

La participación de empresas de dispositivos médicos en las Cadenas Globales de Valor en Costa Rica

The participation of medical device companies in the Global Value Chains in Costa Rica

Luis Diego Salas

Catedrático

Escuela de Relaciones Internacionales

Universidad Nacional de Costa Rica

luis.salas.ocampo@una.cr

RESUMEN

Este trabajo ve el peso que tiene el sector de dispositivos médicos en la participación de la Cadena Global de Valor para determinar las oportunidades de la fuerza exportable e incidir en un mayor nivel de complejización. Se valoran empresas ubicadas en el sector de ciencias de la vida. Se trabaja con información secundaria y bases de datos del Atlas de Complejidad Global de la Universidad de Harvard. El sector aporta una importante contribución al crecimiento de las exportaciones proveniente de productos de alta y moderada complejidad, el consumo promedio importado corresponde a un 52,2%. Existen en él, posibilidades de generar una diversificación en la estructura de proveedores y establecer mayores posibilidades desarrollo de encadenamientos locales. Se concluye que un mayor protagonismo del Sistema Nacional de Innovación y particularmente de las universidades públicas costarricenses puede tener una incidencia positiva en la diversificación de las estructuras de conocimiento.

PALABRAS CLAVE

Dispositivos médicos - Cadena Global de Valor -Exportaciones -Innovación - Universidades

ABSTRACT

This work aims to evaluate the impact that the medical device sector in Costa Rica has in the participation of the Global Value Chain of this industry to determine if there is an opportunity for exportable force and influence a greater level of complexity. The subject of analysis are companies related to the life sciences area, particularly medical devices producers. It is based in secondary information and databases from the Harvard University Global Complexity Atlas. It is found that this sector provides one of the greatest contributions to the growth of exports from high and moderate complexity products. In addition, that the average imported consumption corresponds to 52.2%. Furthermore, it visualizes that the possibilities of generating a diversification in the supplier structure and establishing greater possibilities for the development of local chains is feasible for the sector. It is concluded that a greater role of the National Innovation System and particularly of Costa Rican public universities can have a positive impact on the diversification of knowledge structures.

KEYWORDS

Medical devices - Global Value Chain -Exports -Innovation – Universities

INTRODUCCIÓN

El comercio en el mundo ha tenido altos y bajos durante los últimos veinte años. Entre los elementos que han generado este comportamiento se encuentra la crisis financiera del 2008. Las cadenas Globales de Valor (CGV) no han estado exentas de estos movimientos.

La desaceleración de la economía mundial se ha encontrado con el hecho de que algunos de los países desarrollados han tenido giros de corte populista con visiones proteccionistas que han afectado el quehacer de las CGV. Posterior al año 2011 dos países

importantes generan conflictos comerciales que tienen incidencia tanto en la estructura de las CGV y en las características de estas, estos son Estados Unidos y China.

En la lectura de las cadenas globales de valor como proporción del Producto Interno Bruto (PIB) en el planeta se apunta a una disminución que su importancia sea sencillas, complejas o bien tradicionales hasta 2017.

Las tasas de crecimiento nominal de diferentes actividades de creación de valor agregado en el período 2000-2017 muestran niveles de disminución importantes, sobre todo en 2011 y 2015, alcanzando apenas una débil recuperación en el último año. Eso fue antes de la pandemia por COVID 19 que afectó al planeta durante 2020 y lo que se lleva del 2021 y donde más bien la estructura y la composición y relaciones en las mismas han sido afectadas y las propias cadenas por las limitaciones sanitarias han jugado en contra de los parámetros de relacionamiento del comercio.

La participación de los países dentro de las cadenas globales de valor será diferenciada tanto de acuerdo con sus ingresos como en el marco de industrias específicas de las que participa a nivel global y es esperable que en este marco las diferencias tiendan a profundizarse.

El caso de países menos desarrollados en la lógica de las cadenas implica la posibilidad de integración y una disminución de asimetrías al menos teóricamente. No es de extrañarse que, desde algunas instancias de corte internacional, el concepto de CGV se haya convertido en sinónimo de desarrollo (Fernández y Trevignani, 2015, p.501).

Al comprender la cadena como un proceso de fragmentación deslocalizado de la producción, donde cada componente es producido por un conjunto de países que agregan valor hasta llegar al proceso de consumo final, los países que tienen mayores rezagos obtienen la posibilidad de integración en la cadena.

Dos retos se evidencian una vez que existe esa participación en la lógica de las cadenas. En primer lugar, establecer cómo relacionarse con las instancias que presentan y dominan la gobernanza de esta. Es decir, quién manda, cómo establece las relaciones y cómo juega en términos de concentrar el excedente de producción de ella. Por otro lado, existe el reto además de visualizar el cómo se va mejorando la posición dentro de la cadena misma.

En los últimos años en Costa Rica se han dado un conjunto de movimientos importantes de cara a la diversificación del sector exportador. Igualmente ha habido un conjunto de acciones tendientes a la atracción de Inversión Extranjera directa.

Como consecuencia de estos movimientos, se ha generado desde hace ya algunos años, un sector particular de producción vinculado de manera considerable al Régimen de Zona Franca como lo es el de producción de dispositivos médicos.

En Costa Rica, a nivel sectorial el sector de maquinaria, equipo, e insumos tiene importantes participaciones para el sector alimentario, pero también para lo que tiene que ver con maquinaria para dispositivos médicos.

Este sector se integra a una Cadena de Valor Global realmente interesante, sin embargo, ha tenido la tendencia de grandes dificultades para la realización de mayores niveles de integración de proveedores locales dentro de la lógica de su producción.

Este trabajo presenta como objetivos:

- Visualizar el peso que tiene el sector de dispositivo médicos en Costa Rica una ventana de oportunidad de la fuerza exportable país para generar un mayor nivel de complejización de esta.
- Valorar el nivel de participación del sector de dispositivos médicos en las Cadenas Globales de Valor de la industria.
- Explorar sobre la generación de corrientes de I+D dentro de la cadena de dispositivos médicos para el caso nacional y su incidencia en los encadenamientos locales.

Consideraciones teóricas

¿Qué es una cadena global de valor?

Este concepto no es estático, ha tenido una evolución importante en el tiempo. Para Global Chain initiative (Duke University,2021) evidencia distintas actividades que las empresas y los trabajadores realizan para llevar un producto / bien o servicio desde que se diseña, usa y genera servicio post venta.

Dentro de las distintas actividades vinculadas a las cadenas globales de valor se encuentran el diseño, producción, marketing, distribución y apoyo al consumidor final. Una cadena de valor global se divide entre múltiples empresas y espacios geográficos. Este concepto busca comprender cómo las cadenas de valor que se dividen entre varias empresas y se distribuyen en varias ubicaciones son estructuradas hasta el consumo final.

Para el Banco Central de Costa Rica (BCCR, 2021) las cadenas Globales de valor presentan las siguientes características:

- Es un conjunto de actividades interrelacionadas que ocurre en al menos dos territorios económicos (internacionales).
- Es de principio a fin, dado que abarca todas las actividades necesarias para mover un producto de una idea a uso final incluyendo las actividades de apoyo.
- Existe una 'firma líder' y una 'firma (s) proveedora (s)' y una relación definida entre ambas.
- Está centrado en el producto (es decir, la unidad de medida es el producto). Las CGV se organizan alrededor de productos y líneas de productos.
- Está orientado al uso final.

Otros autores (Gereffi,2002), las cadenas pueden verse de la siguiente forma:

Tabla 1

Organización de las cadenas globales de valor de acuerdo con el tipo de empresas, los factores y los actores que intervienen en ellas

<i>Característica</i>	<i>Cadenas dirigidas por el productor</i>	<i>Cadenas dirigidas por el comprador</i>
<i>Factores</i>	Capital y tecnología intensiva	Capital comercial
<i>Actores</i>	Empresas transnacionales dentro de una lógica de gobernanza de Nodos	Capital comercial bajo una lógica de redes
<i>Tipos de empresas</i>	Transnacionales	Empresas líderes en mercados de consumo específico

Fuente: Elaboración propia con base en Gereffi, 1994 y 2002

Desde los ochenta se presentan distintos cambios en la organización de las cadenas, dando un saldo de las que son conducidas por productores hacia las orientadas por compradores.

Las primeras, se presentan como efecto de la inversión extranjera directa de transnacionales por su lógica de ubicación, contextualización y detección de recursos y mercados a nivel internacional (Gereffi, 2001, p.30).

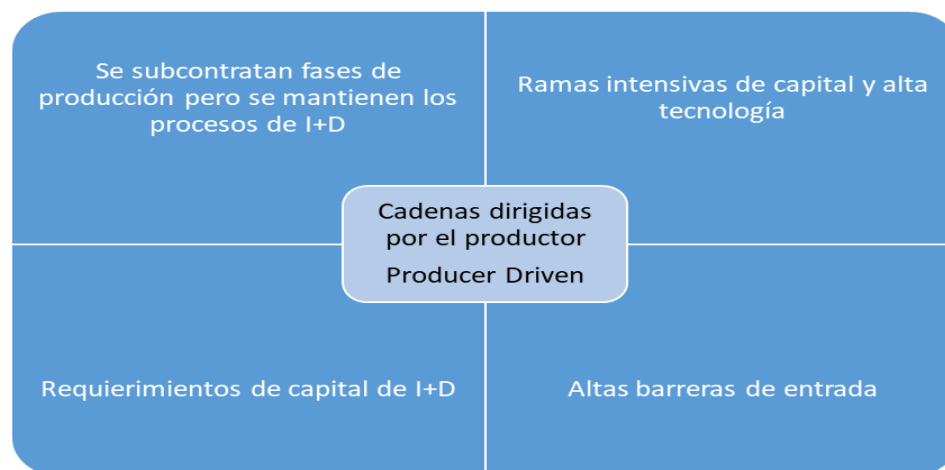
No obstante, las conducidas por compradores se determinan por una prevalencia del capital comercial que tiene su lógica operacional mediante redes. Precisamente estas dos tipologías de cadenas constituyen los dos tipos de estructura de gobernanza. Estas en su lógica de producción son mucho más descentralizadas. Esto porque los centros neurálgicos o casas matrices se concentran en diseño y comercialización de las

mercancías. Por otra parte, aquellas instancias que operan como filiales se ubican preponderantemente en la actividad industrial.

Las industrias que se asocian a la cadena Global de Valor de dispositivos médicos en Costa Rica presentan las características de las primeras, aunque también en algunos casos se introducen componentes de la segunda. El diagrama permite establecer las características de esta:

Figura 1

Caracterización de las cadenas dirigidas por el productor de acuerdo con Gereffi



Fuente: Elaboración propia con base en Gereffi, 1994

Se tiene entonces que la Cadena de Valor Global de la que participa la industria de dispositivos médicos presenta como característica la orientación hacia el productor, aunque no exclusivamente.

Esta además pertenece fundamentalmente al sector de manufactura de productos intermedios que tendrán procesos de agregación de valor con otros eslabones de la cadena hasta ser manufacturados y reingresados en el país para consumo final. Dentro de esta lógica, es sumamente interesante la clasificación proporcionada por la Organización

Mundial de Comercio (WTO, 2021, p.13) con respecto al valor añadido de estas cadenas, a saber:

- 1) **Valor agregado producido en el hogar y absorbido por la demanda final** sin involucrar el comercio internacional. El contenido de factores no cruza las fronteras nacionales en toda la producción y proceso de consumo.
- 2) **Valor añadido interno incorporado en las exportaciones finales de productos**, es decir, el comercio tradicional: los productos se fabrican completamente por factores internos y el contenido de factores cruza una frontera nacional una vez sólo para su consumo.
- 3) **Valor añadido interno plasmado en el comercio intermedio de un país-sector que es utilizado por el país socio** para producir sus productos nacionales consumidos localmente, o es el valor añadido extranjero que se importa directamente de los países socios y se utiliza para productos consumidos en el país. El contenido de los factores se utiliza en la producción fuera del país de origen y cruza una frontera nacional una vez para la producción. Por lo tanto, se refiere a "actividades simples de GVC".
- 4) **Valor añadido plasmado en las exportaciones/importaciones intermedias que utiliza un país socio para producir exportaciones (intermedias o finales) para otros países.** En este caso, el contenido del factor cruza una frontera nacional al menos dos veces, por lo que se conoce como "actividades de GVC desconcertantes".

Para el caso de la industria de dispositivos médicos se tiene que el valor que esta genera se presenta en el marco de los puntos 3 y 4 señalados anteriormente.

Parámetros de Gobernanza de las Cadenas Globales de Valor

La gobernanza de las Cadenas Globales de Valor se entiende básicamente como el nivel de poder que se desarrolla dentro de esta. Es decir, comprende que dentro de la estructuración existen niveles de influencia sobre la dirección, el proceso y las decisiones

de cada nodo como de cada actor que participa. Para su análisis se trabaja en función de las siguientes preguntas:

- Quién tiene el poder
- Quién y cómo lo lidera
- Cómo se relaciona con otros

Desde la perspectiva de Gereffi, John Humphrey y Timothy Sturgeon (2005) en términos de su gobernanza, las cadenas pueden ser clasificadas de la siguiente forma de acuerdo con tres variables estructurales como lo son la complejidad de las relaciones, la capacidad de codificación de las transacciones y las capacidades de suministros:

1. Mercados. Son el mecanismo de gobernanza elemental de CGV. Constituyen entes individuales o empresariales que tranzan productos entre sí con poca interacción. El mecanismo decisivo de su operación es el precio. Los vínculos entre las actividades no son profundos porque la información que intercambia y el conocimiento que se debe compartir es simple.

2. Modulares. Tienen estructura de red donde los proveedores se aglutinan en torno a las especificaciones de los clientes. Esto tiene como consecuencia que los niveles de responsabilidad de tecnología, procesos y maquinaria descansan sobre estos. Tal situación genera un movimiento a la baja de los costos y limita las inversiones específicas en las transacciones. Otro de los aspectos que se logran detectar es que el nivel de complejidad en la relación entre comprador y proveedor aumenta. La información y su internación dentro de los diferentes nodos del módulo también se complejizan.

3. Cadenas de valor relacionales. En estas, variables tales como el prestigio, la cercanía, consideraciones étnicas y familiares hacen que se presenten mayores controles en las interacciones, por lo que la gobernanza funciona con lógica de red. Con la identificación de estas variables, la dimensión del tiempo para que los actores puedan desarrollar confianza es fundamental. Como se han logrado conocer entre sí a lo largo del tiempo, la

naturaleza de la información y la profundidad de los vínculos entre los actores de la cadena son mucho mayor que en las modalidades anteriores.

4. Cadenas de valor cautivas. Tal y como suele ocurrir también en la naturaleza, los pequeños proveedores dependen de aquellos compradores grandes. Estos se encuentran cautivos por decirlo así, dado que, sin la presencia de estos compradores, la naturaleza de su operación puede entrar en riesgo, sino en peligro real. Es el comprador el que manda, por lo que la naturaleza de la relación de poder es completamente asimétrica.

5. Jerarquía. Estas se presentan en una sola empresa por lo que se entienden como formas de integración vertical y la forma de gobierno es fundamentalmente control administrativo.

En el caso de las empresas de dispositivos médicos se tiene que en Costa Rica funcionan en términos de su gobernanza 2,3 y 5 fundamentalmente porque la evolución de la industria en el marco de las transformaciones que ha sufrido el país de su estructura de exportaciones ha venido madurando distintas formas de relacionamiento entre las empresas y las compañías fundamentalmente transnacionales a lo largo del tiempo.

En este trabajo las empresas de dispositivos médicos son consideradas como eslabones de una CGV en esta línea dentro de una estructura de gobernanza mayoritariamente dirigida por el productor, donde el valor agregado se presenta como consecuencia de movimientos en términos de comercio intermedio y estructura de importaciones y exportaciones de terceros países. Esto en el marco de cadenas jerárquicas, relacionales y modulares.

Integración vertical y horizontal

Dentro del movimiento de las CGV es posible distinguir al menos dos tipos de integración. La horizontal donde una empresa de un mismo nivel obtiene a otra de la misma cadena. La segunda se comprende como la integración vertical y genera dos posibilidades. La

primera de ellas es que una empresa se haga cargo de actividades en manos de terceras empresas, esta modalidad se entiende como integración vertical hacia atrás. También existe la integración vertical hacia adelante que es cuando la empresa asume las tareas de distribución y venta de productos al consumidor final.

La tercera forma de integración es la compensada que entre otras cosas implica que la empresa matriz tiene subsidiarias que ejercen el rol de proveedoras y distribuidoras también desarrollando ventas del producto final.

Capacidad de absorción

Un clásico de la teoría sobre CGV lo constituye Joseph Schumpeter (Hospers.2005). Este formula que las empresas en su interacción dentro de una cadena, produce, difunde nuevos conocimientos y también aprende de sus relaciones con el mercado y con la red (Nooteboom, 2009). Esta perspectiva del clásico austriaco ha incluido dentro de los análisis de las CGV dos preguntas medulares relacionadas con el Cómo se produce y el Porqué se produce (Know How – Know Why)

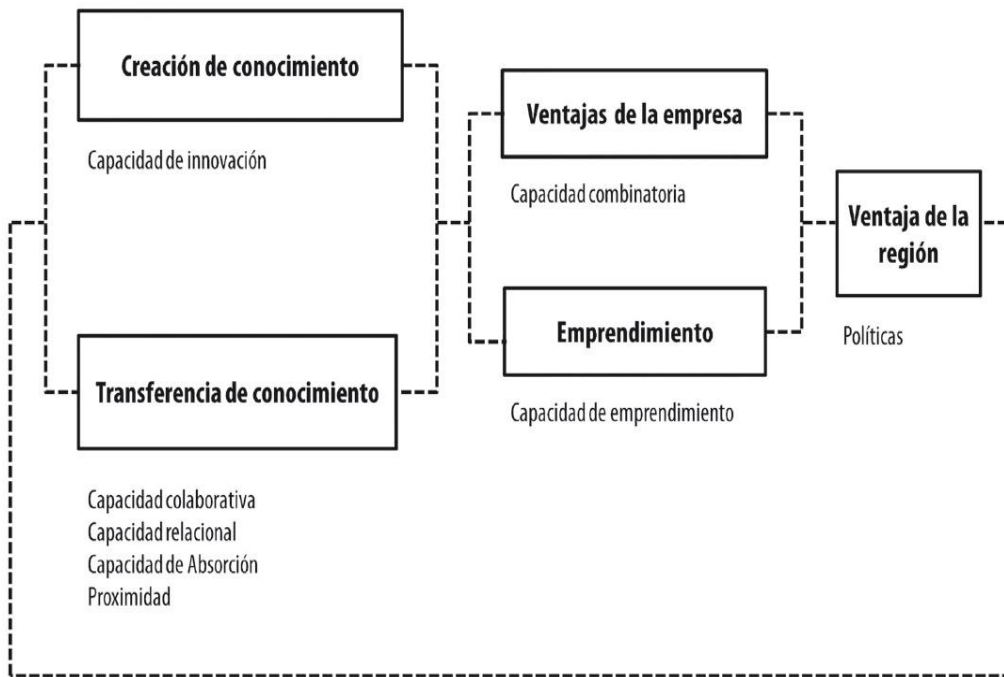
En ese marco de circunstancias entonces, una manera de incidencia importante en las cadenas globales de valor se encuentra relacionada con la capacidad de absorción entendida como la gestión integral del conocimiento del entorno que la rodea incidir en la naturaleza, relación y mecanismos de comunicación de toda la CGV (Sandoval, et al 2019).

En este contexto el derrame de conocimiento es una opción factible. Este se comprende como la situación donde el conocimiento de una empresa transnacional es utilizado por una local del país anfitrión sin que medie ninguna compensación económica por ese uso (Javorcik, 2004; Blomström y Kokko, 1999).

La innovación y las mejoras productivas tienen como característica el hecho de que la creación de nuevo conocimiento por medio de innovación y mejoras operativas (Gray,2006). Uno de los principales movimientos para que esto se presente es la movilidad laboral.

Figura 2

Efectos del conocimiento sobre las empresas y las regiones según Caiazza, Richardson y Audretsch 2015



Tal y como es posible observar en el diagrama la creación del conocimiento viene fundamentalmente de la capacidad de innovación de las empresas. En una cadena de valor de naturaleza jerárquica esto no necesariamente es posible con facilidad. No obstante, en las distintas variaciones de la gobernanza de la cadena sobre todo en el marco de cadenas de gobernanza modulares y relacionales, esto si ocurre y genera como consecuencia un fortalecimiento de las estructuras de capacidades de las empresas

nacionales que se encadenan desde los distintos roles. Esto desde una perspectiva de gestión de los niveles macro y meso de las cadenas permiten el desarrollo de políticas.

En el caso de las empresas de dispositivos médicos del país, es posible visualizar un alto potencial teórico para que esto ocurra. Sobre todo, en el marco de que las empresas multinacionales vienen participando mediante zona franca en un ejercicio de IED mediante las zonas francas que además tienen proximidad geográfica y una base de confianza en las relaciones.

Figura 3

El rol de la mediación de riesgo para el derrame de Inversión Extranjera Directa: Un marco conceptual (Farole y Winkler, 2014)

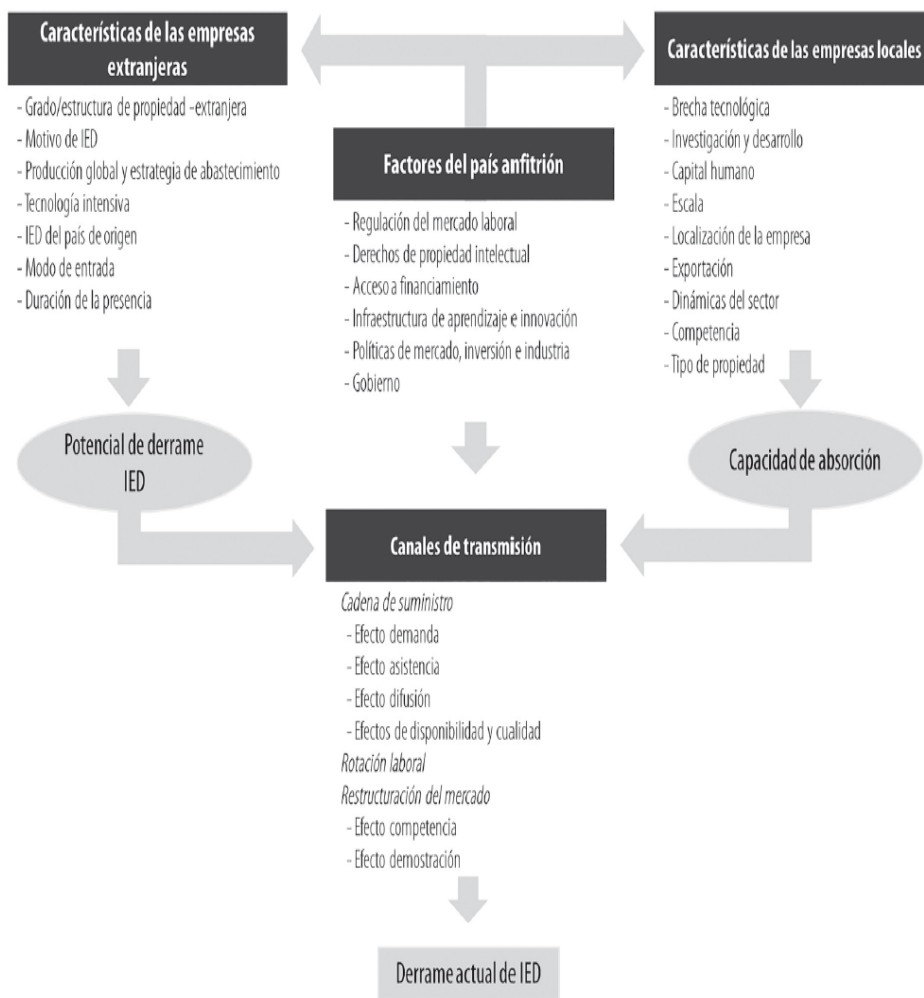


Figura 2. El rol de la mediación de riesgo para el derrame de la Inversión Extranjera. Directa: Un marco conceptual. Fuente: Farole y Winkler (2014).

En este marco las empresas de dispositivos médicos se vuelven un caso de análisis importante debido a que existen dentro de las características de las empresas que ingresan un conjunto de factores favorables para que esto ocurra como por ejemplo la duración de la presencia y la forma de entrada. Por su parte, Costa Rica ciertamente presenta un conjunto de elementos como país anfitrión que permiten que este derrame de conocimiento pueda presentarse.

Mejoramiento o escalamiento

Refieren a las acciones empresariales para mejorar su posición competitiva en las cadenas globales de valor. Los movimientos pueden ir en al menos cuatro direcciones. Una posibilidad es que pasen de producir cosas más simples a productos más sofisticados. Otra opción es que el proceso de transformación de los insumos para los productos finales se vuelva más eficiente (por efecto de tecnología o reorganización productiva); también puede presentarse el caso de que estas desarrollen funciones más complejas dentro de la cadena que le faciliten el acceso a más capital o bien cuando decide moverse a otros sectores a partir de su posicionamiento en una cadena específica (Gereffi, Economic upgrading in global value chains, 2019).

Metodología

Este trabajo tiene como sujeto de análisis a las empresas que se ubican en el área de ciencias de la vida, particularmente aquellas que son productoras de dispositivos médicos de según CINDE para el año 2021 presentan un total de N=88. La unidad de análisis de este trabajo lo constituye el nivel de participación en la cadena global de valor de dispositivos médicos.

Para el abordaje de los objetivos se ha realizado una revisión bibliográfica del conocimiento producido en Costa Rica sobre el tema y de tres de las instancias medulares de promoción del Comercio Internacional del país, a saber CINDE, PROCOMER y COMEX..

La indagación se ha establecido a partir de los siguientes constructos teóricos

Tabla 2

Marco de concordancia de la indagación sobre Industria de dispositivos médicos en Costa Rica por constructo teórico, dimensión y variables e consideración

CONSTRUCTO	DIMENSIÓN	VARIABLE
CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR DE DISPOSITIVOS MÉDICOS	Evolución del sector a lo largo del tiempo	Tipos de operaciones que realiza Países de procedencia de las empresas Exportaciones de Costa Rica según su nivel de complejidad Espacio de nuevos productos sobre la base de conocimientos existentes y capacidades instaladas
INTEGRACIÓN DEL SECTOR DE DISPOSITIVOS DENTRO DE LA CADENA GLOBAL DE VALOR	Participación de la industria de dispositivos médicos en la cadena	Valor agregado del sector manufactura costarricense al PIB para los años 2016 y 2017 Porcentaje del valor agregado del sector manufactura costarricense por régimen especial para los años 2016-2017 Porcentaje de capital de las empresas que participan en la CGV por manufactura bajo régimen especial para el período 2016-2017 Índice de Complejidad del

<p>POSIBILIDAD DE MEJORAMIENTO</p>	<p>DE Capacidad de Absorción</p> <p>Productos para el año 2019</p> <p>Índice de complejidad económica por país para 2019.</p> <p>Consumo promedio importado para el sector de manufactura para el año 2017.</p> <p>Posibilidades de sustitución de proveedores externos por proveedores locales</p> <p>Percepción de empresas sobre sustituir importación de insumos por compra local de la empresa según cadena de valor global para 2021</p> <p>Obtención de certificaciones</p> <p>Percepción de empresas sobre implementación de medidas para garantizar mayor valor agregado a clientes dentro de la cadena de valor global para 2021 por tipo de empresa</p>
---	--

Fuente: Elaboración Propia

Las ideas fuerza que son trabajadas en este documento son las siguientes

- El sector de dispositivo médicos en Costa Rica por su historia importante en el país, bajo el régimen de zona franca presenta a nivel de sofisticación y complejidad de la fuerza exportadora país una ventana de oportunidad de innovación.

- La participación de este sector en las Cadenas Globales de Valor de esta industria son importantes dado que tiene una alta capacidad de absorción en términos de la composición global de la cadena.
- Las corrientes de I+D dentro de la cadena de dispositivos médicos es importante, sin embargo, es necesario profundizar en ella de cara a facilitar la generación de encadenamientos locales.

Los objetivos que se plantea la indagación son los siguientes:

- Visualizar el peso que tiene el sector de dispositivo médicos en Costa Rica una ventana de oportunidad de la fuerza exportable país para generar un mayor nivel de complejización de esta.
- Valorar el nivel de participación del sector de dispositivos médicos en las Cadenas Globales de Valor de la industria.
- Explorar sobre la generación de corrientes de I+D dentro de la cadena de dispositivos médicos para el caso nacional y su incidencia en los encadenamientos locales.

El trabajo es un desarrollo no experimental de carácter exploratorio de corte transversal fundamentado específicamente en información secundaria de instancias expertas en el tema a nivel nacional e internacional.

Se utiliza un análisis inductivo dado que del caso de la industria de dispositivos médicos de Costa Rica y su participación en la Cadena Global de Valor se hacen una serie de consideraciones preliminares sobre el papel de los niveles institucionales.

Es un trabajo de corte mixto donde se ha trabajado sobre los constructos específicos. Adicionalmente se han trabajado datos estadísticos con las siguientes bases:

Objetivo 1

Lista de empresas existentes vinculadas a subsector dispositivos médicos en el área de ciencias de la vida de CINDE

Atlas de complejidad económica de la Universidad de Harvard

Objetivo 2

Matriz Insumo producto para Costa Rica durante el año 2017 desarrollado por el Banco Central de Costa Rica.

Ranking de complejidad económica del Observatorio de la Complejidad Económica

Ranking de complejidad de los productos del observatorio de la Complejidad Económica

Objetivo 3

Estudio del Departamento de Inteligencia Económica de Procomer sobre la participación de la oferta exportable de las áreas de metal – mecánica, eléctrica y electrónica y plástico dentro de las Cadenas Globales de Valor para 2021.

El principal aporte de este trabajo es que logra compactar un conjunto de material importante que se ha escrito alrededor del sector en términos de posibles explicaciones al comportamiento del fenómeno estudiado. Como principal limitación se tiene que se trabaja fundamentalmente con fuentes secundarias y se visualiza como ventana de oportunidad hacer un acercamiento cuantitativo al sector para profundizar algunos de los hallazgos acá presentes.

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Objetivo 1

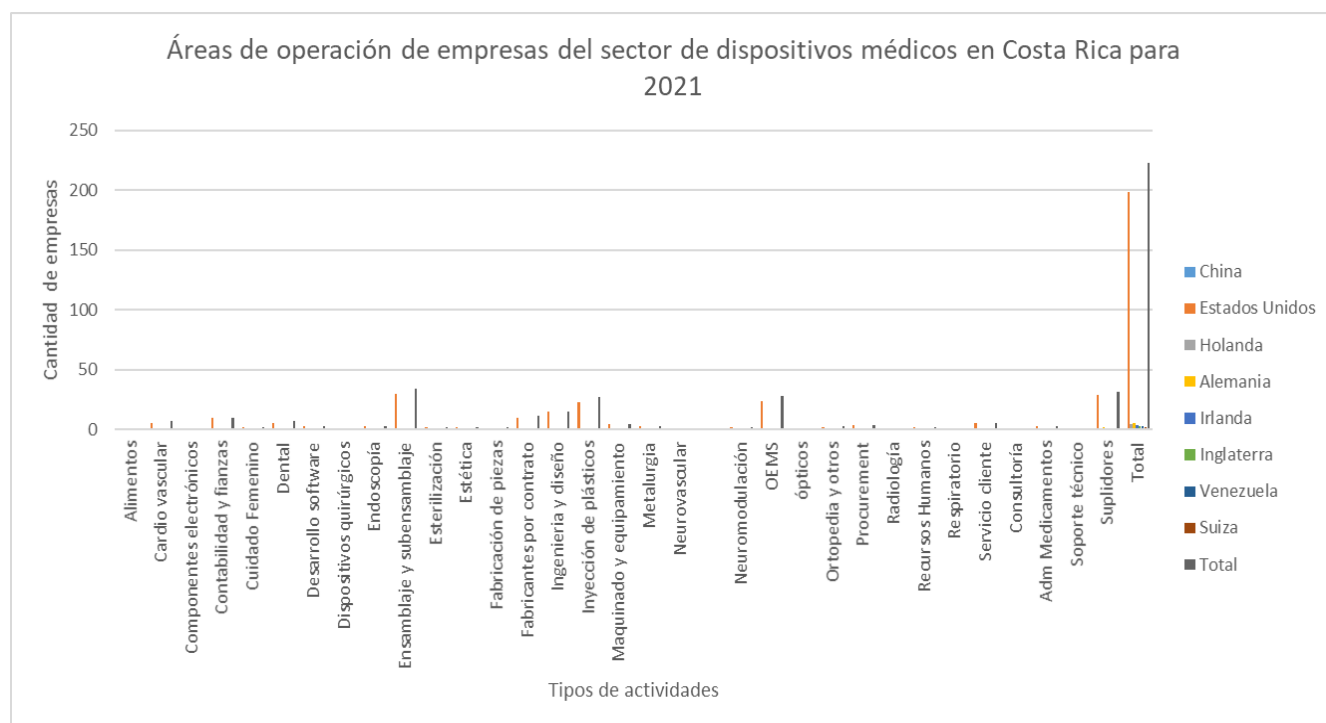
El sector de dispositivos médicos en Costa Rica

Este es el reflejo de transformaciones que se presentan en el país de la estructura exportadora. Algunos de los más significativos fueron la atracción de empresas multinacionales, que se dieron en tres niveles durante los noventa, la de tecnología alta y media, la microelectrónica y efectivamente los dispositivos médicos que inicia

operaciones con Baxter. Esto en Costa Rica genera un conjunto de transformaciones importantes. Entre ellas, Son tres las áreas que a nivel de tecnología tienen un fuerte impacto. Estos fueron la microelectrónica (Intel entra en 1997), dispositivos médicos (Baxter entra como empresa pionera) y los servicios globales (tales como Procter y Gamble). Esto favoreció la diversificación de exportaciones.

Ya en 2021 podemos encontrar una estructura del sector de ciencias de la vida en Costa Rica, en el cual participa el subsector de dispositivos médicos, con las siguientes características:

Gráfico1



Fuente: Elaboración Propia con base en CINDE 2021

Acá destacan dos elementos que caracterizan al sector. Por un lado, es posible detectar una importante cantidad de operaciones que realizan asociadas a la CGV siendo que se presentan los tres niveles de integración, en tanto, los procesos de ensamblaje y sub-ensamblaje permiten estimar que estas compañías generan productos finales en el primer

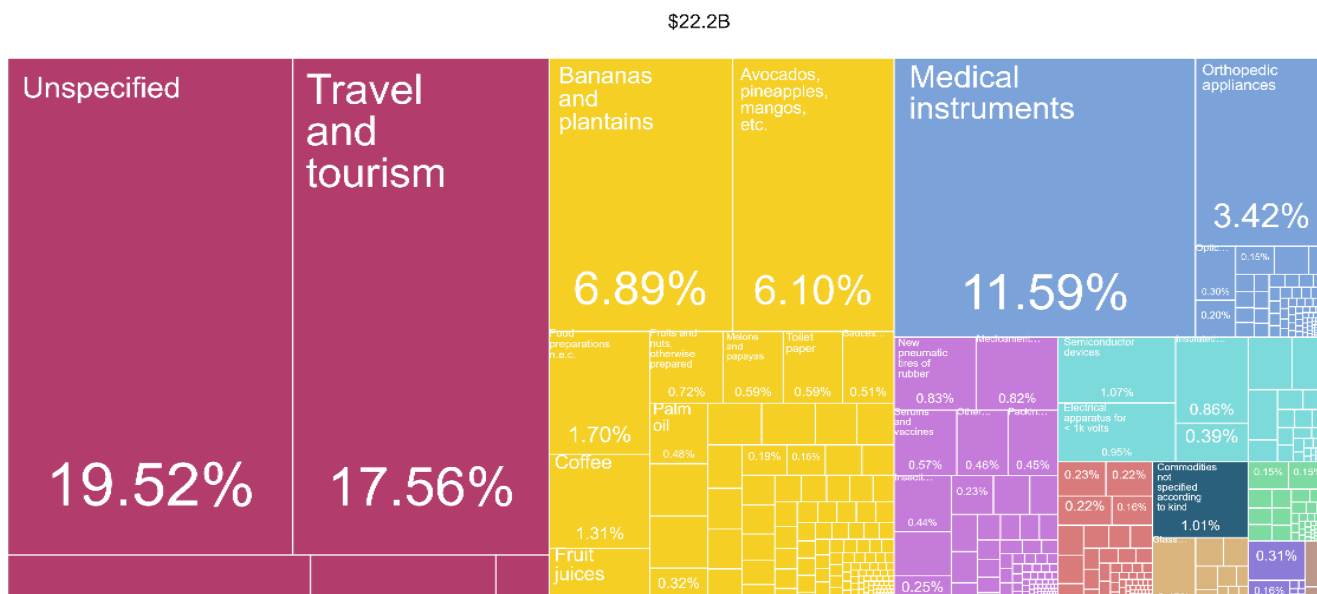
caso, que luego pasan al país de destino para comercialización. El segundo caso, la producción se mueve donde se incorporan otros componentes y luego vuelven al país como productos finales.

Esto también se puede visualizar con los que respecta a las líneas de trabajo de OEMS (Original Equipment Manufacturer). En este caso es posible detectar la presencia de una cadena controlada por el comprador. De este sector en particular destaca la importancia de las áreas dentales y cardio vasculares.

La importancia de este sector ha crecido significativamente en términos de sus exportaciones. El Atlas de Complejidad de la actividad económica de Harvard permite caracterizar al país en las siguientes líneas:

Figura 4

Exportaciones de Costa Rica por tipo según Índice de Complejidad de la Actividad Económica de Harvard



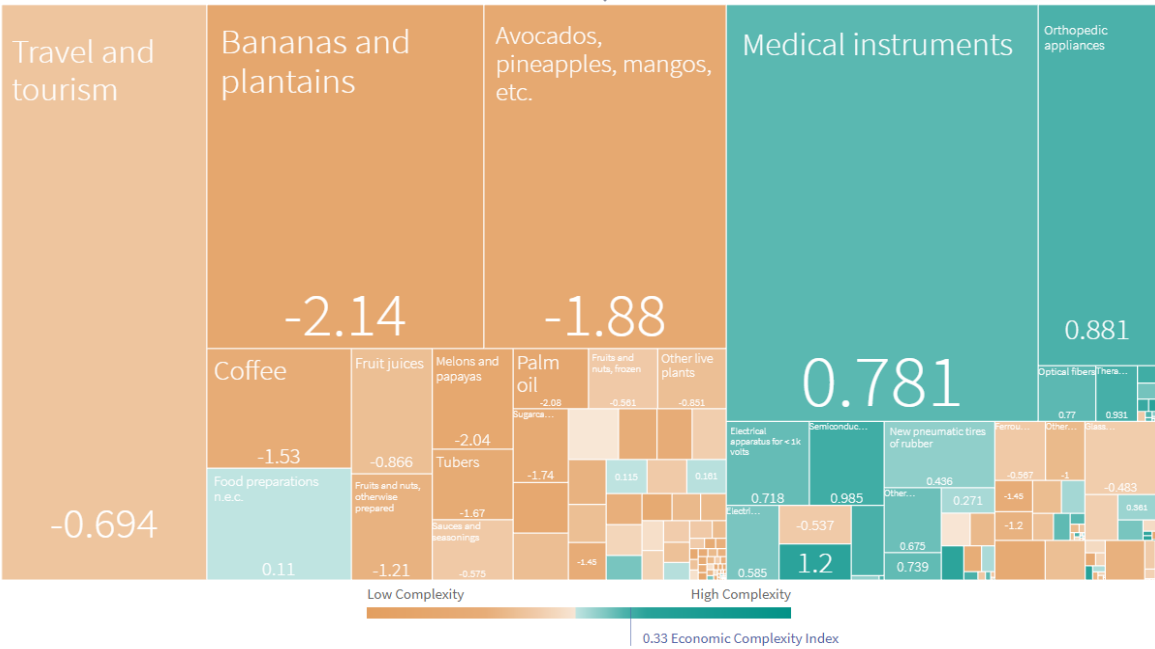
Fuente: Elaboración propia con base en <https://atlas.cid.harvard.edu/countries/52/export-basket>

Costa Rica exportó productos por valor de USD \$ 22,2 mil millones en 2018. Las exportaciones han disminuido en un promedio anual del 9,9% durante los últimos cinco años, lo que ha sido un lastre para el crecimiento económico general, pro tanto las exportaciones representan un segmento en contracción de la economía. Las exportaciones no petroleras también han disminuido un 9,9% anual durante los últimos cinco años, por debajo del crecimiento promedio mundial. Las importaciones totalizaron USD \$ 19.000 millones en 2018, dejando a Costa Rica con un superávit comercial de bienes y servicios.

No obstante, cuando se visualiza los niveles de complejidad proyectados por el Atlas de Complejidad Económica de Harvard destaca el siguiente comportamiento para el sector de dispositivos y equipamiento médico:

Figura 5

Exportaciones por sector según el nivel de complejidad para Costa Rica durante el año 2018



Fuente: Elaboración propia con base en <https://atlas.cid.harvard.edu/countries/52/export-complexity>

De acuerdo con la herramienta del Atlas de Complejidad de la actividad económica de la Universidad de Harvard, se tiene que para el caso costarricense el tipo de las exportaciones el país es mucho más complejo de lo esperado en términos de sus condiciones de nivel de ingreso. Dentro de los supuestos con los que se trabajan y que tiene un peso sumamente importante se encuentra el nivel de diversificación y complejización de los conocimientos.

Destaca el hecho de que Costa Rica ha experimentado un patrón prometedor de crecimiento de las exportaciones, con la mayor contribución al crecimiento de las exportaciones proveniente de productos de alta y moderada complejidad, en particular Aparatos (ópticos, médicos, etc.) y productos de viajes y turismo.

Luego de los 80, las zonas francas impactaron las tendencias de exportación. Aparecieron los clústers de productos eléctricos y electrónicos. Una década después, apareció la cadena exportadora de los dispositivos médicos.

Al observar la evolución del nivel de complejidad en el tiempo del comportamiento de la misma se tiene el siguiente panorama

Figura 6

Crecimiento de las exportaciones de Costa Rica durante el período 2008-2018 por tipo de producto y nivel de complejidad asociado



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de complejidad de la actividad económica de la Universidad de Harvard <https://atlas.cid.harvard.edu/countries/52/growth-dynamics>

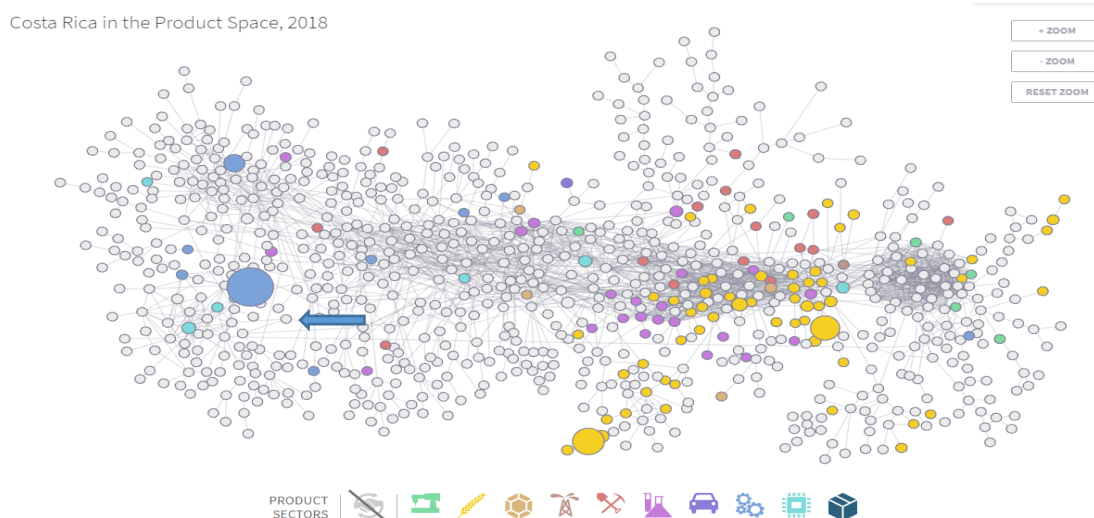
El círculo azul representa el sector de dispositivos y equipamiento médico y tal y como se puede precisar en la imagen, representa el sector más importante y significativo de evolución de la actividad de mayor complejidad de la oferta exportable del país.

Esto además resulta significativo cuando se observa la posibilidad de que el país utilice el conocimiento existente generado por este tipo de productos para lograr una mayor diversificación de su estructura exportable sobre la base de ese conocimiento.

Cuando se observa el espacio de Costa Rica en la estructura de productos globales se tiene el siguiente comportamiento:

Figura 7

Espacio de Costa Rica en la estructura de productos Globales para 2018 sobre la base de sus capacidades de conocimientos existentes y estructura de capacidades



Fuente: Elaboración propia con base en Atlas de complejidad de la actividad económica de la Universidad de Harvard <https://atlas.cid.harvard.edu/countries/52/growth-dynamics>

El punto que señala la flecha es el sector de dispositivos médicos para Costa Rica. Todos los círculos que se encuentran en gris representan productos que aún el país no exporta y que con la estructura de conocimientos que genera este sector y las capacidades existentes serían ventanas de oportunidad para la diversificación y complejización de la oferta exportable en el entorno de esta cadena y con la posibilidad de upgrading tanto a lo interno de ella, como en la vinculación con otras.

Objetivo 2

Integración de dispositivos médicos dentro de la Cadena Global de Valor

Si este es el comportamiento que ha tenido durante 10 años el país, cómo es que se genera el proceso de integración de esta industria en la CGV.

El Banco Central de Costa Rica para los períodos 2016 y 2017 desarrolló un interesante estudio sobre la integración de los diferentes sectores de la economía en las cadenas globales de valor (BCCR, 2021^a). Esto sobre la base de la generación de una matriz de insumo producto que recientemente han dado a conocer. Esta presenta dos inconvenientes. El primero de ellos, que no se encuentra consolidada y el otro que hace falta la segunda parte de ella, en el marco de las formulaciones de Leontieff y la interdependencia de los sectores de la economía. Esto hace que el cálculo del nivel de encadenamiento hacia adelante y atrás de ella, resulta en extremo complejo a nivel procedimental.









No obstante, los insumos generados permiten de manera panorámica, estimar el nivel de integración de esta industria dentro de la Cadena Global de Valor. Se tiene que de 2016 a 2017 el aporte de la CGV del sector manufactura en su conjunto incrementó en 359.694 millones de colones.

Un elemento que es importante en este sentido tiene que ver con el hecho de que dentro del régimen especial (la totalidad de empresas en este sector se ubican bajo el régimen de

zona franca) el nivel de valor agregado producido por esta cadena, no es nada despreciable, tal y como se visualiza en el siguiente gráfico:

Gráfico 2

Porcentaje del valor agregado producido por las Cadenas Globales de Valor de Régimen especial de Costa Rica para los años 2016-2017

Régimen especial:			
Porcentaje de valor agregado producido por las CGV			
En porcentajes			
		2017	2016
Implementos médicos y dentales		70,0	70,2
Comidas, platos preparados		7,2	0,1
Equipo eléctrico y de maquinaria		5,9	8,4
Procesamiento de frutas y vegetales		4,6	6,1
Productos de electrónica y de óptica		2,3	3,2
Productos de plástico		1,5	2,5
Productos de caucho		1,6	2,3
Otras		6,9	7,2

Fuente: Banco Central de Costa Rica, 2021

Es clara la importancia del sector en términos de su participación en la cadena, lo que refuerza la tesis planteada en el apartado anterior en la línea de que en la medida en que esta pueda hacer gestión de conocimiento, las potencialidades de diversificación y complejidad de las industrias dentro de ella también aumentarán.

El otro aspecto que resulta importante es el hecho de que este sector particularmente es claro en la línea de que Estados Unidos es el principal país que genera un efecto de atracción para las industrias de la cadena, lo cual en un contexto como el que se experimenta hoy permite imaginar que en la medida en que la estructura productiva tenga inconvenientes de gestión de la actividad económica, la misma CGV será utilizada

para vincular las dificultades. Estados Unidos representa el 47,4% del capital de las empresas que bajo régimen especial participan en las cadenas de valor global de manufactura, seguidas por los Países Bajos 10,2%.

Bajo este marco de circunstancias, resulta claro también que este país fundamentalmente tendrá una importante participación como país de destino de las exportaciones de los productos generados por este sector de manufactura.

Gráfico 3

Destino de las exportaciones de la Cadena Global de Valor de Manufactura para el año 2017



Fuente: Banco Central de Costa Rica, 2021

Adicional a esto, resulta medular visualizar en relación con los niveles de integración de esta industria a la Cadena Global de Valor es que refiere al Valor agregado exportado que se comprende como el porcentaje extra que el país específico agrega en el marco de su proceso de producción. Para el sector de interés se tiene que el comportamiento es:

Gráfico 4

Valor agregado exportado – consumo intermedio importando para el sector de manufactura para el 2017



31

Fuente: Banco Central de Costa Rica, 2021

Este dato resulta importante por varios motivos. En primer lugar, este es un indicador que permite acercarse a procesos a los procesos de intensidad y complejidad de conocimiento. El mismo permite estimar dos índices que son medulares. El primero de ellos es el de Complejidad Económica y el otro es el de complejidad de producto. En el caso de la economía costarricense para el 2019 se ubica en el lugar 47 del Ranking de complejidad económica del Observatorio de la Complejidad Económica (OEC, 2021a) superado únicamente en la región por Panamá.

Los dispositivos médicos en el Ranking de complejidad de los productos ocupan el lugar 299 de un total de 961 productos el cual es privilegiado, sobre todo si se toma en cuenta el hecho de que en el período 2018-2019 a nivel global se manejó un volumen de

exportación del 0,7% del total de comercio mundial, donde Estados Unidos constituye el principal exportador e importador (OEC, 2021b).

Resulta clara la importancia entonces de este sector de dispositivos médicos dentro de la cadena global de valor. Sin embargo, se generan dudas en relación con dos elementos fundamentales. El primero de ellos referido al consumo promedio importado que de acuerdo con los datos del Banco Central para el período de análisis en este corresponde a un 52,2%. El otro elemento para tomar en cuenta tiene que ver entonces, con las posibilidades de generar una diversificación en la estructura de proveedores y establecer mayores posibilidades de desarrollo de encadenamientos locales.

Objetivo 3

Posibilidades de upgrading

Es relativamente claro el hecho de que participar en una Cadena Global de Valor per se no genera upgrading. Esto requiere necesariamente un desarrollo importante de conocimiento y tecnología. Para ello, es clave que las empresas que participan hagan inversiones significativas de I+D y también que puedan gestionar aspectos relacionados con certificaciones que en no pocas ocasiones pueden ser utilizadas como barreras de entrada dentro de la lógica de esta.

En el caso del sector de dispositivos médicos, recientemente se ha generado un estudio (Sandoval, Bonilla y González, 2019) en el cual se aborda en específico la capacidad de absorción que tiene este sector de dispositivos médicos. Dentro de los hallazgos más interesantes que se destacan se tiene que estos identifican que las brechas tecnológicas entre las empresas proveedoras multinacionales y locales son enormes, además, logran identificar que las empresas carecen de capacidades instaladas de I+D. Adicionalmente, destacan en el caso del país, la necesidad de generar redes de cooperación y encadenamientos con pequeñas y medianas empresas.

En las empresas consultadas por estos investigadores destacan como puntos flacos del país dos. El primero de ellos, comprendido como dificultades para acceder a financiamiento de I+D y la carencia de lógica de innovación y mejoramiento tecnológico. Desdichadamente, este trabajo, aunque pionero tiene dos limitaciones. La primera de ellas es que, por su corte cualitativo, el número de entrevistados es reducido y el segundo elemento es que hicieron falta dentro de su estructura una valoración de mayor profundidad sobre el Sistema Nacional de Innovación País, que, aunque existente, no se hace mayor alusión.

No obstante, tal y como se ha señalado (CINDE, 2014) el upgrading de las exportaciones por conocimientos, tecnologías y capital humano se ha aumentado por atracción de multinacionales de las cadenas de electrónica, dispositivos médicos y servicios empresariales.

Llama la atención que, pese al involucramiento de gobierno durante todo este período de forma sostenida, se presenten problemas de escalamiento en las CGV en las que ya se participa e incorporación en nuevas. Esto claramente dificulta el desarrollo de un conglomerado denso de empresas locales proveedoras a las empresas multinacionales.

En Costa Rica en lo que respecta a la institucionalidad de la cadena, se tiene que se ha formado un conglomerado importante referido a Promotora de Comercio Exterior, CINDE Y COMEX. En el mesonivel se puede entender la ubicación de la dimensión institucional del enfoque de cadenas globales de mercancías. En efecto, este enfoque en su versión inicial identifica cuatro dimensiones para el análisis de las cadenas (Gereffi y Fernández-Stark, 2011, p. 5-11):

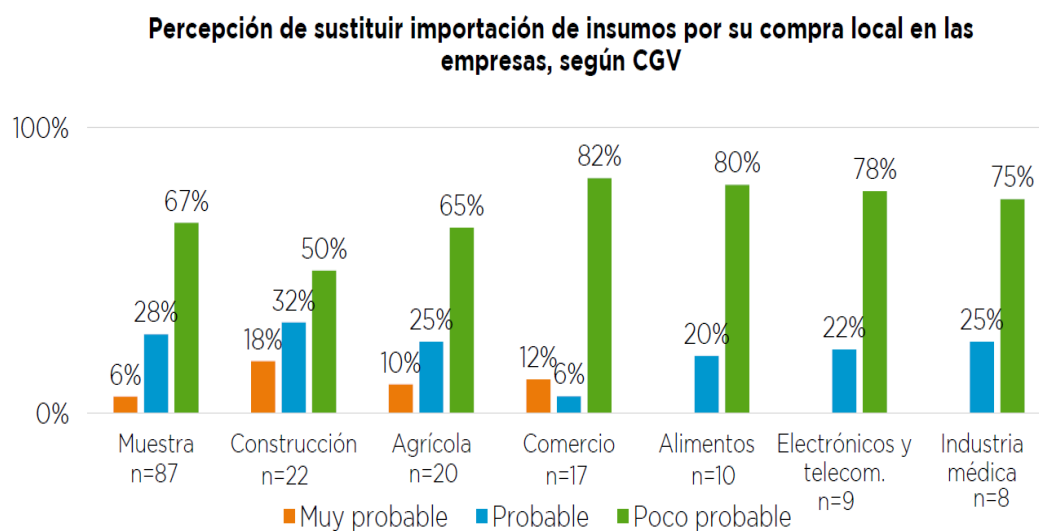
Esto queda evidenciado también en un trabajo desarrollado por Roberto Arguello y su equipo de inteligencia económica algunas tendencias que refuerzan las ideas expresadas (PROCOMER, 2021). Este tiene como objetivo el visualizar la oferta exportable de tres sectores metal mecánica, eléctrica y electrónica y plástico dentro de importantes cadenas

de valor global tales como construcción, agrícola, comercio, alimentaria, componentes electrónicos, telecomunicaciones e industria médica y por supuesto dispositivos médicos. Con una muestra de 87 empresas identifican que el sector metal mecánica tiene una participación del 52% en la cadena.

Destaca en este trabajo el hecho de que, al referirse a la posibilidad de sustituir los proveedores extranjeros por nacionales, se tuvo el siguiente comportamiento:

Gráfico 5

Percepción de empresas sobre sustituir importación de insumos por compra local de la empresa según cadena de valor global para 2021



Fuente: Procomer, 2021

Resulta evidente el hecho de que ninguna de las empresas por CGV ven de manera probable la sustitución de importación de insumos. Destaca también el hecho de que en las cadenas de mayor complejidad esto resulta aún menos factible. La pregunta de fondo tiene que ver entonces con el papel que tienen las instituciones en capacidad de promover líneas de gestión de conocimiento. En el caso de la cadena global de valor

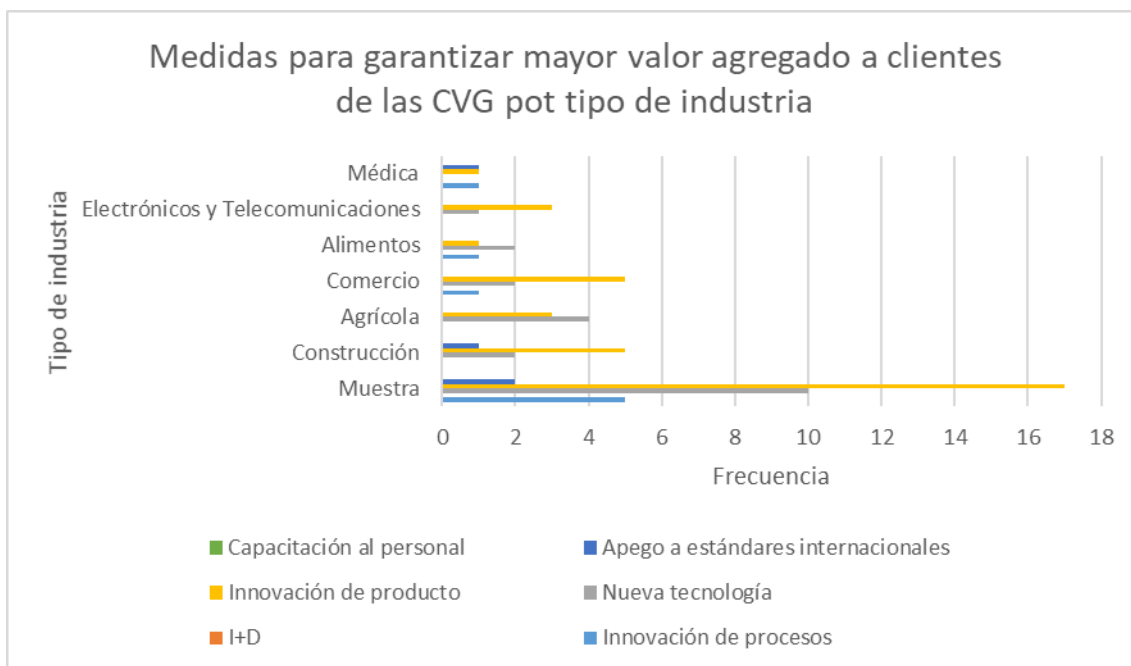
asociada a industria médica que indica que el principal problema tiene que ver con el tipo de materia prima.

Por otro lado, llama la atención el hecho de que 5 cada 10 empresas relacionadas con industria médica han tenido dificultades para la obtención de certificaciones. En particular la certificación de ISO 13485 referido a la gestión de calidad de los dispositivos médicos. Esto va de acuerdo con lo señalado por la revista SUMMA (2021) que indica que, en el caso de esta cadena, el nivel de vinculación de pequeñas y medianas empresas es incipiente fundamentalmente por la gran cantidad de requisitos y especificaciones técnicas que se convierten en barreras de entrada (certificaciones como ISO 9001 e ISO 13485).

Finalmente, destaca el hecho de que en términos de elementos medulares del upgrading desde el punto de vista teórico, este sector al parecer tiene importantes falencias.

Gráfico 6

Percepción de empresas sobre implementación de medidas para garantizar mayor valor agregado a clientes dentro de la cadena de valor global para 2021 por tipo de empresa



Elaboración propia con base en PROCOMER, 2021

Destacan como elementos interesantes del gráfico el hecho de que prácticamente ninguna de las empresas visualiza en la I+D y la capacitación al personal una forma de generar un mayor valor agregado en el encadenamiento. El precio y el servicio constituyen los elementos que motivan a generar este tipo de mejoras.

Conclusiones

Objetivo 1

La capacidad que tiene el sector de dispositivos médicos en concreto y más ampliamente toda la oferta de Ciencias de la Vida en el marco de las exportaciones país constituyen una ventana de oportunidad medular para la diversificación, exploración y complejización de la industria exportable costarricense.

Se presenta como tema medular a nivel de profundización futura, el quehacer del Sistema Nacional de Innovación. Particularmente resulta clave el rol que las Universidades Estatales deseen asumir a este respecto. En el marco existente actual de discusión de la

Ley de Empleo Público y el cuestionamiento sobre la utilidad y necesidad social de las casas de estudio, esto también se evidencia como una plataforma de despegue para que estas instituciones puedan comenzar a implementar modelos de gestión en la línea de start ups académicas.

Es claro que tal pretensión requiere de transformaciones en los marcos legales e institucionales universitarias, aun así, se piensa que este tipo de opciones podrían aportar en dos niveles medulares para la gestión universitaria. La primera de ellas, orientada a la transparencia y el segundo a la calidad del gasto de los recursos públicos.

El reto medular en este sentido lo constituye el dotar a las instituciones de educación superior de instrumentos y enfoques de trabajo que trasciendan la investigación académica y se pueda dar el salto hacia la investigación aplicada con nortes importantes en lo que respecta a financiamiento institucional.

Objetivo 2

El trabajo permite apreciar con claridad el hecho de que los vínculos más significativos e importantes a nivel de exportación y de solidez de la cadena de dispositivos médicos se construye en el marco de la relación con los Estados Unidos. Sobre este particular debe pensarse en los riesgos potenciales y en los peligros que una ausencia de diversificación de las relaciones podría generar ante los movimientos que esa economía pueda experimentar. Una participación en la cadena, no necesariamente genera upgrading. En esa perspectiva resulta medular el fortalecimiento de las capacidades del sector meso de la economía institucional que ha venido generando acciones de consolidación con el sector. El papel de PROCOMER, COMEX y CINDE debe y puede ser mucho más estratégico.

Objetivo 3

Es claro que la innovación, investigación y desarrollo no se presentan por generación espontánea en el marco de un sector exportador y mucho menos en la configuración de los nexos de una cadena global de valor.

Para ello, es fundamental construir relaciones de largo plazo que permitan vender necesidades a las empresas donde pueda visualizarse el dinamismo que imprime a la gestión una diversificación de las estructuras de conocimiento.

Nuevamente el papel de las universidades es medular. Establecer programas in house de capacitación sobre la base de las necesidades que estas compañías tienen y sobre todo con la posibilidad de generar un liderazgo de conocimientos que les permita a estas empresas vincularse a las Cadenas Globales de Valor.

En este sentido el reto que le quedará a las casas de educación superior de Costa Rica, tiene que ver con el hecho de si dentro de su cultura institucional, sus prácticas de gestión y sobre todo en la dinamización de sus procesos de planificación pueden desaprender modelos de acercamiento con la sociedad, principalmente con los sectores productivos que permitan un mayor sentido de utilidad social del conocimiento generado.

REFERENCIAS

Banco Central de Costa Rica (2021). *Costa Rica y la participación en las Cadenas Globales de Valor durante el período 2016-2017*. Recuperado de: <https://www.bccr.fi.cr/indicadores-economicos/DocCuentaSateliteCGV/CR-Participacion-en-cadenas-globales-de-valor-2016-2017.pdf>

Banco Central de Costa Rica (2021). *Matriz Insumo Producto de la Economía Costarricense por Producto para el año 2017*. Recuperado de: <https://www.bccr.fi.cr/indicadores-economicos/DocCuentasNacionales2017/MIP-Producto-Producto-2017-CR.xlsx>

Blomström, M. y Kokko, A. (1999). *Integración regional e inversión extranjera directa: un marco conceptual y tres casos*. El Banco Mundial. Recuperado de: <https://elibrary.worldbank.org/doi/abs/10.1596/1813-9450-1750>

Caiazza, R., Richardson, A., & Audretsch, D. (2015). *Knowledge effects on competitiveness: from firms to regional advantage*. *The Journal of Technology Transfer*, 40(6), 899-909. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10961-015-9425-8>

CINDE (2021) *Manufactura inteligente en ciencias de la vida*. Recuperado de : <https://www.cinde.org/es/sectores/manufactura-inteligente/ciencias-vida>

De Backer, K. and S. Miroudot (2013-12-19), *Mapping Global Value Chains*. OECD Trade Policy Papers, No. 159, OECD Publishing, Paris. DOI: <http://dx.doi.org/10.1787/5k3v1trgnbr4-en>

Duke University (2021) *Global Value Chain initiative*. Recuperado de: <https://globalvaluechains.org/>

Farole, T. y Winkler, D. (2014). *El papel de los factores mediadores de los efectos de contagio de la IED en los países en desarrollo: evidencia de un conjunto de datos mundial*. Hacer que la inversión extranjera directa funcione para el África subsahariana: efectos secundarios locales y competitividad en las cadenas de valor mundiales, 59. Recuperado de: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=y0afAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA59&dq=Farole e+y+Winkler,+2014&ots=T3A4aWniQj&sig=FzPcVmDUUnpSnzIHe_OcvRAzpxfY](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=y0afAgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA59&dq=Farole+y+Winkler,+2014&ots=T3A4aWniQj&sig=FzPcVmDUUnpSnzIHe_OcvRAzpxfY)

Fernández, V. R., & Trevignani, M. F. (2015). *Cadenas globales de valor y desarrollo: perspectivas críticas desde el sur global*. *Dados*, 58(2), 499-536. Recuperado de: <https://www.scielo.br/j/dados/a/ynKSYKZBFnzFrPPtFTD6rp/?lang=es>

Gereffi, G. (1994). *The organization of buyer-driven global commodity chains: how US retailers shape overseas production networks*. En: Gereffi, G. y Korzeniewicz, M. (eds.) *Commodity chains and global capitalism*. Westport: Greenwood Press, pp. 95-122.

Recuperado de:
https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/4211905/mod_folder/content/0/Gereffi%20%2081994%29%20The%20Organization%20of%20Buyer-Driven%20Global%20Commodity%20Chains.pdf

Gereffi, G. (2001). *Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización, problemas del Desarrollo*, vol. 32, n. ° 125, abril-junio, pp. 9-37. Recuperado de:
<http://www.probdes.iiec.unam.mx/index.php/pde/article/view/7389>

Gereffi, G. (2002). *Capitalism, development and global commodity chains*. In *Capitalism and development* (pp. 225-245). Routledge. Recuperado de:
<https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.4324/9780203201961-17/capitalism-development-global-commodity-chains-gary-gereffi>

Gereffi, G., Humphrey, J., & Sturgeon, T. (2005). *The governance of global value chains*. *Review of international political economy*, 12(1), 78-104. Recuperado de:
<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/09692290500049805>

Gray, C. (2006). *Capacidad de absorción, gestión del conocimiento e innovación en pequeñas empresas emprendedoras*. *Revista internacional de investigación y comportamiento empresarial*. Recuperado de:
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/13552550610710144/full/html>

Gereffi, G. (2019). *Economic upgrading in global value chains*. In *Handbook on global value chains*. Edward Elgar Publishing. Recuperado de:

<https://www.elgaronline.com/view/edcoll/9781788113762/9781788113762.00022.xml>

Harvard University (2021) *Atlas de complejidad económica de la Universidad de Harvard*. Recuperado de: <https://atlas.cid.harvard.edu/>

Hospers, GJ (2005). *Joseph Schumpeter y su legado en estudios de innovación*. Conocimiento, tecnología y políticas, 18 (3), 20-37. Recuperado de: <https://link.springer.com/article/10.1007/s12130-005-1003-1>

Nooteboom, B. (2009). *Una teoría cognitiva de la empresa: aprendizaje, gobernanza y capacidades dinámicas*. Edward Elgar Publishing. Recuperado de: https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=ElzaDaatE98C&oi=fnd&pg=PR1&dq=Nooteboom,+2009&ots=50u73oKVbg&sig=f3kJxQrYk3QC3YI0DNDB6x2E_zl

Observatorio de la Complejidad Económica (2021). *Índice de Complejidad Económica por país para 2019*. Recuperado de: <https://oec.world/es/resources/about>

Observatorio de la Complejidad Económica (2021). *Índice de Complejidad de Producto para 2019*. Recuperado de: <https://oec.world/es/profile/hs92/medical-instruments>

PROCOMER. (2018, Julio 16). *Concurso de Innovación Abierta*. Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica. Recuperado de: <https://www.procomer.com/noticia/concurso-de-innovacion-abierta-the-blueprint-eligio-a-los-ganadores-de-los-retos/>

PROCOMER (2021). *Costa Rica y la participación de la oferta exportable de los sectores metal mecánica, eléctrica y electrónica y plásticos dentro de las cadenas de valor global*. Promotora de Comercio Exterior de Costa Rica. Recuperado de: <http://sistemas.procomer.go.cr/DocsSEM/9C542075-E460-42C3-B7C8-A20EF2270AF6.pdf>

Revista Summa (2021). *Costa Rica: PROCOMER identifica capacidades del sector industrial para generar encadenamientos*. Recuperado de <https://revistasumma.com/costa-rica-procomer-identifica-capacidades-del-sector-industrial-para-generar-encadenamientos/>

Sandoval, C. M., Bonilla, J. C. L., & González, R. M. (2019). *Encadenamientos y capacidad de absorción en empresas de dispositivos médicos*. RAN: Revista Academia & Negocios, 5(1), 15-28. Recuperado de:

<https://revistas.udec.cl/index.php/ran/article/view/2591>

Santarcángelo, J., Schteingart, D., & Porta, F. (2017). *Cadenas Globales de Valor: una mirada crítica a una nueva forma de pensar el desarrollo*. Cuadernos de Economía Crítica, (7), 99-129. Recuperado de:

<https://www.redalyc.org/pdf/5123/512354315005.pdf>

Smarzynska Javorcik, B. (2004). ¿La inversión extranjera directa aumenta la productividad de las empresas nacionales? En busca de efectos de contagio a través de vínculos hacia atrás. *American Economic Review*, 94 (3), 605-627. Recuperado de:

<https://www.aeaweb.org/articles?id=10.1257/0002828041464605>

World Trade Organization (2021) *Global value chain developmen report 2019*. Word Trade Organization. Recuperado de:

https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/gvc_dev_report_2019_e_prelims.pdf