. Con base en el desempeño relativo de cada métrica se pueden entender de mejor manera los desafíos y oportunidades específicos asociados con cada oportunidad de crecimiento y/o diversificación, y de la priorización de los esfuerzos y políticas mediante un ejercicio en el que se clasifican los productos e industrias con base en estas métricas en diferentes fases de prioridad.

Nuestro objetivo es proporcionar información complementaria que los funcionarios gubernamentales y otras partes interesadas puedan utilizar para ayudar a diseñar estrategias que catalicen mejor la diversificación en el país. Esta información debe ser utilizada en combinación con otros análisis cuantitativos de oportunidades de diversificación y conocimiento, específicos para el contexto, sobre las instituciones y las limitaciones locales.

Los esfuerzos convencionales para formular políticas “verticales” –es decir, políticas dirigidas a industrias específicas– han estado detrás, por un lado, de las transformaciones estructurales más exitosas, aunque también son la causa de fracasos políticos decepcionantes. En todas las experiencias globales, la importante variación observada en el impacto de las políticas parece deberse esencialmente a dos conjuntos de factores. En primer lugar, algunos países han utilizado políticas verticales para responder a presiones políticas de ciertos sectores y grupos de interés, en lugar de fomentar aquellos que tienen más probabilidades de desarrollarse de manera orgánica y competitiva. En segundo lugar, seleccionar los sectores correctos a los que dirigirse es técnicamente difícil, ya que implica procesar grandes cantidades de información y recopilar aportes de múltiples partes interesadas con diferentes perspectivas (Crespi, Fernandez-Arias and Stein, 2014). El análisis presentado aquí busca ofrecer insumos precisos y objetivos para avanzar un diálogo nacional sobre políticas públicas para el desarrollo productivo de El Salvador.

En última instancia, el trabajo incluido en este documento sigue dos de los principios esenciales de un proceso de selección sólido: análisis objetivo de los datos relevantes disponibles y evaluación independiente paralela. Los resultados deben considerarse como un insumo para el diálogo, y no una lista definitiva de recomendaciones de política, pues se requiere de un proceso iterativo y colaborativo de validación y actualización de las industrias identificadas. Para ello, los esfuerzos institucionales deben centrarse en identificar los factores que impiden que estas oportunidades se materialicen espontáneamente. A partir de entonces, es esencial diseñar intervenciones de política pública que apunten a solucionarlos para desbloquear los obstáculos para la aparición de nuevas industrias y desencadenar el crecimiento económico sostenible de El Salvador.

Referencias

- Balassa, B. (1964). "The Purchasing Power Parity Doctrine: A Reappraisal". *Journal of Political Economy*, pp 584-596.
- Crespi, G., Fernández-Arias, E., y Stein, E. (2014). "Rethinking productive development". En *Rethinking Productive Development: Sound Policies and Institutions for Economic Transformation* (pp. 3-31). New York: Palgrave Macmillan US.
- Delgado, M., Porter, M., y Stern, S. (2014). *Defining Clusters of Related Industries*. Cambridge: NBER Working Paper Series.
- Diodato, D. (2018). "A network-based method to harmonize data classifications". *Papers in Evolutionary Economic Geography* (pp 18-43).
- Hausmann, R., y Hidalgo, C. (2011). "The network structure of economic output". *Journal of Economic Growth* (pp 309-342).
- Hausmann, R., y Klinger, B. (2006). "Structural Transformation and Patterns of Comparative Advantage in the Product Space". *Faculty Working Papers Harvard University*.
- Hausmann, R., Hidalgo, C., Bustos, S., Coscia, M., Chung, S., Jimenez, J., Yildirim, M. (2014). *The Atlas of Economic Complexity*. Cambridge, Massachusetts: Center of International Development at Harvard University.
- Hausmann, R., Morales, J., & Santos, M. (2016). "Panama beyond the Canal: Using Technological Proximities to Identify Opportunities for Productive Diversification". Harvard University: Growth Lab.
- <http://www.tinyurl.com/2698q52z>

Anexos

Tabla 8. Priorización de industrias en el Margen Intensivo

Fases	División (CIU 2d)	Producto (HS-92)	Atractivo promedio	Viabilidad promedio	Score Promedio
Fase 0.1	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	Condensadores eléctricos	6.42	3.21	4.82
		Medicamentos no envasados	5.60	3.63	4.62
		Medicamentos envasados	5.99	3.22	4.60
		Productos farmacéuticos	5.96	2.84	4.40
	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Manufacturas de cemento, hormigón o piedra artificial	5.53	3.53	4.53
Fase 0.2	Actividades editoriales	Vinil adhesivo	6.67	6.08	6.38
		Otros impresos	3.73	6.01	4.87
		Libros, folletos, etc.	3.71	3.56	3.63
	Otras manufacturas	Cierres deslizantes	4.86	4.26	4.56
	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	Máquinas de coser	5.10	2.87	3.99
Fase 0.3	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	Estructuras y sus partes, de hierro o acero	5.66	2.96	4.31
		Tanques etc. > 300 litros, de hierro o acero	5.58	2.81	4.20
		Juegos de cuchillos	5.86	1.89	3.88
	Fabricación de papel y productos de papel	Papel carbón	6.45	1.86	4.15
		Guata de celulosa, recubierta	5.40	2.32	3.86
	Fabricación de metales básicos	Papel de aluminio < 0,2 mm	5.76	2.44	4.10
		Productos laminados planos de otros aceros aleados, de anchura < 600 mm	5.85	1.99	3.92
		Productos laminados planos de otros aceros aleados, de anchura > 600 mm	5.78	1.60	3.69
	Fase 0.4	Fabricación de productos de caucho y plástico	Otras manufacturas de plástico	5.35	2.75
Otras placas, láminas, etc. de plástico			5.25	2.56	3.91

	Las demás placas de plástico no celular y sin reforzar	5.27	2.43	3.85
Fabricación de sustancias químicas y productos químicos	Velas	4.94	3.69	4.31
	Preparaciones para el decapado de superficies metálicas	6.06	2.42	4.24
	Productos para el cabello	4.66	3.15	3.90
	Tinta	4.57	3.14	3.86
	Pinturas y barnices no acuosos	4.69	2.83	3.76
	Polímeros de cloruro de vinilo	5.45	1.94	3.69
	Pigmentos no acuosos	4.62	2.64	3.63
	Agentes de acabado	4.62	2.43	3.53
	Fibras discontinuas sintéticas	4.48	1.65	3.06

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Priorización de industrias en el Margen Extensivo

Fases	División (CIU 2d)	Actividad (CIU 4d)	Atractivo promedio	Viabilidad promedio	Score Promedio
Fase I	Fabricación de bebidas	Elaboración de malta y licores de malta	6.8	3.4	5.12
		Elaboración de vinos	6.8	4.1	5.41
	Fabricación de papel y productos de papel	Fabricación de otros artículos de papel y cartón	6.7	4.4	5.52
	Fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	Fabricación de componentes y placas electrónicas	6.4	3.0	4.73
		Fabricación de equipo de medición, prueba, navegación y control	5.3	3.5	4.37
		Fabricación de ordenadores (computadoras) y equipo periférico	6.2	3.9	5.06
Fase II A	Fabricación de cuero y productos afines	Curtido y adobo de cueros; adobo y teñido de pieles	3.8	3.0	3.40

		Fabricación de maletas, bolsos de mano y artículos similares, y de artículos de talabartería y guarnicionería	4.1	3.2	3.65
	Fabricación de equipos eléctricos	Fabricación de aparatos de uso doméstico	6.6	2.8	4.73
		Fabricación de equipo eléctrico de iluminación	4.0	3.9	3.95
		Fabricación de motores, generadores y transformadores eléctricos y aparatos de distribución y control de la energía eléctrica	5.3	3.0	4.14
	Fabricación de textiles	Fabricación de otros productos textiles n.c.p.	4.9	3.3	4.07
		Preparación e hilatura de fibras textiles	4.5	3.5	4.00
	Otras manufacturas	Fabricación de instrumentos de música	5.6	4.5	5.05
Fase II B	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	Fabricación de otros productos minerales no metálicos n.c.p.	6.5	2.6	4.55
		Fabricación de productos refractarios	5.5	3.5	4.50
		Fabricación de vidrio y productos de vidrio	6.3	1.9	4.09
	Fabricación de productos alimenticios	Elaboración de cacao y chocolate y de productos de confitería	5.7	3.4	4.53
		Elaboración de pastas congeladas	5.5	2.5	4.00
	Fabricación de productos elaborados de metal	Fabricación de maquinaria agropecuaria y forestal	5.9	2.3	4.08
	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	Forja, prensado, estampado y laminado de metales; pulvimetalurgia	5.8	2.6	4.23
Fase III	Fabricación de coque y productos refinados del petróleo	Fabricación de productos de la refinación del petróleo	5.5	1.5	3.47
	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.o.p.	Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso especial	4.9	3.0	3.97
		Fabricación de otros tipos de maquinaria de uso general	6.1	2.2	4.14

Fabricación de sustancias químicas y productos químicos	Fabricación de abonos y compuestos de nitrógeno	6.4	1.6	3.98
	Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador	4.9	3.6	4.25
	Fabricación de otros productos químicos n.c.p.	4.6	2.2	3.39
	Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas	4.6	3.0	3.77
	Fabricación de plásticos y caucho sintético en formas primarias	5.4	2.8	4.07
	Fabricación de sustancias químicas básicas	6.7	2.6	4.67

Fuente: Elaboración propia.