



---

**Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2021**

---

## **Investigación de base**

---

### Estructura productiva cantonal en Costa Rica

**Investigadoras:**

Esteban Durán Monge  
Pamela Jiménez Fontana  
María Santos Pasamontes  
Amram Aragón Ramírez

San José | 2021



338.7  
ES825e

Estructura productiva cantonal en Costa Rica / Esteban Durán Monge. [et al.]. -- Datos electrónicos (1 archivo : 2.400 kb). -- San José, C.R. : CONARE - PEN, 2021.

ISBN 978-9930-607-57-2

Formato PDF, 40 páginas.

Investigación de Base para el Informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible 2021 (no. 27)

1. ESTRUCTURA PRODUCTIVA. 2. CONGLOMERADOS PRODUCTIVOS CANTONALES. 3. SECTOR PRODUCTIVO. 4. GOBIERNO LOCAL. 5. COSTA RICA. I. Durán Monge, Esteban. II. Jiménez Fontana, Pamela. III. Santos Pasamontes, María. IV. Aragón Ramírez, Amram. V. Título.



## **Índice**

Presentación .....	2
Introducción.....	2
Antecedentes relevantes .....	2
Abordaje metodológico.....	4
Fuentes de información .....	4
Métodos: Conglomerados de cantones según patrones espaciales de sus relaciones productivas .....	4
Limitaciones de las fuentes de información y metodológicas .....	8
Resultados .....	9
Economía cantonal y estructura sectorial .....	9
Análisis de conglomerados .....	12
Conclusiones .....	15
Bibliografía .....	17
Anexo.....	19

## **Presentación**

Esta Investigación se realizó para el Informe Estado de la Nación 2021. El contenido de la ponencia es responsabilidad exclusiva de su autor, y las cifras pueden no coincidir con las consignadas en el Informe Estado de la Nación 2021 en el capítulo respectivo, debido a revisiones posteriores. En caso de encontrarse diferencia entre ambas fuentes, prevalecen las publicadas en el Informe.

## **Introducción**

Esta investigación tiene por objetivo generar un perfil de la estructura productiva cantonal del país a partir de la Matriz Insumo Producto cantonal (BCCR, 2021). Además, el estudio analiza los patrones espaciales de las relaciones económicas entre cantones, su características productivas, especialización y potencial de intensidad en investigación y desarrollo (I+D). Esta investigación genera nueva información que permite comprender con mayor detalle las condiciones y capacidades particulares de las distintas zonas del país, y aportar al diseño de estrategias de desarrollo productivo más precisas.

El documento se organiza de la siguiente forma. En la segunda sección se resumen los antecedentes más recientes a este trabajo. Posteriormente, se describe el abordaje metodológico utilizado, seguido por los principales hallazgos. Finalmente, se presentan las conclusiones.

## **Antecedentes relevantes**

Estudios recientes de la estructura y relaciones productivas con una perspectiva territorial, realizados desde distintos enfoques metodológicos, han proporcionado valiosos insumos y herramientas analíticas para comprender mejor las particulares de las distintas zonas del territorio nacional. Estos trabajos han permitido evidenciar cómo los bajos niveles de crecimiento de la economía costarricense difieren entre las regiones de planificación y sectores de actividad debido a diferencias en las estructuras productivas y la especialización en productos específicos.

De acuerdo con Jiménez Fontana y Segura (2021) la desaceleración económica sufrida por el país entre 2016 y 2017 no se manifestó con la misma intensidad en todo el país ni tampoco al interior de las regiones de planificación. Mientras en algunas de las regiones el crecimiento estuvo por encima del promedio nacional, en el resto la desaceleración fue mayor e incluso algunas partes del país evidenciaron un crecimiento por debajo del 1%. Asimismo, al interior de la Región Huetar Norte coexiste un cantón con alto desempeño económico (como lo es San Carlos) con los demás cantones que se ubican en el extremo opuesto. Al mismo tiempo, al interior de Región Central identifican notables diferencias con doce municipios de valores altos, tres promedio y dieciséis de bajo desempeño económico. Estos hallazgos advierten sobre la importancia de estudiar la estructura y dinámica económica a nivel más local.

Las diferencias territoriales a nivel subregional mediante el análisis combinado de la especialización y competitividad de las actividades económicas también han proporcionado una valiosa herramienta analítica para entender esas diferencias de crecimiento. Esto por cuanto discierne a ese nivel, los espacios territoriales según distintas categorías: los que tienen ventaja competitiva y si están (o no) especializando, los que se especializan en actividades en las cuales no tienen ventaja competitiva y finalmente los que tienen desventaja competitiva y no se están especializando (Arias et al., 2020).

Un abordaje distinto basado en el grado de vinculación sectorial, tanto dentro, como entre las regiones, también ha identificado diferencias significativas a nivel territorial dando pie a la caracterización de cuatro tipos de perfiles regionales: Central-GAM que incluye la industria y los servicios de mayor sofisticación, la Central Periferia y Brunca con un marcado peso de la agroindustria; la Huetar Norte y Huetar Caribe que destacan como enclaves agropecuarios y la Chorotega y Pacífico Central donde distinguen un peso significativo de las actividades relacionadas con el turismo (Jiménez Fontana y Segura, 2021).

Asimismo, otra mirada distinta del aparato productivo, esta vez analizándolo como una red, agrega a la anterior otra capa de información para conocer las relaciones económicas del país a partir de la Matriz Insumo Producto (MIP) nacional 2012 (González y Durán, 2017). La posterior disponibilidad de fuentes de información con mayor nivel de desagregación ha permitido profundizar ese abordaje sistémico a una escala regional (Jiménez Fontana, 2019), y Guzmán y Jiménez Fontana (2021). Como resultado, se evidencia de manera empírica la desconexión en la red nacional en dos niveles: entre las regiones fuera de la Central-GAM y entre los sectores dentro de cada una de estas regiones. Adicionalmente, caracterizan tres tipos de sectores: a) alta conexión y valor de flujos, b) alta conexión y bajo valor de flujos y c) intermedia conexión y valor de flujos. Este es un insumo de valor estratégico a partir del cual las autoras destacan aquellos sectores con mayor capacidad de desestabilizar las interacciones comerciales y productivas nivel nacional (Jiménez Fontana y Guzmán, 2021).

De esta forma, conforme se ha dispuesto de fuentes de información más desagregadas, se han acumulado una serie de estudios que analizan las redes productivas, cadenas de valor y encadenamientos, desde enfoques nacionales y luego a nivel regional. Esa perspectiva ha permitido analizar con mayor precisión la estructura productiva de las seis regiones de planificación de MIDEPLAN, lo que a su vez ha puesto en relieve la heterogeneidad que existe a ese nivel y que metodológicamente no había sido posible discernir. Esa nueva evidencia plantea la necesidad de llenar este vacío de información y bajar aún más la mirada para entender mejor esas diferencias productivas intra-regionales analizando las principales actividades económicas a nivel de los cantones costarricenses y delimitando, en la medida de lo posible, el espacio en la que éstas se despliegan.

## **Abordaje metodológico**

### **Fuentes de información**

En febrero del 2021, el BCCR publicó la Matriz Insumo Producto (MIP) cantonal (2017), esta es una novedosa fuente de información que permite profundizar el análisis en materia productiva utilizando como unidad geográfica los cantones (BCCR, 2021). La MIP cantonal (2017) es un esfuerzo que establece oficialmente estadísticas productivas al menor nivel de desagregación, aspecto que anteriormente no había sido posible. A partir de esta fuente de información se pueden realizar diversos análisis y modelos que sirvan de insumo para la implementación de política pública (Brenes Soto et al., 2021).

La MIP cantonal (2017) es la principal fuente de información de este estudio (BCCR, 2021; Brenes Soto, et al., 2021). Esta matriz, que en el fondo es una herramienta contable, registra los movimientos de producción y valor agregado entre cantones y sectores económicos para un periodo determinado. La construcción de la MIP cantonal toma como base la MIP nacional 2017 y utiliza una serie de fuentes de información para desagregar las actividades productivas a nivel de cantón. El principal insumo para realizar esta descomposición es el Registro de Variables Económicas (REVEC) del BCCR. De acuerdo con Brenes Soto et al., (2021), la MIP cantonal contiene información administrativa de 57.849 empresas que llevaron a cabo actividades formales. Adicionalmente, se utilizan registros administrativos y financieros para la construcción del consumo final por cantón y la distribución de producción bruta de la participación del sector público.

Para efectos de este estudio se utilizan dos componentes de la MIP cantonal. Primero, se utiliza la submatriz de demanda intermedia que reúne datos de 129 actividades económicas y 81 cantones para conformar una matriz con una dimensión de 10.449 filas y 10.499 columnas. Esta permite obtener los datos de las transacciones entre las distintas combinaciones de cantones y actividades económicas, pero además, da la posibilidad de computar la demanda intermedia por cantón. En segundo lugar, se toman los datos de la submatriz de demanda final, y en conjunto con las estimaciones de demanda intermedia, se calcula el valor agregado para cada cantón.

Este insumo tiene una doble utilidad. Por un lado, los datos de transacciones entre cantones y actividades económicas, permite construir la red económica de relaciones productivas a escala cantonal. De manera adicional, la estimación del valor agregado a nivel de cantón y según actividad económica, da la posibilidad de conocer el peso de cada actividad, para así analizar la estructura y especialización productiva por cantón.

### **Métodos: Conglomerados de cantones según patrones espaciales de sus relaciones productivas**

El objetivo de este trabajo es generar un perfil de la estructura productiva cantonal del país basado en el análisis de patrones espaciales de las relaciones económicas entre cantones, sus características productivas, especialización y potencial de intensidad en I+D. Para lograr el objetivo anterior se utiliza una combinación de técnicas de aprendizaje no supervisado, análisis

de redes y estimación de indicadores a partir de la matriz insumo producto (MIP) cantonal 2017 (BCCR, 2021). Específicamente, el abordaje metodológico se lleva a cabo mediante dos etapas. La primera consiste en un análisis de conglomerados de cantones según los patrones espaciales de sus relaciones productivas, y la segunda es una caracterización de los conglomerados de la red productiva cantonal.

La primera etapa se realiza a partir de los datos de la MIP cantonal, con los cuales es posible recrear la red económica de los cantones del país desde la óptica de sus relaciones productivas, donde los cantones representan nodos y las transacciones entre cantones son los vínculos que los conectan. Para esto, se utiliza un enfoque basado en análisis de grafos para estudiar la red espacial económica de relaciones entre cantones. Siguiendo la definición de Scellato et al., (2010), mediante los datos de la MIP cantonal se construye la red  $G$ . Esta se encuentra conformada por  $N$  nodos, donde cada nodo es un cantón, y  $K$  relaciones que están dadas por los vínculos generados por las transacciones de demandas intermedia que ocurren entre cantones. Considerando la ubicación fija de cada nodo (cantón) en el territorio costarricense, la distancia entre el nodo  $i$  y el nodo  $j$ , está dada por la distancia geográfica  $D_{ij}$  entre sus ubicaciones. Esta distancia se utiliza como medida de la longitud del relación  $l_{ij}$  entre los nodos  $i$  y  $j$ . De esta forma, el análisis realizado se basa en atributos propios de los nodos y sus vínculos, para analizar la dinámica de la red productiva e identificar patrones basados en estas conexiones.

Es importante destacar que esta red económica de relaciones productivas posee una característica adicional que también debe ser contemplada en el análisis: se trata de una red económica espacial que está determinada por la ubicación geográfica de los cantones en el territorio nacional. En este tipo de redes, la ubicación espacial de sus nodos y la distancia de sus relaciones es relevante, es decir, la topología de la red por sí sola no tiene la información completa (Berthélemy, 2010). La incorporación de atributos para captar esta dimensión espacial permite entender como la distancia geográfica afecta la estructura de la red (Scellato et al., 2010).

De esta forma, este primer paso tiene el objetivo de identificar los patrones espaciales basados en las relaciones productivas a escala cantonal. Para esto, dado el carácter exploratorio de esta investigación, se lleva a cabo un análisis de conglomerados que utiliza como unidad analítica los 81 cantones del país e incorpora una serie de atributos que describen estos cantones y sus relaciones. El análisis utiliza la técnica de aprendizaje no supervisado K-medias. Estos algoritmos permiten encontrar grupos conceptualmente significativos que comparten características comunes a partir de los datos (Wu, 2012). Mediante el análisis a profundidad de las características y ubicación de los grupos de cantones identificados, es posible encontrar patrones basados en esas similitudes entre observaciones.

Las variables que se incluyen en el análisis de conglomerados son: i) valor agregado por cantón, ii) grado del cantón, iii) coeficiente de conglomeración geográfica, y iv) centroides económicos del cantón. Respecto al primero, este tiene el objetivo de contemplar la importancia económica relativa de cada cantón en la red de relaciones productivas y en la economía. Respecto al segundo, el grado del cantón mide el número de relaciones con otros cantones, con lo cual se pretende incorporar en el análisis la importancia en cuanto la conectividad del cantón en la red económica.

El tercer indicador es el coeficiente de conglomeración geográfica, el cual permite cuantificar si un cantón tiende a estar más conectado con sus vecinos geográficamente cercanos, o se relaciona más con sus vecinos lejanos, es decir, si tiende a agruparse de una manera más local. Finalmente, el cuarto atributo que se incluye en el análisis de conglomerados es el centroide económico del cantón, el cual está determinado por las coordenadas geográficas del mayor centro de población del cantón. El cuadro 1 incluye mayor detalle de cada una de las variables incluidas en el análisis de conglomerados.

**Cuadro 1**  
**Variables incluidas en el análisis de conglomerados**

Variable	Detalle
Valor agregado por cantón	A partir de los datos de demanda intermedia y demanda final tomados de la MIP cantonal, se obtiene la estimación de valor agregado para cada cantón. Debido a la presencia de valores extremos, y a la sensibilidad del algoritmo K-medias a la presencia de este tipo de valores, se estiman cuartiles de valor agregado y se asigna cada cantón el cuartil al que pertenece. Los cantones con los valores más altos de valor agregado se clasifican en el cuartil superior, por el contrario, los cantones de menor valor agregado se asignan al primer cuartil. Los nodos del cuartil superior tienen un peso económico mayor en la red productiva, en cambio los de los cuartiles más bajos aportan menos valor agregado a la red en su totalidad.
Grado del cantón	Describe los nodos en términos de sus vínculos. El grado del nodo $i$ , denotado como $k_i$ , se define como el número total de vínculos adyacentes a este nodo $i$ . Un cantón con grado alto se relaciona con muchos cantones (está más conectado), mientras un cantón con grado bajo se relaciona con pocos cantones (está poco conectado).
Coeficiente de conglomeración geográfica	Este atributo integra información de los nodos, sus relaciones, la magnitud del vínculo y su distancia geográfica. En los análisis de redes tradicionales, habitualmente no se considera la distancia geográfica entre nodos, sin embargo, en el caso de una red económica con propiedades espaciales (dadas por la ubicación de los cantones), si se deja de lado la ubicación de sus nodos, se perdería información valiosa para entender cómo la distancia geográfica afecta la estructura de la red. Por este motivo, el análisis de conglomerados incorpora el coeficiente de conglomeración geográfica planteado por Scellato et al. (2010). Con el objetivo de que el indicador capture la dinámica dada por las relaciones más sustantivas de la red económica entre cantones, se procede a realizar una serie de transformaciones para estimar el coeficiente únicamente considerando las relaciones de mayor magnitud en la red (ver más detalles metodológicos en el Anexo 1). Como resultado de este procesamiento se obtiene un coeficiente normalizado entre 0 y 1. Donde un valor alto indica que el cantón tiene vecinos geográficamente cercanos con los cuales está altamente interconectado, es decir, tiende a tener relaciones productivas de peso económico importante con vecinos cercanos, por tanto, tiende a agruparse de una manera más local. Por su

---

	parte, un valor bajo significa que el cantón tiende a tener relaciones de peso con vecinos distantes desde el punto de vista geográfico.
Centroides económicos del cantón	Consideran la similitud por ubicación e incluyen dos atributos adicionales: las coordenadas geográficas (longitud y latitud) del centroide económico del cantón. Para esto se toman la ubicación del mayor centro poblacional de cada cantón (González et al., 2021). En línea con las recomendaciones de Anselin (2020) sobre la espacialización de métodos clásicos de análisis de conglomerados, las coordenadas geográficas son proyectadas para garantizar que el cálculo de las distancias sea correcto. Además, ambas variables son estandarizadas al igual que el resto de atributos. La inclusión de estas variables permite obtener una solución que sea espacialmente más compacta, aunque no se garantiza la contigüidad de los cantones pertenecientes a un mismo conglomerado. Esto se debe a que, en esencia, el método da el mismo peso a todos los atributos.

---

Fuente: Elaboración propia.

Los procesamientos se llevan a cabo en el software y lenguaje de programación R (R Core Team, 2021). En primer lugar, se lleva a cabo un proceso iterativo para elegir el número de conglomerados considerando diferentes algoritmos y los datos que serán utilizados en el análisis. Según los resultados obtenidos, se elige la cantidad de conglomerados para la cual se obtienen resultados con el mínimo valor de inercia, es decir, se utiliza como criterio el punto a partir del cual no existe un cambio significativo en la inercia al adicionar un conglomerado en el análisis. Luego, se realiza otro proceso iterativo para determinar el algoritmo a utilizar. Se elige el algoritmo Hartigan-Wong pues este maximiza la inercia inter-clases. Finalmente, se lleva a cabo el análisis de K-medias con el algoritmo indicado, para así generar los conglomerados. Se utilizan datos estandarizados para evitar que los resultados dependan de los valores de la unidad de cada atributo.

Una vez que se identifican los conglomerados cantonales, se procede a realizar la segunda etapa del abordaje metodológico: una caracterización de los perfiles de los grupos cantonales. Para esto, se construyen tres indicadores que permiten profundizar en los perfiles productivos de cada conglomerado. El primero es la distribución porcentual del valor agregado por sector y actividad económica, lo cual permite determinar las actividades de mayor peso económico en su economía. El segundo indicador que se utiliza para caracterizar los conglomerados es el coeficiente de especialización (CE) de las actividades económicas, el cual compara el tamaño relativo de una actividad en un conglomerado con respecto a la misma actividad a nivel nacional. El tercer indicador utilizado para perfilar los conglomerados productivos es el potencial de intensidad en investigación y desarrollo (I+D), el cual permite asignar cada actividad según su potencial en cinco niveles de intensidad en I+D: alto, medio-alto, medio, medio-bajo y bajo. El cuadro 2 contiene mayor detalle metodológico de las variables que se utilizan para la caracterización.

Cuadro 2

Variables para la caracterización de los conglomerados

Variables para la caracterización	Detalle
Distribución porcentual del valor agregado por sector y actividad económica	Con el objetivo de enfocar el análisis en las actividades <sup>ii</sup> de más peso económico, los resultados presentados más adelante se concentran en el decil más alto según el valor agregado total del sector o actividad dentro del conglomerado. Estas trece actividades económicas que conforman el decil superior, concentran en promedio el 64% del valor agregado de los conglomerados. Además, con el objetivo de obtener un panorama más general sobre la economía de cada zona, las actividades económicas se agrupan en veinte sectores según similitud <sup>iii</sup> .
Coefficiente de especialización (CE) de las actividades económicas	Compara el tamaño relativo (medido por el valor agregado) de una actividad en un conglomerado, con respecto al tamaño relativo de la misma actividad a nivel nacional. Un valor de CE superior a 1 indica que existe una especialización en esa actividad <sup>iv</sup> .
Potencial de intensidad en investigación y desarrollo (I+D)	Las actividades se clasifican según su potencial en I+D en cinco niveles de intensidad: alto, medio-alto, medio, medio-bajo y bajo. Lo anterior se construye a partir a la taxonomía de la OCDE de actividades económicas según intensidad en I+D <sup>v</sup> (Galindo-Rueda y Verger, 2016). La categorización de actividades se realiza según sus códigos CIIU (Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas) y luego se estima la distribución porcentual del valor agregado <sup>c</sup> .

c/ En algunos casos para una misma actividad se identificaron códigos CIIU pertenecientes a categorías distintas de intensidad en I+D. En estos casos las actividades se asignan al nivel más bajo entre las posibles categorías de intensidad. Además, se identifican cinco actividades que no están clasificadas según esta taxonomía, estas son: administración del estado y aplicación de la política económica y social; prestación de servicios a la comunidad; actividades de planes de seguridad social de afiliación obligatoria; enseñanza; y actividades de atención de la salud humana y de asistencia social. Por este motivo, dichos casos fueron excluidos para la estimación del indicador.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, como un indicador complementario, dado que los datos de la MIP cantonal no distingue si la producción es pública o privada, se aproximan el peso relativo del apoyo estatal en cada conglomerado según la participación en el valor agregado que tienen las siguientes actividades: suministro de energía, salud, enseñanza, construcción de obra pública, administración y política estatal. Se supone que estas actividades están fundamentalmente relacionadas con la participación del Estado.

**Limitaciones de las fuentes de información y metodológicas**

Las fuentes utilizadas permiten realizar un análisis detallado de la estructura y relaciones productiva con un enfoque cantonal; sin embargo, existen una serie de limitaciones asociadas con el uso de esta fuente de información. Por esta razón, es de suma relevancia tener presentes estas limitaciones al momento de analizar e interpretar los resultados del estudio. En primer lugar, dado que los datos provienen de registros administrativos, estos se refieren

fundamentalmente al sector formal de la economía. La existencia de niveles considerables de actividades informales podría subestimar el nivel de actividad en las distintas regiones. Por este motivo, no se puede afirmar que la red analizada en este estudio representa la totalidad de la red productiva nacional, aunque sí da una visión general basada en la actividad forma, que es la de mayor peso en la economía y se interrelaciona con actividades informales (PEN, 2020).

Por otro lado, al igual que en la generación de una MIP nacional, esta versión cantonal de la matriz tiene implícitos una serie de supuestos propios de este tipo de modelos: la homogeneidad sectorial, varianza nula de los precios, rendimientos constantes a escala, aditividad y proporcionalidad. Aunado a esto, también se establecen otros supuestos y correcciones que fueron necesarios para lograr la desagregación de los datos a nivel cantonal, por ejemplo, el ejercicio de redistribución a partir de la MIP nacional 2017 y las correcciones por ubicación geográfica de las empresas, entre otros. Los aspectos metodológicos asociados a la construcción de esta fuente de información están detallados en Brenes Soto et al. (2020).

Una consideración metodológica importante es que el análisis de conglomerados no incorpora los datos de especialización productiva según las actividades económicas de cada cantón. En primer lugar, esto se debe a que el análisis está enfocado en analizar la similitud dada por las características de los cantones en cuanto a sus relaciones productivas y posicionamiento en la red económica. A pesar de esto, se llevó a cabo un ejercicio exploratorio incorporando datos de la estructura productiva de los cantones (estimados mediante la MIP cantonal), sin embargo, los resultados del modelo no permiten alcanzar una solución que cumpla con la heterogeneidad entre conglomerados.

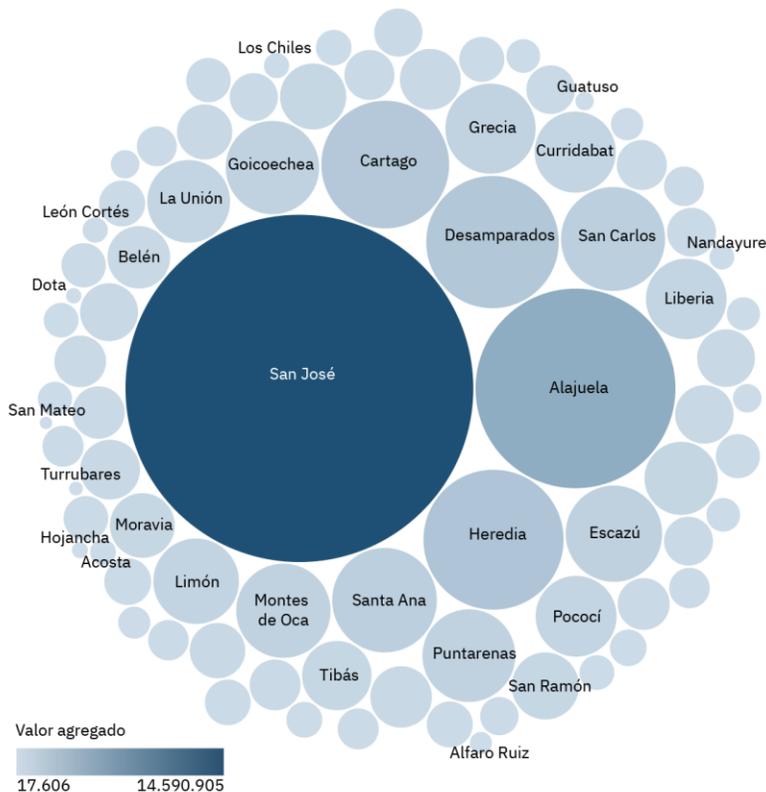
## **Resultados**

### **Economía cantonal y estructura sectorial**

La producción de Costa Rica muestra un claro patrón de concentración en cantones específicos. Seis cantones, todos ubicados en la GAM, acumulan el 50% de la producción total del país: San José (27,4%), Alajuela (9%), Heredia (4,4%), Desamparados (4%), Cartago (3,7%) y Santa Ana (2,5%; gráfico 1). Otros cantones fuera de la región Central con un importante peso relativo en el valor agregado de la economía son: San Carlos, Limón, Pococí, Liberia y Pérez Zeledón. Por otra lado, los cantones con el menor peso relativo en la estructura económica son: San Mateo, Turrubares, Dota, Hojanca y Guatuso, los cuales en conjunto representan el 0,25% de la producción total. Estos resultados evidencian la importancia de considerar las brechas territoriales, pues los promedios nacionales en gran medida obedecen al peso y la configuración económica de los cantones con la mayor concentración del valor agregado en el país.

Gráfico 1

Distribución del valor agregado de la economía costarricense según cantones (millones de colones)



Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR, 2021.

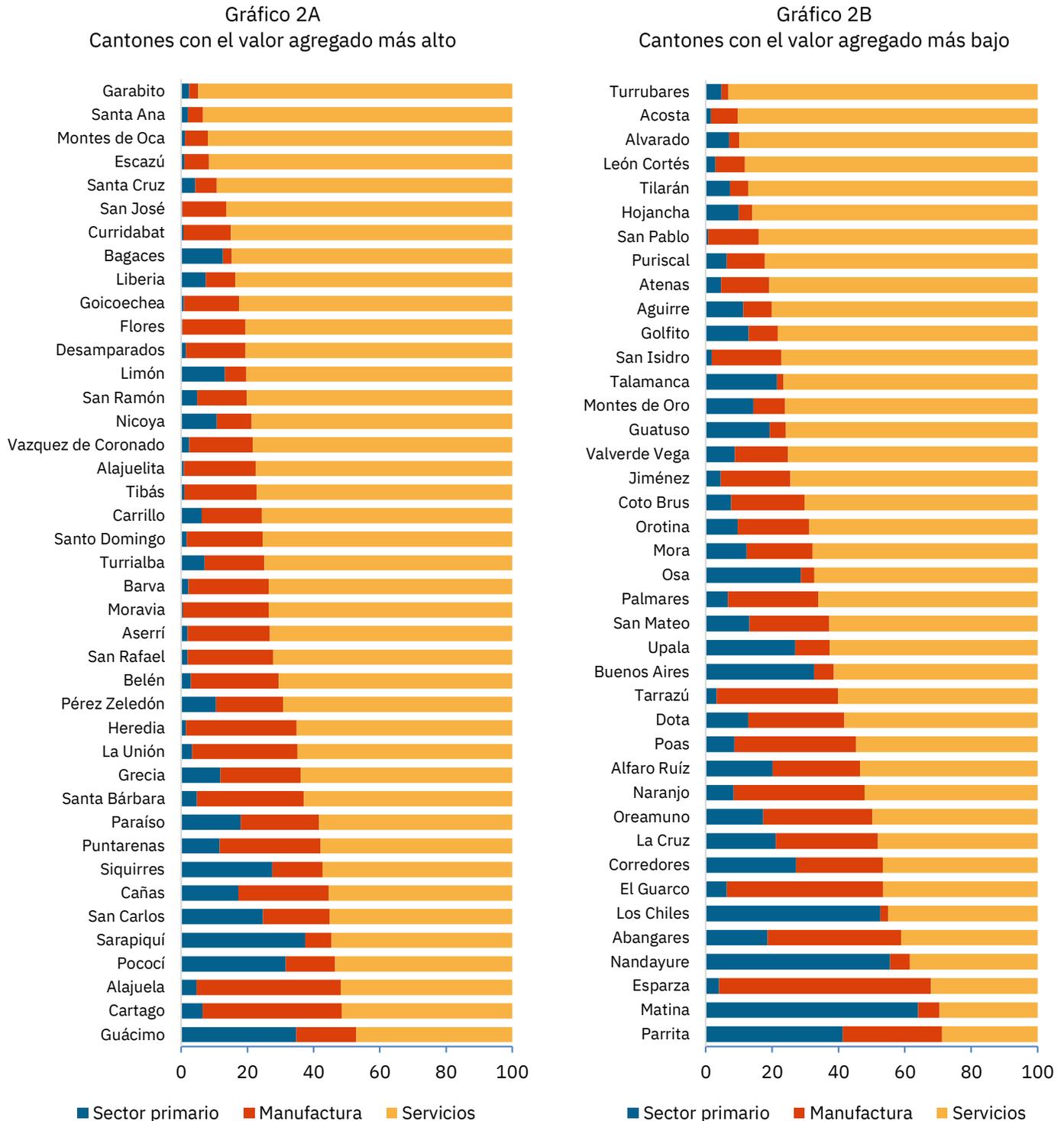
El análisis muestra que no existe un patrón homogéneo en las estructuras productivas sectoriales de los cantones (gráfico 2). Por ejemplo, aunque el sector primario significa solo un 6% del PIB, en 43 cantones este sector representa más del 7% de la producción o valor agregado y en 13, más de una cuarta parte. Destacan los casos de Matina, Nandayure, Los Chiles y Parrita, en los que más del 40% de la producción del cantón se dedica a actividades agropecuarias, ganadería y pesca. Estas diferencias en las estructuras son fundamentales a la hora de establecer políticas de desarrollo productivo que tengan un impacto fuera de la GAM.

Por otra parte, catorce cantones tienen más de un 30% de su producción en el sector manufacturero (incluye procesamiento de productos agrícolas), principalmente tradicional. Entre ellos destacan Esparza, El Guarco, Alajuela, Cartago y Abangares con más de un 40% de su valor agregado en dicha actividad. En el caso del sector servicios, aunque en términos nacionales es el más grande del país (73%), algunos territorios sobresalen por encima del promedio: en Garabito, Santa Ana, Turrubaresvii, Montes de Oca, Escazú y Acostaviii, un 90% o más del total de su economía se dedica a este sector. Cabe mencionar que en muchos cantones estas actividades son servicios tradicionales. Por ejemplo, en Garabito destaca la construcción de edificaciones residenciales, alquileres, actividades de alojamiento y servicios de comida y bebida. Estos resultados refuerzan un importante hallazgo del análisis de la MIP cantonal

(2017), ya comentado: el promedio de la estructura productiva costarricense no es un reflejo de la composición del valor agregado en la mayoría de cantones.

Gráfico 2

Distribución del valor agregado por cantón, según grandes sectores productivos (porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR, 2021.

## Análisis de conglomerados

Mediante el análisis de los patrones espaciales de las relaciones productivas entre cantones se identifican seis conglomerados: i) médula económica, ii) nodo Central y Pacífico, iii) nodo Atlántico y Sur, iv) nodo Chorotegea, v) corredor Norte desarticulado, y vi) corredor Sur desarticulado (mapa 1). A continuación, se presenta una síntesis de los resultados, sin embargo, el anexo 4 incluye mayor detalle de cada conglomerado y los distintos indicadores analizados.

### Mapa 1

#### Conglomerados productivos cantonales



Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR, 2021.

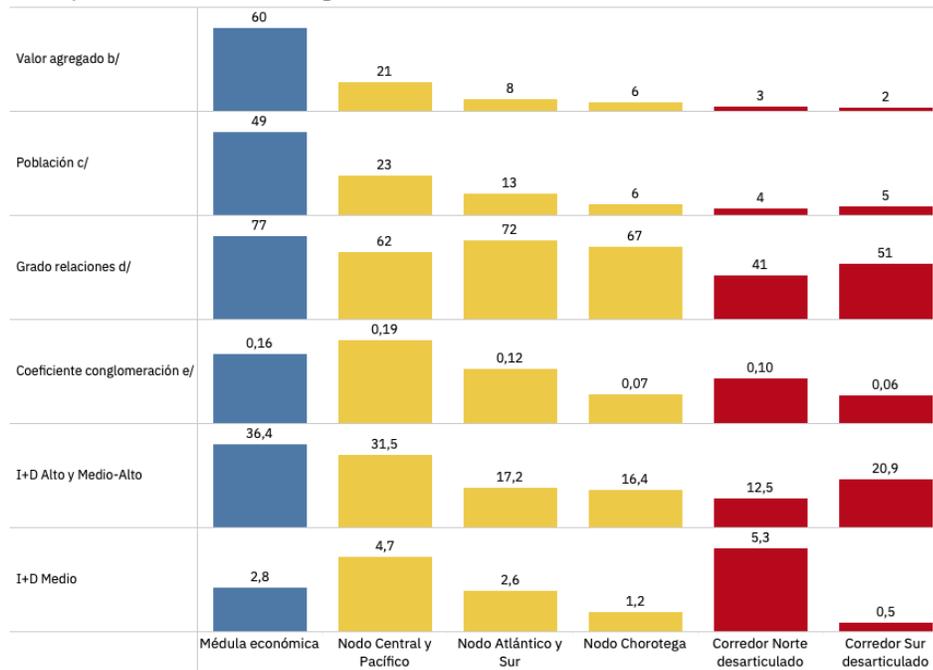
En algunas zonas del país, por ejemplo, en la frontera sur, los conglomerados están conformados por cantones colindantes. Sin embargo, en otros casos, como el de la región Central, existe una convergencia de cantones que son vecinos pero pertenecen a distintos conglomerados. Esto se debe a que, si bien es cierto el análisis considera la contigüidad geográfica como un criterio de similitud, otros atributos, como la dinámica de las relaciones productivas y el aporte del cantón en la red económica nacional, tienen un peso considerable en el resultado del agrupamiento.

Es importante subrayar que los resultados de este análisis no se traducen en una propuesta de una nueva zonificación o regionalización del país, por cuanto se basa en una lógica distinta. Se trata de un análisis empírico de la red de relaciones productivas entre cantones, utilizando una fuente de datos novedosa para la formación de política pública. La configuración resultante, si bien agrupa cantones en regiones geográficas discontinuas, enfatiza en la homogeneidad

(basada en los atributos descritos en la sección anterior) a lo interno de los grupos. Como resultado, cantones como San Carlos o Pococí, se agrupan con otros ubicados en la GAM.

En el análisis de los perfiles productivos cantonales se identifican tres tipos de conglomerados, según su desempeño en términos de valor agregado, vínculos productivos, e intensidad en I+D. El primer tipo de conglomerado está compuesto por la Médula económica, la cual destaca por concentrar el mayor peso económico (69,9% del valor agregado) y la mayor proporción de población con un valor de 49,0% (gráfico 3). Este grupo productivo está compuesto por 17 cantones ubicados en su mayoría en la región Central del país, y destacan tres fuera de esta: Pococí, Puntarenas, y San Carlos. Este grupo de cantones destaca por tener altos vínculos productivos, y además poseen relaciones comerciales con cantones en todo el país, tanto vecinos cercanos como cantones distantes. Respecto a la intensidad I+D, es importante destacar que la mayor parte de cantones del país poseen niveles bajos en esta materia, según la clasificación de la OCDE (Galindo-Rueda y Verger, 2016). Dado lo anterior, los conglomerados se diferencian principalmente cuando existen cantones con niveles medios o altos en investigación y desarrollo. En esta materia, el conglomerado de la Médula económica destaca por tener una de las mayores proporciones (14,9%) de actividades con intensidad media-baja, media, y alta en I+D.

Gráfico 3  
Perfil productivo de los conglomerados cantonales<sup>a/</sup>



a/ Las barras azules se refieren a la médula económica, las amarillas a los nodos, y las rojas a los territorios de corredor desarticulado.

b/ Porcentaje del valor agregado del total de la economía.

c/ Porcentaje del total de la población.

d/ Promedio del grado de relaciones por conglomerado.

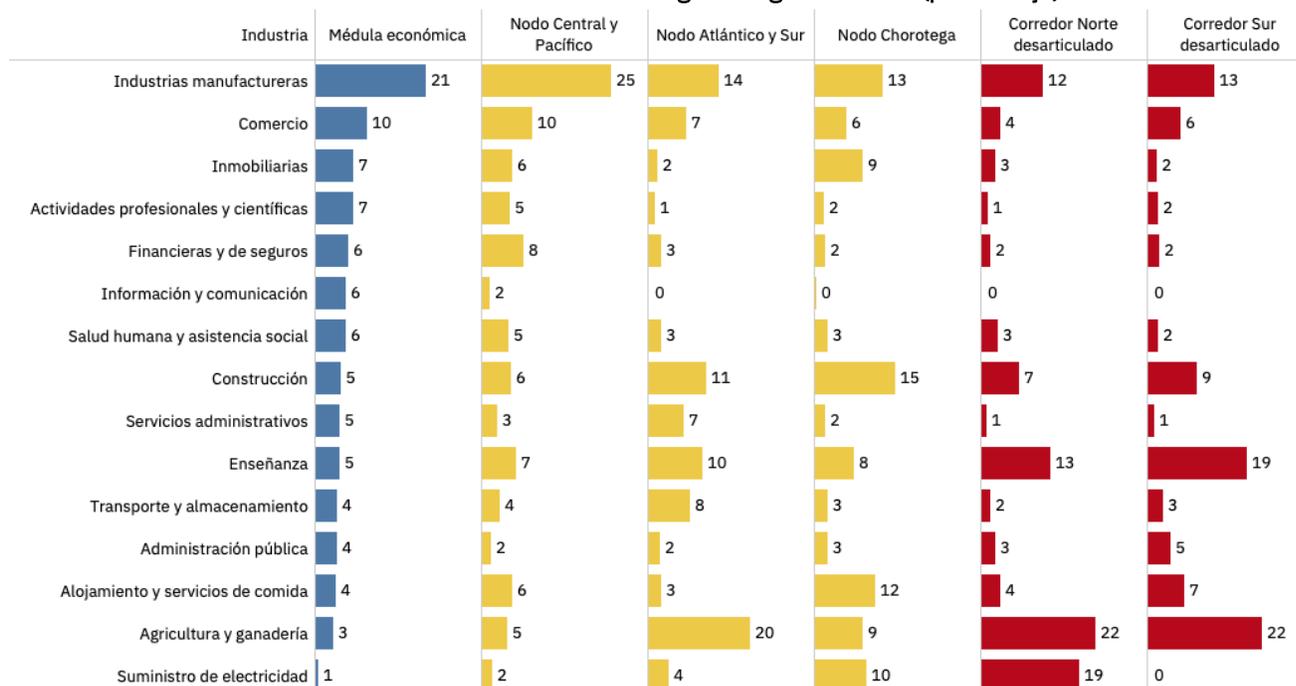
e/ Promedio del coeficiente de distancia de relaciones con otros cantones.

Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR, 2021 y CCP, 2021.

Respecto a las actividades económicas, la Médula económica basa su economía principalmente del sector de la industria manufacturera (21,3%), le siguen comercio (10,1%) y en menor medida las actividades profesionales-científicas y las actividades inmobiliarias con 7,3% cada una (gráfico 4). Entre las actividades en las que se especializa este grupo destaca la fabricación de instrumentos médicos y dentales así como los servicios de información y programación informática. Si se considera el suministro de energía, salud, enseñanza, construcción de obra pública, administración y política estatal como un proxy de la presencia estatal, en la Médula Económica el sector público tiene proporcionalmente el menor peso (13,3%), lo cual sugiere la importancia del parque productivo privado en esta economía.

Gráfico 4

Distribución de actividades económicas seleccionadas según conglomerado<sup>a/</sup> (porcentaje)



a/ Las barras azules se refieren a la médula económica, las amarillas a los nodos y las rojas a los territorios de corredor desarticulado.

Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR, 2021.

El segundo tipo de conglomerados está compuesto por aquellos con un desempeño general promedio, dado que en algunos criterios puede estar alto, pero en otros bajos. Estos conglomerados son: a) *Nodo Central y Pacífico*, b) *Nodo Atlántico y Sur*, c) *Nodo Chorotega*. Respecto al primero, este está compuesto por 34 cantones ubicados en la región Central y Pacífico Central del país. Los cantones que lo componen tienen niveles bajos de valor agregado, aunque en conjunto representan una parte importante del sector productivo nacional (13,4). Este conglomerado tiende a relacionarse de manera más local y las interacciones con sus vecinos cercanos son muy relevantes para ellos. Una característica que destaca de estos cantones es que tiene un importante peso del sector industrial (24,6%), aunque a diferencia de la *Médula económica* se especializa en la fabricación de metales y en menor medida en otras actividades como la intermediación monetaria y Banca Central. Respecto a la intensidad de I+D,

este conglomerado tiene una mayor variedad, un 62% es de tipo baja, mientras que un 31,5% es media baja y media alta.

Respecto al conglomerado *Nodo Atlántico y Sur*, este se compone de nueve cantones principalmente de la región Atlántica, con excepción de Turrialba y Pérez Zeledón. A diferencia del conglomerado anterior, en promedio los cantones tienen un aporte individual importante (tercer cuartil del valor agregado), pero se relacionan con cantones más alejados. La mayor parte de la actividad productiva de estos cantones está vinculada al sector agrícola y ganadero, y en segundo lugar la industria manufacturera. Destaca el cultivo de banano, alquiler de vehículos y transporte. Los cantones vinculados a este conglomerado tienen baja sofisticación, dado que un 95% tienen una intensidad I+D media-baja o baja.

Finalmente, el tercer conglomerado de este grupo es el *Nodo Chorotega* que se asemeja al presentado anteriormente, dado que en términos de valor agregado se encuentra en el tercer cuartil y también se vincula con vecinos distantes, aunque a diferencia del anterior tiene mayores relaciones productivas por cantón. Este conglomerado al igual que los anteriores, tiene un peso importante de la industria manufacturera, pero destaca por la importancia del sector construcción y las actividades vinculadas con el turismo (alojamiento y servicios de comida). Según actividades específicas destaca la especialización en el suministro de electricidad (10,0%), alquiler de vivienda (9,3%) y construcción de edificios residenciales (8,5%).

El tercer grupo de conglomerados está compuesto por el *Corredor Norte Desarticulado* y *Corredor Sur Desarticulado*. Los cantones de estos dos conglomerados representan una pequeña parte del valor agregado total (cuarto cuartil), tienen pocos vínculos productivos, y están relativamente desconectados del resto de la red productiva. Además, otra similitud entre estos cantones es que se dedican principalmente a la agricultura y ganadería, y la mayor parte del aparato productivo tiene una escasa intensidad en I+D. Un aspecto importante en este grupo de cantones es que el peso relativo del sector público es superior a la cuarta parte de la producción total.

Una de las diferencias entre los conglomerados *Corredor Norte Desarticulado* y *Corredor Sur Desarticulado* es la ubicación, mientras que el primero está integrado por cantones (ocho) ubicados en el norte del país (Guanacaste y península de Nicoya), el segundo está conformado por cantones en el sur (Buenos Aires, Corredores, Coto Brus, Golfito, Osa, y Talamanca). La segunda diferencia es la especialización productiva, en *Corredor Norte Desarticulado* destaca el cultivo de palma y elaboración de aceites, mientras que en *Corredor Sur Desarticulado* sobresale el suministro de electricidad y el cultivo de piña.

## Conclusiones

Este estudio utiliza un abordaje novedoso para analizar las diferencias y similitudes entre cantones según sus relaciones productivas y el espacio geográfico en que se despliegan estos vínculos. Específicamente, el estudio detalla, a partir de la MIP cantonal, las estructuras productivas en cada cantón del país, este es un aporte novedoso que sirve para la toma de decisiones de política pública.

La investigación identifica seis conglomerados de cantones, los cuales se caracterizan posteriormente en función de rasgos de su estructura productiva, como lo son la distribución porcentual de su valor agregado por sector y actividad económica, el coeficiente de especialización de sus actividades y su potencial de intensidad en I+D.

Estos resultados contribuyen a comprender mejor la brecha territorial económica que trabajos previos han detectado al interior de las regiones de planificación. Por ejemplo, evidencia que en el centro del país no todos los cantones son iguales, se entremezclan algunos que se agrupan en un conglomerado de municipios altamente conectados que aporta el mayor peso a la economía nacional y otros con un peso menor y más desconectados del tejido productivo nacional.

Los conglomerados identificados se agrupan según tres perfiles, que sintetizan los atributos analizados y evidencian las diferencias territoriales presentes en el país. La primera categoría que resulta del análisis, reúne a 17 cantones que conforman el conglomerado *médula económica*, que como su nombre sugiere son los que presentan un desempeño superior. Dentro de este grupo se concentra el mayor peso económico, e incluye cantones altamente conectados y cuyas actividades económicas comparativamente con el resto de los municipios del país, tienen una mayor intensidad en I+D. El segundo grupo, conformado por 50 cantones, se corresponde con un desempeño promedio en cuanto a los factores antes indicados. Aquí se ubican los conglomerados: a) *nodo Central y Pacífico*, b) *nodo Atlántico y Sur*, c) *nodo Chorotega*. La última categoría incluye a los cantones con el desempeño más modesto en cuanto a su aporte en valor agregado a la economía nacional, y la escasa intensidad tanto en sus relaciones productivas como en lo relativo al contenido en I+D de sus principales actividades económicas. La conforman 14 cantones distribuidos en los conglomerados: *corredor Norte desarticulado* y *corredor Sur desarticulado*.

Estos hallazgos dan cuenta de la riqueza analítica de los perfiles productivos cantonales, determinados por sus relaciones económicas y estructura productiva, y la importancia del monitoreo de estos atributos como indicadores para analizar las diferencias y similitudes en el desempeño económico cantonal, de manera que, al conocer las condiciones y capacidades particulares de las distintas zonas del país, sea posible generar nuevos insumos para apoyar el diseño de estrategias de desarrollo productivo con visión territorial.

## Bibliografía

- Anselin, L. 2020. Spatial Clustering: Spatializing Classic Clustering Methods. En <[https://geodacenter.github.io/workbook/9a\\_spatial1/lab9a.html](https://geodacenter.github.io/workbook/9a_spatial1/lab9a.html)>
- Arias, R., Sánchez, L., Vargas, L. y Morales, M. (2020). Propuesta para el desarrollo regional costarricense. en: Red Latinoamérica de Socioeconomía (RISE). [https://www.researchgate.net/publication/344468626\\_Propuesta\\_para\\_el\\_Desarrollo\\_Regional\\_Costarricense\\_Capitulo\\_aceptado\\_para\\_el\\_libro\\_que\\_edita\\_la\\_Red\\_Latino\\_america\\_de\\_Socioeconomia\\_RISE\\_el\\_cual\\_saldra\\_publicado\\_en\\_el\\_2020\\_Autores](https://www.researchgate.net/publication/344468626_Propuesta_para_el_Desarrollo_Regional_Costarricense_Capitulo_aceptado_para_el_libro_que_edita_la_Red_Latino_america_de_Socioeconomia_RISE_el_cual_saldra_publicado_en_el_2020_Autores)
- Berthélemy, M. 2010. Spatial Networks. En Physics Reports. Volume 499, Issues 1–3.
- BCCR. 2021. Matriz Insumo Producto Cantonal. Sitio oficial, en: <<https://www.bccr.fi.cr/indicadores-economicos/cuentas-nacionales-periodo-de-referencia-2017>>
- Brenes Soto, C., Campos, S. y Loaiza, K.. 2021. *Regionalización de la matriz insumo-producto costarricense*. Documento de trabajo BCCR N°01|2021.
- Galindo-Rueda, F y Verger, F. 2016. OECD Taxonomy of economic activities based on R&D intensity. OECD Science, Technology and Industry Working papers 2016/04. <https://dx.doi.org/10.1787/5jlv73sqqp8r-en>
- González, V. et al. 2021. Ciudades intermedias en Costa Rica: aproximación al estudio de su función de articulación de la economía local. Ponencia elaborada para Informe Estado de la Nación 2021. San José: PEN.
- González, V. y Durán, E. 2017. “Análisis de redes de la Matriz Insumo-Producto de Costa Rica”. San José: investigación preparada para el *Informe Estado de la Nación 2017*.
- Jiménez Fontana, P. 2019. “Miradas a profundidad en Oportunidades, estabilidad y solvencia económicas: análisis de la estructura productiva de Costa Rica”. En: PEN. Informe Estado de la Nación 2019, pp. 123-149.
- Jiménez Fontana, P y R. Segura. 2021. “Miradas a profundidad en Oportunidades, estabilidad y solvencia económicas: análisis de la estructura productiva de Costa Rica”. En: PEN. Informe Estado de la Nación 2019.
- Jiménez Fontana y Guzmán. 2021. “Miradas a profundidad en Oportunidades, estabilidad y solvencia económicas: análisis de la estructura productiva de Costa Rica”. En: PEN. Informe Estado de la Nación 2021.
- Keogan, L. et al. 2020. Perfiles sectoriales de especialización productiva en las provincias argentinas: distribución intersectorial del empleo entre 1996 y 2014. En *Regional and Sectoral Economic Studies*, Vol. 20-1.
- Lv, Q. et al. 2018. Measuring Geospatial Properties: Relating Online Content Browsing Behaviors to Users’ Points of Interest. *Wireless Personal Communications*. 101. 10.1007/s11277-018-5773-7.
- OECD, 2016. OECD Taxonomy of economic activities based on R&D intensity. OECD iLibrary | OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity (oecd-ilibrary.org)
- PEN. 2020. *Informe Estado de la Nación 2019 en Desarrollo Humano Sostenible*. San José: Programa Estado de la Nación. PEN, 2020. Jiménez y Guzmán 2019 capítulo sobre Redes Productivas
- R Core Team. 2021. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing. Sitio oficial, en: <<https://www.R-project.org/>>

- Scellato, S. et al. 2010. Distance Matters: Geo-social Metrics for Online Social Networks. WOSN'10: Proceedings of the 3rd Wonference on Online social networks
- Wu, J. 2012. Advances in K-means clustering: a data mining thinking. Berlín: Springer.

## Anexo

### Anexo 1

#### Construcción del coeficiente de conglomeración geográfica

Para la construcción del coeficiente de conglomeración se realizan varias transformaciones estadísticas que se detallan a continuación. Primero, se excluyen las relaciones que ocurren dentro un mismo cantón, es decir, las relaciones de demanda intermedia en las cuales el cantón  $i$  es la fuente y el destino al mismo tiempo. Esta exclusión se debe a que el cálculo del coeficiente se concentra en las relaciones entre cantones y no lo interno del mismo cantón, por tanto, estos datos no son necesarios para computar el coeficiente.

En segundo lugar, para contemplar en el análisis la magnitud completa de la relación que ocurre entre cada par de cantones, se suman las relaciones que ocurren en ambos sentidos entre cada par de cantones y se consideran como una sola relación. En otras palabras, se elimina la dirección de la relación y se estima un solo valor que integra la información de las relaciones en ambas direcciones para cada par de nodos.

Por último, con la finalidad de que el coeficiente esté enfocado en las relaciones de mayor peso de toda la red, se estiman cuartiles según la magnitud de la relación (valor económico de las relaciones de demanda intermedia). Así, el coeficiente se calcula para las relaciones de los tres cuartiles superiores, es decir, se excluye el 25% de las relaciones (las de menor magnitud). Este criterio sigue el ordenamiento natural de los datos dado por esa magnitud. Como resultado de estas transformaciones, el coeficiente considera 2430 relaciones, donde cada cantón tiene al menos una relación.

El coeficiente de un nodo  $i$  se define en la siguiente ecuación:

$$GC_i = \frac{1}{k_i(k_i - 1)} \sum_{j,k \in \Gamma_i} w_{ijk}$$

$k_i$  es el grado del nodo  $i$

$\Gamma_i$  es el set de todos los vecinos de ese nodo

Al igual que el coeficiente de conglomeración tradicional, el cálculo de este indicador se realiza analizando los triángulos de relaciones, pero estos son ponderados por las distancias geográficas entre nodos. La sumatoria se lleva a cabo únicamente para los triángulos existentes entre los nodos  $i, j$  y  $k$ , donde cada triángulo tiene un peso asignado  $w_{ijk}$  definido como:

$$w_{ijk} = e^{-\frac{\Delta_{ijk}}{\beta}}$$

En esta segunda ecuación  $\Delta_{ijk}$  es la longitud máxima entre las tres relaciones, es decir,  $\Delta_{ijk} = \max(l_{ij}, l_{ik}, l_{jk})$ . Por tanto, el peso del triángulo está determinado por la distancia geográfica en kilómetros entre cantones, cuando uno de los tres nodos no está cerca de los otros dos, el peso del triángulo disminuye (Lv et al., 2018). Dado que cada cantón está representado por un polígono determinado por sus límites geográficos, para obtener  $l_{ij}$  se calculan las distancias geodésicas entre los centroides económicos de cada cantón (cuya definición se precisa en la siguiente sección) para cada combinación que forma una estructura triangular.

Por su parte,  $\beta$  corresponde a un factor para controlar la escala y evitar valores extremadamente bajos cuando los vínculos tienen distancias muy largas. El exponencial se utiliza para dar más importancia a las relaciones que ocurren en distancias geográficas más acotadas y reducir el impacto de vínculos más alejados. Siguiendo a Scellato et al., 2010, para el valor de  $\beta$  se utiliza la distancia promedio entre todos los centroides de los cantones.

## Anexo 2

### Resumen de recodificación de sectores y actividades económicas

#### Sectores

Nombre del sector en MIP cantonal	Nombre asignado
Agricultura, ganadería, caza y actividades de servicio conexas	Agricultura y ganadería
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	Suministro de electricidad y otros
Industrias Manufactureras	Industria manufacturera
Comercio y reparación de los vehículos de motor y de las motocicletas	Comercio
Actividades de atención de la salud humana y asistencia social	Salud
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	Administración pública y seguridad social
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	Servicios administrativos y de apoyo
Actividades profesionales, científicas y técnicas	Actividades profesionales y científicas

#### Actividades económicas

Código	Nombre MIP cantonal	Nombre asignado
AE082	Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado	Suministro de electricidad y otros
AE133	Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	Salud
AE070	Fabricación de cemento, cal, yeso y artículos de hormigón, cemento y yeso y otros minerales no metálicos, n.c.p.	Fabricación de cemento y otros
AE089	Construcción de obras de servicio público y de otras de ingeniería civil	Construcción de obras públicas
AE111	Actividades de alquiler de vivienda y otros servicios inmobiliarios	Alquiler de vivienda
AE120	Actividades de alquiler y arrendamiento de vehículos automotores	Alquiler de vehículos
AE096	Transporte de carga por carretera, vía marítima y aérea	Transporte
AE101	Actividades de alojamiento	Alojamiento
AE102	Actividades de servicio de comida y bebidas	Servicios de comidas
AE106	Actividad de Banca Central	Intermediación monetaria y Banca Central
AE037	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	Elaboración de aceites y grasas
AE017	Cultivo de palma africana (aceitera)	Cultivo de palma africana aceitera
AE026	Actividades de apoyo a la agricultura, la ganadería y actividades postcosecha	Actividades de apoyo al agro y la ganadería
AE079	Fabricación de instrumentos y suministros médicos y dentales	Instrumentos médicos y dentales

Código	Nombre MIP cantonal	Nombre asignado
AE114	Actividades de consultoría en gestión financiera, recursos humanos, mercadeo, oficinas principales y afines	Consultoría en finanzas, recursos humanos y otros
AE105	Servicios de información, programación y consultoría informática, edición de programas informáticos y afines	Información y programación informática
AE038	Elaboración de productos lácteos	Productos lácteos
AE019	Cultivo de otras frutas, nueces y otros frutos oleaginosos	Cultivo de otras frutas
AE036	Procesamiento y conservación de frutas y vegetales	Procesamiento de frutas y vegetales
AE041	Elaboración de productos de panadería y tortillas	Productos de panadería y tortillas
AE129	Administración del estado y aplicación de la política económica y social de la comunidad	Administración y política estatal
AE130	Prestación de servicios a la comunidad en general	Servicios a la comunidad
AE033	Elaboración y conservación de carne y embutidos de aves	Elaboración de carne y embutidos de aves

### Anexo 3

#### Agrupación de actividades económicas según sectores

Sector	Actividad Económica
Agricultura y ganadería	Cultivo de frijol
	Cultivo de maíz
	Cultivo de otros cereales, legumbres y semillas oleaginosas n.c.p.
	Cultivo de arroz
	Cultivo de melón
	Cultivo de cebolla
	Cultivo de chayote
	Cultivo de papa
	Cultivo de raíces y tubérculos
	Cultivo de otras hortalizas
	Cultivo de caña de azúcar
	Cultivo de flores
	Cultivo de follajes
	Cultivo de banano
	Cultivo de plátano
	Cultivo de piña
	Cultivo de palma africana (aceitera)
Cultivo de café	

Sector	Actividad Económica
	Cultivo de otras frutas Cultivo de otras plantas no perennes y perennes Propagación de plantas Cría de ganado vacuno Cría de cerdos Cría de pollos Cría de otros animales Actividades de apoyo al agro y la ganadería Silvicultura y extracción de madera y caza Pesca marítima y de agua dulce Acuicultura marítima y de agua dulce
Explotación de minas y canteras	Extracción de piedra, arena y arcilla Extracción de sal Explotación de otras minas y canteras n.c.p.
Industria manufacturera	Elaboración de carne y embutidos de aves Elaboración y conservación de carne y embutidos de ganado vacuno y porcino y otros tipos de carne Procesamiento y conservación de pescados, crustáceos y moluscos Procesamiento de frutas y vegetales Elaboración de aceites y grasas Productos lácteos Beneficio de arroz Elaboración de productos de molinería, excepto arroz, y almidones y productos elaborados del almidón Productos de panadería y tortillas Elaboración de azúcar Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería Elaboración de macarrones, fideos y productos farináceos análogos Elaboración de café oro Producción de productos de café Elaboración de comidas, platos preparados y otros productos alimenticios Elaboración de alimentos preparados para animales Destilación, rectificación, mezcla de bebidas alcohólicas y vinos Elaboración de bebidas malteadas, de malta, bebidas no alcohólicas, aguas minerales, y otras aguas embotelladas Elaboración de productos de tabaco

Sector	Actividad Económica
	Fabricación de productos textiles
	Fabricación de prendas de vestir
	Fabricación de cuero y productos conexos excepto calzado
	Fabricación de calzado
	Producción de madera y fabricación de productos de madera y corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de paja y de materiales trenzables
	Fabricación de papel y productos de papel
	Actividades de impresión, edición y reproducción de grabaciones excepto de programas informáticos
	Fabricación de los productos de la refinación del petróleo y de coque
	Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos, compuestos de nitrógeno, pesticidas y otros productos químicos de uso agropecuario
	Fabricación de plásticos y de caucho sintético en formas primarias
	Fabricación de pinturas, barnices y productos de revestimiento similares, tintas de imprenta y masillas
	Fabricación de jabones y detergentes, preparados para limpiar y pulir, perfumes y preparados de tocador
	Fabricación de otros productos químicos n.c.p. y de fibras manufacturadas
	Fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y de productos botánicos
	Fabricación de productos de caucho
	Fabricación de productos de plástico
	Fabricación de vidrio y de productos de vidrio
	Fabricación de productos refractarios, materiales de construcción de arcilla y de otros productos de porcelana y cerámica
	Fabricación de cemento y otros
	Fabricación de metales comunes
	Fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo
	Fabricación de componentes y tableros electrónicos, computadoras y equipo periférico
	Fabricación de productos de electrónica y de óptica
	Fabricación de equipo eléctrico y de maquinaria n.c.p.
	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques
	Fabricación de otros tipos de equipos de transporte

Sector	Actividad Económica
	Fabricación de muebles
	Instrumentos médicos y dentales
	Otras industrias manufactureras
	Reparación e instalación de maquinaria y equipo
Suministro de electricidad y otros	Suministro de electricidad y otros
Suministro de agua; evacuación de agua residuales, gestión de desechos y descontaminación	Suministro de agua potable
	Evacuación de aguas residuales
	Gestión de desechos y de descontaminación
Construcción	Construcción de edificios residenciales
	Construcción de edificios no residenciales
	Construcción de carreteras y vías férreas
	Construcción de obras públicas
	Actividades especializadas de las construcción
Comercio	Comercio
	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores
Transporte y almacenamiento	Transporte por ferrocarril
	Transporte terrestre de pasajeros excepto taxis
	Transporte de pasajeros por taxi
	Transporte
	Transporte de pasajeros por vía marítima y aérea
	Almacenamiento y depósito
	Actividades de apoyo al transporte
	Actividades postales y de mensajería
Alojamiento y servicios de comida	Alojamiento
	Servicios de comidas
Información y comunicación	Actividades de producción películas, videos y programas de televisión, grabación de sonido, edición de música, programación y transmisión
	Actividades de telecomunicaciones
	Información y programación informática
Actividades financieras y de seguros	Intermediación monetaria y Banca Central
	Actividad de otros tipos de intermediación monetaria
	Actividades de sociedades de cartera, fondos y sociedades de inversión y otras actividades de servicios financieros
	Actividad de seguros, reaseguros y fondos de pensiones, excepto los planes de seguridad social de afiliación obligatoria
	Actividades auxiliares de servicios financieros, seguros y fondos de pensiones
Actividades inmobiliarias	Alquiler de vivienda

Sector	Actividad Económica
Actividades profesionales y científicas	Actividades jurídicas
	Actividades de contabilidad, teneduría de libros, consultoría fiscal y otras actividades contables
	Consultoría en finanzas, recursos humanos y otros
	Actividades de arquitectura e ingeniería; ensayos y análisis técnicos
	Actividades de investigación científica y desarrollo
	Publicidad y estudios de mercado
	Otras actividades profesionales, científicas y técnicas
Servicios administrativos y de apoyo	Actividades veterinarias
	Alquiler de vehículos
	Actividades de alquiler y arrendamiento de efectos personales y enseres domésticos
	Actividades de alquiler y arrendamiento de otros activos tangibles e intangibles no financieros
	Actividades de arrendamiento de propiedad intelectual y productos similares, excepto obras protegidas por derechos de autor
	Actividades de empleo
	Actividades de agencias de viajes, operadores turísticos, servicios de reservas y actividades conexas
Administración pública y seguridad social	Actividades de seguridad e investigación
	Actividades limpieza general de edificios y de paisajismo
	Actividades administrativas y de apoyo de oficina y otras actividades de apoyo a las empresas
Enseñanza	Administración y política estatal
Salud	Servicios a la comunidad
Actividades artísticas, entretenimiento y recreativas	Actividades de planes de seguridad social de afiliación obligatoria
	Enseñanza
	Salud
	Actividades creativas, artísticas y de entretenimiento
Otras actividades de servicio	Actividades de bibliotecas, archivos y museos y otras actividades culturales
	Actividades de juegos de azar y apuestas
	Actividades deportivas, de esparcimiento y recreativas
Otras actividades de servicio	Actividades de asociaciones
	Reparación de computadoras, efectos personales y enseres domésticos
	Actividades de lavado y secado limpieza de prendas de tela y de piel

<b>Sector</b>	<b>Actividad Económica</b>
	Actividades de peluquería y otros tratamientos de belleza
	Actividades de funerales y actividades conexas
	Otras actividades de servicios n.c.p.
Actividades de los hogares como empleadores	Actividades de los hogares en calidad de empleadores de personal doméstico

## Anexo 4

### Perfiles de los conglomerados productivos

El siguiente cuadro detalla el perfil de cada conglomerado según las variables de interés.

#### Cuadro 3

#### Perfil de los conglomerados productivos cantonales

Variables	Medula Económica	Nodo Central y Pacífico	Nodo Atlántico y Sur	Nodo Chorotega	Corredor Norte desarticulado	Corredor Sur desarticulado
Valor agregado	Alto	Medio	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Población	Alto	Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Vínculos productivos	Alto	Medio	Alto	Alto	Bajo	Bajo
Proxy apoyo estatal	13%	14%	24%	27%	39%	26%
Intensidad I+D	Medio alto Medio bajo Bajo	Medio alto Medio bajo Bajo	Medio bajo Bajo	Medio bajo Bajo	Medio bajo Bajo	Medio bajo Bajo
Relaciones más importantes	Cantones cercanos y distantes	Cantones cercanos	Cantones distantes	Cantones distantes	Cantones distantes	Cantones distantes
Actividades económicas	Manufactura Comercio Profesionales y científicas Inmobiliarias Finanzas y seguros	Manufactura Comercio Finanzas y seguros Enseñanza Inmobiliaria	Agro Manufactura Construcción Enseñanza Transporte	Construcción Manufactura Turismo Electricidad Agro	Agro Electricidad Enseñanza Manufactura	Agro Enseñanza Manufactura Construcción
Especialización productiva	Comercio Alquiler de vivienda Instrumentos médicos TIC	Comercio Intermediación monetaria Instrumentos médicos Construcción residencial	Banano Piña Alquiler de vehículos Transporte	Electricidad, Alquiler de vivienda Construcción residencial Alojamiento	Electricidad Piña Ganadería	Palma aceitera Elaboración de aceites Banano
Ubicación	GAM, San Carlos, Puntarenas y otros	Centro y Pacífico Central	Atlántico y cantones del Sur del país	Región Chorotega	Norte del país	Sur del país

Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR, 2021.

A continuación, se caracteriza cada conglomerado individualmente a partir de sus atributos y se presentan los resultados del análisis de su especialización productiva e intensidad en I+D de sus actividades económicas.

### Conglomerado Médula Económica

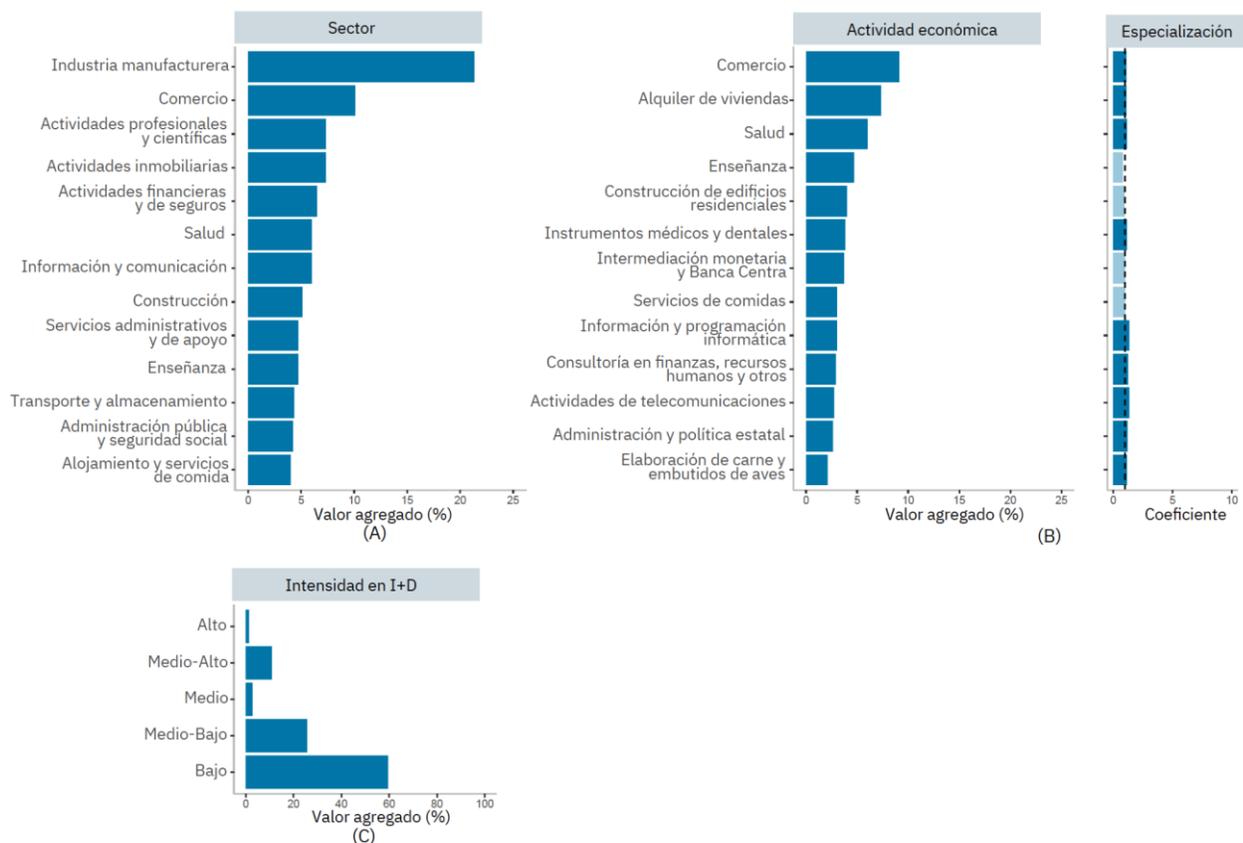
Este grupo está compuesto por 17 cantones ubicados mayoritariamente en el centro del país y algunos localizados fuera de la GAM, estos son: San José, Alajuela, Heredia, Cartago, Curridabat, Desamparados, Escazú, Goicoechea, La Unión, Montes de Oca, Santa Ana, Tibás, Pococí, Grecia, Puntarenas, San Carlos y San Ramón. Estos son los cantones que aportan la mayor parte del valor agregado en la economía nacional, y es el único conglomerado que incluye cantones del cuartil más alto de este indicador. Aunado a esto, se trata de cantones que tienen el mayor promedio de relaciones, con un valor de 77. Muestran un coeficiente de conglomeración de valor intermedio, pero esto se debe a que poseen relaciones de gran relevancia con cantones distribuidos en todo el país, tanto lejanos, como cercanos.

Los cantones comprendidos en este grupo sustentan su economía principalmente por el aporte del sector industrial de manufactura que tienen cuya participación representa el 21,3% (gráfico 5). Le siguen comercio con 10,1% y en menor medida las actividades profesionales-científicas y las actividades inmobiliarias con 7,3% cada una.

Las principales actividades: comercio, alquiler de vivienda y salud generan el 22,4% del peso total. Entre las actividades en las que se especializa este grupo cabe resaltar la manufactura de instrumentos médicos y dentales así como los servicios de información y programación informática. Como se observa en el gráfico 7 estos cantones son especialistas en la mayoría de las actividades más relevantes por el grado mínimo del coeficiente de especialidad pues fluctúan tan solo entre 1,0 y 1,4. En comparación con los anteriores, este grupo de municipios muestra porcentualmente el menor peso del Estado ya que en su conjunto la contribución de actividades de salud, enseñanza y administración y política estatal representa el 13,3%. Es importante tener presente que la distribución porcentual, no refleja la magnitud del flujo económico que ese dato representa en su economía, que en el caso de este conglomerado sería el más alto.

Si bien más del 50% de las actividades económicas de los cantones pertenecientes a este conglomerado también se sitúan en el nivel más bajo de la clasificación de OCDE su peso es menor que en los demás conglomerados. Como se observa en el gráfico 7, más de una cuarta parte de las actividades son de medio-baja intensidad en I+D y un 10,74% de medio-alta. Adicionalmente, como los datos se refieren a una distribución porcentual, en términos absolutos en este caso representan un alto peso en la economía nacional.

**Gráfico 5**  
**Conglomerado Médula económica. Distribución del valor agregado según sector, actividad económica, coeficiente de especialización e intensidad en I+D<sup>a/</sup>**  
 (porcentaje)



a/ Los sectores, actividades y coeficientes de especialización corresponden al decil más alto según valor agregado.  
 Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR, 2021.

### Conglomerado Nodo Central y Pacífico

Es el conglomerado con la mayor cantidad de cantones. Incluye 34, ubicados en la zona central del país y el Pacífico Central: Aguirre, Alajuelita, Aserrí, Atenas, Barva, Belén, El Guarco, Esparza, Flores, Garabito, Jiménez, Mora, Moravia, Naranjo, Oreamuno, Orotina Palmares, Parrita, Poás, Puriscal, San Pablo, San Rafael, Santa Bárbara, Santo Domingo, Valverde Vega, Vazquez de Coronado, Acosta, Alfaro Ruiz, Dota, León Cortés, San Isidro, San Mateo, Tarrazú y Turrubares.

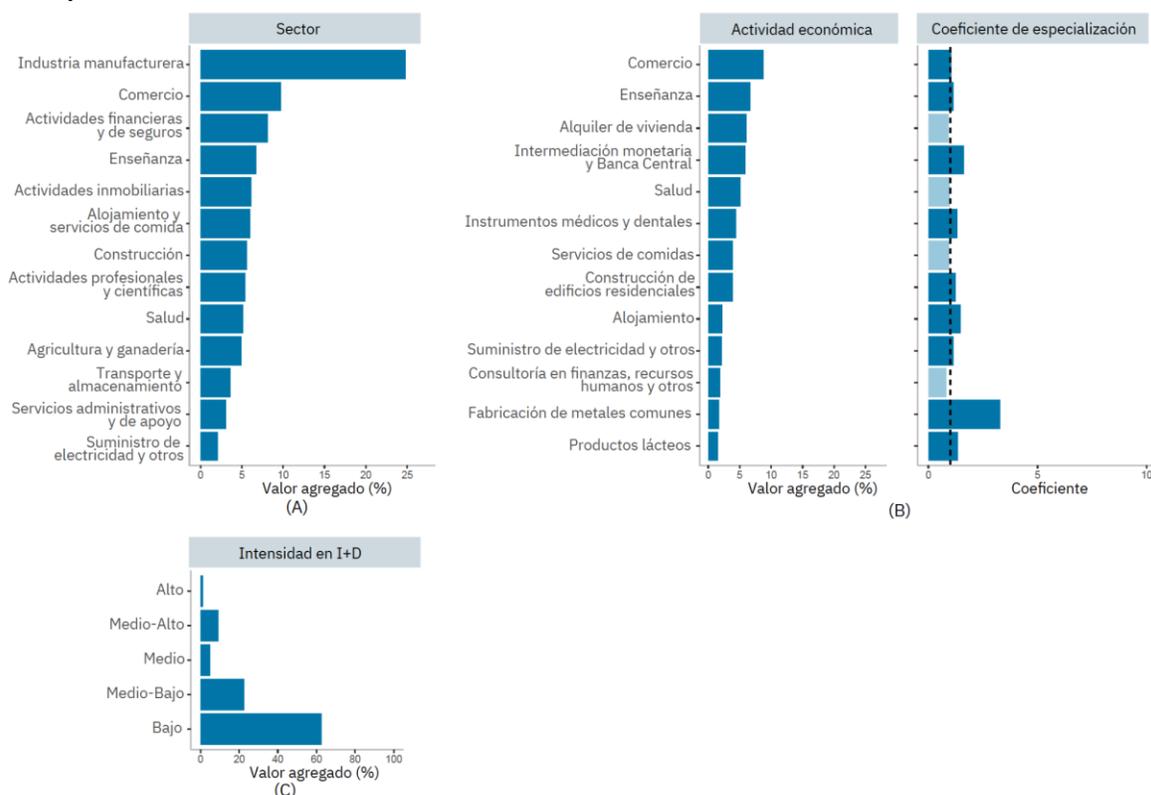
Aunque está compuesto principalmente por cantones que individualmente tienen valor agregado bajo (segundo y primer cuartil), debido a la cantidad de cantones que agrupa, es el segundo conglomerado con mayor proporción de valor agregado a nivel nacional. Agrupa cantones que en promedio poseen cantidades intermedias de relaciones, sin embargo, tienen la particularidad de tener relaciones importantes con cantones cercanos geográficamente.

Este conglomerado destaca por el peso que tiene la industria manufacturera tanto a lo interno de la estructura productiva de los cantones que lo conforman como en una comparación con los demás conglomerados identificados en el estudio; en este caso, la participación de este sector industrial asciende a un 24,8% (gráfico 6). El aporte de los demás sectores que conforman el décimo decil en cuanto a valor agregado, se distribuye equitativamente. Dentro de este grupo de sectores, comercio, actividades financieras y de seguros y enseñanza ocupan las siguientes posiciones de mayor relevancia.

A nivel de las actividades específicas, son los servicios los que tienen mayor repercusión en la estructura productiva. En general, las principales actividades también se distribuyen de forma relativamente equitativa con una modesta notoriedad por parte del comercio con un 8,8%. Le siguen enseñanza y alquiler de vivienda que en conjunto agregan un 12,8% al sustento de la economía local. Un proxy a la contribución pública en la economía de este conglomerado, corresponde al 13,9% por la suma del aporte de enseñanza, salud y suministro de electricidad y otros. Este conglomerado muestra especialización en actividades de media-alta intensidad en I+D (fabricación de instrumentos médicos), media (fabricación de metales comunes) y media baja (fabricación de metales). En comparación con los conglomerados anteriores se observa un perfil de intensidad en I+D más repartido por cuanto las actividades asociadas con el nivel bajo disminuyen (en este caso representan el 62,65%) y aumentan aquellas que la taxonomía de OCDE relaciona con medio-alto, medio y medio-bajo. En ese sentido, se asemeja al de Médula Económica pero como los datos se refieren a una distribución porcentual, no son equiparables en magnitud y son significativamente superiores en Médula Económica debido a las marcadas diferencias en el peso del aporte de estos dos grupos a la economía nacional.

Gráfico 6

Conglomerado Nodo Central y Pacífico. Distribución del valor agregado según sector, actividad económica, coeficiente de especialización e intensidad en I+D<sup>a/</sup> (porcentaje)



a/ Los sectores, actividades y coeficientes de especialización corresponden al decil más alto según valor agregado. Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR, 2021.

### Conglomerado Conectado Nodo Atlántico y Sur

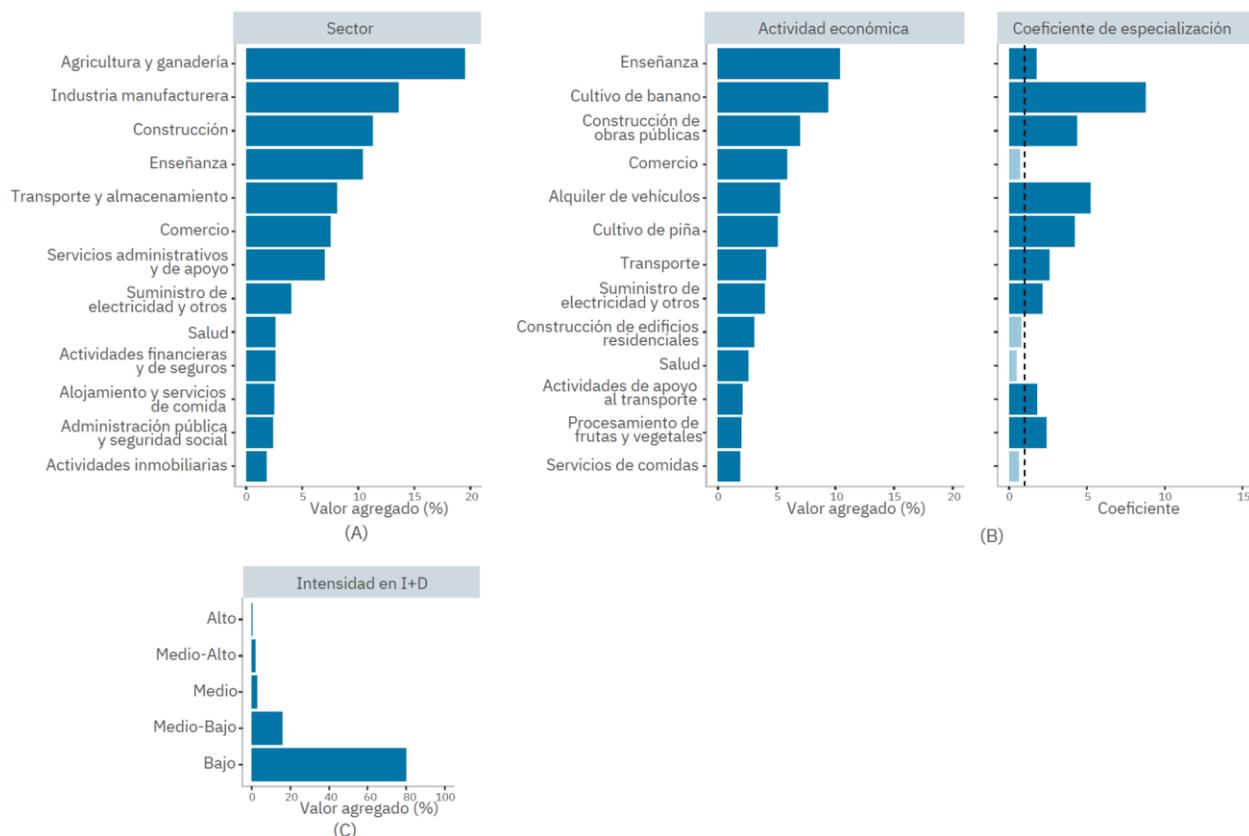
Este grupo de cantones considera nueve principalmente de la Región Atlántica del país y algunos cercanos a esta zona, estos son: Guácimo, Limón, Matina, Siquirres, Sarapiquí, Paraíso, Alvarado, Turrialba y Pérez Zeledón. Este conglomerado presenta una situación distinta con respecto a los anteriores. En primer lugar, sus cantones se ubican en el tercer cuartil de valor agregado, es decir, tienen un aporte considerable en la red productiva nacional. Además, aunque tiende a relacionarse con vecinos más alejados, es el segundo conglomerado con mayor promedio de relaciones por cantón, es decir, tiene un posicionamiento importante en la red productiva del país y está más conectado.

Su actividad económica se concentra en el sector de agricultura y ganadería, seguido por la industria manufacturera, la construcción y la enseñanza (gráfico 7). Estos grupos aportan juntos el 54,9% del valor agregado del conglomerado. Destaca el cultivo de banano con un peso del 9,2% y un alto grado de especialización productiva. Asimismo, muestra especialización en actividades vinculadas con la movilidad de bienes, como son los casos de alquiler de vehículos

y transporte. El aporte estatal podría ascender al 24% de asociarse éste con actividades desempeñadas mayoritariamente por el sector público como enseñanza, construcción de obra pública, suministro de electricidad y otros y salud. Respecto al desempeño en I+D, sus industrias destacan por su escasa sofisticación ya que el 95,73% son de medio-bajo o bajo nivel (15,62% y 80.11%, respectivamente).

Gráfico 7

Conglomerado Nodo Atlántico y Sur. Distribución del valor agregado según sector, actividad económica, coeficiente de especialización e intensidad en I+D<sup>a/</sup> (porcentaje)



a/ Los sectores, actividades y coeficientes de especialización corresponden al decil más alto según valor agregado. Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR, 2021.

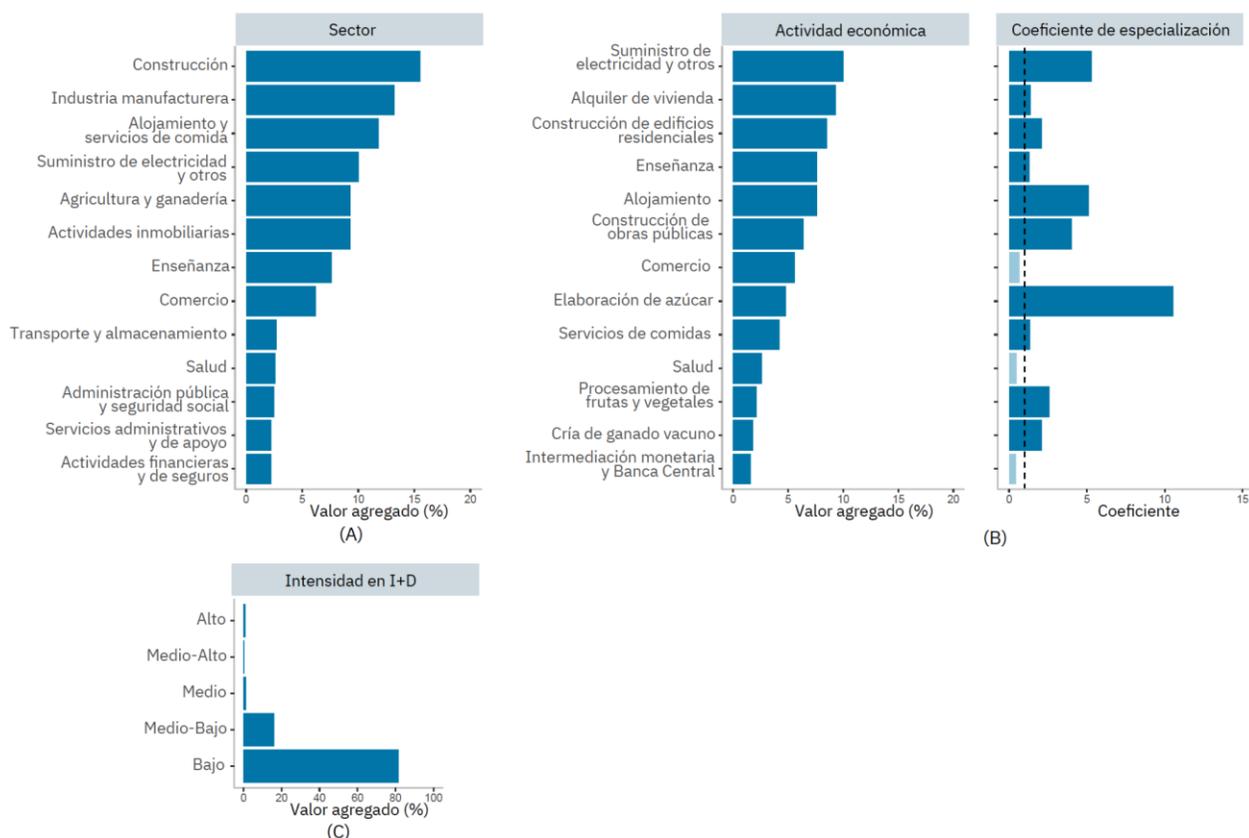
### Conglomerado Nodo Chorotega

Lo integran 7 cantones ubicados en la provincia de Guanacaste, estos son: Bagaces, Cañas, Carrillo, La Cruz, Liberia, Nicoya y Santa Cruz. Muestra un perfil similar al del Conglomerado *Conectado estructura tradicional*, pero con diferencias en términos de especialización productiva. Sus cantones tienen un peso importante en términos de valor agregado, estos se ubican en el tercer cuartil según este indicador. Presenta uno de los coeficientes de conglomeración geográfica más bajos, es decir, tiende a relacionarse con vecinos más distantes. Sin embargo, presenta un valor promedio alto de relaciones productivas por cantón, por tanto, tiene un posicionamiento importante en la red económica nacional.

En comparación con los demás, este conglomerado muestra una distribución más simétrica del valor agregado de sus principales sectores y actividades (gráfico 8). Los sectores de construcción, industria manufacturera, y turismo muestran un peso mayor, que en su conjunto, alcanzan un 40,4% del peso total. Le siguen suministro de electricidad, agricultura y ganadería y actividades inmobiliarias que aportan entre un 28,5% adicional.

En lo referente a las actividades específicas, la actividad que más aporta por sí sola es el suministro de electricidad con 10,0%, la cual muestra un importante grado de especialización. Le siguen alquiler de vivienda (9,3%) y construcción de edificios residenciales (8,5%), pero con un nivel menor de especialización. Este conglomerado también se caracteriza por una alta especialización en servicios de alojamiento y en la elaboración de azúcar cuyos aportes rondan el 7,6% y 4,8%, respectivamente. Un proxy al aporte que podría tener el Estado si se considera representado por las actividades suministro de electricidad y otros, enseñanza, construcción de obra pública y salud superaría la cuarta parte (26,6%) del valor agregado general. La estructura productiva en este conglomerado se sustenta fundamentalmente por actividades de medio-bajo y bajo nivel de I+D que en conjunto ascienden al 97,5%.

**Gráfico 8**  
**Conglomerado Nodo Chorotega. Distribución del valor agregado según sector, actividad económica, coeficiente de especialización e intensidad en I+D<sup>a/</sup>**  
 (porcentaje)



a/ Los sectores, actividades y coeficientes de especialización corresponden al decil más alto según valor agregado.  
 Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR, 2021.

### **Conglomerado corredor Sur desarticulado**

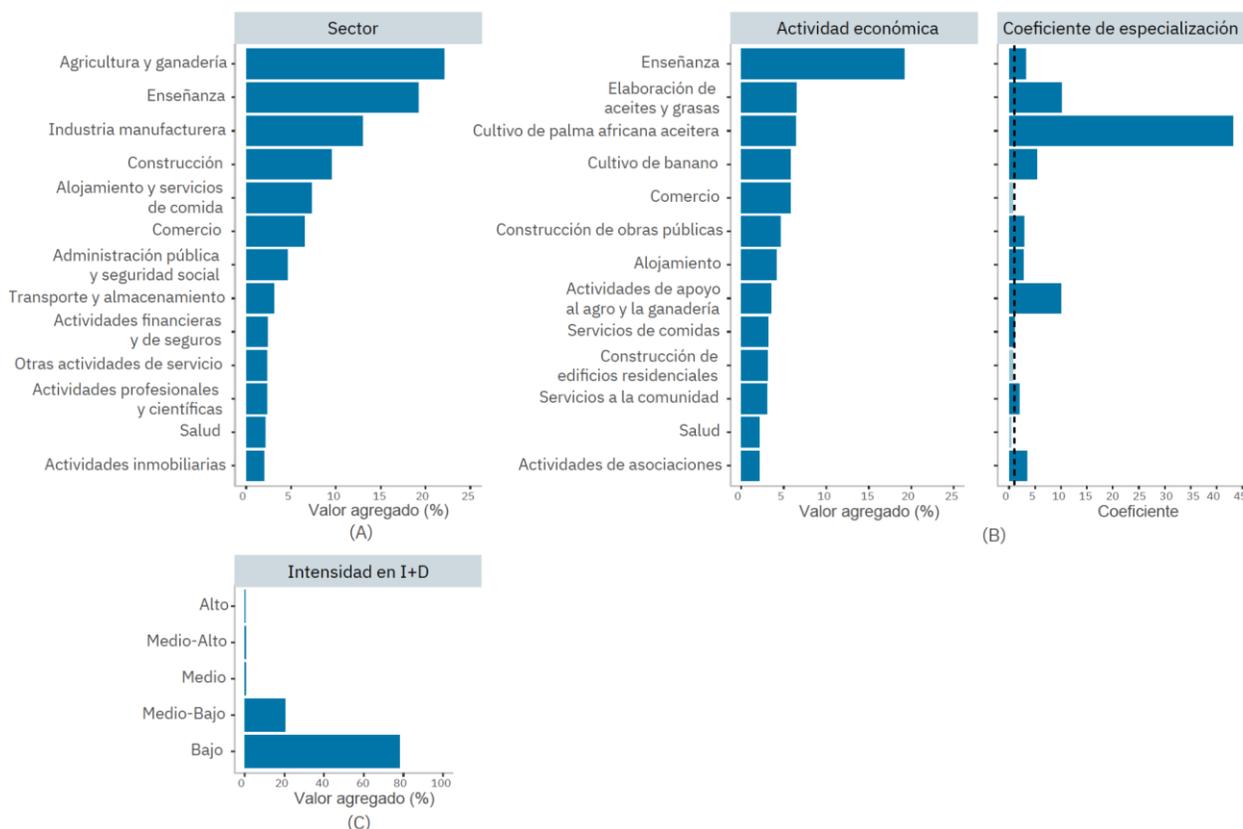
El conglomerado *corredor Sur desarticulado* está conformado por 6 cantones ubicados en el sur del país: Buenos Aires, Corredores, Coto Brus, Golfito, Osa y Talamanca. Se caracteriza por tener muy bajo aporte en la economía nacional pues sus cantones pertenecen al cuartil de menor valor agregado. Además, tiene pocos vínculos productivos y sus relaciones más valiosas ocurren con cantones geográficamente distantes, es decir, está relativamente desconectado del resto de la red económica.

En cuanto a sus actividades económicas, el 54,3% del valor agregado del conjunto de estos cantones se concentra en los sectores agricultura, ganadería, enseñanza e industria manufacturera (gráfico 9). Destaca la actividad de enseñanza, que representa un 19,2% del valor agregado en el conglomerado. Este conglomerado además sobresale por su alta especialización en actividades vinculadas a la palma aceitera. La elaboración de aceites, el cultivo de palma y otras actividades de apoyo al agro concentran el 16,4% del valor agregado. Si se considera las actividades de enseñanza, construcción de obra pública y salud como mayoritariamente de carácter público podrían interpretarse como un proxy al apoyo estatal, que en este conglomerado representa más de la cuarta parte del valor agregado.

Esta agrupación de municipios destaca entre las demás por tener el aparato productivo de menor intensidad de I+D. Siguiendo la clasificación de OCDE, 2016, el 98,5% de sus actividades económicas se ubican en los niveles medio-bajo o bajo.

Gráfico 9

Conglomerado corredor Sur desarticulado. Distribución del valor agregado según sector, actividad económica, coeficiente de especialización e intensidad en I+D<sup>a/</sup> (porcentaje)



a/ Los sectores, actividades y coeficientes de especialización corresponden al decil más alto según valor agregado.

Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR, 2021.

### Conglomerado corredor Norte desarticulado

Este conglomerado está integrado por ocho cantones ubicados en el norte del país, el este de Guanacaste y la península de Nicoya, específicamente son: Abangares, Guatuso, Hojancha, Los Chiles, Montes de oro, Nandayure, Tilarán y Upala. Este grupo de cantones tienen atributos similares a los del conglomerado *Distante Sur*, pero se diferencia por las actividades en las que está especializado. Sus cantones son de muy bajo aporte en la estructura productiva nacional y pertenecen al primer cuartil de valor agregado. Es el conglomerado con el segundo menor promedio de relaciones productivas. Además, sus vínculos más relevantes son con cantones geográficamente alejados. Al igual que el conglomerado anterior tiene un bajo nivel de conexión productiva con el resto del país.

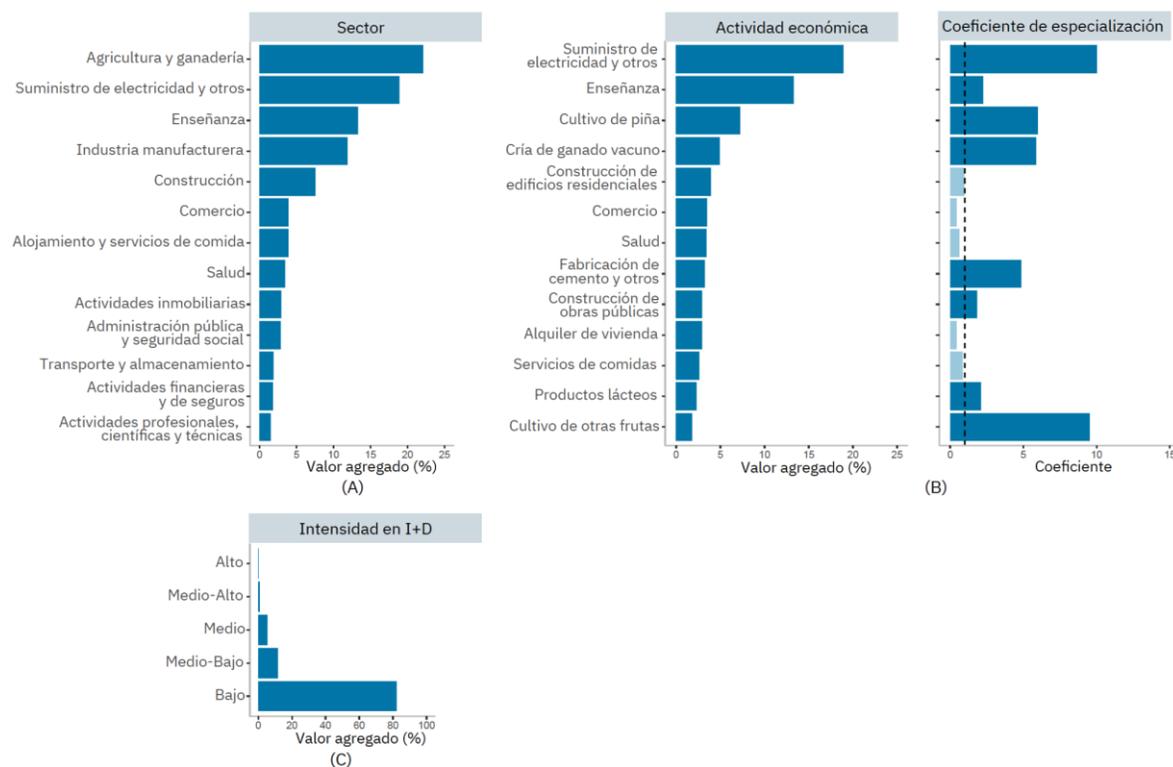
La actividad económica de este conglomerado se concentra principalmente en los sectores agricultura, ganadería, suministro de electricidad, enseñanza e industria manufacturera (gráfico 10). Al analizar las actividades específicas, la actividad que más aporta es el suministro de electricidad y otros con 18,9% con un alto grado de especialización. Por otro lado, destacan los

casos de cultivo de piña y la ganadería como dos actividades del sector agro con un aporte importante (12,1%) y un alto grado de especialización productiva. Además, el 11,9% de la actividad económica proviene de la industria manufacturera, principalmente por el aporte en valor agregado y la especialización productiva de la región en la fabricación de cemento y la elaboración de productos lácteos. En comparación con los demás conglomerados, en este caso se identifica el mayor peso del aporte estatal (38,5%) a la economía cantonal si este se asocia con la contribución combinada que tienen suministro de electricidad y otros, enseñanza, salud y construcción de obra pública.

El aparato productivo en los cantones de este conglomerado tiene una escasa madurez en I+D ya que el 82% de su economía se basa en actividades de intensidad baja. Adicionalmente, se trata del conglomerado donde prácticamente no se llevan a cabo actividades asociadas con el nivel “alto” (0,01%).

Gráfico 10

Conglomerado corredor Norte desarticulado. Distribución del valor agregado según sector, actividad económica, coeficiente de especialización e intensidad en I+D<sup>a/</sup> (porcentaje)



a/ Los sectores, actividades y coeficientes de especialización corresponden al decil más alto según valor agregado.

Fuente: Elaboración propia con datos del BCCR, 2021.

<sup>i</sup> Los datos de la MIP cantonal, construida para el año 2017, no considera al cantón de Río Cuarto, que fue creado en el 2018.

<sup>ii</sup> Para efectos de simplificación en las visualizaciones de datos presentadas en la sección de resultados, algunas categorías de actividades económicas y sectores son renombradas. Para más detalles sobre la recodificación véase el anexo 2.

<sup>iii</sup> Para más detalle sobre los sectores y actividades económicas asociadas con cada sector véase el anexo 3.

<sup>iv</sup> Su estimación se representa en la siguiente ecuación (Keogan et al., 2020):  $CE_{ic} = \frac{V_{ic}}{\frac{V_c}{\frac{V_{iN}}{V_N}}}$ , donde  $V_{ic}$  representa el valor agregado de la actividad  $i$  en el conglomerado  $c$ ,  $V_c$  es el valor agregado total en el conglomerado  $c$ , y  $V_{iN}$  es el valor agregado de la actividad  $i$  en la nación  $N$  y  $V_N$  es el valor agregado total de la nación  $N$

<sup>v</sup> Galindo-Rueda y Verger (2016) estiman la intensidad en I+D como la proporción entre el gasto en I+D de una industria y el valor agregado total de la misma industria.

<sup>vi</sup> Los cantones en los que el sector agropecuario significa una cuarta parte o más del valor agregado del cantón son: Matina, Nandayure, Los Chiles, Parrita, Sarapiquí, Guácimo, Buenos Aires, Pococí, Osa, Siquirres, Corredores, Upala y San Carlos.

<sup>vii</sup> En Turrubares, las principales son alquiler de vivienda (43%), enseñanza (19%), salud (6%), construcción de carreteras (3%), bibliotecas (3%) y servicios a la comunidad (3%).

<sup>viii</sup> En Acosta son alquiler de vivienda (26%), enseñanza (20%), banca central (9%), taxis (5%), comercio (5%) y salud (4%).

<sup>ix</sup> La revisión de la inercia en el análisis de conglomerados sugirió la conformación de 7 grupos de cantones. Sin embargo, luego de una evaluación detallada de los resultados y las características de cada grupo, para efectos analíticos se optó por unir dos conglomerados. Se trata de un grupo de 8 cantones que fue integrado al conglomerado de mayor tamaño (el denominado Nodo Central y Pacífico). Aunque este grupo más pequeño mostraba un menor aporte promedio en términos de valor agregado, los criterios para esta unión se basan en la similitud por ubicación geográfica de los cantones y la forma de relacionarse con otros municipios, es decir, su coeficiente de conglomeración geográfica.