
MEDICIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA C&CTI EN EL VALLE DEL CAUCA: POR UN DESARROLLO SOSTENIBLE

JHON JAMES MORA RODRÍGUEZ
HENRY CAICEDO ASPRILLA
JUAN TOMAS SAYAGO
JOSÉ SANTIAGO ARROYO MINA
JULIÁN DURÁN PERALTA
ELIZABETH APONTE JARAMILLO
PAOLA ANDREA GARIZADO ROMÁN
LILIAN ANDREA CARRILLO RODRÍGUEZ
DIANA YANETH HERRERA DUQUE



Programa  Editorial

Este libro presenta un concepto novedoso en la literatura regional como es el del desarrollo sostenible bajo una economía del conocimiento. Este concepto tiene como pilares cinco dimensiones (Desarrollo Económico, Desarrollo Social, Economía del Conocimiento, Medio Ambiente y Gobernanza de las Instituciones) las cuales explican porque las ciudades/regiones afrontan retos diferentes a la hora de consolidar su desarrollo sostenible. A partir de la recolección de información tanto primaria como secundaria, y utilizando técnicas avanzadas de indicadores sintéticos, se analiza la situación de los municipios del Valle del Cauca en materia de su desarrollo sostenible, así como los retos que deberán afrontar en los próximos años y, se construye el primer indicador sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento. De igual forma, en este libro se presenta el primer indicador sintético para el mercado laboral del Valle del Cauca. Finalmente, se analiza el desarrollo de la región y la competitividad del Valle del Cauca y se presentan conclusiones y recomendaciones de política para la región vallecaucana.

MEDICIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA C&CTI EN EL VALLE DEL CAUCA: POR UN DESARROLLO SOSTENIBLE

Colección



Un Valle del
conocimiento

Mora Rodríguez, Jhon James

Medición y diagnóstico de la C&CTI en el Valle del Cauca:
por un desarrollo sostenible / Jhon James Mora Rodríguez,
Henry Caicedo Asprilla, Juan Tomas Sayago ... [et.al.].
Cali : Universidad del Valle - Programa Editorial, 2022.
107 páginas ; 28 cm -- (Colección: Un Valle del
Conocimiento)

1. Administración del conocimiento - 2. Índices - 3.
Indicadores de ciencia - 4. Sistema de medición - 5.
Tecnología e innovación - 6. Valle del Cauca (Colombia)

658.4038 CDD. 22 ed.
M827

Universidad del Valle - Biblioteca Mario Carvajal

Universidad del Valle

Programa Editorial

Título: Medición y diagnóstico de la C&CTI en el Valle del
Cauca: por un desarrollo sostenible

Autores:  Jhon James Mora Rodríguez,  Henry Cai-
cedo Asprilla,  Juan Tomas Sayago,  José Santia-
go Arroyo Mina,  Julián Durán Peralta,  Elizabeth
Aponte Jaramillo,  Paola Andrea Garizado Román,
 Lilian Andrea Carrillo Rodríguez,  Diana Yaneth He-
rrera Duque

ISBN: 978-628-7523-96-8(PDF)

DOI: 10.25100/peu.685

Colección: Un Valle del conocimiento

Primera edición

© Universidad del Valle, Universidad Icesi, Universidad
Autónoma de Occidente

© Autores

Fotografía de caratula: Jorge Franganillo

Diagramación y corrección de estilo: Alaidy Salguero S.

“Este libro es resultado del Proyecto “Fortalecimiento
del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia
una Economía del conocimiento” (Código BPIN
2016000100009), el cual fue financiado con recursos del
Sistema General de Regalías, formulado y liderado por
la Red de Universidades para la innovación del Valle del
Cauca – RUPIV, ejecutado por la Universidad del Valle y
apoyado por la Gobernación del Valle del Cauca”.

El contenido de esta obra corresponde al derecho de
expresión de los autores y no compromete el pensamiento
institucional de las universidades del Valle, Icesi y
Autónoma de Occidente, ni genera responsabilidad
frente a terceros. Los autores son responsables del
respeto a los derechos de autor y del material contenido
en la publicación, razón por la cual las universidades del
Valle, Icesi y Autónoma de Occidente no puede asumir
ninguna responsabilidad en caso de omisiones o errores.



Cali, Colombia, agosto de 2022

ENTIDADES PARTICIPANTES DEL PROYECTO

Sistema General de Regalías de CTel
Gobernación del Valle del Cauca
Red de Universidades para la Innovación del Valle del
Cauca RUPIV
Fundación Universidad del Valle

INSTITUCIONES EJECUTORAS

Universidad del Valle
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Regional Valle
del Cauca
Universidad Libre Seccional Cali
Universidad Nacional de Colombia - Sede Palmira
Pontificia Universidad Javeriana Sede Cali
Universidad Autónoma de Occidente
Universidad de San Buenaventura
Universidad Santiago de Cali
Universidad Icesi

MEDICIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA C&CTI EN EL VALLE DEL CAUCA: POR UN DESARROLLO SOSTENIBLE

JHON JAMES MORA RODRÍGUEZ
HENRY CAICEDO ASPRILLA
JUAN TOMAS SAYAGO
JOSÉ SANTIAGO ARROYO MINA
JULIÁN DURÁN PERALTA
ELIZABETH APONTE JARAMILLO
PAOLA ANDREA GARIZADO ROMÁN
LILIAN ANDREA CARRILLO RODRÍGUEZ
DIANA YANETH HERRERA DUQUE

COLABORADORES
ALEJANDRO SÁNCHEZ SÁNCHEZ, UNIVERSIDAD ICESI
ANDRÉS GUTIÉRREZ, UNIVERSIDAD ICESI



Pontificia Universidad
JAVERIANA
Cali



UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Colección



Un Valle del
conocimiento



Contenido

Introducción.	13
CAPÍTULO 1	
Metodologías para la construcción de índices.	15
Metodología para el cálculo de índices sintéticos	16
La agregación simple.	16
Análisis multivariante.	16
Métodos participativos.	19
Técnicas de análisis multicriterio	20
Modelo factorial dinámico-DFM	21
Indicadores sintéticos de distancia	21
Indicadores de Competitividad, Ciencia, Tecnología e innovación	23
Metodología de Evaluación del Conocimiento-KAM	24
Metodología para el cálculo del índice de apropiación digital.	25
Implicaciones del índice de Apropiación Digital	26
Metodología para el cálculo de índices de percepción: Gobernanza, Innovación y Competitividad	26
Metodología de análisis de producción y empleo inter industrial	28
Matriz de transacciones	28
Matriz de coeficientes técnicos.	28
Matriz de interdependencias	29
Multiplicadores de producción y empleo	29
Conclusiones.	32
CAPÍTULO 2	
Encuesta multipropósito: Cali, Buenaventura y Tuluá	35
Diseño muestral.	36
Características demográficas	37
Empleo	38
Desempleo	43
Conclusiones.	43

CAPÍTULO 3

El índice sintético del desarrollo sostenible en la economía del conocimiento	47
Desarrollo sostenible	48
Contexto del Valle del Cauca y la C&CTI	52
Economía del Conocimiento	53
Conceptualización del desarrollo sostenible en una economía del conocimiento	57
Dimensiones: desarrollo sostenible en una economía del conocimiento	58
Dimensión: desarrollo económico	58
Dimensión: desarrollo social	58
Dimensión: economía del conocimiento	58
Dimensión: medio ambiente.	62
Dimensión: gobernanza de las instituciones	62
Resultados	62
Índice de apropiación digital	62
Índices de percepción: gobernanza, innovación y competitividad	67
Índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento	69
Conclusiones.	77

CAPÍTULO 4

El índice sintético de la actividad económica y el comercio interindustrial	79
Índice sintético de actividad económica	80
Generación de índices	80
El comercio interindustrial en el Valle del Cauca.	82
Estructura productiva, exportaciones, importaciones y comercio interindustrial.	82
Estructura productiva del Valle del Cauca y encadenamientos productivos	85
Sector externo del Valle del Cauca.	89
Estructura del empleo en el Valle del Cauca y empleo asociado a las exportaciones	91
Conclusiones.	97

CAPÍTULO 5

El índice sintético de mercado laboral	99
Situación del mercado laboral en la región	99
Mercado laboral: vulnerabilidad y calidad del empleo	101
Análisis de las dimensiones del mercado laboral	105
La demanda laboral.	105
La oferta laboral.	105
El desequilibrio laboral.	109
La vulnerabilidad del empleo	109
La calidad del empleo	110
Resultados del índice de distancia DP2.	111
Conclusiones.	113

CAPÍTULO 6

Análisis del desarrollo de la región y la competitividad del Valle del Cauca	117
Situación de la innovación departamental	117
Desarrollo sostenible en una economía del conocimiento: Colombia	118
Conclusiones.	127

CAPÍTULO 7

Conclusiones y recomendaciones de política	129
--	-----

Referencias	135
-----------------------	-----

Anexos	147
------------------	-----

Anexo 1. Correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables – 26 variables. Valle del Cauca	147
Anexo 2. Índice de distancia DP2-Dimensión: Desarrollo Económico. Valle del Cauca	148
Anexo 3. Índice de distancia DP2-Dimensión: Desarrollo Social. Valle del Cauca	149
Anexo 4. Índice de distancia DP2-Dimensión: Economía del Conocimiento. Valle del Cauca	150
Anexo 5. Índice de distancia DP2-Dimensión: Medio Ambiente. Valle del Cauca	150
Anexo 6. Índice de distancia DP2 incluyendo 4 dimensiones. Valle del Cauca	151
Anexo 7. Índice de distancia DP2 con 26 variables. Valle del Cauca	152
Anexo 8. Correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables Dimensión: desarrollo económico. Valle del Cauca	153
Anexo 9. Correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables Dimensión: desarrollo social. Valle del Cauca	154
Anexo 10. Correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables Dimensión: economía del conocimiento. Valle del Cauca	155
Anexo 11. Correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables Dimensión: medio ambiente. Valle del Cauca	155
Anexo 12. Correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables – 5 dimensiones. Valle del Cauca.	156
Anexo 13. Eslabonamientos productivos del Valle del Cauca – año 2019.	156
Anexo 14. Ranking de participación por sector en la producción y valor agregado del departamento y participación de la remuneración a los asalariados en el valor agregado del Valle del Cauca.	161

Autores.	177
------------------	-----

Listado Figuras

Figura 1.1 Frontera y cálculo del índice de apropiación digital.	25
Figura 2.1 Pirámide poblacional – Un Valle del conocimiento	38
Figura 2.2 Distribución porcentual de la población según nivel educativo – Cali	39
Figura 2.3 Distribución porcentual de la población según nivel educativo – Buenaventura	39
Figura 2.4 Distribución porcentual de la población según nivel educativo – Tuluá	39
Figura 2.5 Distribución porcentual de individuos afiliados al Sistema General de Seguridad Social en salud – Un Valle del conocimiento	40

Figura 2.6 Distribución porcentual de individuos afiliados al Sistema General de pensiones – Un Valle del conocimiento.	40
Figura 2.7 Tasa de ocupación – Un Valle del conocimiento	40
Figura 2.8 Tasa de ocupación por género año 2020– Un Valle del conocimiento	42
Figura 2.9 Principales usuarios de los servicios ofrecidos por los trabajadores independientes año 2020 – Un Valle del conocimiento	42
Figura 2.10 Distribución porcentual de trabajadores independientes por tipo de trabajo – Un Valle del conocimiento.	42
Figura 2.11 Tasa de desempleo – Un Valle del conocimiento	44
Figura 2.12 Tasa de desempleo por género – Un Valle del conocimiento	44
Figura 2.13 Percepción de la población sobre el impacto del Covid-19 en el mercado laboral – Un Valle del conocimiento.	44
Figura 3.1 Curvas de Lorenz.	68
Figura 3.2 Nube de palabras en retos de gobernanza	68
Figura 3.3 Nube de palabras en el desarrollo económico	68
Figura 3.4 Índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento utilizando variables netas y brutas.	71
Figura 3.5 Índice de distancia DP2 - Dimensión: desarrollo económico	71
Figura 3.6 Índice de distancia DP2 - Dimensión: desarrollo social.	72
Figura 3.7 Índice de distancia DP2 - Dimensión: economía del conocimiento.	72
Figura 3.8 Índice de distancia DP2 - Dimensión: medio ambiente.	73
Figura 3.9 Índice de distancia DP2 incluyendo 4 dimensiones	74
Figura 3.10 Índice de distancia DP2 – 26 Variables	74
Figura 3.11 Comparación de índices sintéticos.	75
Figura 3.12 Índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento para los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá.	78
Figura 4.1 Crecimiento (%) del PIB del Valle del Cauca	80
Figura 4.2 Evolución trimestral: IMAE - IRAE	81
Figura 4.3 Densidad de Kernel	81
Figura 4.4 Índice compuesto estandarizado	82
Figura 4.5 Modelo dinámico factorial	83
Figura 4.6 Eslabonamientos productivos Valle del Cauca	88
Figura 4.7 Sectores con mayor encadenamiento hacia adelante por sector y clasificación	88
Figura 4.8 Sectores con mayor encadenamiento hacia atrás por sector y clasificación	89
Figura 4.9 Eslabonamientos productivos ponderados por Exportaciones Totales del Valle del Cauca 2019.	92
Figura 4.10 Participación de los sectores en el empleo total en el Valle del Cauca 2019 Empleo Equivalente TC.	94
Figura 4.11. Participación de los sectores en el empleo total en el Valle del Cauca 2019 Empleo Equivalente TC factor V2	95
Figura 4.12 Requerimiento de Empleo asociado a las exportaciones por grandes sectores económicos en el Valle del Cauca 2019	97
Figura 5.1 Índice de distancia: Cali, Buenaventura y Tuluá – Dimensión: demanda laboral.	112
Figura 5.2 Índice de distancia: Cali, Buenaventura y Tuluá – Dimensión: oferta laboral	112
Figura 5.3 Índice de distancia: Cali, Buenaventura y Tuluá – Dimensión: desequilibrio laboral	112
Figura 5.4 Índice de distancia: Cali, Buenaventura y Tuluá – Dimensión: Vulnerabilidad del Empleo	114
Figura 5.5 Índice de distancia: Cali, Buenaventura y Tuluá – Dimensión: Calidad del Empleo.	114
Figura 5.6 Índice sintético de mercado laboral	114
Figura 6.1 Índice departamental de innovación para Colombia	118
Figura 6.2 Diagrama de la composición estructural del índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento	121

Figura 6.3 Mapa departamental del índice de la dimensión económica123
Figura 6.4 Mapa departamental del índice de la dimensión social124
Figura 6.5 Mapa departamental del índice de la dimensión ambiental124
Figura 6.6 Mapa departamental del índice de la dimensión de economía del conocimiento125
Figura 6.7 Mapa departamental del índice de la dimensión de gobernanza125
Figura 6.8 Mapa departamental del índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento – Colombia.126
Figura 6.9 Diagrama de dispersión de datos de los resultados del índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento y el índice de innovación departamental para Colombia.127

Listado Tablas

Tabla 1.1 Clasificación de los sectores según los Coeficientes de Rasmussen	30
Tabla 2.1 Distribución de hogares por municipio – Un Valle del conocimiento	36
Tabla 2.2 Distribución de hogares por zona urbana – Cali.	36
Tabla 2.3 Tamaño de muestra por municipios – Un Valle del conocimiento	36
Tabla 2.4 Tamaño de muestra por zona urbana – Cali	37
Tabla 2.5 Distribución de hogares encuestados por zona urbana – Cali	37
Tabla 2.6 Distribución de hogares encuestados por comunas – Buenaventura	37
Tabla 2.7 Distribución de hogares encuestados por comunas – Tuluá.	37
Tabla 2.8 Promedio salarial mensual por estrato socioeconómico en Cali para trabajadores asalariados año 2020	41
Tabla 2.9 Promedio salarial mensual por estrato socioeconómico en Cali para trabajadores independientes año 2020.	41
Tabla 3.1 Variables dimensión desarrollo económico	59
Tabla 3.2 Variables dimensión desarrollo social.	60
Tabla 3.3 Variables dimensión economía del conocimiento.	63
Tabla 3.4 Variables dimensión medio ambiente	64
Tabla 3.5 Resumen de dimensiones y variables: desarrollo sostenible en una economía del conocimiento	65
Tabla 3.6 Índice de apropiación digital	66
Tabla 3.7 GINI digital.	67
Tabla 3.8 Índice de percepción de la gobernanza.	67
Tabla 3.9 Índice de percepción de la innovación	68
Tabla 3.10 Índice de percepción de la competitividad	69
Tabla 3.11 Ranking ciudades: desarrollo sostenible en una economía del conocimiento	75
Tabla 3.12 Índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento para los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá	78
Tabla 4.1 Modelo dinámico factorial	82
Tabla 4.2 Sectores de mayor participación en el flujo del comercio exterior del Valle del Cauca 2019.	91
Tabla 4.3 Multiplicadores de sectores de importancia relativa en el comercio exterior del Valle del Cauca con el resto de Colombia y Mundo 2019	92
Tabla 4.4 Empleo Total, directo e indirecto en el Valle del Cauca 2019 – Empleo Equivalente TC.	94
Tabla 4.5 Empleo Total, directo e indirecto en el Valle del Cauca 2019 - Empleo Equivalente TC factor V2*	95
Tabla 4.6 Requerimiento de Empleo Total, directo e indirecto asociado a las exportaciones en el Valle del Cauca 2019.	97
Tabla 5.1 Dimensiones y variables: mercado laboral	106
Tabla 5.2 Índice sintético de mercado laboral - Cali, Buenaventura y Tuluá	115
Tabla 6.1 Dimensiones y variables: Desarrollo sostenible en una economía del conocimiento – Colombia	119
Tabla 6.2 Estadísticas descriptivas de los índices de las dimensiones y el índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento a nivel departamental – Colombia123

Introducción

Autores:

Jhon James Mora Rodríguez
Universidad Icesi
 0000-0001-5499-5400

Diana Yaneth Herrera
Universidad Icesi
 0000-0001-5110-0683

Este libro se realiza en el marco del proyecto “Fortalecimiento del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una Economía del conocimiento” el cual tiene como objetivo consolidar un ecosistema de innovación que apunte al desarrollo investigativo y científico del sector académico, empresarial, social y gubernamental mediante el fortalecimiento del Sistema de C&CTI (Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación) del Valle del Cauca.

El proyecto lo lideró la RUIV (Red de Universidades para la Innovación del Valle del Cauca) y fue ejecutado por la Universidad del Valle. La articulación entre investigadores y grupos de investigación, las empresas, el estado y la sociedad civil, pertenecientes al Sistema de C&CTI de la región, contribuye al desarrollo regional y competitivo del Valle del Cauca apoyado en la Economía del Conocimiento.

La toma de decisiones, en un entorno evolutivo, solo es posible cuando existe una información pertinente y actualizada. Es así, como a partir de desarrollar una línea de base, implementar nuevas metodologías para medir y monitorear la C&CTI y, consolidar un banco de datos se permite a los actores del ecosistema regional tomar las mejores decisiones.

Para medir la C&CTI en el Valle del Cauca se ha utilizado el IDC (Índice Departamental de Competitividad) y el IDIC (Índice Departamental de Innovación para Colombia). Sin embargo, estos índices no dan cuenta en su totalidad del desarrollo sostenible en una economía del conocimiento y su interrelación con el mercado laboral. Debido a lo anterior, este libro contribuye a resolver el problema de la escasa información sobre el desarrollo sostenible en una economía del conocimiento y el mercado laboral para el departamento del Valle del Cauca, y en particular para los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá¹. Con base en ello, se definen los siguientes objetivos específicos:

¹ La elección de estos tres municipios se debe a que son representativos de las subregiones del Valle del Cauca de acuerdo a la siguiente división: Centro y Norte el municipio de Tuluá, Sur el municipio de Cali y subregión Pacífica el municipio de Buenaventura (Gobernación del Valle, 2020a). Debido a restricciones

- Contribuir a la medición de la situación actual del desarrollo sostenible, económico, ambiental y del conocimiento en el Valle del Cauca.
- Analizar los retos a los cuales se enfrenta nuestro departamento con miras a alcanzar los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) bajo una economía del conocimiento en el año 2030.
- Desarrollar el concepto de desarrollo sostenible bajo una economía del conocimiento.
- Construir el primer indicador sintético de desarrollo sostenible bajo una economía del conocimiento para el Valle del Cauca y en particular para los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá.
- Construir un indicador sintético de actividad económica para el Valle del Cauca.
- Analizar el comercio interindustrial en el Valle del Cauca.
- Construir el primer indicador sintético para el mercado laboral del Valle del Cauca y en particular para los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá.
- Analizar el desarrollo de la región y la competitividad del Valle del Cauca.

Este libro presenta un concepto novedoso en la literatura regional como es el del desarrollo sostenible bajo una economía del conocimiento. Este concepto tiene como pilares cinco dimensiones —Desarrollo Económico, Desarrollo Social, Economía del Conocimiento, Medio Ambiente y Gobernanza de las Instituciones— las cuales explican porque las ciudades/regiones afrontan retos diferentes a la hora de consolidar su desarrollo sostenible.

El libro va un paso más allá del reto de definir un concepto. Con información tanto primaria como secundaria, y utilizando técnicas avanzadas de indicadores sintéticos, se analiza la situación de los municipios del Valle del Cauca en materia de su desarrollo sostenible, así como los retos que deberán

.....
presupuestarias año se pudieron incluir los municipios que originalmente estaban en el proyecto y por ello se decidió elegir municipios representativos de las subregiones.

afrontar en los próximos años y, se construye el primer indicador sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento. Particularmente, se construye un indicador sintético de distancia DP2, formulado por Pena (1978), diseñado para realizar comparaciones interesaciales e intertemporales, siendo novedoso en el análisis de la ciencia, tecnología e innovación.

Adicionalmente, cualquier análisis de la ciencia y tecnología no puede dejar de lado lo que sucede con el mercado laboral, especialmente al considerar lo ocurrido durante el 2020 como efecto de la pandemia —Covid-19—. Es por esto, que aquí se presenta el primer indicador sintético para el mercado laboral del Valle del Cauca.

Asimismo, se espera que la contribución aquí realizada permita entender mejor los retos y oportunidades que tiene el Valle del Cauca en los próximos años para consolidar un sistema de Ciencia y Tecnología incorporando los conceptos de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento. Lo anterior, a partir de los elementos y herramientas brindados en este libro, que buscan orientar la toma de decisiones para la consolidación de un sistema de Ciencia y Tecnología, incorporando el concepto de desarrollo sostenible bajo una economía del conocimiento.

Este libro se encuentra compuesto por siete capítulos. El primer capítulo introduce las diversas metodologías utilizadas en la construcción de los distintos índices desarrollados en el presente libro. El segundo capítulo describe la encuesta desarrollada y aplicada en los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá, y cuya información servirá de insumo para el desarrollo de los siguientes apartados. El tercer capítulo se enfoca en la construcción de un índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento. En el cuarto capítulo se construye un indicador de actividad económica y se analiza el comercio interindustrial. En el quinto capítulo se desarrolla el índice sintético de mercado laboral. En el sexto capítulo se analiza el desarrollo de la región y la competitividad del Valle del Cauca. Finalmente, en el séptimo capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones de política.

Capítulo 1

Metodologías para la construcción de índices

Doi:

10.25100/peu.685.cap1

Autores:

Jhon James Mora Rodríguez
Universidad Icesi

 0000-0001-5499-5400

Diana Yaneth Herrera Duque
Universidad Icesi

 0000-0001-5110-0683

Juan Tomas Sayago
Universidad Icesi

 0000-0002-7238-124X

Julián Durán Peralta
Universidad Santiago de Cali

 0000-0002-8252-729X

Elizabeth Aponte Jaramillo
U. Autónoma de Occidente

 0000-0003-0820-5679

Paola Andrea Garizado Román
U. Autónoma de Occidente

 0000-0001-6420-262X

Lilian Andrea Carrillo Rodríguez
U. Autónoma de Occidente

 0000-0001-9045-2905

Un índice sintético es un instrumento diseñado con el fin de medir y analizar el avance de un país, una ciudad o una región en un campo determinado. El índice incorpora un conjunto de información que es representativa de la unidad de estudio que se quiere analizar.

La información producida a partir de estos índices constituye una herramienta fundamental en el marco de toma de decisiones para una política que permita el desarrollo y progreso de la región. Uno de sus principales usos consiste en la medición del desarrollo económico y los principales factores que lo condicionan (Mondéjar y Vargas, 2008). Considerando lo anterior, es necesario identificar qué metodologías se adaptan mejor al objeto de estudio.

El objetivo de este Capítulo consiste en mostrar algunas de las metodologías más utilizadas en la construcción de índices, considerando además, aquellas empleadas en la construcción de los índices desarrollados en el presente libro. Dado lo anterior, en el primer apartado se presentan diversas metodologías existentes para la construcción de índices sintéticos, incluyendo la metodología DP2 de índices de distancia, empleada en la construcción del índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento (ver Capítulos 3 y 6) y el índice sintético de mercado laboral (ver Capítulo 5), y la metodología de modelos factoriales dinámicos, utilizada en la construcción del índice de actividad económica (ver Capítulo 4). Adicionalmente, se especifica la metodología empleada en la construcción de los principales índices de competitividad, ciencia, tecnología e innovación empleados en el país. Los siguientes dos apartados explican la metodología empleada para el cálculo del índice de apropiación digital, y los índices de percepción de la gobernanza, la innovación y la competitividad, índices que servirán como insumo en el desarrollo del índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento. Finalmente, el último apartado presenta la metodología utilizada en el desarrollo del análisis del comercio interindustrial del Valle del Cauca (ver Capítulo 4).

Metodología para el cálculo de índices sintéticos

La agregación simple

Los indicadores de agregación simple se calculan a partir de medidas ponderadas que se obtienen de subindicadores, a los cuales se les asigna el mismo peso y se suman (Domínguez *et al.*, 2011). También, podrían elegirse diferentes ponderaciones dependiendo de la importancia que le otorga el investigador, sin embargo, lo anterior eleva la posibilidad de que se cometan errores de medición (Mondéjar y Vargas, 2008).

Estos indicadores pueden expresarse de la siguiente forma (Domínguez *et al.*, 2011, p. 44):

$$AG_i = w^* IN_{i1} + \dots + w^* IN_{in} = \sum_{j=1}^n w^* IN_{ij} \quad (1)$$

donde, w es el peso que se le asigna a cada sub indicador e IN_{ij} es el valor normalizado del indicador j para la unidad i .

Los principales problemas del indicador consisten en la complejidad del procedimiento ligados a la forma en la que cada indicador se agrupa. Además, como cada indicador se subdivide por dimensiones, es posible que el valor real del peso que se le asigna a cada indicador no sea igualitario. Es importante mencionar que el método no mide las relaciones causales que existen entre cada subindicador, por lo tanto, si se incluyen variables altamente correlacionadas, se contabilizará doblemente el efecto de estas (Domínguez *et al.*, 2011).

Para solucionar el error de las relaciones causales, el peso que se le asigna a cada variable puede obtenerse de dos formas: la primera, a partir del análisis de correlación entre cada componente; la segunda, a partir de los coeficientes que se obtienen de la regresión entre una variable y los indicadores parciales (Mondéjar y Vargas, 2008).

Uno de los índices más conocidos que utiliza la metodología de agregación simple es el IDH (Índice de Desarrollo Humano), el cual está dividido en tres

dimensiones: vida larga y saludable; conocimientos, que a su vez se divide en tasa de alfabetismo y asistencia escolar; y nivel de vida decente (Schuschny y Soto, 2009). También, se ha utilizado en la coyuntura (Mondéjar y Vargas, 2008). Por su parte, Farné (2003) y Mora (2016) utilizan dicha metodología para analizar la calidad del empleo en Colombia. Este índice sintético de calidad del empleo está compuesto por cuatro variables o componentes simples, los cuales son ingresos, modalidad de contratación, afiliación a la seguridad social y el horario de trabajo. Los valores se asignan de manera horizontal y vertical. La valoración horizontal es un puntaje que va entre 0 y 100 que busca definir las diferentes categorías de las variables de forma cualitativa. Por su parte, la valoración vertical corresponde al peso y/o ponderación que se le asigna a cada variable de acuerdo con su importancia relativa. Finalmente, esta metodología también ha sido empleada en la construcción de índices medioambientales como el índice de Planeta Vivo, el cual mide las variaciones de la biodiversidad mundial. Este índice está compuesto por tres variables que monitorean el número de especies de los bosques, aguas dulces y mares, las cuales se ponderan de manera igualitaria (Schuschny y Soto, 2009).

Análisis multivariante

El objetivo de esta metodología consiste en facilitar el entendimiento de un conjunto de variables recogidas en un estudio para explicar o resolver problemas de interés analítico. Este análisis puede llevarse a cabo utilizando el análisis de componentes principales, el análisis factorial, el escalamiento óptimo y el análisis conjunto.

Análisis de Componentes Principales-ACP

El ACP (Análisis de Componentes Principales) es un análisis estadístico multivariante de interdependencia, en el cual cada variable tiene una misma importancia equivalente. Este análisis reduce el número de variables iniciales y, por tanto, explica la variabilidad de los datos usando un bajo número de variables, las cuales se conocen como componentes principales (Domínguez *et al.*, 2011). Estos factores son combinaciones lineales de las variables iniciales y, además, son independientes entre sí (Gurrea, 2000).

La interpretación de los componentes principales viene dada por las correlaciones con el conjunto de variables inicial, lo que quiere decir que se debe observar el signo y la magnitud de la correlación del conjunto de datos inicial (Gurrea, 2000). La aplicación del análisis estadístico se realiza a partir de los datos normalizados, pues están en una misma unidad de medida (Domínguez *et al.*, 2011).

De esta forma "la elección de los factores se realiza de tal forma que el primero recoja la mayor proporción posible de la variabilidad original; el segundo factor debe recoger la máxima variabilidad posible no recogida por el primero, y así sucesivamente" (Gurrea, 2000, p.2), y se eligen las que tengan la suficiente variabilidad. Eventualmente, esas que se eligen son las que se denominan componentes principales, los cuales se representan en una matriz (Gurrea, 2000).

Entonces, el ACP podría expresarse así (Domínguez *et al.*, 2011, p. 47):

$$Z_h = \sum_{j=1}^n \omega_{hj} * IN_j \quad (2)$$

donde, ω_{hj} son las ponderaciones que determinan la componente principal h.

De esta forma, los componentes principales son una nueva agrupación de variables ortogonales que no están correlacionadas y que se caracterizan por tener una media aritmética de cero, una varianza máxima y una combinación lineal a partir de los indicadores iniciales (Domínguez *et al.*, 2011). Ahora bien, para facilitar la interpretación de los factores, cada uno debe de cumplir con lo siguiente: que los coeficientes factoriales sean cercanos a 1, que una variable tenga coeficientes elevados solo con un factor y no deben existir factores con valores similares en los coeficientes (Gurrea, 2000).

En este caso, el peso que se le da a cada variable puede variar y se puede asignar por medio de diversos métodos como la formulación de una escala aditiva, en el cual se establecen indicadores suplentes que son los que revelan mayor correlación y a partir

de esta se le asigna el peso. También, está el método de los valores obtenidos de cada componente principal seleccionado, el cual se divide en: valores de la primera componente principal, que se refiere a interpretar a partir de las correlaciones de los indicadores iniciales; y agregación de valores de todos los componentes principales, la cual se realiza a través de la suma ponderada (Domínguez *et al.*, 2011).

Dentro de los autores que han utilizado esta metodología para calcular indicadores sintéticos están González *et al.* (1994), quienes analizaron, para el área educativa en la Universidad de los Andes de Mérida, la influencia de la metodología y preparación del estudiante en el aprendizaje. Para este estudio eligieron ocho variables, de las cuales algunas mostraron tener alta correlación entre ellas. Se realizaron dos análisis, el primero medía la inteligencia y el segundo el rendimiento con las mismas variables, pero agrupadas en conjuntos diferentes. Los hallazgos de esta investigación arrojaron que este tipo de análisis permite detectar interrelaciones, construcción de variables sintéticas y establecer ecuaciones de regresión a partir de la variable dependiente aprendizaje.

Este tipo de análisis también ha sido implementado por Almenara *et al.* (2002) para construir índices de salud pública en México, específicamente en gestión hospitalaria. Para este estudio se hizo el análisis con la matriz de correlaciones y se pudieron establecer indicadores relacionados al número de personas atendidas y a niveles de dificultad de cada caso atendido. Otros autores que han implementado esta técnica son Marquina *et al.* (2015), quienes realizaron un estudio en México que buscaba establecer indicadores sintéticos para medir el bienestar social. Se establecieron seis variables y se eligieron dos componentes principales. A partir de la metodología aplicada se pudo obtener un índice que medía, de manera ordinal, el bienestar social en el estado de Guerrero, a partir de su posición relativa frente a las demás ciudades de ese estado.

Análisis Factorial

El análisis factorial permite encontrar relaciones matemáticas entre las variables iniciales y los factores específicos de cada variable (Domínguez *et al.*, 2011).

A diferencia del análisis de componentes principales “el análisis factorial permite reducir el elevado número de variables que describen un fenómeno, de difícil interpretación, a un número menor de factores en común que expliquen básicamente lo mismo que las variables de partida” (Domínguez *et al.*, 2011, p.51).

De esta forma, los factores específicos agrupan un conjunto de variables que están intercorrelacionadas y son independientes (Pérez y Medrano, 2010). Este tipo de análisis busca variables sintéticas, inobservables y no medidas hasta el momento. Además, para este método en particular, una parte de la varianza de las variables iniciales es explicada totalmente por los factores, lo cual determina la comunalidad (Domínguez *et al.*, 2011).

Para la construcción de un índice sintético, a partir de este método de análisis, se ha de tener una serie de subindicadores que se obtienen a partir de la reducción de factores, los cuales deben estar altamente correlacionados (Domínguez *et al.*, 2011). Después de que se tienen los resultados de la matriz de correlaciones es necesario obtener la matriz de factores rotados, ya que las rotaciones hacen que los factores expliquen el conjunto inicial de variables pues la varianza de estos se concentra en las variables reducidas. Finalmente, se interpretan los resultados según el nivel de correlación (Pérez y Medrano, 2010).

El análisis factorial ha sido utilizado en diversas áreas de estudio, ejemplo de ello es el análisis sobre educación realizado por Fernández (2015), quien realiza una comparación entre este método y técnicas estadísticas de regresiones de probabilidad lineal, con el fin de encontrar resultados en rendimientos académicos en lectura en Costa Rica. Igualmente, Garmendia (2007) emplea este método para el área de la salud en Chile, examinando, en una población de usuarios que egresaron de programas de tratamiento y rehabilitación por consumo de drogas, la estructura factorial del Cuestionario de Salud General de Goldberg, instrumento elaborado por el autor en el Hospital Universitario de Manchester-Inglaterra, cuyo fin es evaluar el grado de salud general. Adicionalmente, el análisis factorial es usado

frecuentemente en el área de la psiquiatría y psicología (Martínez y Rondón, 2012).

Escalamiento óptimo

El escalamiento óptimo es relevante cuando las variables son categóricas, dado que esta forma de análisis multivariado incluye en su tratamiento las características cualitativas que poseen algunas variables y permite establecer relaciones entre diferentes categorías.

Una de las técnicas de escalamiento óptimo es el CATPCA (Análisis de Componentes Principales Categórico, por sus siglas en inglés). El objetivo principal de esta técnica es reducir un grupo de variables a uno más pequeño en donde se resuma la mayor parte de información encontrada en un estudio determinado, limitando en lo máximo posible la pérdida de información relevante. De esta manera, resulta más fácil hacer una interpretación correcta entre las variables, dada la reducción. Una de las diferencias más notorias entre la técnica ACP y el CATPCA es que la primera asume relaciones lineales entre variables numéricas, mientras que el CATPCA permite establecer relaciones lineales o no lineales si es una variable cuantitativa o cualitativa.

Las técnicas de Escalamiento Óptimo brindan un conjunto de cuantificaciones para la categoría de cada variable y para conocer el valor final de esa variable categórica cuantificada es necesario minimizar las distancias entre las categorías relacionadas y maximizar la distancia de las categorías no relacionadas (Domínguez *et al.*, 2011).

Análisis Conjunto

El análisis conjunto permite analizar la forma que los individuos definen sus preferencias acerca de un producto o servicio. Wilkie y Pessemier (1973) usan un modelo multi-atributo en donde a una variable se le asocia un número de atributos para estudiar el proceso de elección de una persona. Específicamente, el análisis conjunto determina qué atributos o cualidades de un producto o servicio son importantes cuando un individuo toma la decisión de adquirirlo. La idea detrás del análisis consiste en aislar la utilidad por producto en utilidades por atributo, es decir,

el nivel de satisfacción que le pueda ofrecer el producto al consumidor considerando sus atributos, los cuales pueden ser calidad, precio, sustituto, etc.

Mediante este análisis no solamente se puede establecer la importancia de cada atributo sino también, los niveles de mayor preferencia de cada atributo. Pérez (2014) afirma que “la ventaja del análisis conjunto reside en que solicita al encuestado que elija del mismo modo que se supone que lo hará el consumidor al comparar las características”(pp. 595-598). Los pasos para realizar un análisis conjunto son:

- Identificar y seleccionar los atributos relevantes.
- Definir niveles para cada atributo.
- Definir la combinación de atributos a estimar, para que de esta forma sea posible determinar las combinaciones preferidas por los consumidores.
- Recolectar la información.
- Elegir el mecanismo para medir la utilidad de cada combinación de atributos.

Una de las desventajas de esta técnica resulta del número de características asociadas a los atributos, entre más características, mayor sería el número de combinaciones, lo que dificultaría el análisis. También, la recolección de información presentaría un problema dado los altos costos en que se incurren al llevarla a cabo, además de que la muestra debe ser representativa y que las preferencias o gustos de los individuos son muy variables (Domínguez *et al.*, 2011).

Métodos participativos

Los métodos participativos tienen como característica principal que permiten la creación de un índice sintético cuando resulta complicado construir un sistema de índices cuantitativos adecuado (Domínguez *et al.*, 2011). Su objetivo consiste, en que, a través de diferentes opiniones expresadas por un grupo poblacional sobre determinado tema de estudio, sea posible ponderar dichas opiniones para la construcción de un índice sintético.

Los métodos participativos más conocidos son el método de opinión pública (Cottrell *et al.*, 2004)

y el método de panel de expertos (Tsaour *et al.*, 2006). El primero consiste en la realización de encuestas para conocer la opinión pública sobre un tema en específico, la medición se da por medio de muestras que son representativas dentro de la población de estudio. El segundo, por su parte, enfatiza en la consulta a personas que son expertas o que son especialistas sobre un tema, estas exponen sus ideas y posteriormente se redacta un informe en donde se resume o concluye la consulta. La forma en que se pondera la información recogida es por medio de una asignación de puntos que realiza cada individuo a los aspectos que se evalúan, ellos atribuyen un puntaje a cada aspecto evaluado dependiendo de la importancia que le den (Jesinghaus, 1997). La asignación se hace individualmente para que no haya una alteración en los resultados obtenidos (Hermans *et al.*, 2007). De esta manera y dadas las puntuaciones a los aspectos evaluados, se promedia el valor de las asignaciones en cada aspecto como base para el consenso entre los individuos.

En este caso, el índice sintético se construye a través de una suma ponderada de los valores normalizados de los diferentes aspectos considerados, si dichos aspectos son de tipo cualitativo, el índice se obtiene sumando los pesos de las asignaciones de cada aspecto evaluado. El cálculo del peso de la asignación sobre el aspecto A_i es (Domínguez *et al.*, 2011, p. 46):

$$W_i = \frac{q_i}{\sum_{s=1}^m q_s} \quad (3)$$

donde,

W_i es el peso final asignado al aspecto A_i ;

q_i es la calificación media del aspecto A_i ;

q_s es la calificación media del aspecto A_s de la dimensión s .

Es decir, sea n el número de expertos, $f_i(\theta)$ la distribución de probabilidad asignada por el experto a la cantidad de interés desconocida $\theta \in \Theta$ y w_i la ponderación asignada a cada experto. Entonces la distribución combinada probabilística se puede expresarse de la siguiente forma:

$$T(f_1, \dots, f_n) = \sum_{i=1}^n w_i f_i ; \sum_{i=1}^n w_i = 1 \quad (4)$$

Un punto crucial en (4) consiste en como asignar w_i ya que este representa la calidad relativa del experto (Mora y Caicedo, 2018). Por otro lado, la asignación de w_i es subjetiva y podría dar lugar a numerosas interpretaciones (Genest y McConway, 1990). Seaver (1978) encuentra que el desempeño obtenido a partir de ponderaciones diferentes es muy similar y que un procedimiento simple como el de asignar igual peso a cada experto da resultados similares a aquellos en los cuales se utilizaron métodos complejos de agregación. Y, como bien lo plantean Clemen y Winkler (2006), “los métodos de agregación simples se desempeñan mejor que los métodos más complejos” (Mora y Caicedo, 2018, p. 45). Adicionalmente, como concluyen Genest y McConway (1990):

If the DM does not have enough information to make this initial assessment, he might invoke some kind of ‘principle of insufficient reason’ to assign all opinions an equal weight. In his review paper, Hogarth (1975) reports that equal weighting generally performs well compared to other schemes which attempt to weigh the assessors according to their expertise (citado en Mora, 2021, p. 57).

La técnica anteriormente mencionada ha sido utilizada para agregar las opiniones en torno a brechas de Capital Humano (Mora y Caicedo, 2018) y opiniones sobre el efecto del Covid-19 en el empleo en Cali (Mora, 2021).

Técnicas de análisis multicriterio

Las técnicas de análisis multicriterio ayudan a la toma de decisiones durante un proceso, permitiendo integrar diferentes objetivos y criterios que se plantea un analista, sobre los que un individuo pueda expresar sus gustos o preferencias, para que de esta forma sea posible interpretar de manera eficaz los resultados obtenidos. A continuación, se presentan las técnicas más usadas.

Teoría de la utilidad multiatributo

Keeney y Raiffa (1976) parten de considerar las preferencias y gustos de un individuo en términos

de la utilidad o satisfacción que le genera, con el fin de que la toma de decisiones se realice de manera racional. A cada atributo se le asigna una función de utilidad que será parcial, y luego se añadirá a una función de utilidad con todos los atributos evaluados —función multiatributo— de forma aditiva o multiplicativa.

A partir de la función de utilidad para cada atributo es posible la formulación de un modelo de utilidad (Domínguez *et al.*, 2011, p. 58):

$$U_1(X), \dots, U_j(X), \dots, U_n(X) \quad (5)$$

De lo anterior surge la función de utilidad multiatributo²:

$$U[U_1(X), \dots, U_j(X), \dots, U_n(X)] \quad (6)$$

Así, se le asigna un valor cuantitativo a la utilidad de cada producto o servicio con base a los atributos elegidos.

Los usos de esta técnica han permitido analizar información acerca de variables demográficas, sanitarias o epidemiológicas, de accesibilidad y movilidad, de utilización de servicios e incluso lo han usado como instrumento de medida de la calidad de vida (Abellán *et al.*, 2010).

Proceso de Análisis Jerárquico-AHP

El AHP (Proceso de Análisis Jerárquico, por sus siglas en inglés) fue diseñado por Saaty (1980) con el fin de solucionar problemas complejos de criterios múltiples. Esta técnica requiere que el individuo que toma una elección realice evaluaciones subjetivas respecto a los criterios que eligió para decidir sobre su alternativa de preferencia. Mediante el AHP se puede organizar la información recogida de un estudio de manera eficiente, permitiendo analizar los datos por partes, visualizar los efectos en cada nivel y finalmente, sintetizar la información; en otras palabras, el AHP busca examinar en detalle un problema y luego unir todas las soluciones en una conclusión (Saaty, 1980).

² La construcción de la función de utilidad multiatributo puede seguir un esquema aditivo o multiplicativo.

Esta metodología se basa en cuatro principios básicos: estructurar el modelo jerárquico en donde se haga la presentación de problemas, se identifique la meta a lograr y los criterios a evaluar; comparar los elementos del problema de acuerdo con la priorización de estos; establecer el nivel de importancia de cada índice; y luego, a través de la suma de los pesos de los índices, obtener el índice sintético (Domínguez *et al.*, 2011). Algunas de las ventajas de esta técnica radican precisamente en el desglosamiento de la información que permite analizar el problema por partes, es de fácil uso, la solución se puede complementar con un sustento matemático, además, hace posible medir tanto criterios cuantitativos como cualitativos.

Modelo factorial dinámico-DFM

Los DFM (Modelos Factoriales Dinámicos, por sus siglas en inglés) permiten modelar de manera simultánea y consistente conjuntos de datos en los cuales el número de series excede el número de observaciones de series de tiempo. Estos modelos fueron propuestos por Geweke (1977) como una extensión de series de tiempo de modelos de factores desarrollados previamente para datos de corte transversal (Stock y Watson, 2011).

La principal característica de un modelo factorial dinámico es que pocos factores latentes dinámicos, f_t , impulsan los co-movimientos de un vector de variables de series de tiempo de alta dimensión, X_t , el cual es afectado también por un vector de perturbaciones idiosincrásicas con media cero, e_t . (Stock y Watson, 2011). Estas perturbaciones se originan por errores de medición y por aquellas características únicas que son específicas de una determinada serie. Por otro lado, los factores latentes siguen un proceso de series de tiempo, comúnmente son VAR (Estructuras Autorregresivas Vectoriales). Un modelo factorial dinámico sigue la siguiente estructura (Stock y Watson, 2011):

$$X_t = \lambda(L)f_t + e_t \quad (7)$$

$$f_t = \psi(L)f_{t-1} + \eta_t \quad (8)$$

Donde, L es el operador de rezagos y, $\lambda(L)$ y $\psi(L)$ las matrices polinomiales de rezago. Adicionalmente, se asume que los procesos en (7) y (8) son estacionarios.

Las técnicas más utilizadas para estimar f_t son: estimación a través de componentes principales; estimación mediante el filtro de Kalman; y técnicas híbridas que contemplan la utilización de componentes principales y filtro de Kalman.

Indicadores sintéticos de distancia

Esta clase de indicadores miden la distancia entre un punto de referencia y un valor actual siendo el valor de referencia un máximo, un mínimo o un promedio (Domínguez *et al.*, 2011). Este tipo de comparación puede realizarse en valores absolutos o cuadráticos en relación con el punto de referencia (Pena, 2009). Además, pueden ser calculados por medio de diferentes metodologías como distancia DP2, distancia CRL, distancia Stone, entre otros, según plantea Pena (1977).

El indicador más utilizado de este tipo es el de distancia DP2 formulado por Pena (1978) para medir el nivel de bienestar social. Este indicador es un indicador sintético que agrega la información contenida en un conjunto de indicadores sociales y que está diseñado para realizar comparaciones interespaciales e intertemporales. El indicador DP2 de Pena (1977), indicará las distancias de cada unidad respecto a una unidad ficticia de referencia. Dicho indicador se puede expresar de la siguiente manera (Domínguez *et al.*, 2011):

$$\begin{aligned} \text{Indicador DP2} &= \sum_{j=1}^n \frac{d_{ij}}{\sigma_j} * (1 - R_{(j,j-1,j-2,\dots,1)}^2) \\ R_1^2 &= 0 \end{aligned} \quad (9)$$

donde,

d_{ij} es la distancia entre la unidad i y la unidad de referencia fijada para cada indicador j ; σ_j es la desviación típica del valor del indicador j ; y $R_{j,j-1,j-2,\dots,1}^2$ es el coeficiente de determinación múltiple de la regresión lineal del indicador I_j respecto a los indicadores I_s con $S \in \{j-1, j-2, \dots, 1\}$, siendo $R_1^2 = 0$.

La distancia d_{ij} se define por medio de las distancias p-métrica y son estas las que cumplen los supuestos de no negatividad, conmutatividad y condición triangular que se requiere para la distancia en un espacio métrico (Pena, 2009).

La medida sintética obtenida utilizando la metodología DP2 presenta las siguientes ventajas.

En primer lugar, no requiere de un procedimiento de normalización de los indicadores, puesto que al dividir la distancia d_{ij} por la desviación típica de cada indicador se consigue expresar los valores de los indicadores en una escala adimensional, de forma que la contribución de cada distancia al valor del índice es inversamente proporcional a su dispersión.

En segundo lugar, el término $(1 - R_{j,j-1,\dots,1}^2)$, denominado factor de corrección, "pondera las diferencias entre los indicadores y sus valores de referencia por el porcentaje de información nueva que proporciona cada indicador al incluirse en la medida global" (Dominguez *et al.*, 2011, p. 57). El factor de corrección es importante ya que a partir de éste se elimina la información duplicada de tipo lineal (Zarzosa *et al.*, 2005).

En tercer lugar, la metodología DP2 elimina la necesidad de establecer *a priori* un conjunto de pesos para agregar los indicadores y, la discusión posterior sobre la validez del índice construido a partir de pesos *a priori*.

En cuarto lugar, la metodología de distancias DP2 es invariante frente a la situación de referencia, siempre y cuando se cumpla que sea la misma para las unidades comparadas y tome el valor máximo (o superior a éste) o el valor mínimo (o inferior a éste) para cada indicador (Pena, 2009; Somarriba y Pena, 2009; Zarzosa *et al.*, 2005). De esta forma, no se hace necesario establecer un valor para los pesos de los indicadores, lo cual puede determinar en gran medida los resultados obtenidos.

Finalmente, una última ventaja a destacar es la fácil interpretación de los resultados, ya que la agregación basada en distancias permite valorar la situación

de cada unidad en función de su grado de ajuste a la situación de referencia.

Ahora bien, múltiples autores han utilizado el indicador DP2 para realizar diversos análisis. Entre ellos se encuentra Zarzosa (1996), quien plantea una aproximación de la medición de bienestar social a través del indicador sintético de distancia DP2, el cual halla apto e idóneo y establece que es un buen método para indicadores sociales por las propiedades que posee.

Por su parte, Montero *et al.* (2008) utilizan este indicador para analizar la calidad del medio ambiente para las grandes ciudades. Para la construcción de este índice, se tuvieron en cuenta variables como el ruido, la contaminación del aire y datos subjetivos para obtener un índice ambiental mixto a través del índice de distancia de Pena (DP2).

Adicionalmente, Zarzosa (2009) analiza la pobreza multidimensional desde variables como salud, educación, ingresos, empleo y vivienda. El resultado de esta investigación mostró que existe un alto nivel de disparidad en las comunidades de la población de estudio (Zarzosa, 2009).

Por otra parte, Rodríguez (2012), utiliza el índice sintético de distancia DP2 para evaluar el alcance de los objetivos del milenio respecto a la pobreza y salud infantil en África.

Cities in Motion Strategies (2014) emplea el índice de distancia DP2 para calcular el índice sintético Cities in Motion (ICIM) que mide el nivel de sostenibilidad de las grandes urbes (IESE Business School-Universidad de Navarra, 2014).

Marquina *et al.* (2015) emplean este tipo de indicador sintético para medir el bienestar social, en el cual se utilizó la ciudad de Acapulco como punto de referencia y a partir de esta ciudad obtener las distancias de las otras ciudades que participaron del estudio.

Mora *et al.* (2016) analizan la calidad del empleo para una población específica, afrodescendientes en la ciudad de Cali. Para lograr este objetivo tienen

en cuenta factores que inciden en el bienestar social y hacen uso del índice sintético de distancia DP2 ya que permite realizar comparaciones espaciales y temporales. En este caso, los autores realizan un análisis para las diferentes comunas de la ciudad.

Juárez *et al.* (2017) buscan establecer un índice sintético ideal para medir la percepción de la calidad de vida de las personas, para esto calcularon tres índices y el que mejores resultados mostró fue el DP2 pues tuvo mayores coincidencias en las categorías de calidad de vida.

Indicadores de Competitividad, Ciencia, Tecnología e innovación

Dado que el proyecto “Fortalecimiento del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una Economía del conocimiento” tiene como objetivo consolidar un ecosistema de innovación que apunte al desarrollo investigativo y científico del sector académico, empresarial, social y gubernamental mediante el fortalecimiento del Sistema de C&CTI (Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación) del Valle del Cauca, se hace importante señalar la metodología empleada en la construcción de los principales índices de competitividad, ciencia, tecnología e innovación empleados en el país. A continuación, se presentan estos indicadores con su respectiva metodología.

Índice Departamental de Competitividad-IDC

El IDC (Índice Departamental de Competitividad) corresponde a la adaptación del Índice Global de Competitividad del Foro Económico Mundial para el caso colombiano. Para la construcción de este índice se recolectan 103 indicadores procedentes de fuentes oficiales de cada uno de los departamentos del país. Estos indicadores conforman los 13 pilares, los cuales a su vez se dividen en subpilares, analizados en el índice: instituciones; infraestructura; adopción TIC; sostenibilidad ambiental; salud; educación básica y media; educación superior y formación para el trabajo; entorno para los negocios; mercado laboral; sistema financiero; tamaño del mercado; sofisticación y diversificación; e Innovación y dinámica empresarial (CPC y Universidad del Rosario, 2020a).

Con el fin de garantizar la idoneidad y representatividad de los resultados, el IDC 2020 utiliza la metodología de ACP (Análisis de Componentes Principales) para medir la consistencia interna de los pilares y subpilares que lo conforman. Específicamente, el ACP permite identificar la existencia de redundancia en los indicadores utilizados o la falta de relación entre los mismos, lo cual establece, junto con las bases conceptuales, la permanencia o no de estos en el índice (CPC y Universidad del Rosario, 2020a).

Adicionalmente, el IDC 2020 identifica y trata la presencia de valores atípicos en los indicadores, lo anterior considerando los posibles sesgos que ello puede traer en los resultados del índice. En primer lugar, la identificación se realiza mediante la utilización del método gráfico *boxplot*, el cual permite establecer de manera visual los valores atípicos presentes en la distribución del indicador. En segundo lugar, se realiza el proceso de *winsorización* con el fin de suavizar la distribución de los indicadores identificados con valores atípicos, acotando los valores extremos al percentil 95 de la distribución del indicador (CPC y Universidad del Rosario, 2020a).

Por otro lado, considerando la limitación en la cobertura de los datos para la totalidad de los departamentos, el IDC 2020 realiza un procedimiento de IM (Imputación Múltiple) con el objetivo de estimar la información en aquellos departamentos que no la poseen.

Finalmente, la construcción del IDC se efectúa en cuatro pasos. Primero, se realiza una transformación máx.-min. con el objetivo de normalizar los datos, manteniendo el orden de los departamentos y la distancia relativa entre estos, donde los puntajes de los indicadores se encontrarán entre 0 y 10. En segundo lugar, se calculan los puntajes para cada subpilar mediante la aplicación de un promedio simple de los indicadores que los componen. Tercero, se obtiene el puntaje para cada pilar como promedio de los puntajes de los subpilares que los conforman. Por último, a través de un promedio simple de los 13 pilares, se obtiene el puntaje del IDC 2020 (CPC y Universidad del Rosario, 2020a).

Índice Departamental de Innovación para Colombia-IDIC

El IDIC (Índice Departamental de Innovación para Colombia) corresponde a la adaptación del Índice Global de Innovación de la OMPI (Organización Mundial de Propiedad Intelectual) para el caso colombiano.

El IDIC se consolida como un instrumento medición de innovación robusto y confiable a partir de la recopilación de indicadores clave para el desempeño de los sistemas de innovación regional y permite seguir identificando las brechas regionales en materia de capacidades de innovación de los departamentos de Colombia, así como retos y fortalezas (DNP, 2020, p. 15).

El IDIC se encuentra compuesto por dos subíndices: insumos y resultados, los cuales se dividen en cinco y dos pilares, respectivamente. Estos pilares se encuentran conformados por subpilares, y estos a su vez comprenden una serie de indicadores, simples o compuestos (DNP, 2020). Específicamente, el IDIC se construye a partir de un proceso de agregación de los constructos anteriormente mencionados, sin asignar pesos diferenciales, donde estos últimos se calculan a través de un promedio simple de los diversos elementos que lo conforman (DNP, 2020).

Por otro lado, el IDIC identifica y trata la presencia de valores atípicos en los indicadores. En primer lugar, la identificación se realiza utilizando el método gráfico *boxplot*, el cual permite identificar los valores atípicos que se encuentran dentro de la distribución del indicador. En segundo lugar, se efectúa el proceso de *winzorización* con el objetivo de suavizar la distribución de los indicadores identificados con valores atípicos, acotando los valores extremos al percentil 90 de la distribución del indicador (DNP, 2020).

Finalmente, en cuanto a la estandarización y normalización de los datos, el IDIC utiliza el método min.-máx., manteniendo el orden de los departamentos y la distancia relativa entre estos, donde los puntajes de los indicadores se encontrarán entre 0 y 100 (DNP, 2020).

Metodología de Evaluación del Conocimiento-KAM

Ahora bien, considerando la importancia que el concepto “economía del conocimiento”³ tendrá en el desarrollo del presente libro, se expone a continuación el KAM (Metodología de Evaluación del Conocimiento, por sus siglas en inglés).

El KAM es una herramienta que permite medir y comparar el grado de avance de los diversos países en su camino hacia la economía del conocimiento. Concretamente, permite a los países identificar sus fortalezas y debilidades y, por tanto, definir focos de política pública o inversión que permitan la transición de estos países hacia una economía del conocimiento (Chen y Dahlman, 2006).

El KAM proporciona una evaluación sobre la posición de un país o región en términos de economía del conocimiento. La economía del conocimiento presenta cuatro pilares: incentivo económico y régimen institucional; educación y recursos humanos; sistema de innovación; e infraestructura de información (Chen y Dahlman, 2006). Estos cuatro pilares se complementan con indicadores que reflejan el desempeño general de la economía: económico, social y equidad de género. Chen y Dahlman (2006) establecen como base para las comparaciones entre países 80 variables que sirven como *proxy* de los cuatro pilares de la economía del conocimiento.

Por otro lado, la aplicación del KAM permite determinar el Índice de KEI (Economía del Conocimiento, por sus siglas en inglés), el cual ayuda a establecer el nivel de desarrollo en cuanto a economía del conocimiento de un país o región. El KEI se enfoca en el análisis de los cuatro pilares de la economía del conocimiento, y se construye como el promedio simple de los valores normalizados de 12 indicadores, tres por cada pilar. El KEI normaliza los valores de sus indicadores en una escala de 0 a 10, donde 10 representa el puntaje más alto y 0 el más bajo (Chen y Dahlman, 2006).

³ En el Capítulo 3 se definirá el concepto “economía del conocimiento”.

Finalmente, es importante considerar que, dada su facilidad de uso, transparencia y accesibilidad, el KAM ha sido ampliamente utilizado por hacedores de política pública, investigadores, academia y sector privado. Los diferentes países otorgan diferente importancia a los pilares de la economía del conocimiento, lo que permite al KAM evaluar debilidades particulares de un determinado país (Chen y Dahman, 2006).

Metodología para el cálculo del índice de apropiación digital

Como insumo para la elaboración del índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento, se construirá un índice de apropiación digital tanto para el Valle del Cauca como para los tres municipios objeto de estudio: Cali, Buenaventura y Tuluá. En este apartado se describe la metodología empleada para la construcción de dicho índice.

El objetivo del índice de apropiación digital, desarrollado por el CNC (Centro Nacional de Consultoría), consiste en encontrar una medida de la capacidad de las personas de cambiar y agilizar sus vidas a través del uso del mundo digital.⁴

Cabe observar que, a nivel mundial, se han desarrollado otros índices para tal fin, pero estos índices solo toman en cuenta acceso y usos. El índice de apropiación del CNC incluye la variable de intenciones, es decir para qué se usa la herramienta. El índice se calcula a través de una encuesta donde se le pregunta al individuo las actividades en Internet que realiza varias veces a la semana, y para cada una de estas actividades se le solicita que explique con qué fin la realiza. Para la construcción de este índice se utilizaron datos provenientes de la encuesta multipropósito aplicada a los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá (ver Capítulo 2).

Una vez se ha identificado el número de actividades que realiza y las intenciones con que las hace, se utiliza el AED (Análisis Envoltante de Datos)⁵ para calcular el índice. (Cooper, *et al.*, 2007)

La metodología AED establece una frontera con los individuos que más tienen usos e intenciones con respecto a la apropiación digital. Por ejemplo, en la medición realizada por el CNC en el 2016 los máximos fueron 8 intenciones y 35 usos; y 13 intenciones y 33 usos. Una vez se tiene la frontera se establece de 0 a 1 la distancia a ella (Ver Figura 1.1).

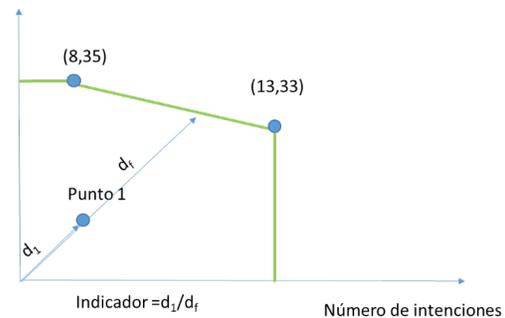


Figura 1.1 Frontera y cálculo del índice de apropiación digital

Fuente: CNC (2018).

De esta forma, el índice para θ la persona θ se obtiene resolviendo el siguiente problema de optimización:

$$Max \theta_0 = u y_0 + v x_0 \quad (10)$$

s.a.

$$u y_i + v x_i \leq 1 \quad (i = 0, 1, \dots, n) \quad (11)$$

$$u \geq 0; v \geq 0$$

Donde y_0 es el número de usos que tiene la persona θ , x_0 el número de intenciones de la persona θ , u es el peso que tienen los usos en el cálculo del índice y v es el peso que tienen las intenciones.

De la ecuación (11) se puede observar que el número de restricciones n es igual al tamaño de personas evaluadas. De esta forma, se maximiza el índice de la persona sujeto a que con esa misma

⁴ Agradecemos al Centro Nacional de Consultoría por facilitarnos su metodología, así como su aplicación a los datos que se desarrollaron en el marco del Contrato Univalle-CNC-.

⁵ Data Envelopment Analysis. William W Cooper, Lawrence M. Seiford and Kaoru Tone.

ponderación nadie más de la muestra pueda tener un índice mayor a 1.

Cabe observar, que en la ecuación (11) es necesario definir un valor para u , es decir un peso. Una forma simple de asignar el valor de u consiste en asignar el mismo peso a los usos (u) y las intenciones (v) (ambas toman el valor de 1).

Posteriormente, para el cálculo del índice se construye una variable con el total de usos (U_{usos}) y otra con el total de intenciones ($Intención$) registradas por cada representante del hogar al momento de la encuesta. Al analizar estas dos variables se identificó que la frontera del índice estaba entre 49 usos y 16 intenciones (49;16). A partir de la frontera y teniendo en cuenta los pesos asignados, el índice que se reportará más adelante (ver Capítulo 3), se construyó como una ponderación de la suma de usos e intenciones reportados en cada registro sobre el total reportado en la frontera (65).

Implicaciones del índice de Apropiación Digital

Los supuestos que respaldan la construcción del índice de apropiación digital son:

- *Comparación con los mejores.* El índice, debido a la metodología escogida, se basa en una comparación contra los mejores de la población de estudio, aquellos que más usos e intenciones tienen. La medición y los resultados de un diagnóstico podrían ser muy diferentes si se hicieran a través de un promedio y las desviaciones por encima o por debajo del promedio.
- *Todos los usos y todas las intenciones valen igual.* A pesar de que algunos usos e intenciones tienen mayor valor transformacional para la persona —educación, generación de ingresos, transacciones— no se le ha dado más valor, ya que se tiene evidencia de que aquellas personas que llevan a cabo usos e intenciones transformacionales también llevan a cabo usos e intenciones más comunes —comunicación y diversión—.
- *Todos los caminos llevan a la frontera.* Como se puede observar en la formulación matemática,

el índice es la maximización de los usos e intenciones por unos ponderadores, sujeto a que con esa ponderación nadie esté por encima de 1. Esto lo que quiere decir es que es igualmente válido acercarse a la frontera por un número alto de usos a pesar de tener pocas intenciones, un número alto de intenciones a pesar de tener pocos usos o por una mezcla de los dos. Esto resuelve el problema de tener que establecer pesos arbitrarios entre usos e intenciones.

Metodología para el cálculo de índices de percepción: Gobernanza, Innovación y Competitividad

Este apartado presenta la metodología utilizada para calcular los índices de percepción de gobernanza, innovación y competitividad, los cuales servirán de insumo para la construcción del índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento.

Ahora bien, con el objetivo de obtener información relevante para la construcción del índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento aplicable para el Valle del Cauca, se realizó el taller “Inventario de información disponible a nivel económico, social y laboral, en el Valle del Cauca”, el cual tenía por objetivo presentar la situación actual en materia de indicadores económicos, sociales y laborales del Valle del Cauca, sus municipios y, en algunos casos, su comparación con Colombia. Este taller se realizó el 3 de diciembre de 2020 en el marco del diplomado “Formación de líderes para el desarrollo local basado en ciencia, tecnología e innovación transformativa. Énfasis 1: Sistema Nacional de Regalías y enfoque diferencial étnico” ofrecido por la Universidad del Valle en el periodo septiembre–diciembre de 2020. Al taller asistieron más de 700 personas, a los cuales se les realizó una encuesta, a partir de la cual y con la metodología aquí presentada, se procedió a calcular tres índices de percepción: el Índice de percepción de la gobernanza, el Índice de innovación y el Índice de competitividad. Los tres índices se calcularon tanto para

el Valle del Cauca como para los tres municipios objeto de estudio.

El tamaño de muestra considerado es 706 para todo el departamento del Valle del Cauca, donde 353 corresponden a Cali, 73 a Buenaventura y 37 a Tuluá. Dicho tamaño de muestra se determinó a partir de la siguiente ecuación:

$$n = \frac{Np(1-p)deff}{(N(Esrel^2)p^2 + p(1-p)deff)} \quad (12)$$

Donde N es el tamaño de la población, p es la proporción de interés en el estudio, $deff$ es el efecto de diseño, y $Esrel$ es el error estándar relativo. El error estándar relativo máximo admitido es de 2,19% para el Valle del Cauca, 2,28% para Cali, 5,83% para Buenaventura y 7,97% para Tuluá, con una confiabilidad del 95% y un efecto de diseño de 1,2. En cuanto al tamaño de la población, este corresponde al número de individuos certificados en el diplomado al momento de la realización de la encuesta: 984 en el departamento del Valle del Cauca, donde 417 corresponden a Cali, 92 a Buenaventura y 46 a Tuluá.

Con el fin de analizar la gobernanza, articulación de los investigadores y grupos de investigación con la empresa, el Estado y la sociedad civil, al igual que la innovación y la competitividad en la región, se preguntó a los encuestados sobre la percepción que estos poseen sobre los temas en cuestión (gobernanza, innovación y competitividad)⁶ utilizando una escala ordinal de Likert (1932). Se utilizaron cinco categorías con el fin de comparar los resultados con aquellos del índice departamental de innovación del DNP (2020), cuyos valores se encuentran de 0 a 100 puntos y se clasifican en bajo, medio-bajo, medio, medio-alto y alto de acuerdo con su posición.

A continuación, se procedió a generar un puntaje de uno (1) a cinco (5) de la siguiente forma:

- Se preguntó a los entrevistados sobre su percepción de la gobernanza/innovación/competitividad en una escala tipo Likert cuyas

categorías, i , fueron: Baja, Media-Baja, Media, Media-Alta y Alta.

- A las categorías se les asignó un puntaje, p_i , de uno a cinco de la siguiente forma: Baja=1; Media-Baja=2; Media=3; Media-Alta=4; y Alta=5.
- Se calculó el índice de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Percepción_j = \frac{[\sum_{i=1}^n p_i * v_i]}{N} \quad j \quad (13)$$

Donde j es el municipio, v el número de respuestas en la categoría i y p el puntaje para cada categoría. De acuerdo con esta construcción se puede observar que a mayor valor en el índice mayor percepción existirá de la articulación entre los investigadores y grupos de investigación con la empresa, el estado y la sociedad civil, gobernanza, de la innovación o la competitividad de la región.

Finalmente, con el fin de analizar la fiabilidad del instrumento aquí utilizado, se calculó el Coeficiente Alfa de Cronbach, propuesto por Cronbach (1951), el cual permite medir la consistencia interna de un instrumento con más de dos opciones de respuestas posibles. El cálculo de este coeficiente se puede realizar a través de la varianza de los ítems del instrumento, específicamente (Fabila *et al.*, 2013):

$$\alpha = \left[\frac{K}{(K-1)} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^K S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (14)$$

Donde K es el número de ítems o preguntas, S_i^2 es la varianza del ítem i , y S_t^2 es la varianza de la suma de todos los ítems. El coeficiente Alfa de Cronbach presenta valores entre 0 y 1, entre más cercano a la unidad mayor es la consistencia interna del instrumento (Oviedo y Campo, 2005). En cuanto a la consistencia interna de la encuesta aquí presentada, el Alfa de Cronbach arroja un valor de 0,84, esto indica que el instrumento es fiable y, por ende, sus mediciones son estables y consistentes.

⁶ En el Capítulo 3 se definen los conceptos de gobernanza, innovación y competitividad.

Metodología de análisis de producción y empleo inter industrial

Con el fin de realizar un análisis del comercio inter industrial para el Valle del Cauca⁷, se hace necesario utilizar como herramienta la matriz insumo producto del departamento, a partir de la cual se calcula el empleo inter industrial y, los multiplicadores de producción y empleo, los cuales permiten clasificar los sectores y los eslabonamientos como una medida del comercio inter industrial del Valle del Cauca, determinando así el aporte de este al desarrollo sostenible en una economía del conocimiento. Considerando lo anterior, partimos de definir la matriz insumo producto.

La MIP (Matriz Insumo-Producto) se define como un

Cuadro de doble entrada que describe el funcionamiento de una economía, cuantificando como input los flujos de bienes y servicios utilizados en su proceso productivo por cada rama de actividad, y como outputs los que se venden a otras ramas productoras y/o se reflejan en los usos finales; todo ello, viene referido a un concreto espacio regional, nacional, supranacional, etc. (SADEI, 1999, p. 19).

Por lo tanto, se debe entender que toda matriz insumo producto es una representación estadística que muestra las relaciones cruzadas entre las distintas ramas de una economía, medidas por los flujos que se producen entre los bienes y servicios, durante un determinado periodo de tiempo que generalmente es un año (Soza, 2007).

El estudio de modelos multisectoriales o interindustriales constituye un eslabón entre el análisis parcial, microeconómico de tipo neoclásico, y el análisis macroeconómico de corte keynesiano. El objetivo principal del modelo de Keynes es investigar los cambios en el nivel de la actividad económica —medido en el PNB— como resultado de cambio

en los gastos autónomos, por medio del multiplicador del gasto (Kosikowski, 1970).

El modelo de insumo producto está soportado en tres matrices:

1. Matriz de transacciones
2. Matriz o cuadro de coeficientes técnicos
3. Matriz o cuadro de coeficientes de interdependencia, multiplicadores o matriz recíproca (Duque *et al.*, 2006; Banguero *et al.*, 2008; Duque *et al.*, 2013).

Matriz de transacciones

En la matriz de transacciones se recoge la información sobre los flujos interindustriales y los flujos entre el aparato productivo y los utilizadores finales. Cada fila de la matriz representa el papel de un sector como vendedor de bienes y servicios a compradores intermedios y finales; cada columna representa al sector en su papel de comprador de insumos producidos e insumos primarios. Los insumos comprados de otros sectores se llaman producción secundaria y los demás insumos se llaman producción primaria —no producidos—. Los insumos primarios corresponden a los pagos por los servicios de los factores de producción tales como trabajo, capital y recursos naturales, que conforman el valor agregado. Se compone de tres cuadros o submatrices: el cuadrante de consumo intermedio, el cuadrante de valor agregado y el cuadrante de demanda final.

En la aplicación de la teoría de insumo producto, la hipótesis básica es que para toda rama j la relación entre el consumo intermedio x_{ij} y la producción es constante. Por tanto, un coeficiente técnico es una razón que indica cuáles son las necesidades del insumo i por peso de producción bruta del sector j . El supuesto fundamental necesario para el análisis inter industrial es que la actividad económica de un país puede repartirse entre un número finito de sectores productivos, de tal forma que cada sector tenga una sola función de producción.

Matriz de coeficientes técnicos

La matriz de coeficientes técnicos se basa en dos hipótesis: la de homogeneidad y proporcionalidad. La primera indica que cada rama de actividad

⁷ No es posible realizar el análisis de manera individual para los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá, debido al nivel de agregación de la información y la inexistencia de información municipal.

económica produce una sola mercancía o producto, originado mediante una sola estructura de insumos que no pueden sustituirse entre sí. Para efectos del cálculo las unidades de observación son el establecimiento y las mercancías, donde todas las transacciones de insumos y productos se consideran valoradas en los mismos precios. En tanto, la hipótesis de proporcionalidad establece que la cantidad utilizada de cada insumo varía proporcionalmente con la producción total del sector. Existe proporcionalidad entre la cantidad de producto de cada sector y las cantidades de insumos utilizados; esto implica funciones lineales de producción que son homogéneas de grado I y no existen externalidades. En otras palabras, se suponen rendimientos constantes a escala y se excluyen explícitamente economías o deseconomías externas. Los coeficientes técnicos se calculan como la razón entre los elementos de los cuadrantes de consumo intermedio y de valor agregado, y el VBP (Valor Bruto de la Producción) de la respectiva columna, de la siguiente manera:

$$A_{ij} = \frac{CI_{ij}}{VBP_j} \quad (15)$$

donde A_{ij} es el coeficiente técnico ij ; CI_{ij} es el consumo intermedio ij ; VBP_j es el valor bruto de la producción del sector j .

Matriz de interdependencias

La matriz de interdependencias —recíproca, inversa de Leontief o de multiplicadores— explica la interdependencia tecnológica del sistema productivo y, permite calcular los niveles de producción que se requieren para satisfacer diversos niveles de demanda final neta y, por ende, los requisitos de insumos intermedios necesarios para alcanzar la producción que se genera. Esta matriz resulta de restar a una matriz idéntica "I" la matriz de coeficientes técnicos de producción "A". De ahí resulta la matriz (I-A) o matriz de Leontief y, su inversa es la denominada matriz de interdependencias.

El modelo de insumo-producto permite el análisis de impactos mediante el uso de multiplicadores de producción, multiplicadores de renta (Tipo I y II) y multiplicadores de empleo (Tipo I y II).

Multiplicadores de producción y empleo

El análisis de interdependencia sectorial, además de tipificar el conocimiento de las secuencias del proceso productivo, es decir, de cuantificar las relaciones entre los diferentes sectores productivos como oferentes o demandantes mutuos de insumos intermedios, permite el mejor conocimiento del aparato productivo y por consiguiente la posibilidad de incidir, a través de la política económica, en el comportamiento de los sectores en particular y del sistema económico en general. La interdependencia sectorial ha sido ampliamente tratada en la literatura económica; existe un buen número de indicadores de interdependencia sectorial que van desde los más clásicos como los índices de Chenery-Watanabe (1958), los coeficientes de Rasmussen (1963), los índices de Yan-Ames (1965), y los de Streit (1969) hasta los más recientes como son los de Sonis, Hewings y Martins (1995) y, Dietzenbacher y Van Der Linden (1997) (Fuentes y Brugués, 2001; Tarancón, 2003; y Soza, 2004); entre otros.

Un multiplicador es un coeficiente numérico que indica la magnitud del cambio de una variable —generalmente endógena— producida por la variación de una variable que se ha "pulsado" o modificado. El multiplicador refleja la "magnitud" de la variación de la variable endógena ante cambios en la variable modificada. Los multiplicadores vienen ligados al concepto de sector clave, cuyas tipologías del sistema productivo, con base en el análisis insumo producto, pueden ayudar a establecer objetivos de política económica con proyección sectorial (Duque, *et al.*, 2013).

Los multiplicadores de producción son los elementos r_{ij} , r_j y r_i . Un elemento r_{ij} indica cuál es la cantidad de valor bruto de la producción necesaria directa e indirectamente del sector i para producir una unidad de demanda final del sector j . La sumatoria de la columna j de la matriz, r_j se interpreta como la cantidad de producción de todos los sectores —la economía en conjunto—, necesaria directa e indirectamente para generar una unidad de demanda final del sector j . La sumatoria de las filas i , r_i , se interpreta como la cantidad de producción del sector i necesaria

directa e indirectamente para generar un vector unitario de demanda final —de la economía en conjunto—.

Coeficientes de Rasmussen

Los coeficientes de Rasmussen cuantifican los efectos hacia atrás (BL^R) y adelante (FL^R) que puede experimentar un sector, a partir de la matriz inversa de Leontief, de esta manera se puede calcular el aporte que hace un sector a la economía y la interrelación que éste tiene con el resto de los sectores, observando cómo el cambio de una unidad monetaria en la demanda final de cada sector afecta al producto total de todas las ramas en conjunto (Schuschny, 2005).

Rasmussen introduce los conceptos de “Poder de Dispersión” y “Sensibilidad de Dispersión” de un sector. Interpretándose el primero como la expansión que provoca un sector o industria, en el sistema total, es decir, la capacidad que posee un sector de requerir demanda final de otros, arrastrando de esta manera a otras industrias. El segundo, muestra cómo se ve afectado un sector cuando aumenta la demanda final de todas las ramas en una unidad, es decir, cuantifica el impacto que se genera en dicho sector cuando se produce una expansión en la economía global.

Los coeficientes de Rasmussen presentan mejoras y modificaciones a los planteados por Chenery-Watanabe (1958), y al igual que ellos diferencian los distintos tipos de sectores que se pueden encontrar en una economía (ver Tabla 1.1).

Tabla 1.1 Clasificación de los sectores según los Coeficientes de Rasmussen

	$BL^R < 1$	$FL^R > 1$
$BL^R > 1$	Sectores base o estratégicos	Sectores claves
$FL^R < 1$	Sectores independientes	Sectores impulsores de economía

Fuente: Rasmussen (1963).

Los *sectores claves* son aquellos que cuando se produce un incremento en la demanda final de algún otro sector requieren, en términos relativos, de más insumos que el resto, pues son insumos intermedios de los primeros.

Los *sectores base o estratégicos* son sectores donde el poder de dispersión es menor a 1 y el de sensibilidad de absorción es mayor que 1, si son comparados con la media de la economía.

Los *sectores independientes o islas* son sectores, en general, poco atractivos en términos de provocar un mayor impacto en la economía, pues su desarrollo no afecta a los sectores que son insumo de éstos ni a los que emplean a éstos como productos intermedios.

Los *sectores con fuerte arrastre o impulsores de la economía* son aquellos que demandan insumos de otros sectores intermedios y se destacan, por el estímulo que generan en la producción de bienes intermedios.

En términos del empleo, a través de los multiplicadores de empleo es posible conocer el número de trabajadores necesario para generar una unidad de producción del sector; relación denominada coeficiente técnico de empleo, o coeficiente directo de empleo.

Los multiplicadores de empleo se subdividen en dos clases, aquellos que sólo toman en consideración los efectos directos e indirectos generados por cambios en la demanda final de cualquier sector y, los que además incluyen los efectos sobre ingresos y empleo inducidos por cambios en el consumo; estos últimos permiten conocer el impacto, directo, indirecto e inducido, a partir de un aumento en la demanda final —excluyendo el consumo como parte de la demanda final— de cualquier sector incluido en el cuadro de insumo-producto (Ruiz, 1980; Duque *et al.*, 2013).

El cálculo del multiplicador de empleo se expresa de la siguiente forma:

$$E = L * (I - A)^{-1} * D = M * D \quad (16)$$

donde E es el empleo, L es el vector de coeficientes sectoriales de empleo —con elemento i siendo $I_i = \frac{e_i}{x_i}$ de empleo dividido entre la producción efectiva sectorial—.

El producto de la matriz diagonal de coeficientes de empleo y la inversa de Leontief es lo que se denomina multiplicadores totales de empleo, M , que tienen la siguiente estructura:

$$M = [m_{11} m_{12} \dots m_{1n} m_{21} m_{22} \dots m_{2n} \dots \dots \dots m_{n1} m_{n2} \dots m_{nm}] \quad (17)$$

donde el elemento $m_{ij} = I_i * b_{ij}$ indica el empleo total requerido en el sector i para que el sector j produzca una unidad de *output* para la demanda final. Así, la fila i señala la forma en que el empleo es generado en el sector i por la actividad requerida en el resto de sectores y, su suma —multiplicador fila— el aumento total del empleo de ese sector i ante aumentos unitarios de la demanda final de todos los sectores. Las columnas muestran las formas en que la actividad generada por el sector j crea empleo entre todos los sectores de la economía. De esta forma, la suma por columnas de los multiplicadores de empleo —multiplicador columna— indica el empleo total generado en la economía ante aumentos unitarios de la demanda final de ese sector. Por tanto, la matriz M describe la forma en que el empleo se genera tanto por el impulso de cada uno de los sectores como su distribución en el interior de cada sector de la economía. A los elementos del vector L , se les denomina multiplicadores directos de empleo, al medir el impacto inicial sobre el empleo de un sector de aumentos exógenos en la demanda de ese sector. La diferencia entre M y L mide por tanto los efectos indirectos.

Los Multiplicadores de empleo tipo I, se estiman usando el “modelo abierto” —se excluye el sector de “familias” de la matriz— y se define como el cociente del coeficiente de empleo directos e indirectos sobre el coeficiente de empleos directos. Se toma el empleo de cada uno de los sectores y se dividen por la producción correspondiente del sector —VBP— De esta forma se obtienen los coeficientes directos de empleo por sector.

Luego de obtener los coeficientes directos de empleo, se premultiplican los coeficientes directos (E) por la matriz de requisitos directos e indirectos (matriz inversa). El resultado obtenido de la multiplicación del vector fila por la matriz inversa es el vector de coeficientes directos e indirectos de empleo por unidad de demanda final (L).

$$L = E(I - A)^{-1} \quad (18)$$

$$K_{E1} = \frac{\text{Vector}L}{\text{Vector}E} \quad (19)$$

donde K_{E1} es el multiplicador tipo I.

El multiplicador tipo I, ignora los efectos inducidos por los gastos de consumo que a su vez fueron inducidos por cambios en la demanda final y la producción. Esto tiende a subestimar los multiplicadores especialmente para sectores industriales intensivos en mano de obra y/o sectores que pagan altos salarios y jornales. Debido a esto los multiplicadores tipo II ofrecen un cuadro más real de los impactos sobre el ingreso y empleo de cambios en la demanda final de los sectores incluidos en las matrices insumo producto.

Los multiplicadores tipo II, se estima usando el “modelo cerrado” —incluye “familias” como un sector industrial— de insumo producto y se define como el cociente del coeficiente de requisitos directos, indirectos e inducidos sobre el coeficiente directo de empleo. El consumo de bienes duraderos, no duraderos y servicios se incluye como una columna adicional en la matriz y los salarios y jornales como una fila adicional. En este caso, las familias suplen servicios laborales y sus insumos se consideran bienes de consumo. Posteriormente se multiplican los requisitos directos de empleo por la inversa aumentada de la matriz y se obtienen los coeficientes de requisitos directos, indirectos e inducidos; estos coeficientes divididos por los coeficientes de requisitos directos equivalen al multiplicador de empleo tipo II.

$$N = E(I - A)^{-1} \quad (20)$$

donde N son los requisitos directos, indirectos e inducidos por unidad de demanda final —excluyendo de la demanda final el consumo personal—, E son los coeficientes de requisitos directos, $(I - A)^{-1}$ es la inversa de la matriz aumentada en un sector adicional. La relación N/E da como resultado los multiplicadores tipo II:

$$K_2 = \frac{N}{E} \quad (21)$$

donde K_2 es el multiplicador tipo II.

El modelo clásico insumo producto de Leontief se utiliza para efectuar simulaciones que midan los impactos de diferentes choques externos en una economía, sobre la base de distintos escenarios. Para las simulaciones se utilizan dos modelos: el de *demanda* (y) con el que se mide el impacto ante cambios en el consumo privado y del gobierno, la inversión o las exportaciones. A su vez, el modelo de *oferta* (v) se aplica para medir los impactos que pueden generar la variación de los costos de los productos importados, las remuneraciones a los factores productivos y las tasas impositivas (impuestos indirectos); en los dos casos, los impactos se pueden medir en la producción bruta (x) y en el PIB principalmente, aun cuando se puede hacer sobre otras variables del modelo.

Especial relevancia tiene la medición de impactos sobre el empleo dado que además de utilizar la matriz recíproca se necesita obtener un vector de empleo; la conjunción de esta información permite medir —para analizar— los impactos que diferentes shocks de demanda generan sobre la ocupación de la mano de obra. El propósito de este proceso es identificar qué sectores provocan mayor crecimiento productivo para el conjunto de la economía, así como qué tipo de acciones son las más eficientes de cara a un desarrollo de la producción y , por consiguiente, en la generación de empleo.

La forma de cálculo de los impactos se puede hacer cuantificando en unidades monetarias los componentes de y ó v que se pretenden proyectar o, utilizando tasas de variación de los componentes. En particular, con las tasas de variación se logra mayor

uniformidad en la realización y presentación de los cálculos.

Las proyecciones de demanda sobre la base de la matriz inversa en un modelo clásico o de $(I - A)$ deben tener en cuenta todos los efectos posibles en un impulso inicial de demanda. Por tanto, la matriz $(I - A)^{-1}$ de coeficientes de requisitos directos e indirectos por unidad de demanda final de mercancía, es la que permite medir los efectos en la producción x de aumentos en la demanda final y , de tal forma que:

$$(I - A)^{-1} y = x \quad (22)$$

Para proyectar, se debe incorporar al análisis la desagregación de la demanda final y de insumos primarios, ya que en la práctica se proyectan los componentes de demanda (y). Como lo que se pretende proyectar son tasas de variación (Δ) de componentes de y , dichas tasas deben ser ponderadas por su participación en la demanda final o costos primarios, antes de ser aplicadas a las matrices inversas. Tales ponderaciones están implícitas en los respectivos cuadrantes de demanda final y valor agregado, de tal manera que la suma de elementos y , es 1 en cada fila, (Venegas, 1994; Duque *et al.*, 2013).

Conclusiones

En el presente Capítulo se describen las diversas metodologías que se utilizarán en el desarrollo de los índices y mediciones que se realizarán a lo largo del libro. Particularmente, se especificó la metodología que se empleará para la construcción del índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento y el índice sintético de mercado laboral, índice de distancia DP2, desarrollada por Pena (1977).

Asimismo, se describen las metodologías implementadas en el cálculo del índice de apropiación digital y los índices de percepción de gobernanza, innovación y competitividad, cuyos resultados serán utilizados como insumos en la construcción

del índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento.

Por último, se especificó la metodología utilizada en la construcción del índice de actividad económica y aquella empleada en el análisis del comercio interindustrial para la producción y el empleo en el departamento del Valle del Cauca.

Capítulo 2

Encuesta multipropósito: Cali, Buenaventura y Tuluá

Doi:

10.25100/peu.685.cap2

Autores:

Jhon James Mora Rodríguez
Universidad Icesi

 0000-0001-5499-5400

Diana Yaneth Herrera Duque
Universidad Icesi

 0000-0001-5110-0683

Juan Tomas Sayago
Universidad Icesi

 0000-0002-7238-124X

Julián Durán Peralta
Universidad Santiago de Cali

 0000-0002-8252-729X

Elizabeth Aponte Jaramillo
U. Autónoma de Occidente

 0000-0003-0820-5679

Paola Andrea Garizado Román
U. Autónoma de Occidente

 0000-0001-6420-262X

Lilian Andrea Carrillo Rodríguez
U. Autónoma de Occidente

 0000-0001-9045-2905

Henry Caicedo Asprilla
Universidad del Valle

 0000-0003-1839-7061

Con el objetivo de medir los determinantes económicos, sociales y laborales y su relación con la C&CTI (Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación) en el departamento del Valle del Cauca, se llevó a cabo el diseño, construcción, realización y validación de una encuesta multipropósito, dirigida a hogares y empresarios, para la medición y monitoreo de la situación económica, social y laboral en términos de C&CTI, para el departamento del Valle del Cauca.⁷

La importancia de esta encuesta radica en la obtención de información representativa a nivel de los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá, considerando que la GEIH (Gran Encuesta Integrada de Hogares), la ECV (Encuesta Nacional de Calidad de Vida) o la EDIT (Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica), entre otras, sólo son representativas para Cali —a nivel de área metropolitana—. Adicionalmente, esta encuesta permitirá contar con información a nivel de zonas urbanas para el municipio de Cali, lo cual servirá como insumo para el cálculo de indicadores de empleo, informalidad del mercado laboral, pobreza, entre otros.

Asimismo, la disponibilidad de información resultante de la encuesta multipropósito permitió establecer una línea base para la construcción de índices sintéticos regionales, tales como el índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento y el índice sintético de mercado laboral. También, a través de esta encuesta, se obtuvo información que permitió realizar el primer análisis de apropiación digital para el Valle del Cauca y los tres municipios objeto de estudio (Ver nota de pie de pagina 1) brindando así, información pertinente a los hacedores de política pública para la generación de estrategias que permitan la consolidación del sistema de competitividad, ciencia, tecnología e innovación regional.

El presente Capítulo se encuentra compuesto por cuatro apartados, en el primero se describe la ficha técnica de la encuesta en cuestión, y en los siguientes, se describen los principales datos obtenidos a través de la encuesta en cuanto a características demográficas, empleo y desempleo.

⁷ La selección de estos tres municipios se debe a que se seleccionaron municipios representativos de cada subregión (Ver nota 1)

Diseño muestral

El universo de estudio corresponde a los hogares urbanos no institucionalizados de los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá del departamento del Valle del Cauca – *Un Valle del conocimiento*. De acuerdo con las proyecciones de población del DANE para el año 2020, aproximadamente 852.000 hogares habitan en la zona urbana de los municipios objeto de estudio (ver Tabla 2.1).

Tabla 2.1 Distribución de hogares por municipio – Un Valle del conocimiento

Municipio	Hogares urbanos 2020	% hogares
Cali	716.775	84%
Buenaventura	77.553	9%
Tuluá	57.854	7%
Total – Un Valle del Conocimiento	852.182	100%

Fuente: elaboración propia.

El tamaño del universo para las diversas zonas urbanas de Cali se presenta en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Distribución de hogares por zona urbana – Cali

Zona	Comunas	Hogares urbanos 2020
Centro ampliado y peri-centro	3, 4, 8, 9, 10, 11 y 12	158.117
Ladera	1, 18 y 20	96.160
Urbana corredor norte-sur	2, 5, 17, 19 y 22	155.952
Urbana Oriente	6, 7, 13, 14, 15, 16 y 21	306.546
Total - Cali		716.775

Fuente: elaboración propia.

El diseño del muestreo es probabilístico, estratificado y multietápico, con muestras aleatorias simples de unidades en cada etapa. En cada municipio

se realizó una selección de unidades estadísticas en forma jerárquica, es decir, en dos etapas. La primera etapa consistió en la selección de manzanas cartográficas, donde la estratificación quedó definida por la comuna y el nivel socioeconómico de la manzana —la moda del nivel socioeconómico de las viviendas de la manzana—. En la segunda etapa, se realizó la selección de una muestra aleatoria simple de hogares dentro de la manzana seleccionada. Por otro lado, el respondiente idóneo dentro del hogar es la persona —hombre o mujer—, conocedora de la dinámica laboral de los integrantes de este. El marco de muestreo utilizado es el Marco Geoestadístico Nacional provisto por el DANE y el margen de error es de 1,4% con un nivel de confianza del 95%.

Para el cálculo del tamaño de muestra se empleó la siguiente expresión matemática:

$$n \geq \frac{N(p*q)deff}{N\sigma_p + (p*q)deff} \quad (23)$$

donde el parámetro de interés es la proporción p de personas ocupadas, $q=1-p$, N es el tamaño de la población, $\sigma_p = \left(\frac{cve * p}{K_{(1-\alpha/2)}} \right)^2$ representa la relación entre el error de muestreo y confiabilidad requeridos, y $deff$ es el efecto de diseño, el cual se fija en 1,2. Las expresiones cve y $K_{1-\alpha/2}$ representan respectivamente el coeficiente de variación estimado y la constante de confiabilidad asociada a la distribución de probabilidad de la variable de estudio. El tamaño de muestra por municipio se puede observar en la Tabla 2.3.

Tabla 2.3 Tamaño de muestra por municipios – Un Valle del conocimiento

Municipio	Tamaño de muestra	Error de muestreo
Cali	3.400	1,8%
Buenaventura	1.150	3,2%
Tuluá	600	4,4%
Total	5.150	1,5%

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente, el tamaño de muestra considerado para las diversas zonas urbanas de Cali se presenta en la Tabla 2.4.

Tabla 2.4 Tamaño de muestra por zona urbana - Cali

Zona	Tamaño de muestra	Error de muestreo
Centro ampliado y peri-centro	746	3,9%
Ladera	454	5,0%
Urbana corredor norte-sur	750	3,9%
Urbana Oriente	1.450	2,8%
Total - Cali	3.400	1,8%

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, el trabajo de campo se realizó entre el 25 de agosto y el 3 de noviembre de 2020, con un cuestionario compuesto de 165 preguntas y un tamaño de muestra de 5.191 encuestas.

Características demográficas

Se encuestaron 5.191 hogares, 3.406 en Cali, 1.180 en Buenaventura y 605 en Tuluá, correspondiente a un total de 14.342 personas encuestadas, con una muestra expandida de 2.622.394 individuos.

A continuación, se presenta la distribución de los hogares encuestados por comunas para los municipios objeto de estudio (ver Tablas 2.5, 2.6 y 2.7).

Tabla 2.5 Distribución de hogares encuestados por zona urbana - Cali

Zona	Comunas	Hogares urbanos 2020
Ladera	1, 18 y 20	445
Urbana corredor norte-sur	2, 5, 17, 19 y 22	752
Centro ampliado y peri-centro	3, 4, 8, 9, 10, 11 y 12	758

Zona	Comunas	Hogares urbanos 2020
Urbana Oriente	6, 7, 13, 14, 15, 16 y 21	1.451
Total		3.406

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.6 Distribución de hogares encuestados por comunas - Buenaventura

Buenaventura	
Comuna	Frecuencia
1, 2, 3, 4	205
5, 6, 7	279
8, 9, 11	384
10, 12	312
Total	1.180

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2.7 Distribución de hogares encuestados por comunas - Tuluá

Tuluá	
Comuna	Frecuencia
1, 2, 3	175
4, 5, 6	172
7, 8, 9	258
Total	605

Fuente: elaboración propia.

Considerando la pirámide poblacional representada en la Figura 2.1, se puede observar que la mayor proporción de la población se encuentra en los rangos de edad de 20 a 29 años y 50 a 59 años. Específicamente, del total de la población - *Un Valle del conocimiento*, aproximadamente el 27% se encuentra en el rango de 0 a 17 años; alrededor del 27% en el rango de 18 a 34 años; el 25% en el rango de 35 a 54 años; y el 21% restante presenta una edad de 56 años o más. Por otro lado, el 53% de la población corresponde a mujeres y el 47% restante a hombres.

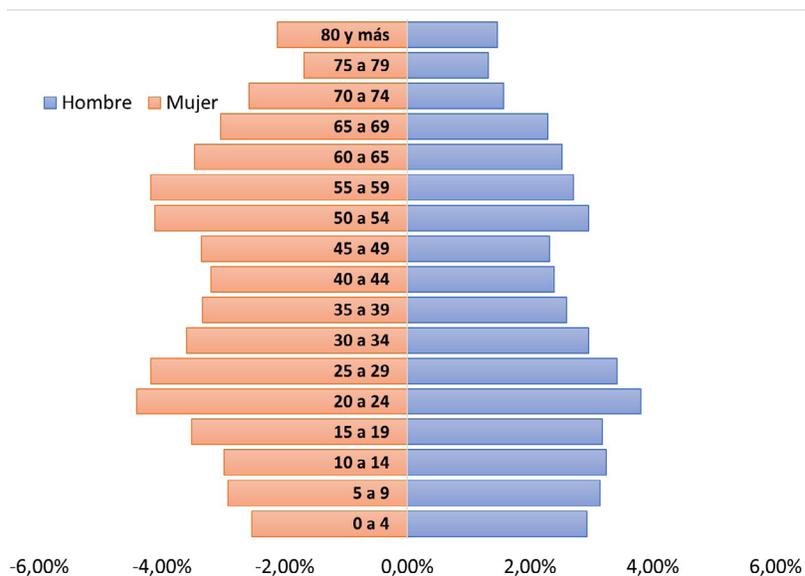


Figura 2.1 Pirámide poblacional - Un Valle del conocimiento

Fuente: elaboración propia.

En cuanto al nivel educativo, se tiene que, aproximadamente el 23% de la población alcanzó la básica primaria (1° - 5°); el 18% la básica secundaria (6° - 9°); el 26% la educación media (10° - 13°); y el 23% la educación superior. Particularmente, en el municipio de Cali el 26% de la población alcanzó la educación media, seguido de un 24% para educación superior. En el municipio de Buenaventura, el 28% alcanzó la educación media y el 24% la educación básica primaria. Finalmente, en el municipio de Tuluá, el 24% alcanzó la educación básica primaria, seguido de un 23% tanto para básica secundaria como para educación media (Ver Figuras 2.2, 2.3 y 2.4).

Respecto a la seguridad social, el 80% de la población se encuentra afiliada, es cotizante o beneficiaria de una EPS (Empresa Promotora de Salud) y el 28% está afiliada a una entidad de seguridad social en pensión. Ahora bien, como se observa en las Figuras 2.5 y 2.6, para los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá, la afiliación a salud corresponde aproximadamente al 82%, 69% y 71%, y la afiliación a pensión al 30%, 16% y 23%, respectivamente.

Empleo

Tal como se observa en la Figura 2.7, la población en edad de trabajar, constituida por todas las personas de 12 años en adelante para las zonas urbanas, es de 2.167.086 para el total de *Un Valle del conocimiento*. Considerando lo anterior, y el número total de ocupados de 759.229, se determina que la tasa de ocupación es de aproximadamente 35,03% para *Un Valle del conocimiento*. Respecto a los municipios, se evidencia que dicha tasa es del 36,43%, 24,39% y 30,37% para Cali, Buenaventura y Tuluá, respectivamente.

En cuanto a la tasa de ocupación por género, la Figura 2.8 permite identificar que Cali presenta mayores tasas, 46,1% para los hombres y 28,3% para las mujeres, en comparación a los municipios de Buenaventura y Tuluá. Adicionalmente, respecto a los jóvenes, es decir, individuos entre 14 y 28 años, se tiene que la tasa de ocupación es del 31,11% para Cali, 16,43% para Buenaventura y 24,47% para Tuluá, valores inferiores a aquellos del total por municipio. Por otra parte, la población afrodescendiente presenta tasas de ocupación de 33,9%, 24,6% y 36% para Cali, Buenaventura y Tuluá, respectivamente.

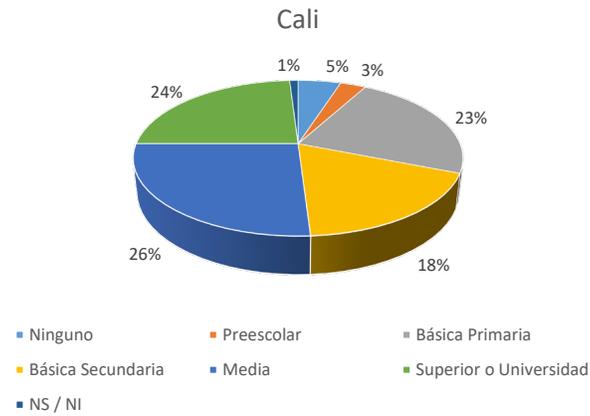


Figura 2.2 Distribución porcentual de la población según nivel educativo - Cali

Fuente: elaboración propia.

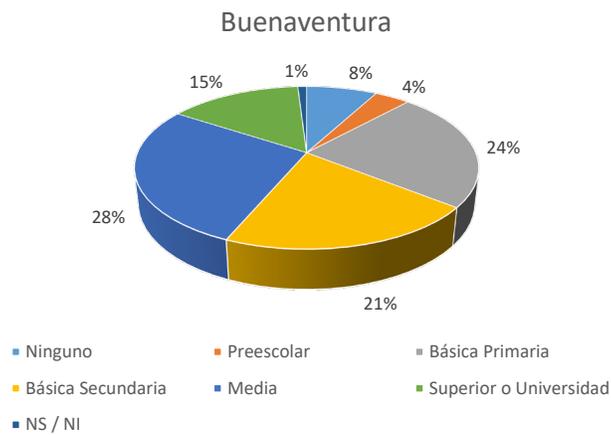


Figura 2.3 Distribución porcentual de la población según nivel educativo - Buenaventura

Fuente: elaboración propia.

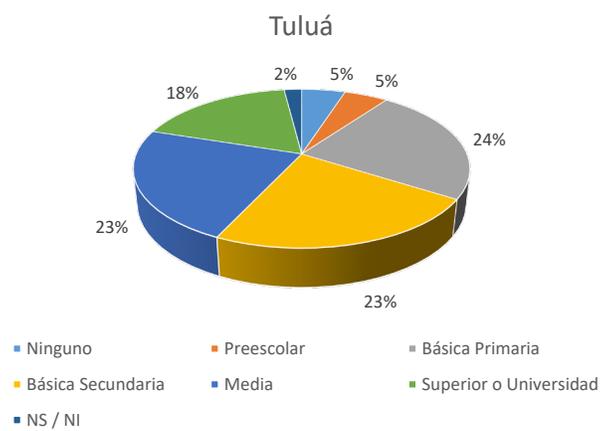


Figura 2.4 Distribución porcentual de la población según nivel educativo - Tuluá

Fuente: elaboración propia.

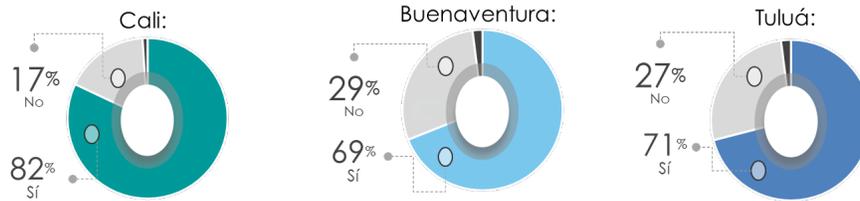


Figura 2.5 Distribución porcentual de individuos afiliados al Sistema General de Seguridad Social en salud - *Un Valle del conocimiento*

Fuente: elaboración propia.

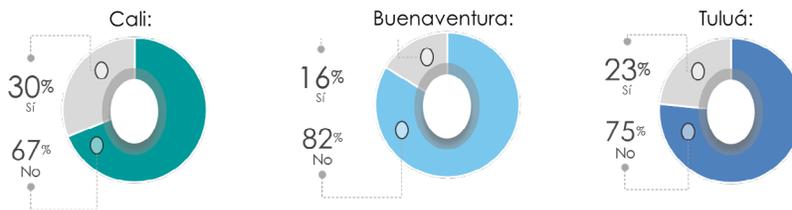


Figura 2.6 Distribución porcentual de individuos afiliados al Sistema General de pensiones - *Un Valle del conocimiento*

Fuente: elaboración propia.

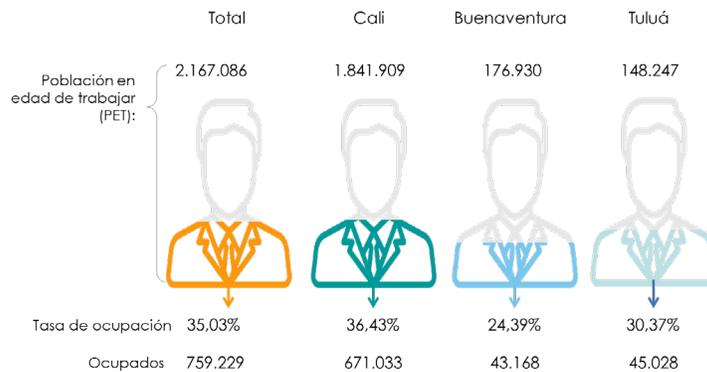


Figura 2.7 Tasa de ocupación - *Un Valle del conocimiento*

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, para los trabajadores asalariados, el promedio salarial mensual es de 1.241.960 COP. Particularmente, Cali presenta un promedio superior al del total de la muestra, 1.333.073 COP, mientras que Buenaventura y Tuluá presentan promedios inferiores, 1.028.448 COP y 919.511 COP, respectivamente. La Tabla 2.8 presenta los promedios salariales para el municipio de Cali desagregado por estrato socioeconómico, declarados por los encuestados.

Tabla 2.8 Promedio salarial mensual por estrato socioeconómico en Cali para trabajadores asalariados año 2020

Estrato	Promedio salarial (COP)
Estrato 1	950.642
Estrato 2	977.377
Estrato 3	1.119.614
Estrato 4	1.934.845
Estrato 5	2.633.619
Estrato 6	2.886.072

Fuente: elaboración propia.

Referente a los trabajadores independientes, la Figura 2.9 permite observar que la mayoría de estos ofrecen sus servicios directamente al público, 74% aproximadamente, el 16% ofrece sus servicios a varias empresas, negocios, hogares o intermediarios, y el 8% a una sola empresa, negocio, hogar o intermediario. Adicionalmente, el 20%, 31,6% y 19% de los trabajadores independientes en Cali, Buenaventura y Tuluá, respectivamente, tienen empleados o personas que les colaboran en el desarrollo de su actividad o negocio.

Asimismo, como se evidencia en la Figura 2.10, el 52% de los trabajadores independientes de Cali y el 53% de Tuluá poseen un trabajo permanente, mientras que, en Buenaventura, el 57% de trabajadores independientes tienen un trabajo ocasional.

En cuanto a la ganancia neta u honorarios netos percibidos por estos individuos en su actividad, negocio o profesión se evidencia un promedio mensual de 921.513 COP para el total de *Un Valle del conocimiento*. Por otro lado, los independientes caleños perciben en promedio 953.346 COP, seguidos de los tluñeos con 656.506 COP y los bonaverenses con 452.624 COP. La Tabla 2.9 presenta el promedio salarial mensual por estrato socioeconómico para los trabajadores independientes caleños.

Tabla 2.9 Promedio salarial mensual por estrato socioeconómico en Cali para trabajadores independientes año 2020

Estrato	Promedio salarial (COP)
Estrato 1	464.285
Estrato 2	929.998
Estrato 3	672.421
Estrato 4	1.397.691
Estrato 5	2.320.113
Estrato 6	1.834.575

Fuente: elaboración propia.

En relación con las ayudas y subsidios otorgados por el gobierno durante la pandemia a los trabajadores independientes, solo el 7%, 5% y 8% de estos trabajadores en Cali, Buenaventura y Tuluá respectivamente, recibieron ayudas para continuar con su negocio o actividad.

Finalmente, en cuanto al empleo informal, se evidencia que dicha proporción alcanza valores de aproximadamente el 50% para los municipios objeto de estudio, bajo la metodología propuesta por el DANE. Por otro lado, si se considera la no afiliación a la seguridad social, salud y pensión, como una aproximación a la medición de la informalidad, se tiene que esta alcanza valores superiores al 65% en los tres municipios.

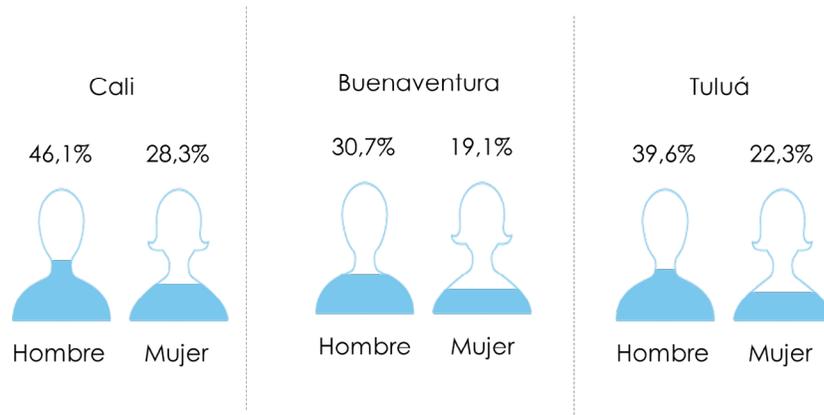


Figura 2.8 Tasa de ocupación por género año 2020- Un Valle del conocimiento

Fuente: elaboración propia.

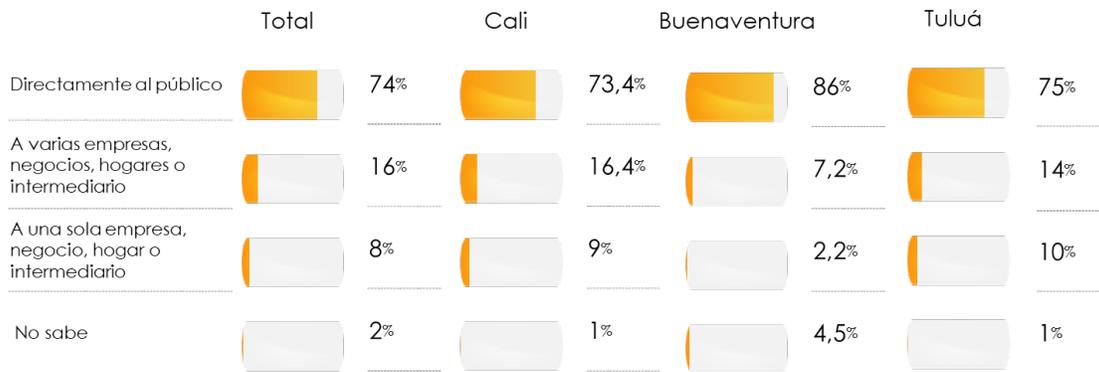


Figura 2.9 Principales usuarios de los servicios ofrecidos por los trabajadores independientes año 2020 - Un Valle del conocimiento

Fuente: elaboración propia.



Figura 2.10 Distribución porcentual de trabajadores independientes por tipo de trabajo - Un Valle del conocimiento

Fuente: elaboración propia.

Desempleo

La Figura 2.11 permite evidenciar que la tasa de desempleo, medida como la relación porcentual entre el número de personas que están buscando trabajo (desocupados) y el número de personas que hacen parte de la PEA⁸ (Población Económicamente Activa), es de aproximadamente 26% para *Un Valle del conocimiento*, 25% para Cali, 40% para Buenaventura y 31% para Tuluá.

En cuanto a la tasa de desempleo por género, la Figura 2.12 permite establecer que esta tasa es mayor en el caso de las mujeres para los tres municipios objeto de estudio, alcanzando valores de 29,3%, 47% y 39,6% para Cali, Buenaventura y Tuluá, respectivamente. Por otro lado, los jóvenes presentan tasas de desempleo superiores a las tasas totales por municipio, específicamente, estas tasas alcanzan valores aproximados del 35% para Cali, 50% para Buenaventura y 37% para Tuluá. Respecto a la población afrodescendiente, las tasas de desempleo se encuentran alrededor del 32% para los municipios de Cali y Tuluá, y del 40% para el municipio de Buenaventura.

En relación con la pandemia por el Covid-19 y los efectos negativos de esta sobre el mercado laboral, la Figura 2.13 refleja que, tanto para el total de *Un Valle del conocimiento* como para cada uno de los municipios, aproximadamente el 80% de la población considera que las condiciones para buscar y conseguir trabajo han empeorado a causa de la pandemia.

Por otro lado, alrededor del 71% del total de la población de *Un Valle del conocimiento* dejó de trabajar a causa de la pandemia, valor que se mantiene a través de los tres municipios en cuestión. Por otra parte, el 15% de la población de Cali y el 27% y 19% de Buenaventura y Tuluá respectivamente, recibieron algún subsidio o ayuda del gobierno a causa de la pandemia.

⁸ Personas en edad de trabajar que trabajan o están buscando empleo.

Conclusiones

Los microdatos obtenidos a través de la “Encuesta Multipropósito” permiten evidenciar que la población de *Un Valle del conocimiento* se encuentra mayoritariamente en los rangos de edad de 20 a 29 años y 50 a 59 años, donde el 53% de la población corresponde a mujeres y el 47% restante a hombres.

En educación se observa que, en Cali, el 44% de la población cuenta con el nivel básico secundario y/o medio; también, resalta un 24% de población con estudios superiores. Por su parte, es relevante indicar que la población de Buenaventura y Tuluá, en su mayoría, presentan el nivel básico y/o secundario; sin embargo, en Tuluá, la población con educación superior o universitaria solo alcanza el 18%; en tanto que, para Buenaventura, este porcentaje es de 15%.

Los principales indicadores de mercado laboral muestran que la tasa de ocupación es de aproximadamente 35% para el total de *Un Valle del conocimiento* y del 36,4%, 24,4% y 30,4% para Cali, Buenaventura y Tuluá, respectivamente. La tasa de desempleo es de alrededor 26% para *Un Valle del conocimiento*, 25% para Cali, 40% para Buenaventura y 31% para Tuluá. Adicionalmente, se evidencian disparidades de género en el mercado laboral, donde las mujeres presentan tasas de desempleo superiores a las tasas de los hombres y tasas de ocupación inferiores a aquellas de sus homólogos masculinos, en los tres municipios objeto de estudio.

En relación con el empleo informal, se observa que dicha proporción alcanza el 50% para los tres municipios objeto de estudio, bajo la metodología propuesta por el DANE. Sin embargo, si se mide la informalidad como la no afiliación a la seguridad social, salud y pensión, se tiene que esta alcanza valores superiores al 65% en los tres municipios.

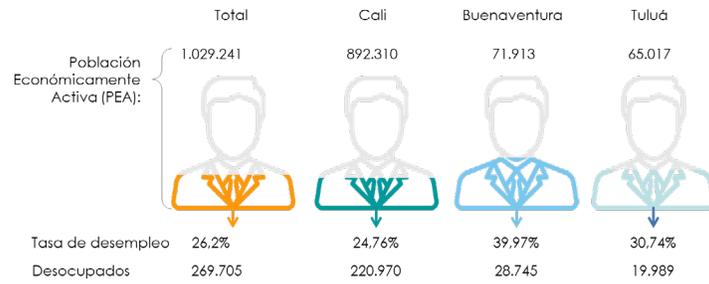


Figura 2.11 Tasa de desempleo - Un Valle del conocimiento

Fuente: elaboración propia.

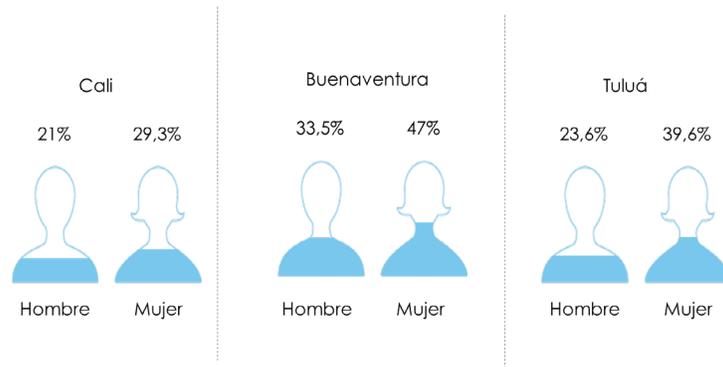


Figura 2.12 Tasa de desempleo por género - Un Valle del conocimiento

Fuente: elaboración propia.

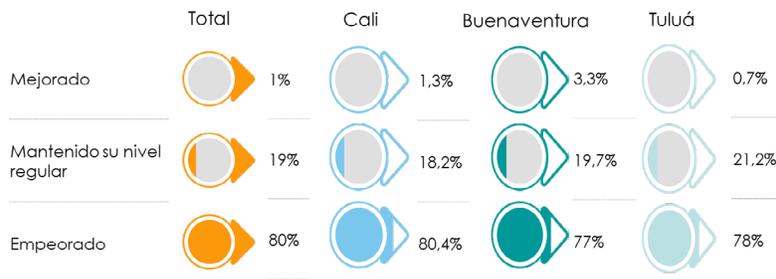


Figura 2.13 Percepción de la población sobre el impacto del Covid-19 en el mercado laboral - Un Valle del conocimiento

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, es importante mencionar que la información obtenida a través de la “Encuesta Multipropósito” es relevante para los actores del ecosistema de ciencia y tecnología de la región vallecaucana, considerando la pertinencia e innovación de esta en tópicos económicos, sociales y laborales, para los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá. Esta información permitirá la creación de indicadores que contribuyan de manera significativa a la toma de decisiones con impacto regional tal y como se plantea en este libro y los que se puedan desarrollar en otras investigaciones.

Capítulo 3

El índice sintético del desarrollo sostenible en la economía del conocimiento

Doi:

10.25100/peu.685.cap3

Autores:

Jhon James Mora Rodríguez
Universidad Icesi

 0000-0001-5499-5400

Juan Tomas Sayago

Universidad Icesi

 0000-0002-7238-124X

Julián Durán Peralta

Universidad Santiago de Cali

 0000-0002-8252-729X

Elizabeth Aponte Jaramillo

U. Autónoma de Occidente

 0000-0003-0820-5679

Paola Andrea Garizado Román

U. Autónoma de Occidente

 0000-0001-6420-262X

Lilian Andrea Carrillo Rodríguez

U. Autónoma de Occidente

 0000-0001-9045-2905

El objetivo principal de este capítulo es la construcción de un índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento para el Valle del Cauca, toda vez que no existe este indicador, que permite de alguna manera aproximarse a la situación de C&CTI (Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación) en el departamento, y crear un sistema piloto y de medición que apoye la toma de decisiones que pudiesen encaminar a la región a una economía del conocimiento.

Metodológicamente las variables seleccionadas para la construcción de este índice se eligieron bajo el criterio de los 17 ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) propuestos por el PUND (Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo) y el KAM (Metodología para la Evaluación del Conocimiento, por sus siglas en inglés).

En primer lugar, el sistema de indicadores desarrollado por la ONU (2007) pretende implementar iniciativas de sostenibilidad que articulen aspectos sociales, económicos y ambientales. Esta guía metodológica tiene como objetivo propiciar una mejor aproximación y entendimiento del concepto de desarrollo, específicamente del enfoque multidimensional de este, permitiendo una mejor toma de decisiones por parte de los hacedores de política pública.

Por su parte, el Banco Mundial ha fijado su interés en la economía del conocimiento pues es parte fundamental del desarrollo sostenible. Lo anterior, considerando que se ha comprobado que el crecimiento económico y social está relacionado al aumento del conocimiento que las diferentes economías están experimentando (Chen y Dahlman, 2006). A partir de esto, el Banco Mundial ha propuesto el KAM, en la cual se trazan los lineamientos y pilares que permiten la transición a este tipo de economía. El primer pilar involucra educación y desarrollo de habilidades en la fuerza laboral como insumo primario en la creación de conocimiento relevante para aumentar la productividad. El segundo, son los sistemas de innovación como clave para el progreso en la producción. El tercero, son infraestructuras de información que permiten el acceso a la información de manera efectiva y veraz. Por último, el cuarto pilar, economía e instituciones,

que proporciona el esquema de referencia que incentiva la creación de conocimiento.

En este contexto, como se mencionó anteriormente, se construye el índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento. Este índice propuesto permite medir los determinantes económicos, sociales, medio ambientales, de conocimiento y de gobernanza, y su relación con la C&CTI en el departamento del Valle del Cauca. El método de cálculo se basa en la metodología de distancia DP2, el cual se detalla en el capítulo 1 de este documento.

El presente capítulo se estructura de la siguiente forma: en primera instancia se encuentra la revisión de literatura donde se recoge la teoría sobre los ejes centrales a saber: el desarrollo sostenible y la economía del conocimiento. En segundo lugar, y partir de la teoría provista, se determinan las dimensiones que soportan el desarrollo sostenible en una economía del conocimiento: desarrollo económico, desarrollo social, medio ambiente, economía del conocimiento y gobernanza de las instituciones. En tercer lugar, se explica la importancia de cada uno de los indicadores que conforman las dimensiones mencionadas, considerando la pertinencia de estos y la disponibilidad de información para efectos de la creación de la línea base; la cual, cuenta con información secundaria para los 42 municipios del Valle del Cauca. Finalmente, se presentan los resultados de la construcción del índice para los 42 municipios del Valle del Cauca y para los municipios objeto de estudio: Cali, Buenaventura y Tuluá y finalmente se esbozan unas conclusiones.

Desarrollo sostenible

Con el objetivo de conocer la trascendencia del concepto de desarrollo sostenible, en este apartado se presenta el origen de esta iniciativa, su evolución e impacto en la sociedad actual. Igualmente, se presenta el contexto de la región en torno al desarrollo sostenible y se plantea la definición adoptada por el Componente de Medición Económica.

El origen del concepto “desarrollo sostenible” está asociado a la creciente preocupación mundial sobre el vínculo intrínseco que existe entre el desarrollo económico y social con el medio ambiente. Esta preocupación resulta de evaluar las dinámicas por promover el crecimiento económico a toda costa sin dimensionar realmente sus consecuencias, como, por ejemplo, la degradación total de los recursos naturales que rodean nuestro medio. Por tal motivo, es trascendental profundizar en el tema de desarrollo sostenible, cuya principal motivación es mejorar el bienestar económico y social de la sociedad, promoviendo un consumo de recursos óptimo y en igualdad de condiciones para todos.

Este término se desarrolló en Europa Occidental durante las revoluciones industriales, entre los siglos XVIII y XIX; en donde el concepto se asociaba con la generación de riqueza y progreso. Sin embargo, solo es hasta el siglo XX donde este concepto se materializa en un documento oficial, específicamente, en la primera Declaración Inter-Aliada de 1941 y en la Carta del Atlántico del mismo año, que posteriormente, sirvió como ayuda para la creación de la ONU (Organización de Naciones Unidas) en la Conferencia de San Francisco de 1945. La motivación por este tema dio lugar a la creación de la Comisión de Desarrollo y Medio Ambiente en las Naciones Unidas, conformada por un grupo de individuos con intereses en el ámbito científico, político y social. Como líder de esta comisión fue designada Gro Harlem Brundtland, quien se desempeñaba como primer ministro de Noruega y representaba un papel importante en temas ambientales (Gómez, 2009). En el año 1987 se publicó el primer informe de esta comisión denominado “Nuestro futuro común”, conocido también como “Informe Brundtland”, en donde se presentó el siguiente concepto de desarrollo: “Está en manos de la humanidad asegurar que el desarrollo sea sostenible, es decir, asegurar que satisfaga las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias” (ONU, 1987, p. 23).

Por otra parte, durante la evolución de las ciencias naturales, sociales y humanas, el concepto de desarrollo ha presentado una constante progresión

a través del tiempo, cuyos cambios han dependido de las civilizaciones que lo han usado y las ciencias que lo han estudiado (Ubilla-Bravo, 2017). La noción de desarrollo ha estado relacionada intrínsecamente con la evolución de todos los seres vivos —seres humanos, fauna y flora—, y en la actualidad, es un término que se relaciona con múltiples disciplinas, una de ellas, la economía. Desde las ciencias económicas se han planteado varias formulaciones de este concepto con base en diferentes aspectos que diversos autores consideraban claves para el mismo. De esta manera, existen teorías que establecen que el desarrollo es promovido por la especialización del trabajo (Adam Smith); las condiciones demográficas de la población (Malthus); la distribución de la renta en la sociedad (David Ricardo); el avance tecnológico y visión ecológica de la actividad económica (Marx); el uso eficiente de los recursos y progreso tecnológico (Marshall); entre otros.

Dado lo anterior, Becerra y Pino (2005) plantean cuatro ideas importantes para entender el desarrollo:

Idea 1: crecimiento no es igual a desarrollo, es posible que exista crecimiento sin desarrollo, pero no desarrollo sin primero haber existido crecimiento.

Idea 2: desarrollo no es un término que se puede medir en términos absolutos, es decir, no es preciso afirmar que hay menos desarrollo o que no hay desarrollo. El análisis del concepto está ligado a unos niveles de desarrollo que se encuentran relacionados con diferentes variables en términos de espacio/tiempo.

Idea 3: desarrollo es un fenómeno social e histórico. Social, dado que su contenido trasciende únicamente en la escala social; e histórico, por las formas que ha adoptado a lo largo del tiempo, expresándose en una dimensión espacio/tiempo.

Idea 4: desarrollo también se refiere a los niveles sociales en los que se mueve el ser humano en su interacción con otros individuos.

A partir de lo anterior, se hace necesario establecer un vínculo entre los aspectos económicos y sociales del desarrollo, que puedan ser entendidos como

una unidad en sí misma, permitiendo el bienestar integral de los agentes que participan en la sociedad. Dichos vínculos dan paso a conceptos derivados del desarrollo que involucran distintos ámbitos, tales como: desarrollo sostenible y desarrollo social —humano—. También es importante añadir el concepto de desarrollo en la dimensión espacial. El desarrollo territorial/regional comprende la consolidación del territorio como una región, fortaleciendo la idea de comunidad y siendo determinante para el reconocimiento del progreso del individuo como ente social (Becerra y Pino, 2005).

Todaro y Smith (2015) en su libro *Economic Development* sostienen que el desarrollo en términos estrictos ha sido identificado como crecimiento económico, pero de manera sustentable, es decir, el término sostenibilidad refleja la necesidad de un cuidadoso equilibrio entre el crecimiento económico y la preservación del medio ambiente. Adicionalmente, estas nociones han ido evolucionado hasta relacionar el desarrollo con los esfuerzos por combatir la pobreza, el desempleo y promover la equidad. Por último, gracias al enfoque propuesto por Amartya Sen (1999) en su libro *Commodities and Capabilities*, se ha podido definir el “desarrollo sostenible” como el proceso de transformación que abarca el ámbito social, económico y medio ambiental, con el propósito de mejorar las condiciones de vida, el bienestar y el entorno de los individuos.

La amplitud del concepto presentado permite establecer relaciones con diversos aspectos como el ámbito social y ambiental, los cuales constituyen lo que hoy en día se conoce como desarrollo. En el ámbito social el desarrollo está ligado al capital humano. El desarrollo económico excluía este aspecto, es decir, no incluía temas que competían a la sociedad de manera integral, por lo tanto, los proyectos de desarrollo económico no alteraban el bienestar de las comunidades, ni la generación de capital social, el cual, procura la acumulación de recursos de manera colectiva (Shortall, 2004).

En cuanto al ámbito ambiental, una de las expresiones por las cuales se demuestra y se denota la necesidad de promover y articular el desarrollo

ambiental, es el nivel de pobreza y desigualdad. Los efectos del daño ambiental impactan en mayor medida a las poblaciones pobres, ello debido a la mayor exposición por parte de estos, el bajo acceso a los recursos y la incapacidad del Estado de brindar mecanismos políticos para su protección (Downey, 2005). Estos efectos son más grandes cuando las condiciones de nutrición y salud no son óptimas, cuando la infraestructura en salud y su acceso es precario, y sobre todo, cuando no se cuentan con los recursos suficientes para adquirir un seguro que disminuya el nivel de riesgo y exposición (*World Health Organization*, 2012). En general, la relación entre desigualdad, pobreza y problemas ambientales se ve afectada por características propias de la dinámica económica, donde dicha situación se agrava debido a la poca capacidad del Estado de generar y hacer cumplir una normativa ambiental, de promover políticas para un ordenamiento territorial adecuado, de invertir en bienes públicos y servicios básicos, y de no ser capaz de generar incentivos a la población para que reorienten los patrones de producción y consumo a alternativas más sostenibles (Naciones Unidas, 2016).

Estas problemáticas recalcan la importancia de desarrollar un marco institucional fuerte que permita la implementación de políticas en pro del desarrollo sostenible. El marco institucional hace referencia a la gobernanza y cómo esta evalúa la estructura institucional que permite el monitoreo de las decisiones de política pública (Jachtenfuchs y Kohler-Koch, 2003). Específicamente, hace referencia al conjunto de organizaciones, redes, acuerdos regionales, nacionales o departamentales, que se integran dentro los instrumentos y lineamientos de políticas que están orientadas al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, siendo vital para la promoción del bienestar en la sociedad y actuando como el equilibrio perfecto entre el medio ambiente y las políticas macroeconómicas (Chen y Dahlman, 2005). Las Naciones Unidas establecen seis objetivos para el fortalecimiento y consolidación de un marco institucional fuerte para el desarrollo sostenible (Herrán, 2012, p. 3):

- Garantizar la coherencia y la integración de las políticas en las esferas económica, social y ambiental.

- Mejorar el análisis, la evaluación y el asesoramiento científico.
- Reforzar la ejecución, supervisión y rendición de cuentas.
- Limitar la duplicación de actividades.
- Alentar la participación.
- Reforzar las capacidades nacionales y locales para el desarrollo sostenible.

Ahora bien, no solo el fortalecimiento del marco institucional ayuda al cumplimiento de los objetivos de desarrollo sostenible, cuya finalidad última radica en mejorar las condiciones de bienestar de la sociedad, sino que también es importante para promover el desarrollo económico. Raúl Prebisch (1950), uno de los autores más importantes en el tema del desarrollo económico de los países latinoamericanos del siglo pasado, afirmaba que, para superar las condiciones de precarización, desigualdad y atraso tecnológico que sufren los países, es necesario que estos se dediquen al desarrollo del sector industrial, como mecanismo para equilibrar las disparidades existentes en el mercado internacional frente a los principales centros de producción, aumentando la actividad privada y la inversión extranjera (Rapoport y Guiñazú, 2016). Adicionalmente, en cuanto a la distribución desigual del ingreso, Prebisch, en su "Teoría de la transformación", planteaba que la sociedad privilegiada que acapara un gran capital, frena los procesos de desarrollo de la periferia y no ayuda a concebir una economía con responsabilidades sociales (Rapoport y Guiñazú, 2016). En esta teoría, los autores afirmaban que el capitalismo periférico es excluyente y conflictivo, y que es necesario cambiar la dinámica de acumulación de capital, el crecimiento de la población y los comportamientos consumistas de la sociedad, para determinar una nueva forma de cumplir con las obligaciones sociales y económicas que todos los individuos requieren.

De esta forma, otra de las cuestiones que giran alrededor del concepto de desarrollo son aquellas que buscan dar solución a las brechas que existen entre los países más ricos y aquellos que se consideran de bajo ingreso. Lo anterior, considerando que estos últimos suelen presentar deficiencia en salud, educación, capacidades y condiciones económicas;

las cuales, impulsan el desarrollo. En esencia, los países desarrollados suelen mostrar niveles de ingresos altos relacionados a bajos niveles de población no educada, sistemas de salud sólidos, etc.; los cuales, se pueden medir a través de indicadores que permiten evaluar el estado de diferentes aspectos como: la esperanza de vida al nacer, la tasa de alfabetismo, el producto interno bruto per cápita, entre otros.

Considerando lo anterior, también se ha de reconocer la importancia de las condiciones de desarrollo sostenible a nivel rural y urbano. A nivel rural, debido a que la tierra, en diversas economías en desarrollo, está siendo sobreexplotada de manera insostenible por el crecimiento demográfico y las migraciones. Aportar al desarrollo sostenible requiere cambios radicales en la distribución, uso y cantidad de recursos disponibles para las actividades económicas (Todaro y Smith, 2015). Además, los esfuerzos por aliviar la pobreza rural deben centrarse en la situación económica de los agricultores, mediante la reducción de su dependencia de métodos de producción insostenibles, brindando mayor accesibilidad a los insumos agrícolas a los pequeños agricultores, y creando alternativas atractivas de uso de recursos para eliminar aquellas que destruyen el medio ambiente. Así, las inversiones para aumentar la infraestructura rural pueden aumentar considerablemente los rendimientos de tierras cultivadas y ayudar a garantizar la autosuficiencia alimentaria de estas comunidades.

A nivel urbano, dado el crecimiento poblacional, los gobiernos se enfrentan a un aumento de la presión sobre los suministros de agua y las instalaciones de saneamiento básico (Todaro y Smith, 2015). Los males ambientales resultantes plantean peligros extremos para la salud del creciente número de personas expuestas a ellos. Tales condiciones amenazan con precipitar el colapso de la infraestructura urbana existente y crear circunstancias propicias para epidemias y crisis de salud en los países. Problemas como las congestiones vehiculares y emisiones industriales, aumentan los costos ambientales tremendamente altos del hacinamiento urbano, lo que sin duda desencadena una pérdida de productividad de los trabajadores. Adicionalmente, la contaminación de las fuentes de agua existentes y la destrucción

de la infraestructura, son solo algunos de los costos asociados con las malas condiciones urbanas que atacan el desarrollo sostenible.

De lo anterior, se destaca la necesidad de atender los desbalances que existen a nivel rural y urbano. Gómez (2009) recomienda implementar políticas que promuevan pequeños grupos urbanos con el objetivo de evitar grandes concentraciones de personas en las urbes, ya que estas están expuestas a un mayor riesgo y contribuyen a elevar el consumo energético y de agua; así como a un deterioro de la calidad del aire. Dichas problemáticas forman parte de la agenda de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) que adoptaron los países miembros en 2015. En sus objetivos se plantea conservar y reforzar la base existente de los recursos naturales que se posee; proteger los recursos agrícolas para que se siga satisfaciendo las necesidades alimentarias; ejercer prácticas eficientes de consumo de agua y energía; y hacer uso de productos que contribuyan al cuidado de la tierra y promuevan una agricultura sustentable (PNUD, 2015).

Ahora bien, además de los objetivos que buscan hacer frente a las problemáticas medioambientales, se ha de plantear un modelo que contenga entre sí los objetivos más importantes entre crecimiento económico y desarrollo sostenible. En primer lugar, no debe primar el aspecto económico ni el aspecto ambiental, toda actividad económica así sea de manera indirecta implica el uso de recursos naturales que de cierta forma degrada el ambiente. Dado lo anterior, toda actividad económica debe ser evaluada con el fin de obtener una medición de su impacto en el ambiente; por lo tanto, las estrategias dedicadas a promover el desarrollo deben considerar estos dos aspectos (Gómez, 2009). En segundo lugar, según la ONU (2007), es posible integrar estas ideas bajo el concepto de "economía verde", la cual, se enfoca en la relación medioambiente y economía, y propone esfuerzos para avanzar en logros económico-sociales y ambientales.

De esta manera, el desarrollo sostenible es una combinación de procesos sociales, económicos e institucionales, que aseguran los medios para obtener

una mejor calidad de vida (Todaro y Smith, 2015). Así, el desarrollo en cualquier sociedad debe tener los siguientes propósitos (Todaro y Smith, 2015):

- Promover la disponibilidad y ampliar la distribución de bienes básicos para el sustento de la vida, como: alimentos, vivienda, salud y saneamiento básico.
- Aumentar los niveles de vida, mejorando y fomentando el bienestar general: mayores ingresos; provisión de más empleos de buena calidad; educación con los mejores estándares de calidad; valorar y cuidar el legado cultural; etc.
- Ampliar la gama de actividades económicas y sociales disponibles para las personas y las naciones por medio del progreso tecnológico, combatiendo la pobreza y la miseria humana.

Finalmente, a partir de la teoría y la conceptualización dada, en este documento se adopta la definición de desarrollo sostenible propuesta por la ONU (2013), en la que dicho concepto hace referencia a la satisfacción de las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades. Considerando lo anterior, el desarrollo sostenible emerge como el principio rector para el desarrollo mundial a largo plazo (ONU, 2013).

Contexto del Valle del Cauca y la C&CTI

Para cumplir los objetivos de desarrollo sostenible de la agenda 2030, que se fundamenta en la igualdad, es necesario un cambio drástico sobre el concepto de desarrollo y los modelos de políticas públicas y planes económicos, sociales, industriales y ambientales que se emplean. Bajo esta premisa, las instituciones gubernamentales cumplen un papel muy importante porque pasan a formar parte de los pilares que promueven el progreso técnico, la igualdad y la sostenibilidad; siendo estos, la base para aumentar el bienestar general de las personas, la calidad del empleo y la cobertura de los programas sociales (Naciones Unidas, 2016). Los factores importantes para lograr este cambio son la ampliación de las capacidades tecnológicas de las regiones, la inversión en educación, en el fomento

de la innovación y políticas que apoyen el desarrollo competitivo de las regiones.

En el Valle del Cauca, el Plan de Desarrollo Departamental “Valle Invencible” define una serie de objetivos trascendentales para la materialización del reconocimiento de la región por su alto desarrollo a nivel de competitividad, ciencia, tecnología e innovación, superando los problemas mencionados anteriormente a nivel rural y urbano de la mano del desarrollo sostenible (Gobernación del Valle del Cauca, 2020b). Los objetivos son: mantener el liderazgo respecto a los indicadores económicos mediante la vinculación de la comunidad con el sector público-privado y la academia, aumentando la producción de bienes y servicios, y proporcionando una buena calidad de vida; y ser reconocidos a nivel nacional por la implementación de políticas ambientales para la protección, preservación y aprovechamiento del medio ambiente, asegurando que las generaciones futuras puedan disfrutar de este. Lo anterior, considerando como pilar la ciencia, tecnología e innovación como eje principal del cambio de las condiciones del desarrollo sostenible entre lo rural y lo urbano.

En adición, para el Valle del Cauca, el PNUD realiza un diagnóstico de ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) que tiene como objetivo invitar a la ciudadanía y sus líderes a tomar acciones para mejorar la toma de decisiones que permitan avanzar en el cumplimiento de los ODS, siendo un elemento clave para la construcción de un Valle del Cauca desarrollado e incluyente. Como resultado del diagnóstico, el PNUD presenta unas recomendaciones claves para el fortalecimiento de la región a futuro, en donde destaca la necesidad de continuar mejorando en temas de educación, salud y conectividad entre sus municipios; así como, dar atención a los temas de protección de recursos naturales, biodiversidad, consolidación de paz en el territorio y reducción del empleo informal (PNUD, 2019).

Economía del Conocimiento

Para lograr el objetivo de articular el desarrollo sostenible en una economía del conocimiento, en este apartado se presentan algunas definiciones propuestas acerca de este concepto. También, se analizan algunos aspectos claves en la generación de este tipo de economía y se provee ejemplos de ello en organizaciones, actividades económicas, industria y sistemas administrativos. Igualmente, se discute sobre cómo el conocimiento es clave en otros tipos de economía y en la formación individual. Al final, se plantea la definición adoptada por el Componente de Medición Económica para una economía del conocimiento.

Ahora bien, uno de los principales determinantes de la economía del siglo XXI es el cambio en las preferencias y las necesidades sociales, que a su vez, ha alterado la manera de percibir las economías, industrias, sociedades y política. Este cambio es resultado de una demanda creciente de productos y servicios digitales y tecnológicos que han marcado una tendencia global, llevando a la economía mundial a una nueva revolución industrial.

Para los países de América Latina y el Caribe esto se ha convertido en una coyuntura económica, debido a que dentro de estos se concentra una alta demanda de productos y servicios digitales y tecnológicos, que no es abarcada por una oferta nacional; por el contrario, son las industrias extranjeras quienes compiten por suplir la demanda de este tipo de productos, generando transferencias de recursos hacia el exterior (CEPAL, 2018).

Cabe resaltar que, en los últimos años, los países de América Latina y el Caribe han realizado importantes inversiones en I+D; sin embargo, no ha sido posible evidenciar un cambio estructural en sus economías; por el contrario, el informe presentado por CEPAL (2018) indica que los países de América Latina y el Caribe reflejan un bajo nivel de sofisticación y complejidad productiva, así como un muy bajo nivel de patentes; situación que contrasta con la de los países de la Unión Europea.

Es indudable la importancia que ha generado, en materia de herramientas competitivas, la introducción de las industrias digitales y tecnológicas en los procesos productivos y en la prestación de servicios. Esta tecnificación e innovación en los procesos ha generado el desplazamiento competitivo de industrias y países que no han adoptado este tipo de prácticas innovadoras (CEPAL, 2018).

Lo anterior, permite dimensionar la importancia de la creación, adopción y adaptación del conocimiento para las economías y las industrias, definiendo a la “Economía del Conocimiento”, como el corazón de la economía, donde el conocimiento es el activo más importante, por encima de los bienes de capital y la mano de obra (Sánchez y Ríos, 2011). Para tal fin, Chen y Dahlman, (2005) establecen cuatro pilares fundamentales para la transición hacia una economía del conocimiento:

- Infraestructura moderna, que permita la comunicación, difusión, y el acceso a la información y al conocimiento.
- Incentivos económicos y régimen institucional, que garantice los recursos y correcto direccionamiento de estos.
- Sistema de innovación, que cuente con la participación de las diferentes instituciones, centros de investigación, industrias y otras organizaciones que puedan aportar en la construcción de un stock de conocimiento.
- Educadores capacitados y con habilidades de actualizar y transmitir conocimiento, que cuenten con una educación y formación para el aprendizaje permanente, teniendo en cuenta la importancia del conocimiento en la creación de tecnologías disruptivas.

Ahora, es importante mencionar que la economía del conocimiento también juega un papel clave en los procesos de producción internos, bien sea para la creación o para el desarrollo de bienes y/o servicios. Esto se debe a que, en un contexto donde se está desarrollando este tipo de economía, la cual tiende a tener una complejidad alta, se requiere como insumo clave el conocimiento —información— para la producción; así, como es necesario la tierra, el trabajo y el capital (Bueno *et al.*, 2008). Por lo tanto

puede estimarse como un factor intensivo que provee una ventaja comparativa a las regiones y/o países en la producción de bienes y servicios complejos (Powell y Snellman, 2004).

De forma similar, la economía del conocimiento ha sido estudiada a nivel organizacional, lo cual ha permitido considerar que el conocimiento puede configurarse como un bien en sí mismo, debido a que se considera que no sufre desgaste con el tiempo y su valor está en poder ser difundido entre las empresas y los consumidores. Además, teniendo en cuenta que el crecimiento o desarrollo de este tipo de economía se ha caracterizado por evolucionar al ritmo de la globalización, se puede determinar que las transformaciones organizacionales ocurrieron a la par de este continuo crecimiento para adaptarse a las nuevas dinámicas de mercado. Lo anterior, considerando la necesidad de innovar en la creación de productos y como resultado de los procesos de producción que las firmas implementan en sus filiales, transformado y reestructurado así el comercio internacional (Brinkley, 2006). En otras palabras, las empresas han configurado a través del conocimiento una ventaja competitiva frente a sus competidoras añadiendo un factor distintivo a los productos y servicios que proveen (Serradell y Pérez, 2003). Es así, como las organizaciones han decidido orientar sus esfuerzos a metodologías que les permitan capturar ese conocimiento y procesarlo (Gourova *et al.*, 2009). Una de las aproximaciones para medir cómo este conocimiento funciona en las organizaciones es la presentada por Ordoñez y Parreño (2005), en la cual, se propone la interacción de tres factores: aprendizaje organizativo, capital intelectual y gestión del conocimiento; los cuales, explican la interacción de la información y, eventualmente, la creación de conocimiento en la organización.

Primero, la gestión del conocimiento en las organizaciones se refiere a la manera en que interactúa el capital intelectual con el conocimiento, con el objetivo de generar un valor adicional a los bienes y servicios que se producen. Dentro de este, los aspectos claves que permiten este tipo de gestión es el avance tecnológico y el conocimiento como un insumo clave y diferenciador (Serradell y Pérez, 2003).

Además, este podría identificarse en niveles como conocimiento individual, colectivo, organizacional e interorganizacional; es decir, responde a diferentes dinámicas dependiendo del ambiente en el que se está desarrollando (Ordoñez y Parreño, 2005).

Segundo, el aprendizaje organizativo es el proceso que permite que el conocimiento previo se desarrolle con cierto grado de experticia (a través de la experiencia); además, de que concede nuevas relaciones de información (Ordoñez y Parreño, 2005). Por ejemplo, el desarrollo de esta economía permite el flujo de innovación entre los agentes económicos y sus sectores; es decir, genera impactos a nivel local con el fin de mantener la creación de nuevo conocimiento (Trullén *et al.*, 2002). Dado lo anterior, la importancia de la ocurrencia de este flujo de innovación en las organizaciones recae en la relevancia para el desarrollo de la economía local, ya que posibilita en los clústeres la acumulación de información a través de alianzas tecnológicas entre diferentes empresas de un mismo sector, con el objetivo de incrementar la complejidad de los productos y reducir costos de producción (Houghton y Sheehan, 2000).

Finalmente, el capital intelectual es uno de los mecanismos que propicia la generación de riqueza, el cual, se deriva de la formación de capital humano. Básicamente, permite el desarrollo del aprendizaje organizativo y monitorea la pertinencia de la gestión del conocimiento, desempeñando así un papel integrador en el proceso dinámico del conocimiento. Debido a esto, podría considerarse este tipo de capital como un conjunto inmaterial de las empresas, ya que estas podrían crearlo a través de la inversión en investigación y desarrollo (I+D) (Bueno *et al.*, 2008). Ahora, este puede ser medido y transado en las organizaciones, también, puede ser monitoreado a nivel macroeconómico por medio de las inversiones en ciencia como porcentaje del PIB, indicadores de educación como graduados de pregrado y posgrados, inversión en marketing por parte de las empresas, entre otras (Torres y Ermila, 2009). Por otra parte, se han realizado esfuerzos para modelar este factor dentro de las empresas dando como resultado tres enfoques que tratan de explicarlo. El primero es el financiero y hace alusión a la parte contable

de la empresa; el segundo, es el estratégico que refiere a la estructura y organización; y el tercero, es el social; el cual, abarca cuestiones de innovación y aprendizaje (Bueno *et al.*, 2008).

En una economía del conocimiento la formación intelectual juega un papel clave, ya que, el desarrollo de conocimientos generales o específicos de los individuos es fundamental en la construcción de este tipo de estructura económica. Lo anterior, dado que la formación de este capital humano de manera individual permite que los requerimientos de la demanda laboral puedan cumplirse (Houghton y Sheehan, 2000). Adicionalmente, el individuo es particularmente importante, pues el conocimiento hace parte de él y las dinámicas de relación permiten que se desarrolle. Por ejemplo, la información logra ser procesada y generada en la medida que existe el intercambio entre individuos (Serradell y Pérez, 2003).

El conocimiento ha sido abordado por Gourov *et al.* (2009) como un sistema administrativo donde este interactúa entre sí, a partir de la socialización y combinación de diferentes niveles del conocimiento. Ahora bien, las formas en la que este puede presentarse son el conocimiento tácito, el cual hace referencia al conocimiento que es inherente al individuo, es decir, su experiencia y formación, y el conocimiento explícito; el cual, habla de la capacidad que tiene este de ser agrupado o reunido (Ordoñez y Parreño, 2005). Como se mencionó anteriormente, el conocimiento ha tratado de ser capturado y desarrollado en las organizaciones; sin embargo, en este caso, la administración del conocimiento busca la cooperación y colaboración entre los agentes. Esta manera de administrar basada en el conocimiento se ha conFigurado en una herramienta social que brinda mejores prácticas para perfeccionar el servicio a los consumidores. Específicamente, este tipo de metodologías hacen referencia directa a los negocios (Gourova *et al.*, 2009).

En relación con esto, Serradell y Pérez (2003) proponen que esa dinámica del conocimiento interactúa a partir de la socialización, externalización, combinación e interiorización; las cuales, explican la transformación del conocimiento tácito al explícito, es decir,

de lo individual a lo colectivo. Adicionalmente, se plantea que este conocimiento una vez se vuelve colectivo puede agregar o enriquecer el conocimiento individual. De esta manera, este proceso se repite y está en constante interacción. Ahora bien, los autores también exponen acerca de los proyectos enfocados en la economía del conocimiento, los cuales buscan agrupar, desarrollar, identificar y fomentar el desarrollo de una adecuada gestión del conocimiento en las empresas. Se podría decir que este tipo de administración no solo busca el desarrollo en las organizaciones sino la integración de las organizaciones y los diferentes agentes económicos.

Se puede señalar que el uso del conocimiento es relevante también en las actividades económicas. Este caso se refiere al uso del conocimiento en las actividades que implementan alta tecnología o individuos con elevada cualificación. Ahora bien, cuando se habla de la información y el conocimiento, generalmente se asocia a las tecnologías de la información, las cuales explican la comunicación del conocimiento, es decir, se refiere a cómo se difunde la información y el medio tecnológico que es usado para tal fin. Este concepto suele abarcar varios sectores económicos, donde en el proceso de producción se hace uso de la información para facilitar y mejorar las cadenas productivas (Torrent i Sellens, 2002). Igualmente, se debe destacar que la información en si no tiene ninguna relevancia, y como ya se mencionó, es el individuo la parte clave en la generación del conocimiento (Berumen y Arriaza, 2008).

También es importante mencionar la economía digital, la cual crea el ecosistema propicio para el desarrollo de mercados de competencia casi perfecta, pues no existen grandes asimetrías de información (Serradell y Pérez, 2003). Por lo tanto, en esta economía, el uso de las tecnologías de la información es clave y se asocia a las transformaciones macroeconómicas en torno al crecimiento económico y de la productividad (Torrent i Sellens, 2002). En esencia, este es un insumo clave en varios ámbitos como el laboral, educativo y productivo; además, dependiendo de la infraestructura de la información, esta se puede acceder, manipular y procesar de manera correcta, permitiendo que la información sea difundida

y que se promuevan procesos en los que se genere conocimiento (Tocan, 2012). Evidencia de esto son los clústeres económicos que han adoptado el conocimiento como factor clave y distintivo. En este caso, se han configurado en escenarios caracterizados por la innovación, riqueza y tecnología. Es así como estos centros se convierten en receptores del talento humano, caracterizados por una alta cualificación y puntos de inversión, permitiendo la acumulación de capital (Unger *et al.*, 2019), y convirtiéndose así, en un factor que explique las brechas que existen entre las diferentes economías. Igualmente, influye en el desarrollo socioeconómico, pues se ha demostrado que permite las convergencias sociales en la medida que la información se difunde, a partir del acceso a redes de internet, aparatos tecnológicos, entre otros (Berumen y Arriaza, 2008).

Evidencia de lo anterior, es la concentración geográfica de estas nuevas economías, generando las aglomeraciones de centro de innovación en determinadas ciudades. Algunos de estos son *Silicon Valley*, Nueva York y Londres, dentro de los cuales, se desarrollan actividades digitales y tecnológicamente más complejas; concentrando ingresos y riquezas, y convirtiéndose en imanes de talento y capital, ampliando las brechas de desigualdad en regiones, naciones y continentes. Específicamente, alrededor del 20% de las regiones de la OCDE representan el 65% de las actividades totales de I+D, aproximadamente el 50% de las solicitudes de patentes y cerca del 30% de trabajadores calificados de sus respectivos países (Unger *et al.*, 2019).

La instauración de estos centros de innovación ha generado que muchas economías se vean desplazadas por aquellas que son tecnológicamente más avanzadas, impulsando así la implementación de políticas para la destinación de recursos en pro de generar un desarrollo sostenible a través de la generación de un ecosistema de innovación, donde el conocimiento aplica transversalmente en todas las dimensiones. Tal es el caso de Corea del Sur e Irlanda, estos países implementaron acciones y políticas para llevar a sus economías hacia una economía del conocimiento, logrando generar un desarrollo sostenible en sus territorios (Chen y Dahlman, 2005).

Específicamente, países que han buscado el desarrollo de una economía del conocimiento han realizado esfuerzos de acuerdo a los lineamientos propuestos por organismos multilaterales. Por ejemplo, Corea tuvo que realizar fuertes inversiones en las cuatro dimensiones establecidas por el *World Bank* en el KEI (Economía del Conocimiento, por sus siglas en inglés): educación, innovación científica a través de una política de I+D, fortalecimiento institucional y fuertes inversiones en infraestructura moderna para posibilitar el acceso al conocimiento. Todos estos destinos de inversión estuvieron abarcados en una política pública que proporciona sostenibilidad económica y política. La experiencia de Corea se convirtió en un modelo para aplicar en otras naciones, donde la educación y la industria se complementaron como método para acelerar y sostener el desarrollo (Suh y Chen, 2007).

También, se han realizado esfuerzos en otros países para integrar la innovación y el crecimiento económico. Aunque no existe evidencia suficiente que compruebe la relación lineal y directa entre el aumento en la innovación y el crecimiento económico. Brinkley (2006) expone el caso del Reino Unido y la implicación de la economía del conocimiento en materia de comercio internacional, donde se evidenció un crecimiento exponencial de las exportaciones de las industrias asociadas con la economía del conocimiento —servicios financieros, servicios informáticos, servicios empresariales y regalías, y derechos de licencias—, las cuales, entre 1995 y 2005 crecieron aproximadamente en 100 % representadas en 76 mil millones de libras en 2005.

Igualmente, con el fin de encontrar evidencia del grado de determinación que tiene la economía del conocimiento en el crecimiento económico, Sánchez y Ríos (2011) elaboraron a través de ocho diferentes variables socioeconómicas un indicador que pretende medir la propensión que tienen los estados de México para generar, adoptar y difundir conocimiento, indicando el potencial que tiene la economía del conocimiento para el desarrollo económico. Las variables utilizadas fueron: alfabetización, educación media superior, educación superior, innovación, tecnología de la información

y telecomunicación, telefonía, internet, y computadoras. En este estudio, se logró identificar que el aumento en una unidad del índice de conocimiento a escala nacional equivaldría a incrementar, en promedio, el PIB per cápita en \$3.705 pesos mexicanos; aproximadamente, US\$ 343 dólares por habitante.

Por otra parte, Chen y Dahlman (2006) elaboran una metodología para evaluar los países en desarrollo en proceso de adaptación a una economía del conocimiento a través de una comparación de 80 variables cuantitativas y cualitativas; KAM (Metodología para la Evaluación del Conocimiento, por sus siglas en inglés); metodología que permite a los países identificar sus debilidades, fortalezas, problemas y oportunidades con respecto a las de otros países que tienen o están en la transición hacia una economía del conocimiento, identificando los sectores más débiles y que posiblemente requerirán de inversión. A partir de este lineamiento se propone un indicador sintético, el cual está compuesto por cuatro pilares. El primer pilar hace referencia a la educación y las habilidades de la fuerza laboral, este tiene como objetivo monitorear la educación, pues se considera que esta es fundamental para la generación y difusión del conocimiento. El segundo pilar es sistemas de innovación efectivos, el cual, tiene como objetivo medir el grado de avance de la innovación que las instituciones están produciendo. El tercer pilar es el de adecuada infraestructura de la información; este permite evaluar el grado de acceso y difusión de la información por medios tecnológicos. Finalmente, el cuarto pilar es el régimen institucional que permite monitorear las dinámicas de interacción de los actores económicos e institucionales, los cuales, son los que promueven el desarrollo del conocimiento.

Para el caso de Finlandia, Chen y Dahlman (2006) identifican como fortaleza las mejoras en el pilar de la innovación, pero identifican deterioro en el pilar de las TIC. Otra economía que es relativamente fuerte en este ámbito es Eslovaquia, quien ha mostrado un progreso en economía del conocimiento desde 1995 principalmente en temas de innovación y TIC, siendo estas sus principales fortalezas, pero presentando debilidades en incentivos económicos.

Las evidencias presentadas anteriormente, sugieren que, a través de la inversión que los países realicen en materia de educación, innovación y TIC, y contando con la estabilidad política e institucional, estos lograrán alcanzar una economía del conocimiento, y que a su vez, esta se convertirá en la principal fuente de crecimiento económico y sostenible (*World Bank*, 2007). Por lo tanto, se promueve una transición de una economía extractiva, que depende del uso de los factores económicos, a una que dependa del conocimiento, dando así, cumplimiento a los objetivos del de desarrollo sostenible 2030.

Finalmente, a partir de lo planteado, este documento determina que la economía del conocimiento se refiere al *conocimiento que se aplica en las actividades de las empresas, los hogares y las personas a través de una mayor eficiencia en el uso de los recursos y un mejor aprovechamiento de los residuos minimizando las externalidades negativas en el ecosistema regional.*

Bajo este enfoque, la economía del conocimiento tiene como pilares:

- La formación y capacitación de la sociedad.
- El acceso a la infraestructura de la información y las telecomunicaciones.
- La innovación orientada a hacia sectores que minimicen las externalidades negativas en el ecosistema regional.
- El marco institucional —gobierno, universidades, empresas, individuos— que estimule la producción y el consumo de bienes y servicios sostenibles con un uso intensivo del conocimiento.

Conceptualización del desarrollo sostenible en una economía del conocimiento

A partir las consideraciones teóricas y conceptuales abordadas anteriormente y tras una reflexión consensuada entre los investigadores, la revisión documental de los conceptos, la interacción con las diversas temáticas que aborda la economía del conocimiento y de la discusión al interior del equipo de trabajo, el Componente de Medición Económica establece que el desarrollo sostenible en una economía del conocimiento se entiende como *el proceso que permite la satisfacción de las necesidades de la generación*

presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades, a través del uso intensivo del conocimiento, que permita la eficiencia en el uso de los recursos y, un mejor aprovechamiento de los residuos, minimizando las externalidades negativas y potencializando las externalidades positivas en el ecosistema regional.

Las dimensiones que soportan el desarrollo sostenible en una economía del conocimiento son:

- El desarrollo económico.
- El desarrollo social.
- El medio ambiente.
- La economía del conocimiento.
- La gobernanza de las instituciones.

Dimensiones: desarrollo sostenible en una economía del conocimiento

El índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento para el Valle del Cauca se construye a partir de las cinco dimensiones mencionadas anteriormente: desarrollo económico, desarrollo social, medio ambiente, economía del conocimiento y gobernanza de las instituciones. Estas dimensiones y cada una de las variables que las conforman, surgen de una revisión amplia y consensuada de los investigadores, con el fin de depurar y seleccionar las variables que mejor representan a cada una de las dimensiones y que integran el desarrollo sostenible en una economía del conocimiento.

Dimensión: desarrollo económico

La dimensión de desarrollo económico mide el nivel de desarrollo que una comunidad está presentando en términos económicos y sectores productivos (ONU, 2007). Las variables que conforman esta dimensión son: índice de competitividad municipal; brecha entre vacantes y oferentes; empleo en la industria y el comercio; división modal de transporte; tasa de ocupación; tasa de desempleo; tasa de informalidad; y el índice de percepción de competitividad.

Dimensión: desarrollo social

El pilar de desarrollo social cubre varios de los temas del desarrollo sustentable que propone la ONU (2007), tales como condiciones de pobreza, acceso a servicios públicos y condiciones de vida. Además, integra variables relacionadas con la salud y la educación, para medir la capacidad institucional y de desarrollo sostenible de una sociedad (ONU, 2007). Ahora bien, las variables que incluye esta dimensión son: porcentaje de hogares sin acceso al servicio de energía eléctrica; tasa de mortalidad infantil; esperanza de vida al nacer; cobertura de vacunación pentavalente; cobertura neta de matrícula en educación media; porcentaje de mujeres matriculadas en educación secundaria y superior; índice de pobreza multidimensional; inversión en educación pública; porcentaje de la población con acceso al servicio de acueducto; índice de riesgo ajustado por capacidades; promedio de años de escolaridad; población con acceso a atención primaria; porcentaje de mujeres en la fuerza laboral; coeficiente de GINI; y porcentaje de individuos en situación de pobreza monetaria y pobreza extrema.

Dimensión: economía del conocimiento

Para hacer del Valle del Cauca un territorio sostenible es necesario aglomerar los principios que rigen la "Economía del Conocimiento". El mundo va en dirección al desarrollo de los objetivos sostenibles y para lograr un posicionamiento real de la región es necesario hacer del conocimiento una herramienta para la toma de decisiones en los ámbitos económicos, sociales, políticos y ambientales. Una economía basada en el conocimiento hace uso intensivo de este recurso para transformar las capacidades del resto de los factores de producción, impulsando así la innovación y el progreso, mediante la construcción de estrategias y políticas basadas en las debilidades y fortalezas de una región en pro de un desarrollo económico adecuado (Chen y Dalhman, 2006).

Tabla 3.1 Variables dimensión desarrollo económico

Variable	Definición
Empleo en la industria (a) Fuente: Encuesta Multipropósito.	Establece la proporción de empleos de la industria en razón del empleo total. Esta variable es relevante pues refleja los empleos que genera un sector importante de la economía, en el cual, el factor conocimiento es vital en la producción y por lo tanto influye en el crecimiento económico (Chen y Dahlman, 2006).
Empleo en comercio (a) Fuente: Encuesta Multipropósito.	Este indicador mide el número de empleos generados por el sector comercio en la economía. Su relevancia radica en que permite evaluar el avance del desarrollo sustentable en el marco de la economía del conocimiento, en la medida en que surge la innovación y se le añade valor agregado a los servicios que ofrece. De manera que, es un reflejo de la generación de conocimiento en la economía (Chen y Dahlman, 2006).
División modal del transporte (a) Fuente: Encuesta Multipropósito.	Mide la participación de cada tipo de transporte utilizado por los individuos de una sociedad. Es importante ya que permite monitorear el crecimiento económico y la contaminación que genera una comunidad según el uso frecuente de determinados tipos de transporte, por lo tanto, es un indicador de impacto ambiental y económico (ONU, 2007). Incluye los siguientes tipos de transporte: bus intermunicipal; bus urbano; transporte masivo; taxi; transporte particular; moto; y transporte informal.
Tasa de ocupación (a) Fuente: Encuesta Multipropósito.	La tasa de ocupación mide el cambio o evolución en el tiempo del porcentaje de personas que estando en edad de trabajar se encuentran realizando algún tipo de trabajo (Lora y Prada, 2016). Esta variable provee información sobre la capacidad de una economía de generar empleo (ONU, 2007).
Tasa de desempleo (a) Fuente: Encuesta Multipropósito.	Muestra los cambios o la evolución en el tiempo del porcentaje de personas que, teniendo la intención de trabajar, aún se encuentran buscando trabajo (Lora y Prada, 2016).
Tasa de Informalidad (a) Fuente: Encuesta Multipropósito.	Muestra la relación porcentual entre la población ocupada de manera informal y el número total de personas que integran la población ocupada. La medición del nivel de informalidad es importante porque a partir de ello se define la base para el diseño y formulación de políticas públicas que permitan la transición a la formalidad, además de proveer una idea de la relación entre crecimiento económico y empleo (Oficina Internacional del Trabajo, 2004).
Índice de percepción de competitividad (a) Fuente: cálculos propios a partir de información del "Inventario de información disponible a nivel económico, social y laboral, en el Valle del Cauca"	Mide la percepción de los individuos sobre la competitividad que tiene una región y su capacidad de generar oportunidades de desarrollo económico.
Valor agregado (a, b) Fuente: DANE (Departamento Administrativo Nacional de Estadística).	Mide el nivel de producto interno bruto en razón de la población en un momento determinado.
Consumo de energía (a, b) Fuente: SUI (Sistema Único de Información de Servicios Públicos Domiciliarios).	Es el consumo de energía total medido en (Kw/h).
Brecha entre vacantes y oferentes (a, b) Fuente: cálculos propios a partir de información del SPE.	Muestra el desequilibrio existente entre la demanda y la oferta laboral. El funcionamiento del mercado laboral juega un papel fundamental en la economía, dado que este influye en el crecimiento económico y el nivel de empleo.

Variable	Definición
Índice de Competitividad municipal 2015 (a, b) Fuente: Canizales (2019).	Mide el nivel de competitividad y desarrollo en una región. En la agenda de desarrollo sostenible son importantes las variables que constituyen cada uno de los pilares del índice como instituciones, infraestructura, educación, salud, entre otras (ONU, 2007).

Fuente: elaboración propia.

Nota: las variables con subíndice (a) corresponden a las utilizadas en el cálculo específico del índice DP2 de los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá. Las variables con subíndice (b) corresponden a las utilizadas en el cálculo del índice DP2 para el conjunto de los 42 municipios del departamento (incluido Cali, Buenaventura y Tuluá).

Tabla 3.2 Variables dimensión desarrollo social

Variable	Definición
Porcentaje de hogares sin acceso al servicio de energía eléctrica (a, b) Fuente: DANE.	Mide la proporción de hogares que no cuentan con el servicio de energía en una comunidad específica. Ahora bien, este indicador permite evaluar el grado de acceso y cobertura de la población a este servicio. Este es esencial, ya que brinda condiciones básicas que dan paso al desarrollo, de manera que la privación de este es sinónimo de pobreza y exclusión (ONU, 2007).
Tasa de mortalidad infantil (TMI) (a, b) Fuente: DANE.	Mide la tasa de mortalidad de infantes menores a un año por cada mil nacidos vivos (DANE, 2010). Este indicador mide el nivel de riesgo de muerte que presentan los niños menores a un año. Este es relevante dado que permite monitorear las condiciones del sistema de salud respecto acceso, calidad y capacidad (ONU, 2007).
Esperanza de vida al nacer (a, b) Fuente: DANE.	La esperanza de vida al nacer mide cuántos años en promedio se espera que viva un recién nacido, dados los riesgos actuales de mortalidad específicos por edad (OECD, 2019a). Este indicador permite evaluar las condiciones generales de salud de una población, parte integral del desarrollo de esta (ONU, 2007).
Cobertura de vacunación pentavalente (a, b) Fuente: Minsalud (Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia).	La cobertura de vacunación pentavalente hace parte del esquema de vacunación del Ministerio de Salud en Colombia y debe ser aplicada momentos antes de que el infante cumpla el primer año de vida (MinSalud, 2020). Este indicador permite evaluar el cumplimiento de las políticas trazadas por el Estado en torno a salud infantil, monitoreando la morbilidad y mortalidad de la primera infancia (ONU, 2007).
Cobertura neta de matrícula en educación media (a, b) Fuente: Mineducación (Ministerio de Educación de Colombia).	Mide el número de estudiantes matriculados en educación media y que tienen la edad oficial para cursarlo. Entre más cercano sea el valor del indicador a 100% es posible inferir que el país no tiene problemas con la cobertura en educación (ONU, 2007).
Porcentaje de mujeres matriculadas en básica secundaria y educación superior (a, b) Fuente: SIMAT (Sistema Integrado de Matrícula).	Estos dos indicadores miden el porcentaje de mujeres matriculadas en básica secundaria y educación superior. Estas variables permiten evaluar si existen brechas en términos de educación frente a los hombres. Por otro lado, la variable de porcentaje de mujeres matriculadas en educación superior muestra si existen problemas de acceso a educación terciaria por parte de las mujeres (ONU, 2007).
IPM (Índice de Pobreza Multidimensional) (a, b) Fuente: Gobernación del Valle del Cauca (2020a).	Este índice sintético permite medir el grado de privaciones que enfrentan los hogares y personas de un grupo específico de dimensiones (Alkire y Foster, 2008). En el caso colombiano las dimensiones están compuestas por educación, niñez, trabajo, salud y servicios públicos (DNP, 2012). Su relevancia radica en que permite no solo medir la pobreza desde el punto de vista monetario sino a través de componentes que hacen parte

Variable	Definición
	de la agenda de desarrollo de la ONU como la educación con el logro educativo, tasas de alfabetismo, entre otras.
Inversión en educación pública. (a, b) Fuente: TerriData (Sistema de Estadísticas Territoriales).	Este indicador provee información del nivel de inversión que se está realizando por parte del Estado en educación pública, en esencia, es un indicador de la inversión en formación de capital humano (ONU, 2007).
Porcentaje de la población con acceso al servicio de acueducto (a, b) Fuente: DANE.	Mide la proporción de la población que tiene acceso a servicios o fuentes de agua mejorada. El acceso al servicio de acueducto es necesario para reducir la pobreza y proteger la salud humana y el medio ambiente, constituyéndose como un indicador universal de desarrollo humano (ONU, 2007).
Índice de riesgo ajustado por capacidades (a, b) Fuente: TerriData.	Mide el nivel de riesgo que enfrenta un municipio determinado de sufrir un desastre natural y la capacidad de este para gestionarlo (DNP, 2018). Su importancia radica en que permite medir la vulnerabilidad de los municipios frente a fenómenos naturales relacionados con inundaciones, flujos torrenciales y movimientos en masa, cuyo suceso puede impactar negativamente la economía del municipio a corto y largo plazo, afectando el progreso hacia el desarrollo sostenible (ONU, 2007).
Población con acceso a atención primaria (a) Fuente: Encuesta Multipropósito.	Mide la proporción de la población con acceso a servicios básicos de salud. Este indicador permite evaluar el acceso a salud en comunidades específicas, teniendo en cuenta la infraestructura y servicios que deben de ser prestados. Adicionalmente, refleja y monitorea el sistema de salud en cuanto a cobertura y calidad, aspectos fundamentales para el progreso, la equidad y el desarrollo sostenible (ONU, 2007).
Porcentaje de mujeres en la fuerza laboral (a) Fuente: Encuesta Multipropósito.	Mide la proporción de mujeres que participan del mercado laboral. Esta variable es relevante dado que permite identificar si existen brechas de acceso frente a la población masculina. Adicionalmente, la ONU (2007) establece que se ha de promover la igualdad de género y el empoderamiento de las mujeres, con el fin de eliminar toda forma de discriminación de género en el mercado laboral, proceso esencial para erradicar la pobreza y fomentar el desarrollo.
Coefficiente de GINI (a) Fuente: Encuesta Multipropósito.	Mide el nivel de desigualdad en una región, es decir, la medida en que la distribución del ingreso entre individuos u hogares dentro de una economía se desvía de una distribución perfectamente equitativa. Es el resultado de medir las brechas que existen en diferentes aspectos dentro de una región, tales como la concentración de la tierra y el capital, la concentración económica, la situación del mercado de trabajo, la capacidad de las instituciones y la educación (Sánchez, 2017).
Porcentaje de individuos en situación de pobreza monetaria y pobreza extrema (a) Fuente: Encuesta Multipropósito.	Estos indicadores miden la proporción de individuos que se encuentran en situación de pobreza monetaria y pobreza extrema en una región específica. Son indicadores que toman como base la medición de los ingresos per cápita de la unidad de gasto y su relación con la línea de pobreza y pobreza extrema (DANE, 2015). Adicionalmente, proporcionan información sobre el progreso hacia la mitigación de la pobreza, un objetivo y requisito central del desarrollo sostenible (ONU, 2007).

Fuente: elaboración propia.

Nota: las variables con subíndice (a) corresponden a las utilizadas en el cálculo específico del índice DP2 de los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá. Las variables con subíndice (b) corresponden a las utilizadas en el cálculo del índice DP2 para el conjunto de los 42 municipios del departamento (incluido Cali, Buenaventura y Tuluá).

Las variables que forman parte de esta dimensión son: matrícula en educación superior; número de instituciones con acceso a internet; calidad de la educación -Saber 11 —matemáticas, ciencias, lectura crítica—; instituciones de educación superior con oferta en los municipios; cobertura bruta en educación superior; número de instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano; tenencia de televisor; tenencia de teléfono fijo; usuarios de internet; tenencia de teléfono celular; tenencia de computadoras; nivel de educación secundaria de adultos; índice de apropiación digital; índice de GINI digital; e índice de percepción de innovación.

Dimensión: medio ambiente

Una de las funciones de los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible) es conducir a la mejora de la toma de acciones y decisiones en cuanto al progreso constante de una región, poniendo a disposición de los hacedores de política información agregada que les permita crear planes estratégicos simples y efectivos (ONU, 2007). En la actualidad, los retos más desafiantes de una región tales como la igualdad, pobreza y desarrollo económico se han de abarcar desde la sostenibilidad ambiental, generando propuestas sustentables que permitan afrontar los problemas actuales y obtener una mejor visión del futuro cercano. Las variables que forman parte de esta dimensión son: porcentaje de energía renovable sobre el total de energía; índice de riesgo para la calidad del agua; eficiencia en el uso de la energía; porcentaje de agua tratada; transporte en bicicleta; y tratamiento de residuos y disposición.

La Tabla 3.5 resume cada una de las dimensiones y las variables utilizadas.

Dimensión: gobernanza de las instituciones

La dimensión de gobernanza de las instituciones en esta investigación tiene como punto de partida el taller “Inventario de información disponible a nivel económico, social y laboral, en el Valle del Cauca”⁹ realizado con diversos actores el 3 de diciembre de 2020, donde se efectuó una encuesta que incluía

la percepción sobre la gobernanza, con un enfoque relacionado con los principales retos, en materia de gobernanza, para las instituciones de ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca.

En termino generales, importante señalar que la “gobernanza se entiende como aquel proceso en el que actores institucionales y de la sociedad interactúan en la toma de decisiones y colaboran en la puesta en práctica de los proyectos dialogados” (Del Campo y Haro, 2009, pp. 178-179). En esta dimensión se encuentra la variable referente al índice de percepción de la gobernanza.

En particular, con el índice de percepción de gobernanza, resultado de la encuesta realizada se pretende capturar, la forma como los individuos conciben la gobernanza para la articulación de los investigadores y grupos de investigación, con la empresa, el gobierno y la sociedad civil.

Resultados

Índice de apropiación digital

A partir de la metodología mencionada anteriormente —Capítulo 1—, y con base en la encuesta multipropósito aplicada a los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá, se procedió a calcular el índice de apropiación digital. Los resultados de la Tabla 3.6 muestran que las ciudades vallecaucanas se encuentran por debajo del nivel nacional que presenta un valor del 23% y de Bogotá con una cifra más elevada de 31%, hecho que debe generar una reflexión sobre las políticas de impulso digital en el departamento, dado que el avance en la adopción de las nuevas tecnologías es vital para la modernización de nuestras economías locales, y más aún cuando los nuevos sectores productivos se están estructurando sobre la base de las tecnologías informáticas y/o digitales a través de la denominada “cuarta revolución industrial”.

⁹ Los datos se encuentran a disposición de las personas interesadas. Correo electrónico: jjmora@icesi.edu.co

Tabla 3.3 Variables dimensión economía del conocimiento

Variable	Definición
Matrícula en educación superior (a, b) Fuente: SIMAT.	Indica el número de individuos matriculados en educación superior. Este indicador se encuentra en línea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4, el cual busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, promoviendo oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos (UNDP, 2018).
Número de instituciones con acceso a internet (a, b) Fuente: DANE.	Mide la proporción de instituciones que tienen acceso a internet como ayuda pedagógica para la enseñanza en sus estudiantes. En general, este indicador mide la accesibilidad de los centros educativos al uso de internet para fines educativos (MinEducación, 2016).
Calidad de la educación - Saber 11 (matemáticas, ciencias, lectura crítica) (a, b) Fuente: Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación - ICFES.	La calidad de educación forma parte del grupo de Educación y Recursos Humanos dada la línea metodológica del KAM. Este indicador permite determinar el grado de influencia que tiene el proceso formativo en los estudiantes colombianos, producto de la contrastación de sus resultados en las pruebas estatales al culminar su educación secundaria (Chen y Dahlman, 2006).
Número de Instituciones de Educación Superior (IES) con oferta en los municipios (a, b) Fuente: Sistema Nacional de Información de la Educación Superior - SNIES.	Este indicador permite determinar si un territorio cumple con las demandas de la población en términos de educación superior. Adicionalmente, en un país en desarrollo, las instituciones de educación superior (IES) son importantes para el desarrollo de los territorios en términos de innovación, creación y cambio tecnológico (Chen y Dahlman, 2006).
Número de instituciones de Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano (EDTH) (a, b) Fuente: Sistema de Información de la Educación para el Trabajo y el Desarrollo Humano - SIET.	Establece el número de instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano. Es importante porque responde a las nuevas necesidades del mercado laboral contribuyendo a los avances del desarrollo tecnológico, fortaleciendo las capacidades de los individuos y transformando las ciudades hacia el progreso (Tabares, 2016).
Usuarios de internet por 100 habitantes; tenencia de teléfono celular, teléfono fijo, televisor y computadora por 100 habitantes (a) Fuente: encuesta multipropósito.	Estos indicadores permiten identificar cuán grande es la brecha digital en una región, posibilitando la toma de acciones y por ende la transformación de estos en herramientas trascendentales para el desarrollo del sector económico, siendo un camino eficaz para mejorar la calidad de vida de la población (MinTic, 2020). Adicionalmente, permiten evaluar el nivel de recursos para la difusión de la información y el conocimiento, siendo estos insumos importantes en el incremento de la productividad (Chen y Dahlman, 2006).
Nivel de educación secundaria de adultos (a) Fuente: encuesta multipropósito.	Este indicador determina la proporción de población adulta que ha completado el nivel de educación secundaria, proporcionando medidas de la calidad del capital humano dentro de esta población (ONU, 2007).
Índice de apropiación digital (a) Fuente: encuesta multipropósito.	El objetivo del indicador de apropiación digital desarrollado por el Centro Nacional de Consultoría (CNC) consiste en encontrar una medida de la capacidad de las personas de cambiar y agilizar sus vidas a través del uso del mundo digital.
Índice de GINI digital (a) Fuente: encuesta multipropósito.	Mide el nivel de desigualdad en cuanto a la apropiación digital en una región.

Variable	Definición
<p>Índice de percepción de innovación (a)</p> <p>Fuente: cálculos propios a partir de información del "Inventario de información disponible a nivel económico, social y laboral, en el Valle del Cauca".</p>	<p>Mide la percepción de los individuos sobre la innovación que tiene una región y su capacidad de generar oportunidades de desarrollo sostenible.</p>

Fuente: elaboración propia.

Nota: las variables con subíndice (a) corresponden a las utilizadas en el cálculo específico del índice DP2 de los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá. Las variables con subíndice (b) corresponden a las utilizadas en el cálculo del índice DP2 para el conjunto de los 42 municipios del departamento (incluido Cali, Buenaventura y Tuluá).

Tabla 3.4 Variables dimensión medio ambiente

Variable	Definición
<p>Porcentaje de energía renovable sobre el total de energía (a, b)</p> <p>Fuente: XM.</p>	<p>La promoción de la energía, y en particular de la electricidad a partir de fuentes de energía renovables, es una alta prioridad para el desarrollo sostenible (ONU, 2007). La energía proveniente de fuentes renovables puede aumentar la seguridad energética y conducir a la diversificación del suministro de energía. Adicionalmente, este tipo de energía reduce la degradación ambiental, contribuyendo a la mitigación del cambio climático y a la reducción del agotamiento de los recursos naturales.</p>
<p>IRCA (Índice de riesgo para la calidad del agua) (a, b)</p> <p>Fuente: INS (Instituto Nacional de Salud).</p>	<p>Determina la calidad del agua para consumo, estableciendo el nivel de riesgo de ocurrencia de enfermedades producidas por el no cumplimiento de las características físicas, químicas y microbiológicas del agua para el consumo masivo en una región (MinSalud, 2020).</p>
<p>Eficiencia en el uso de la energía (a, b)</p> <p>Fuente: DANE / SUI.</p>	<p>Este indicador refleja las tendencias en el uso de la energía con respecto al producto interno bruto (PIB), estableciendo la relación entre desarrollo económico y el uso de la energía. Un valor alto indica una producción más amigable con el medio ambiente, es decir, mayor producto por cada unidad de energía utilizada (DNP, 2019).</p>
<p>Porcentaje de agua tratada (a, b)</p> <p>Fuente: IDEAM (Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia).</p>	<p>Mide la proporción del agua que ha sido tratada. Es relevante dado que el agua contaminada y el saneamiento deficiente están relacionados con la transmisión de enfermedades (OMS, 2019).</p>
<p>Transporte en bicicleta (a)</p> <p>Fuente: Encuesta Multipropósito.</p>	<p>Este indicador hace parte de la división modal del transporte en una sociedad y mide la participación del tipo de transporte "bicicleta". El uso de la bicicleta ha venido cobrando importancia en los últimos años, convirtiéndose en una opción ecológica de transporte (La República, 2020).</p>
<p>Tratamiento de residuos y disposición (a)</p> <p>Fuente: Encuesta Multipropósito.</p>	<p>Establece la proporción de individuos que utilizan sistemas formales e informales de disposición de residuos en una región. El Instituto Nacional de Salud, como establecimiento público nacional, insta a que es de carácter primordial distinguir el manejo integral de los tratamientos de residuos y su disposición, esto para contribuir a la protección y mejora de las condiciones de salud de la sociedad (Instituto Nacional de Salud, 2010).</p> <p>Se incluyen dos tipos de disposición de residuos: formal, donde los residuos los recogen los servicios de aseo, y otros, relacionado con enterrarlos, quemarlos, tirarlo a un lote o río, servicios informales y otros.</p>

Fuente: elaboración propia.

Nota: Las variables con subíndice a corresponden a las utilizadas en el cálculo específico del índice DP2 de los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá. Las variables con subíndice b corresponden a las utilizadas en el cálculo del índice DP2 para el conjunto de los 42 municipios del departamento (incluido Cali, Buenaventura y Tuluá).

Tabla 3.5 Resumen de dimensiones y variables: desarrollo sostenible en una economía del conocimiento

Dimensión	Variables
Desarrollo Económico	Índice de competitividad municipal
	Brecha entre vacantes y oferentes
	Empleo en la industria
	Empleo en comercio
	División modal del transporte
	Tasa de ocupación
	Tasa de desempleo
	Tasa de informalidad
	Índice de percepción de competitividad
	Valor agregado
	Consumo de energía
	Brecha entre vacantes y oferentes
Desarrollo Social	Esperanza de vida al nacer
	Porcentaje de hogares sin acceso al servicio de energía eléctrica
	Tasa de mortalidad infantil
	Cobertura de vacunación pentavalente
	Cobertura neta de matrícula en educación media
	Porcentaje de mujeres matriculadas en básica secundaria y educación superior
	Índice de pobreza multidimensional
	Inversión en educación pública
	Porcentaje de la población con acceso al servicio de acueducto
	Índice de riesgo ajustado por capacidades
	Población con acceso a atención primaria
	Porcentaje de mujeres en la fuerza laboral
Economía del Conocimiento	Coeficiente de GINI
	Porcentaje de individuos en situación de pobreza monetaria y pobreza extrema
	Calidad de la educación – Saber 11 —matemáticas, ciencias y lectura crítica—
	Matrícula en educación superior
	Número de instituciones con acceso a internet
	Número de instituciones de educación superior con oferta en los municipios
	Número de instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano (EDTH)

Dimensión	Variables
Economía del Conocimiento	Usuarios de internet por 100 habitantes; tenencia de teléfono celular, teléfono fijo, televisor y computadora por 100 habitantes
	Nivel de educación secundaria de adultos
	Índice de apropiación digital
	Índice de GINI digital
Medio Ambiente	Índice de percepción de innovación
	Eficiencia en el uso de la energía
	Porcentaje de energía renovable sobre el total de energía
	Porcentaje de agua tratada
	Transporte en bicicleta
	Tratamiento de residuos y disposición
Gobernanza de las Instituciones	Índice de percepción de la gobernanza
	Índice de percepción de la gobernanza
	IRCA (Índice de riesgo para la calidad del agua)

Fuente: elaboración propia.

En cuanto a la situación interna en la región, el resultado no sorprende dado que se esperaría que Cali tuviera mayor apropiación de lo digital, por ser el centro económico en el suroccidente del país, posteriormente, se encuentra Tuluá, que no está muy alejado de Cali, y en el tercer puesto Buenaventura, ciudad que si presenta un alejamiento importante del índice sobre Cali. Así, los resultados muestran una brecha del departamento respecto al referente nacional, y también un atraso dentro la región manifestada en una ciudad como Buenaventura, que por su rol económico debería presentar un mejor desempeño en el uso de lo digital.

Tabla 3.6 Índice de apropiación digital

Región	Índice de apropiación digital
Colombia	23%
Bogotá	31%
Cali	20,5%
Buenaventura	13,8%
Tuluá	18%
Total: <i>Un Valle del conocimiento</i>	19,8%

Fuente: elaboración propia. Los datos de Colombia y Bogotá son suministrados por el Centro Nacional de Consultoría CNC.

Una manera complementaria de presentar los resultados de la apropiación digital es a través del GINI digital, el cual es expuesto en la Tabla 3.7. El coeficiente de GINI es aplicable a cualquier variable cuya forma de distribución sea de interés, y que éste índice se encuentra acotado entre cero y uno, valores bajos representan una distribución igualitaria de la variable entre los individuos, y valores altos indican concentración en pocos individuos. En ese contexto entre más bajo sea el GINI digital, indicaría una distribución más igualitaria en el uso e intenciones de uso de las herramientas digitales en las personas. La Tabla 3.7 muestra que Cali y Tuluá registran valores muy similares, mientras que el GINI de Buenaventura arroja un valor más alto, por lo que en dicha ciudad la distribución de la apropiación digital tiene más desigualdad, y la apropiación estaría más concentrada en menos individuos, es decir, las capacidades para cambiar las rutinas sociales y personales a través de las tecnologías digitales se están desarrollando en un menor conjunto de individuos en esa población.

Tabla 3.7 GINI digital

Región	GINI digital
Cali	0,383
Buenaventura	0,452
Tuluá	0,388
Total: <i>Un Valle del conocimiento</i>	0,389

Fuente: elaboración propia.

Resultados similares al GINI digital se muestran a través de las curvas de Lorenz en la Figura 3.1, siendo la línea central un referente de completa igualdad en la apropiación digital, se observa que Buenaventura registra una curva más alejada de la línea central que Tuluá, así Buenaventura exhibe una menor igualdad en la distribución del uso digital, es decir, la aplicación de tareas a través de medios digitales es desarrollada por menos personas.

Las mediciones anteriores revelan la necesidad que tiene el departamento del Valle del Cauca de mejorar sus políticas de apropiación digital, por el rezago presentado por ejemplo frente a Bogotá, que es un referente para tomar en cuenta al momento de evaluar la competitividad del departamento. Además, también existen brechas al interior de la región, como es el caso de Buenaventura, que registra una menor adopción tecnológica. Por consiguiente, mejorar la conectividad y el acceso a equipos son políticas de vital importancia para incrementar la apropiación en el departamento.

Índices de percepción: gobernanza, innovación y competitividad

A partir de la metodología mencionada anteriormente —Capítulo 1—, y con base en los datos obtenidos a través de la encuesta realizada en el taller “Inventario de información disponible a nivel económico, social y laboral, en el Valle del Cauca”, se procede a calcular los índices de percepción de Gobernanza, Innovación y Competitividad.

Como parte de proceso, es relevante destacar la caracterización socioeconómica de las 706 personas participantes en la actividad: la edad promedio es de 42 años; en su mayoría mujeres (51%); su procedencia en un 50% proviene de Cali, seguido

de Buenaventura con 10,3%, Palmira con 6,3% y Tuluá con 5,2%; el 51% tiene educación universitaria, 35,1% posgrado y 12,8% secundaria; finalmente, el 35,1% se desempeña en el sector educativo como actividad económica, seguido del sector servicios.

Teniendo en cuenta que este índice pretende capturar, la forma como los individuos conciben la gobernanza para la articulación de los investigadores y grupos de investigación, con la empresa, el gobierno y la sociedad civil; en la Tabla 3.8 se muestra el índice de percepción en una escala de 0 a 100, el cual indica que mientras más alto sea su valor, mayor es la percepción sobre la gobernanza. En la Tabla aparece el índice para el Valle del Cauca en su conjunto y para los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá de manera individual.

Como se observa, en Cali y Tuluá la percepción es mayor que para el conjunto del departamento, lo que indica que al interior de estos dos municipios se aprecia una mayor articulación entre los investigadores y grupos de investigación, con la empresa, el gobierno y la sociedad civil. Por su parte, en Buenaventura se percibe una menor gobernanza frente al Valle del Cauca.

Tabla 3.8 Índice de percepción de la gobernanza

Municipio	Gobernanza en el Valle Puntaje de 0 a 100	Gobernanza en el municipio* Puntaje de 0 a 100
Cali (N=353)	48,8	56
Buenaventura (N=73)	50,2	47,4
Tuluá (N=37)	48,6	52,4
Total (32 Municipios, N=706)	49,6	51,8

Fuente: elaboración propia.

Nota: * Los resultados en una escala de 1 a 5 serían 2,8; 2,37 y 2.62 para Cali, Buenaventura y Tuluá, respectivamente.

Se resalta que la percepción de la gobernanza de las instituciones en Cali comparada con los otros dos municipios es mayor. En general, la percepción de la gobernanza en los municipios y en el departamento

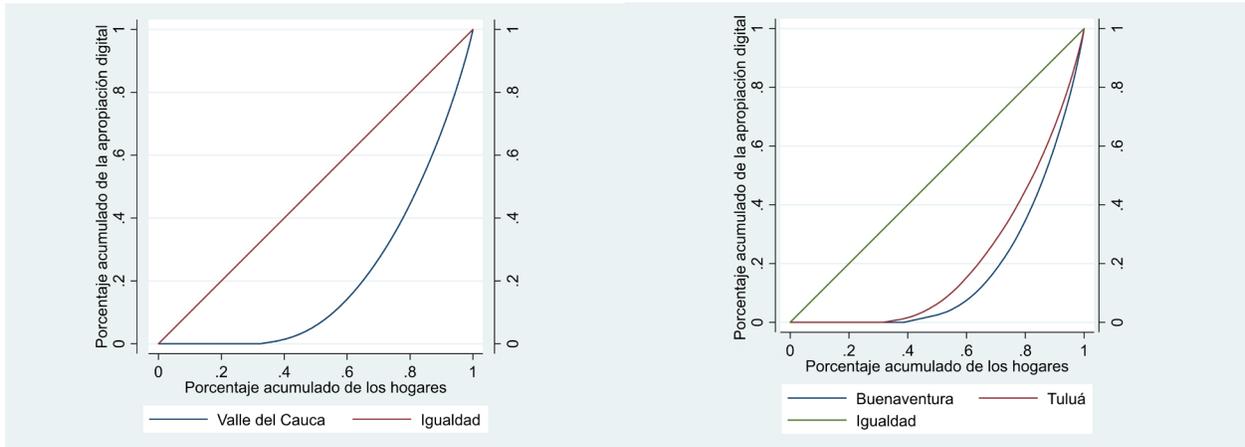


Figura 3.1 Curvas de Lorenz

Fuente: elaboración propia.

podría decirse que es de un término medio, ya que el indicador se encuentra cercano a 50 puntos; es relevante el valor que alcanza Cali, respecto a los otros municipios, pues supera ese valor medio (56 puntos).

Por otra parte, en términos de esta percepción y en materia de retos para la gobernanza, una lluvia de términos muestra que las palabras de mayor frecuencia (dada por el tamaño del término, ver Figura 3.2) son: investigación, proyectos, desarrollo y actores, lo que se puede interpretar que estos aspectos asumen un rol relevante dentro de la gobernanza.



Figura 3.2 Nube de palabras en retos de gobernanza

Fuente: elaboración propia.

De igual forma, a partir de la frecuencia de las percepciones, se logra identificar que el Valle del Cauca respecto al desarrollo económico y social, bajo una economía del conocimiento, tiene fortalezas en su capital humano, la diversidad, el desarrollo, la innovación y el conocimiento. La Figura 3.3 muestra estos aspectos con mayor frecuencia.



Figura 3.3 Nube de palabras en el desarrollo económico

Fuente: elaboración propia.

Por último, con respecto a la percepción de la innovación y la percepción de la competitividad los resultados encontrados fueron:

Tabla 3.9 Índice de percepción de la innovación

	Innovación Escala de 0 a 100
Cali (N=353)	65,2
Buenaventura (N=73)	51,2
Tuluá (N=37)	56,8
Total (32 Municipios, N=706)	58,6

Fuente: elaboración propia.

La percepción de la innovación para el Valle del Cauca es cercana de 58,6 puntos en la escala de 0 a 100 —valor medio alto—. Vale anotar que es un resultado cercano al índice de innovación calculado por el DNP (2020) para el Valle del Cauca, que sitúa

el indicador en un valor medio alto con un puntaje de 45,72¹⁰. Los resultados reflejan una percepción de la innovación más alta en el municipio de Cali, seguido de Tuluá y posteriormente Buenaventura.

Tabla 3.10 Índice de percepción de la competitividad

	Competitividad Escala de 1 a 10
Cali (N=353)	5,92
Buenaventura (N=73)	6,54
Tuluá (N=37)	5,26
Total (32 Municipios, N=706)	5,72

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, la percepción sobre la competitividad arroja un valor de 5,72 —en una escala de 1 a 10—; este resultado es relativamente coincidente con el valor obtenido —5,77— por el CPC (Consejo Privado de Competitividad) y la Universidad del Rosario para el 2019. Los resultados muestran una percepción de competitividad mayor para Buenaventura, seguida de Cali y luego Tuluá.

Finalmente, al contrastar los resultados de la percepción de la gobernanza, la competitividad y la innovación para el Valle del Cauca, se encuentran en un nivel medio, donde Cali sobresale por gobernanza e innovación, mientras que Buenaventura por competitividad.

Índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento

Retomando que el desarrollo sostenible en una economía del conocimiento, se entiende en esta investigación como: *el proceso que permite la satisfacción de las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus necesidades, a través del uso intensivo del conocimiento, que permita la eficiencia en el uso de los recursos*

¹⁰ Obsérvese que si tomamos una escala de uno a cinco el puntaje del Valle del Cauca sería de 2,28 puntos. Este valor es un 28% superior al valor arrojador por el DNP.

y, un mejor aprovechamiento de los residuos, minimizando las externalidades negativas y potencializando las externalidades positivas en el ecosistema regional; a continuación, se presentan los resultados de la construcción del índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento utilizando la metodología DP2¹¹.

Índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento para los Municipios del Valle del Cauca

En primer lugar, se calcula el índice global a partir de las 26 variables (de fuente secundaria, ver Tabla 3.11) que componen las siguientes dimensiones: desarrollo económico, desarrollo social, medio ambiente y economía del conocimiento, obteniéndose un ranking para los 42 municipios del departamento —incluidos Cali, Buenaventura y Tuluá—, a partir de sus resultados.

Con respecto a este índice global, se construyeron dos indicadores, uno con variables brutas y otro con variables netas; sin embargo los resultados son similares (ver Figura 3.4). De acuerdo con el valor del índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento, con variables netas y para cada uno de los municipios del departamento del Valle, se observa que Cali se ubica en la primera posición del ranking, reflejando una mejor condición de economía del conocimiento, mientras que Buenaventura se ubica en el último lugar en el ranking; otros municipios sobresalen en este mismo sentido, por tener un valor alto dentro de este conjunto como son El Cairo y El Águila.

En segundo lugar y adentrándonos en las dimensiones, se calcula un índice para cada una de estas (Ver Figura 3.4).

¹¹ El indicador sintético de distancia DP2 es una medida diseñada específicamente para medir el bienestar social de un conjunto de unidades territoriales en un momento dado de tiempo, o de una unidad territorial en distintos momentos de tiempo (Pena, 1977). La metodología del índice se encuentra en el capítulo 1 de este libro.

Como cada dimensión tiene sus propias variables, esto influencia de alguna manera, el resultado del ranking, con lo cual, algunos municipios pueden cambiar de posición¹². Entre mayor sea el valor del índice sugiere una menor condición de desarrollo en la dimensión respectiva. Las variables utilizadas en cada dimensión pueden ser consultadas en las Tablas de la 3.1 a la 3.4. A continuación se presentan los resultados del índice para cada una de las dimensiones¹³.

En la dimensión de desarrollo económico según el mapa de la Figura 3.5 los municipios de mayor índice corresponden al grupo cuyo valor se encuentra en el rango de 10,6–11,04, donde se localizan los municipios de Argelia, La Unión, Dagua, El Cairo, Trujillo, Ulloa y Alcalá; situados en dirección centro-norte del departamento. Por el contrario, los municipios con menor valor, es decir aquellos que tienen una mejor condición de desarrollo económico en una economía del conocimiento son: Cali, Yumbo y Palmira, los cuales se encuentran entre el rango de 0 y 8,45 del valor del indicador. Los resultados para cada uno de los municipios se presentan en el Anexo 2.

En la dimensión de desarrollo social según el mapa de la Figura 3.6 los municipios de mayor índice corresponden al grupo cuyo valor se encuentra en el rango de 16,74–20,79 donde se localizan los municipios de Bolívar, El Águila, Argelia, El Cairo y Buenaventura; como se observa, igual que en el índice de desarrollo económico, se encuentran municipios situados en el norte del Valle; la excepción es el puerto de Buenaventura, cuya localización dista de este espacio geográfico. Por el contrario, los municipios con menor valor, es decir aquellos que tienen una mejor condición de desarrollo social en una economía del conocimiento son: Guadalajara de Buga, Tuluá, Palmira, Cali, Cartago y Roldanillo, los cuales se encuentran entre el rango de 5,61–7,73. Los resultados para cada uno de los municipios se presentan en el Anexo 3.

¹² Se precisa que según la metodología DP2, en el proceso de cálculo, se establecen correlaciones entre las variables correspondientes de la dimensión en cada municipio, ponderando por la desviación estándar y a partir de ahí se obtiene el ranking. Ver Metodología Capítulo 1.

¹³ Las correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables se presenta en el Anexo 1.

En la dimensión economía del conocimiento según el mapa de la Figura 3.7 los municipios de mayor índice corresponden al grupo cuyo valor se encuentra en el rango de 10,9 a 12,29, donde se localizan los municipios de Trujillo, Obando, Guacarí, Bugalagrande, Argelia, La Victoria, El Águila, El Cairo, Versailles, Toro y Alcalá. De nuevo los municipios del norte del Valle sobresalen por el alto valor del índice. Por el contrario, los municipios con menor valor, es decir aquellos que tienen una mejor condición en una economía del conocimiento son: Cali y Palmira, los cuales se encuentran entre el rango de 2,93 a 4,68 del valor del indicador. Los resultados para cada uno de los municipios se presentan en el Anexo 4.

En la dimensión medio ambiente según el mapa de la Figura 3.8 los municipios de mayor índice corresponden al grupo cuyo valor se encuentra en el rango de 10,8 a 12,06; donde se localizan los municipios de Ginebra, Toro, Restrepo, Buenaventura, Guadalajara de Buga, Versailles y Vijes. Por el contrario, los municipios con menor valor, es decir aquellos que tienen una mejor condición de medio ambiente en una economía del conocimiento son: Dagua, Zarzal, El Cerrito, Caicedonia, Candelaria, Cali, Tuluá y San Pedro, los cuales se encuentran entre el rango de 3,36 – 8,73 del valor del indicador. Los resultados para cada uno de los municipios se presentan en el Anexo 5.

En tercer lugar y finalizando el cálculo del Índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento, que pretende aproximar la medición de la satisfacción de las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras, a través del uso intensivo del conocimiento, minimizando las externalidades negativas y potencializando los externalidades positivas en el ecosistema regional; se construye este a partir de los índices de las 4 dimensiones expuestas —con variables netas—.

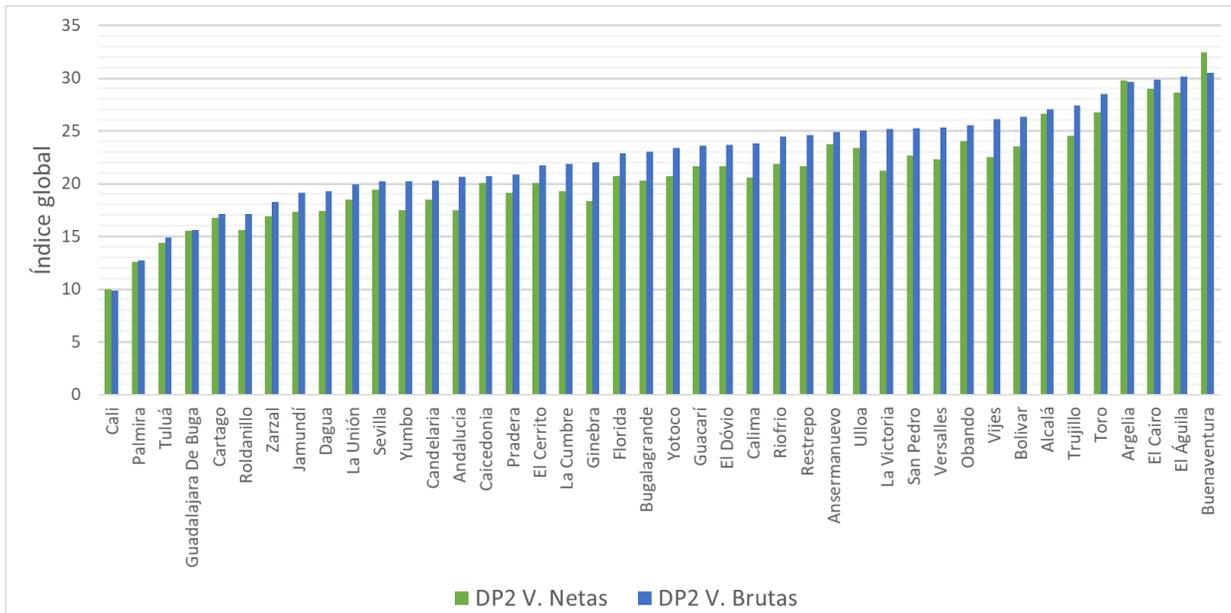


Figura 3.4 Índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento utilizando variables netas y brutas

Fuente: elaboración propia.

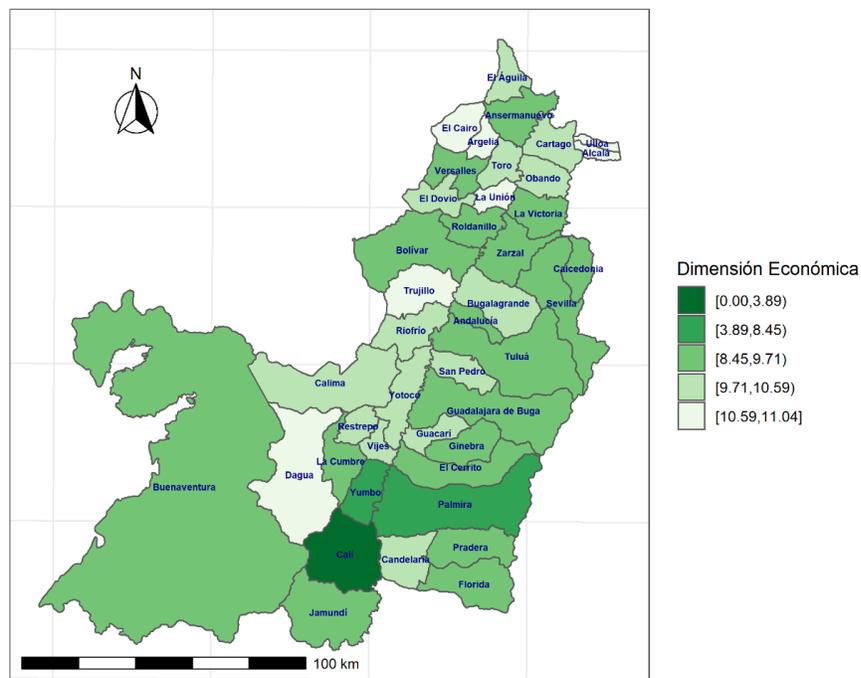


Figura 3.5 Índice de distancia DP2 - Dimensión: desarrollo económico

Fuente: elaboración propia.

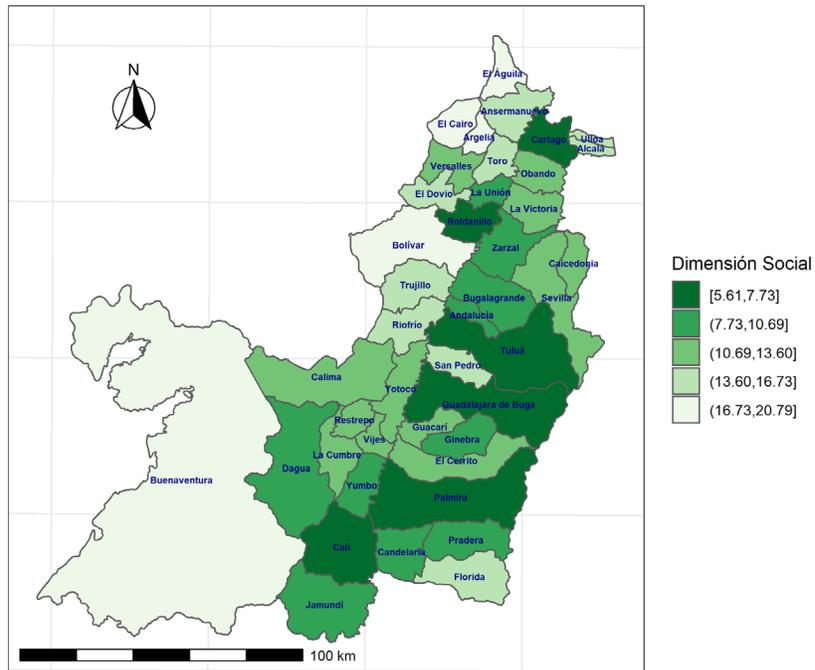


Figura 3.6 Índice de distancia DP2 - Dimensión: desarrollo social

Fuente: elaboración propia.

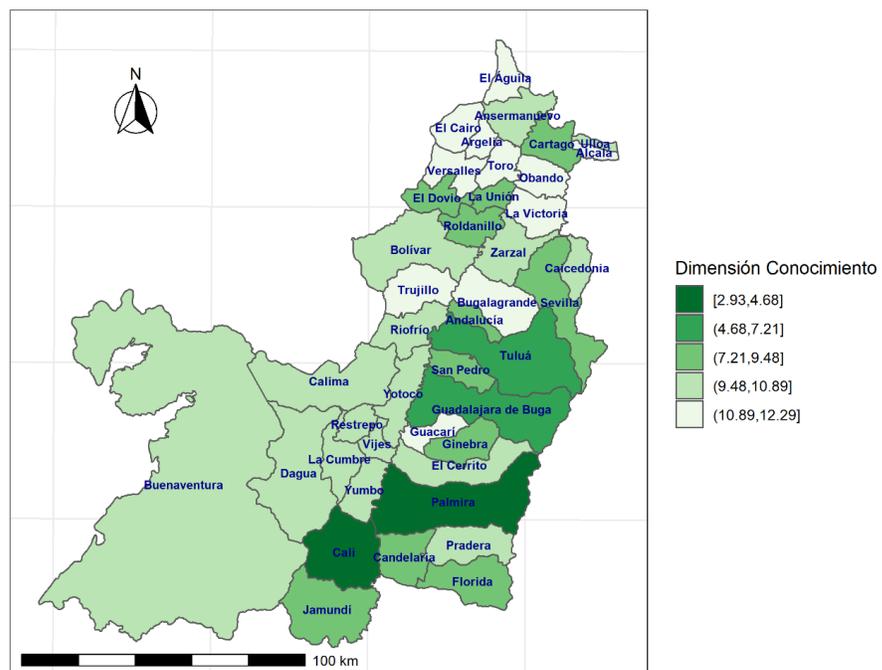


Figura 3.7 Índice de distancia DP2 - Dimensión: economía del conocimiento

Fuente: elaboración propia.

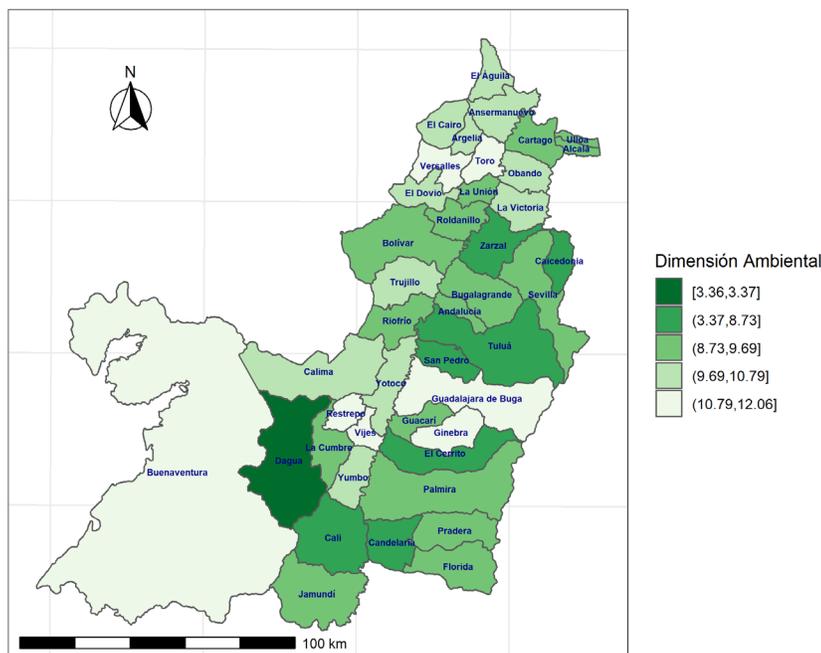


Figura 3.8 Índice de distancia DP2 - Dimensión: medio ambiente

Fuente: elaboración propia.

De acuerdo con los resultados (ver Figura 3.9) del Índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento, los municipios de mayor índice corresponden al grupo cuyo valor se encuentra en el rango de 13,45 a 14,97; donde se localizan los municipios de Trujillo, Alcalá, Versalles, Vives, Argelia, Buenaventura, Toro, El Cairo y El Águila. Por el contrario, los municipios con menor valor, es decir aquellos que tienen un mejor Índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento son: Cali, Palmira, Dagua y Tuluá, los cuales se encuentran entre el rango de 3,42–8,85 del valor del indicador. Los resultados para cada uno de los municipios se presentan en el Anexo 6.

Al comparar este resultado obtenido a partir de las cuatro dimensiones, con el índice global calculado con las 26 variables (ver Figura 3.10), se tiene coincidencia en los municipios que presentan menor condición de economía del conocimiento: Alcalá, Toro, El Águila, El Cairo, Argelia y Buenaventura. En el caso de los municipios con mejor condición de economía del conocimiento, Cali y Palmira continúan en las dos primeras posiciones; en tanto que,

Dagua que ocupaba en el primer cálculo del índice global la tercera posición, en este nuevo índice se ubica en el puesto 9, dándole paso a Tuluá. Así mismo, resaltan Guadalajara de Buga, Roldanillo y Cartago. Los resultados para cada uno de los municipios se presentan en el Anexo 7.

Al respecto, es importante resaltar que el método influye sobre la escala de medición, al cambiar la correlación entre las variables y también la dispersión entre los índices, lo cual influye sobre los valores obtenidos; no obstante, como se expresó en los resultados las principales posiciones, tanto de mejor condición como de menor condición no se ven afectadas; en tanto el 78,6% de los municipios si cambio de orden (ver Tabla 3.11). El comparativo de los índices se puede observar en la Figura 3.11.

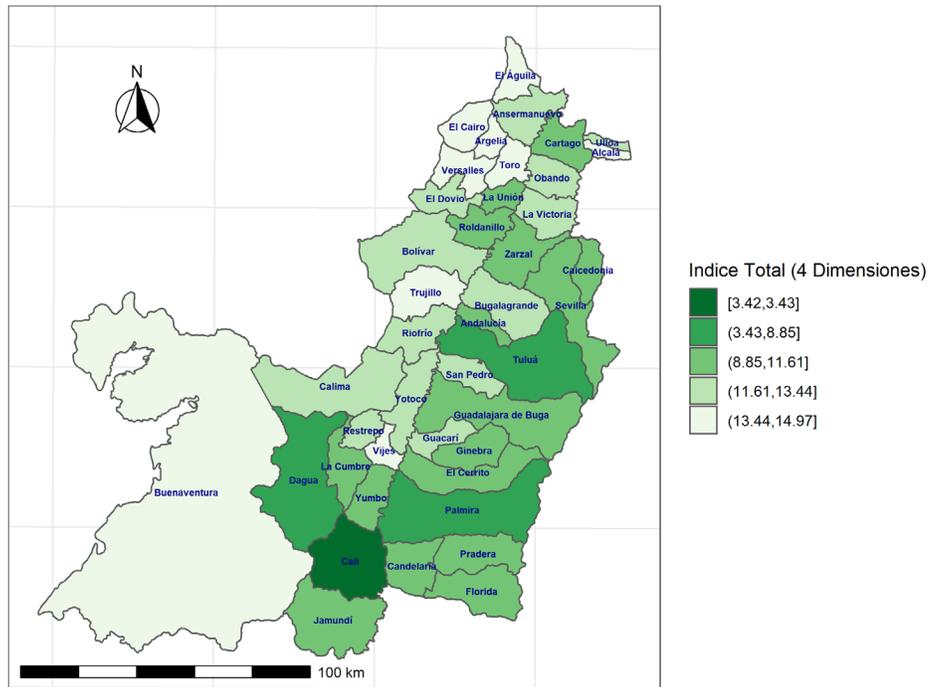


Figura 3.9 Índice de distancia DP2 incluyendo 4 dimensiones

Fuente: elaboración propia.

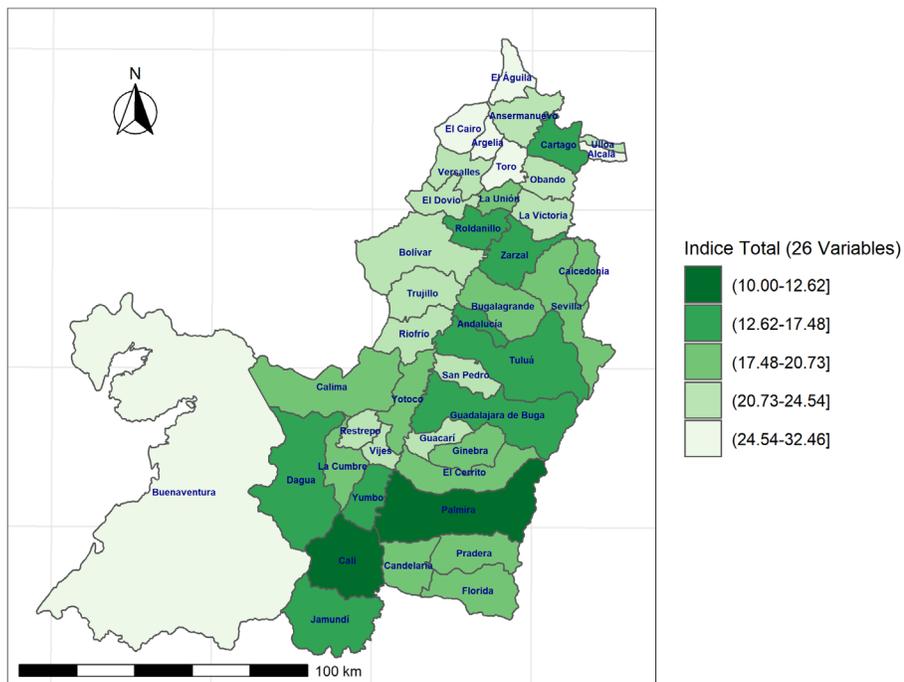


Figura 3.10 Índice de distancia DP2 - 26 Variables

Fuente: elaboración propia.

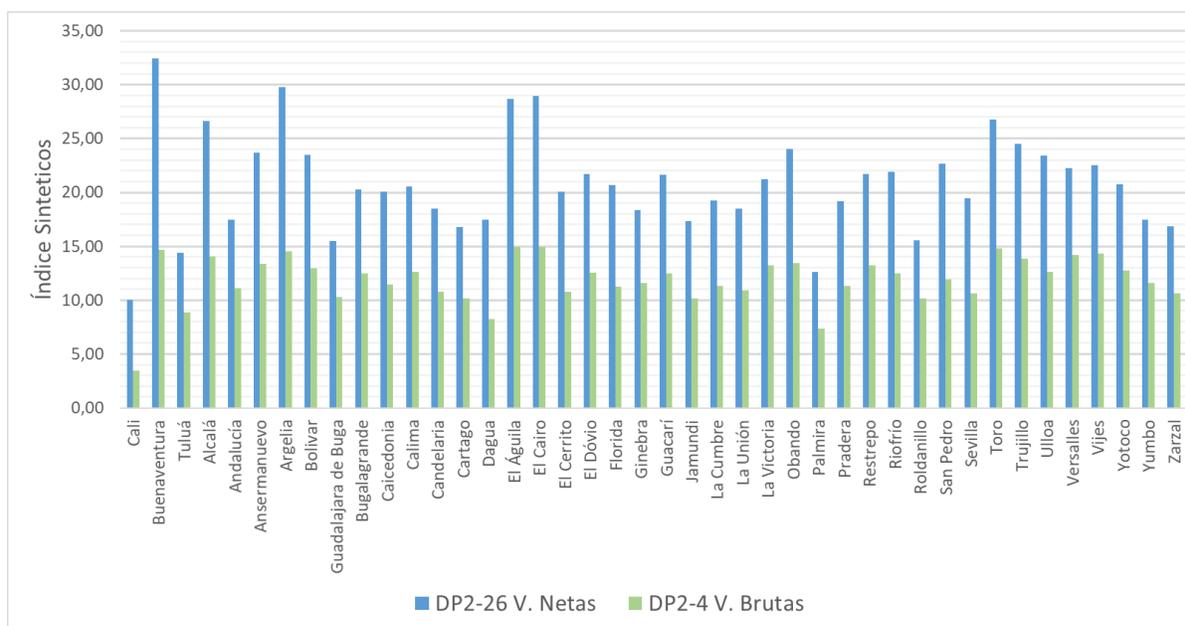


Figura 3.11 Comparación de índices sintéticos

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.11 Ranking ciudades: desarrollo sostenible en una economía del conocimiento

Ranking de Ciudades					
Municipio	DP2 26 variables	Ranking	Municipio	DP2 4 dimensiones	Ranking
Cali	10,01	1	Cali	3,43	1
Palmira	12,62	2	Palmira	7,36	2
Tuluá	14,37	3	Dagua	8,24	3
Guadalajara de Buga	15,51	4	Tuluá	8,85	4
Roldanillo	15,58	5	Jamundí	10,14	5
Cartago	16,77	6	Roldanillo	10,14	6
Zarzal	16,88	7	Cartago	10,16	7
Jamundí	17,37	8	Guadalajara de Buga	10,31	8
Dagua	17,45	9	Zarzal	10,61	9
Yumbo	17,45	10	Sevilla	10,66	10
Andalucía	17,48	11	El Cerrito	10,75	11
Ginebra	18,37	12	Candelaria	10,78	12
Candelaria	18,50	13	La Unión	10,88	13

Ranking de Ciudades					
Municipio	DP2 26 variables	Ranking	Municipio	DP2 4 dimensiones	Ranking
La Unión	18,51	14	Andalucía	11,14	14
Pradera	19,17	15	Florida	11,23	15
La Cumbre	19,27	16	La Cumbre	11,29	16
Sevilla	19,44	17	Pradera	11,35	17
Caicedonia	20,05	18	Caicedonia	11,49	18
El Cerrito	20,10	19	Yumbo	11,58	19
Bugalagrande	20,31	20	Ginebra	11,61	20
Calima	20,58	21	San Pedro	11,92	21
Florida	20,71	22	Riofrío	12,46	22
Yotoco	20,73	23	Guacarí	12,47	23
La Victoria	21,26	24	Bugalagrand	12,49	24
Guacarí	21,63	25	El Dovio	12,57	25
Restrepo	21,69	26	Ulloa	12,59	26
El Dovio	21,70	27	Calima	12,63	27
Riofrío	21,91	28	Yotoco	12,75	28
Versalles	22,28	29	Bolívar	12,97	29
Vijes	22,51	30	Restrepo	13,22	30
San Pedro	22,69	31	La Victoria	13,27	31
Ulloa	23,42	32	Ansermanuevo	13,36	32
Bolívar	23,51	33	Obando	13,44	33
Ansermanuevo	23,72	34	Trujillo	13,84	34
Obando	24,06	35	Alcalá	14,04	35
Trujillo	24,54	36	Versalles	14,16	36
Alcalá	26,61	37	Vijes	14,36	37
Toro	26,75	38	Argelia	14,56	38
El Águila	28,67	39	Buenaventura	14,65	39
El Cairo	28,97	40	Toro	14,81	40
Argelia	29,78	41	El Cairo	14,96	41
Buenaventura	32,46	42	El Águila	14,97	42

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, como un punto cuarto dentro de este contexto, se resalta el comportamiento específico de los tres municipios de observación en esta investigación: Cali, Buenaventura y Tuluá. Al respecto, estos tres municipios no cambian de orden en los índices globales calculados, siendo el de mejor índice Cali y el de peor Buenaventura.

Índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento para los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá

A continuación se presentan los resultados de la construcción del índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento, considerando 5 dimensiones a saber: desarrollo económico, desarrollo social, medio ambiente, economía del conocimiento y gobernanza de las instituciones, para las ciudades de Cali, Buenaventura y Tuluá¹⁴.

El Índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento, muestra que Cali es el municipio con mejor condición de desarrollo sostenible, seguido por Tuluá y en peores condiciones de bienestar social se encuentra Buenaventura (Ver Figura 3.12). Se puntualiza que Cali experimenta mejores condiciones en la mayoría de las dimensiones.

Al interior de las dimensiones se encuentra que en desarrollo social, Cali ocupa el primer lugar, Tuluá el segundo y Buenaventura de tercero; lo cual se cumple para la dimensión en economía del conocimiento. Por su parte, en la dimensión económica, Cali ocupa el primer lugar, seguido de Buenaventura y al final Tuluá. En la dimensión ambiental el municipio con mejor condición de desarrollo sostenible ambiental es Tuluá, seguido de Cali y finalmente Buenaventura. Por último, la dimensión de gobernanza de las instituciones, compuesta por el índice de percepción de la gobernanza, establece que, como se indicó, Cali presenta la mejor gobernanza, seguido por Tuluá y Buenaventura.

Conclusiones

En el presente capítulo se presentó el cálculo del Índice de apropiación digital, el cual muestra que, en cuanto a la situación interna en la región, los resultados no sorprenden, dado que se esperaba que Cali tuviera mayor apropiación de lo digital, por ser el centro económico en el suroccidente del país, posteriormente, se encuentra Tuluá, que no está muy alejado de Cali, y en el tercer puesto Buenaventura, ciudad que si presenta un alejamiento importante del índice sobre Cali.

Por su parte el Índices de percepción: gobernanza, innovación y competitividad, muestra que en Cali y Tuluá la percepción es mayor que para el conjunto del departamento, lo que indica que al interior de estos dos municipios se aprecia una mayor articulación entre los investigadores y grupos de investigación, con la empresa, el gobierno y la sociedad civil; mientras que en Buenaventura se percibe una menor gobernanza frente al Valle del Cauca.

Finalmente, el índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento, de manera general con 26 variables y a partir de las dimensiones de desarrollo económico, desarrollo social, medio ambiente, economía del conocimiento; muestra que el índice se puede calcular con variables brutas y netas sin modificar la posición de los municipios; con mejor condición de economía del conocimiento sobresalen Cali y Palmira; por el contrario, dentro de los municipios que presentan menor condición de economía del conocimiento figuran Toro, El Águila, El Cairo, Argelia y Buenaventura.

Por su parte, atendiendo a los municipios priorizados: Cali, Buenaventura y Tuluá, el índice obtenido, que en este caso incluye además la dimensión de gobernanza de las instituciones, resalta que es Cali, la ciudad con mejor índice y Buenaventura la peor.

¹⁴ Las correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables se presentan en los Anexos del 8 al 12.

Tabla 3.12 Índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento para los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá

Municipio	Dp2 D. Ambiental	DP2 D. Economía Conocimiento	Dp2 D. Económico	Dp2 D. Social	IPG	Dp2 Total
Cali	1,46	0	0	0	2,8	0
Buenaventura	3,1	2,49	1,92	2,49	2,37	2,43
Tuluá	0	0,93	2,35	1,05	2,62	0,91

Fuente: elaboración propia.

Nota: IPG hace referencia al índice de percepción de la Gobernanza.

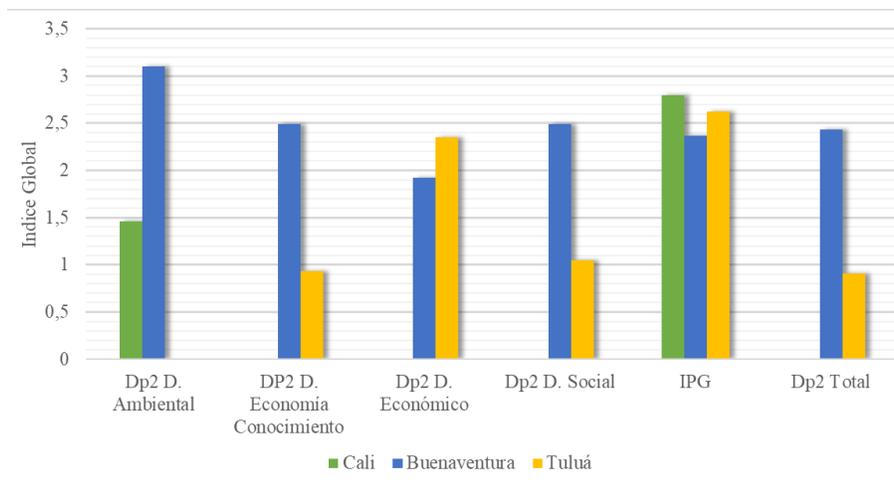


Figura 3.12 Índice global de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento para los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá.

Fuente: elaboración propia.

Capítulo 4

El índice sintético de la actividad económica y el comercio interindustrial

Doi:

10.25100/peu.685.cap4

Autores:

Jhon James Mora Rodríguez
Universidad Icesi

 0000-0001-5499-5400

Julián Durán Peralta
Universidad Santiago de Cali

 0000-0002-8252-729X

Elizabeth Aponte Jaramillo
U. Autónoma de Occidente

 0000-0003-0820-5679

Paola Andrea Garizado Román
U. Autónoma de Occidente

 0000-0001-6420-262X

Lilian Andrea Carrillo Rodríguez
U. Autónoma de Occidente

 0000-0001-9045-2905

El objetivo principal de este capítulo es analizar la actividad económica y el comercio interindustrial para el Valle del Cauca, especialmente, cuando en este siglo el departamento ha tenido años con tasas de crecimiento del 8%, que no se han repetido en los últimos catorce años, teniendo en cuenta que el departamento no fue ajeno a la crisis económica mundial presentada en el 2008, con tasas del 0,7%, como se puede observar en la Figura 4.1. Sin embargo, la peor crisis registrada hasta ahora se presenta como resultado de la pandemia (Covid-19), lo que llevó al PIB a una tasa del -5,3%.

Es así como metodológicamente y dada la importancia de conocer el comportamiento del PIB del departamento, que muestra la evolución de la actividad económica, en este capítulo, se presentan los avances realizados hasta ahora en materia de medición en el Valle del Cauca, lo cual, además, ha permitido un seguimiento trimestral y en algunos casos mensual de los sectores económicos, medido por los indicadores de actividad económica. Así mismo, y con el uso de la matriz insumo producto departamental, como herramienta de medición, se realiza un análisis de la estructura productiva, el empleo, las relaciones de comercio del departamento con el mundo y el resto del país; así como, el empleo requerido para la dinámica exportadora del Valle del Cauca.

El presente capítulo se encuentra estructurado de la siguiente forma: en primer lugar, se analizan los indicadores de actividad económica existentes para el departamento del Valle del Cauca. En segundo lugar, se desarrolla un índice compuesto estandarizado y un modelo dinámico factorial considerando los dos indicadores de actividad económica desarrollados en el departamento. En tercer lugar, se analiza la estructura productiva, las exportaciones, las importaciones y el comercio interindustrial del Valle del Cauca, por medio de los encadenamientos productivos y de la estructura del empleo tanto departamental, como el asociado a las exportaciones.



Figura 4.1 Crecimiento (%) del PIB del Valle del Cauca

Fuente: elaboración propia a partir de datos del DANE (2021) - PIB departamental a precios constantes de 2015.

Índice sintético de actividad económica

Para el Valle del Cauca es posible encontrar dos indicadores de actividad económica. En primer lugar, se encuentra el IRAE (Indicador de Actividad Económica del Valle del Cauca), desarrollado por la Subdirección de Estudios Socioeconómicos, Ciencia, Tecnología e Innovación de la Gobernación del Valle del Cauca. Este indicador muestra la dinámica de la actividad económica del departamento a través de cinco sectores económicos —agricultura, industria, servicios públicos, comercio y servicios financieros—, con periodicidad trimestral a partir del primer trimestre del año 2005. El IRAE busca complementar el análisis coyuntural de la actividad económica regional, mediante la utilización de un conjunto de variables representativas de los sectores objeto de estudio (Gobernación del Valle del Cauca, 2016)¹⁵.

En segundo lugar, se encuentra el IMAE¹⁶ (Indicador Mensual de Actividad Económica), desarrollado por la Pontificia Universidad Javeriana Cali y el Banco de la República de Cali. El IMAE analiza la actividad económica regional a través de cinco sectores económicos —agricultura, construcción, energía, industria

y comercio—, a partir de enero del año 2000, y cuyas variables proporcionan información directa y/o indirecta sobre las actividades más importantes del departamento (Vidal *et al.*, 2015).

Ambos indicadores tienen como objetivo brindar información actualizada sobre el estado general de la economía regional, que permita a los diversos agentes económicos tomar decisiones de manera eficiente y eficaz.

Como se puede observar en la Figura 4.2 el indicador del IRAE muestra una mayor volatilidad que el indicador del IMAE. En particular, los periodos de crecimiento y recesión son más pronunciados para el IRAE con respecto al IMAE. Sin embargo, al observar las distribuciones de los índices, se puede evidenciar que, mientras el IMAE muestra la existencia de al menos dos modas, el IRAE tiene una distribución con una sola moda (ver Figura 4.3). Estos resultados son importantes ya que a la hora de modelar las series y hacer pronósticos sobre el crecimiento se podrían tener diferencias importantes en las tasas de crecimiento.

Generación de índices

En esta sección se analizan algunas formas para agregar los dos índices que se han desarrollado en el Valle del Cauca. El primer índice, es un índice compuesto donde se le asigna igual peso a cada uno de los índices —IRAE e IMAE— mientras que, el segundo índice parte de reconocer la naturaleza estadística de series de tiempo de las series.

¹⁵ La metodología del IRAE puede ser consultada en la Gobernación del Valle, <https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?l-Servicio=Tools2&lTipo=viewpdf&id=50054>

¹⁶ La metodología del IMAE puede ser consultada en <https://www2.javerianacali.edu.co/facultades/ciencias-economicas-y-administrativas/imaef/metodologia-utilizada#gsc.tab=0>

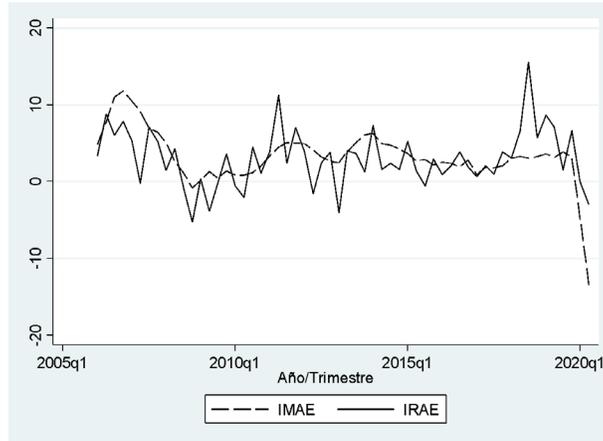


Figura 4.2 Evolución trimestral: IMAE - IRAE

Fuente: elaboración propia.

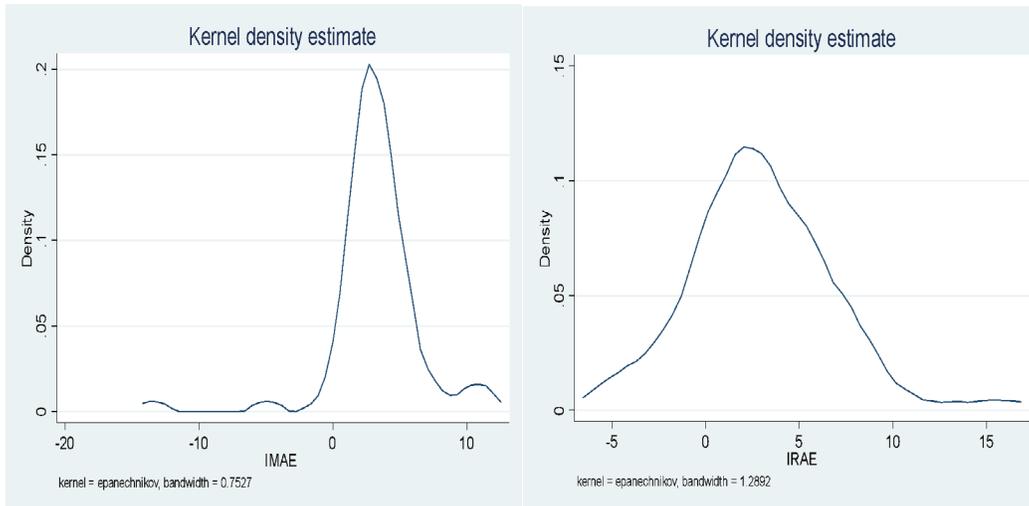


Figura 4.3 Densidad de Kernel

Fuente: elaboración propia.

Índice compuesto estandarizado

De acuerdo con (Domínguez *et al.*, 2011):

$$AG_i = w^* IN_{i1} + \dots + w^* IN_{in} = \sum_{j=1}^n w^* IN_{ij} \tag{13}$$

donde, *w* es el peso que se le asigna a cada subindicador e *IN_{ij}* es el valor normalizado del indicador *j* para la unidad *i*.

Como se puede observar de la Figura 4.4, en casi todos los periodos, el índice compuesto se encuentra por debajo de ambos índices y muestra un comportamiento más suavizado que el del IMAE.

Modelo dinámico factorial

Los modelos dinámicos factoriales se han aplicado en macroeconomía (Geweke (1977), Sargent y Sims (1977), Stock y Watson (1989, 1991), y Watson y Engle (1983). En particular, Stock y Watson (1989, 1991) estimaron un modelo simple macroeconómico como un modelo DF que fue estimado por máxima verosimilitud y a partir del cual extrajeron un indicador económico.

La Tabla 4.1 presenta los resultados de las estimaciones del modelo dinámico factorial.

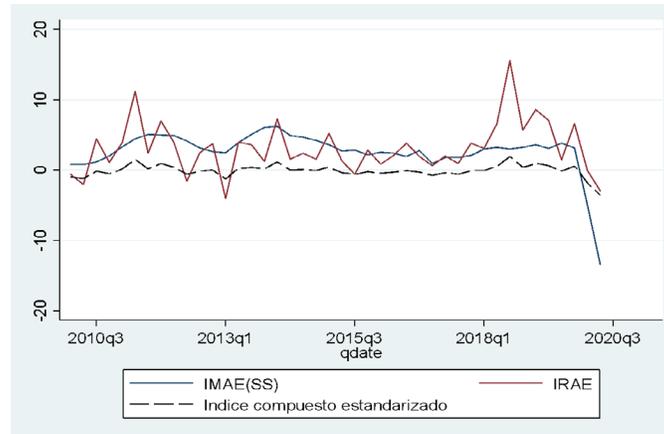


Figura 4.4 Índice compuesto estandarizado

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.1 Modelo dinámico factorial

Variable	
Lag 1	-1,098801*** (0,0881633)
Lag 2	-0,8524185*** (0,0816826)
De. IMAE e. IMAE LD	0,7506329 *** (0,1233111)
e. IRAE e. IRAE L1	0,8282797*** (0,0720052)
D. IMAE	0,0351031 (0,0519947)
IRAE	0,8439752*** (0,1944428)
Var(De. IMAE)	2,098011*** (0,4010339)
Var(e. IRAE)	4,319686*** (1,151922)
N	56
Muestra	2006q3 - 2020q2
Log likelihood	-237,72666

Fuente: Elaboración propia. Nota: errores estándar en paréntesis. Niveles de significancia: * < 0,1; ** < 0,05; *** < 0,01.

Como se puede observar, los rezagos y los cambios son estadísticamente significativos tanto para el IRAE como para el IMAE. Sin embargo, el cambio en el IMAE este no fue estadísticamente significativo.

A partir del modelo anterior, se estimó el crecimiento económico consistente con este modelo.

Como se puede observar en la Figura 4.5, el modelo dinámico factorial DF muestra una evolución de la actividad económica más acorde a los dos índices —IRAE e IMAE— y para el segundo trimestre muestra una caída del crecimiento económico cercana al 5%.

El comercio interindustrial en el Valle del Cauca

Estructura productiva, exportaciones, importaciones y comercio interindustrial

Desde la óptica del PIB (Producto Interno Bruto) y el empleo, el comercio exterior beneficia a los territorios: las exportaciones permiten que el PIB se expanda y, por consiguiente, el nivel de ingresos y la generación de empleo, toda vez que representan una ampliación del consumo a través de la demanda de otros territorios, lo que se traduce en aumento mismo de la oferta. En términos de las importaciones, estas permiten complementar la oferta agregada de productos, permitiendo a su vez, diversificar

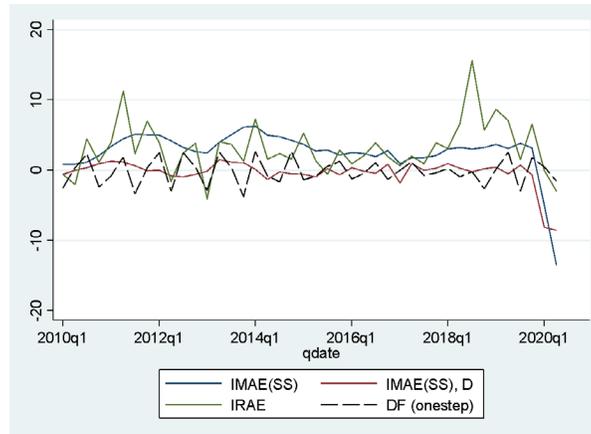


Figura 4.5 Modelo dinámico factorial

Fuente: elaboración propia.

el consumo interno, u obtener materia prima o tecnología no disponible para efectuar diferentes procesos de producción doméstica y, así mismo, contribuir con la creación de empleos.

Las exportaciones y las importaciones de bienes y servicios forman parte de las actividades del comercio entre diferentes territorios —países o regiones— ubicados por fuera de los límites administrativos del espacio en referencia, no necesariamente localizados a nivel internacional. De este modo, el comercio entre fronteras se denomina comercio exterior. No obstante, en general, el estudio del comercio exterior se entiende más ampliamente desde el contexto internacional de países. Las exportaciones de bienes y servicios se refieren a aquellas ventas de productos que el territorio correspondiente —Ej. Departamento del Valle— realiza con otros. Por su parte, las importaciones de bienes y servicios están relacionadas con las compras que el territorio en referencia efectúa con otros.

Sin embargo, en este intercambio de bienes y servicios, los territorios pueden entrar en desbalances económicos que surgen por exceso —o defecto— de las exportaciones con respecto a las importaciones. Los saldos comerciales pueden ser entonces de superávit o déficit, resultados que se consideran favorables o desfavorables dependiendo de si las economías tienen condiciones de ahorro saludables y/o inflaciones moderadas.

Empero, el punto central aquí es comprender, que de cierta forma, esos desequilibrios se asocian con potencialidades de los territorios en el sentido de ser más o menos competitivos: se identifican así economías exportadoras netas —superávit permanente—, importadoras netas —déficit permanente— o simplemente en equilibrio. Estas relaciones se pueden analizar de forma general en el comercio exterior, o de manera más desagregada y fina por sectores, ramas, tipos de productos, ítems, según la información disponible lo permita y el objetivo particular que se tenga en el enfoque.

Sin lugar a duda, ser exportador neto puede ser importante desde el punto de vista del impacto positivo sobre el PIB, pero no necesariamente se compagina con una notoria competitividad, en el sentido que puede obedecer a esquemas de pocos productos que surgen por características estrictamente naturales y de abundancia, como es el caso de los recursos del sector primario —dependencia exportadora—.

En el sentido de las importaciones, sucede algo similar en ese extremo: depender completamente del abastecimiento externo es un reflejo inmediato de mucha carencia interna; no obstante, si se trata de tecnología e insumos de alto valor agregado requeridos para la producción interna, es una razón importante para soportarse en este proceso.

El comercio exterior se inscribe en las teorías del libre mercado y de la especialización como un costo de oportunidad relevante para la generación de ingresos de los países. De acuerdo con Zapata (2013), en este contexto sobresale la tesis de la ventaja comparativa, expuesta por David Ricardo en el siglo XIX, a partir de la cual, dentro de la geopolítica internacional, unos países tienen mejores condiciones para ofertar productos más elaborados y otros, ofrecen productos con menos transformación. Estos planteamientos fueron ampliados en desarrollos posteriores durante las primeras décadas del siglo XX, donde se distinguen autores como Heckscher, Ohlin, Samuelson, Stolper y Rybczynski, enfatizando ese mejor costo oportunidad derivado de la existencia de factores y recursos productivos, que conduce al mejor uso y remuneración del factor relativamente más abundante, con lo cual pueden diferenciarse productos con mayor intensidad en el componente humano o de capital y tecnología (Krugman y Obstfeld, 2001). Al respecto, estas tipologías en el comercio exterior se denominan de forma universal comercio interindustrial.

Estas teorías fueron evolucionando hasta definir el concepto de ventaja competitiva, a través de las aportaciones de Balassa, Venales, Grubel, Krugman, Lancaster, entre otros (Krugman, 1980); así como discusiones más amplias con respecto a las políticas y estrategias a aplicar para que las empresas, y con estas, los países sean muy competitivos e integrados al comercio exterior, como fundamentación para el crecimiento económico y también para la reducción de los climas de pobreza dentro del auge de la globalización (Porter, Bhagwati, Collier, Dollar, Kraay, Edwards, Akay, Srinivasan, Vamvakidis, CEPAL, Banco Mundial, entre otros).

Ahora bien, la ventaja competitiva, de cierta forma, se contrapone a la especialización en sentido estricto. La observación en detalle del comercio exterior llevó a analizar que las diferentes economías pueden llegar a producir productos y servicios similares y adquirir competencias en ese sentido. Se tiene así comercio externo denominado de tipo intraindustrial, donde adquiere importancia la localización de las empresas dedicadas a la industria y al sector

externo bajo rendimientos crecientes a escala, que tienden, a su vez, a diferenciar con sutileza tipos de productos dentro de ramas relativamente homogéneas —nueva geografía económica y del comercio internacional—.

Todas estas realidades ocurren en la práctica, así como las restricciones o grados de mayor apertura que asumen las economías para apoyar industrias nacientes o proteger sus fronteras de desequilibrios desorbitados que impacten negativamente sus dinámicas internas. Esta es otra era reciente del comercio exterior, donde a la vez que se apoyan las libertades, también se restringen a veces, y, por tanto, se propende por negociaciones en conjunto o de convenio, que intenten beneficiar a todos los participantes dentro de la conformación de bloques, alianzas o tratados de comercio bilateral (Aponte y Castro, 2016).

Bajo estos contextos, puede relacionarse el comercio exterior de un territorio con sus socios, en términos de los sectores o productos de mayor o menor comercialización, así como la dinámica misma de estas frecuencias, y de la estructura productiva que fundamenta su comercio, a partir del cual se definen niveles de concentración o diversificación de productos y mercados. El propósito de estos análisis de carácter relacional, es evaluar y valorar las condiciones de ventaja o desventaja con las cuales se está compitiendo, las cuales dejan un beneficio mayor o menor para la economía y, por tanto, determinan alguna estrategia a seguir de forma correspondiente.

Para estos efectos, en Durán y Álvarez (2008), se establecen tres grandes tipos de indicadores, a saber:

- Indicadores básicos de posición comercial, referidos principalmente al flujo y nivel de diversificación de productos y mercados, que reflejan el grado de apertura de la economía y el patrón del comercio; aquí es importante el cálculo de porcentajes de participación de los diferentes productos en el total exportado o importado, así como el total y balance del conjunto del comercio externo —general, por sectores y mercados—. Los indicadores del comercio también pueden estar referidos al PIB.

- Indicadores relacionados con la dinámica comercial, que intentan conocer la incidencia de los productos tanto exportados como importados dentro de los mercados; se identifican indicadores de ventajas comparativas (Ventaja comparativa revelada, Balassa, Lafay, Herfindahl-Hirschman, entre otros) que permiten dilucidar si la economía presenta tendencia competitiva, o por el contrario dependencia competitiva.
- Indicadores de dinámica relativa del comercio intrarregional, a partir de los cuales se observa qué tan comprometido está un territorio con sus socios comerciales de mayor reciprocidad, entendida esta por efectos de preferencias establecidas bajo algún tipo de convenio, que puede estar dado, en principio, por vecindad o cercanía; se resaltan aquí los flujos e intensidad dados intra y extra-región.

Al respecto, es importante resaltar que en estas dinámicas que se sumergen las economías dentro del mundo globalizado, tienen una cuota importante las directrices que imparten las instituciones rectoras que apoyan o motivan a los empresarios. Así, por ejemplo, en Colombia, durante los últimos años, el Ministerio de Comercio, Industria y Turismo ha trazado en conjunto con diversos actores relacionados, las apuestas internacionales a seguir, apoyando de diversas formas —contextos productivos, acceso a recursos, ferias— los denominados sectores de clase mundial: autopartes; industria gráfica; energía eléctrica; bienes y servicios conexos; textiles, confecciones, diseño y moda; servicios tercerizados a distancia; software y servicios de tecnologías de la información; cosméticos y artículos de aseo, y turismo de salud (Vanegas, Restrepo y González, 2015).

Teniendo como guía estas aportaciones de carácter conceptual, y considerando la disponibilidad de información, a continuación, se presenta un análisis de la estructura productiva del Valle del Cauca, las generalidades del comercio exterior atendiendo al contexto macro que otorga la estructura productiva de este, y el análisis del empleo asociado a las exportaciones departamentales.

Estructura productiva del Valle del Cauca y encadenamientos productivos

La estructura productiva de una economía puede observarse a partir de la metodología de cuentas económicas y de la matriz insumo producto. En particular, la matriz insumo producto suele ser de amplia utilidad para realizar análisis de impacto diversos, de los sectores que componen el PIB sobre la economía en general —consumo, demandas intermedias, demanda final, empleo, ingresos, entre otros—. Desde esta óptica, puede entenderse las relaciones que se presentan con las actividades del sector externo que realiza en un momento dado la economía e, identificar, por ejemplo, el nivel de incidencia de los sectores productivos vinculados con las exportaciones sobre las dinámicas intersectoriales de la economía, que propician efectos multiplicadores de ingreso y empleo (Schuschny, 2005).

A partir de la utilización de la Matriz Insumo Producto Interregional para el Valle del Cauca, construida en conjunto por el grupo de estudios económicos del Banco de la República de Cartagena y el Núcleo de Economía Regional y Urbana (Nereus) de la Universidad de São Paulo (ver Bonet *et al.*, (2020)) para una economía de 54 sectores, siguiendo el trabajo de Haddad *et al.* (2019), se realiza un análisis general de la estructura y los encadenamientos productivos del departamento.

La matriz insumo producto del Valle del Cauca para el año 2019, muestra que de los 54 sectores productivos, el 18,21% (10 sectores) concentran el 53,91% de la producción del departamento. De estos sectores, ocho corresponden principalmente al sector terciario de la economía, siendo el sector de las actividades inmobiliarias (S48) el sector que más aporta a la producción con una participación del 7,75%, seguido por las actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo (S49), con una participación del 7,58% y en tercer lugar, con una participación del 6,97%, el sector del comercio al por mayor y al por menor, comercio de vehículos automotores, motocicletas, sus partes y piezas y accesorios (S38); mientras que el sector construcción (S37) aporta el 6,23% de la producción y el de fabricación de sustancias químicas

básicas (S24) aporta el 6,23%. Por su parte, el aporte de la producción de azúcar (S15) es del 3,23%, ubicándose en la posición once (ver Anexo 14).

La participación del valor agregado en la producción del departamento es del 50,46%, donde nueve de los diez sectores que más aportan a la producción, generan el 62,45% del valor agregado; sumándose a este ranking el sector de educación (S51) ocupando la 6ª posición, con un aporte del 4,22% al valor agregado. Es así, como este panorama sugiere que, a pesar de que son sectores terciarios donde los procesos de transformación son escasos, contribuyen de manera importante a la generación de valor agregado del departamento; siendo que la remuneración a los asalariados aporta el 37,52%.

De esta manera y de acuerdo al ranking de producción, valor agregado y remuneración a los asalariados, y la participación en el valor agregado del departamento, se evidencia que coinciden en los primeros doce lugares los mismos sectores, aunque en diferentes posiciones, a excepción del sector comercio al por mayor y al por menor, comercio de vehículos automotores, motocicletas, sus partes y piezas y accesorios (S38) que ocupa la posición número tres en todos los ranking, aportando el 7,99% al valor agregado, siendo que a este último, el rubro de remuneración a los asalariados de dicho sector, aporta el 3,77%. Para el caso del sector actividades inmobiliarias (S48), que ocupa el primer lugar en el ranking de producción y valor agregado, es importante destacar que no sucede lo mismo en cuanto a la participación de la remuneración de los asalariados en el valor agregado del departamento, pues solo aporta el 0,29%, ocupando así, la posición número veinticuatro.

Otro sector que cabe destacar es el de la educación, que aunque su participación en la producción es del 2,98%, posición trece del ranking; aporta un 4,22% al valor agregado del departamento; siendo que para este último, la participación de la remuneración de los asalariados del sector es del 3,47%, ubicándose en la sexta y cuarta posición respectivamente; así mismo, analizando la participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado

del sector, destaca que la educación, aporta el 82,11% al valor agregado del mismo.

Así mismo, destacan los sectores: actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores (S54) y administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria (S50) como los sectores de mayor participación del rubro remuneración a los asalariados en el valor agregado del sector; observándose también para este último sector, la importante participación de su rubro remuneración a los asalariados en el valor agregado del departamento, ocupando la posición número dos.

Es claro que los sectores extracción de minerales metálicos (S8), transporte acuático (S41), extracción de carbón, piedra y lignito (S6) y extracción de petróleo crudo y gas natural (S7) son de escasa o prácticamente nula participación tanto en la producción como en el valor agregado; lo que indica que el Valle del Cauca no es un departamento fuerte en actividades del sector primario relacionadas con la extracción. Por su parte, la elaboración de azúcar y panela (S15), aporta el 3,23% del total de la producción ubicándose en el ranking en el puesto 11; su aporte al valor agregado es del 2,47% (puesto 14) y la remuneración a los asalariados del sector es el 0,84% (puesto 12) del valor agregado.

Eslabonamientos o encadenamientos productivos del Valle del Cauca

Los eslabonamientos o encadenamientos productivos se clasifican en: eslabonamientos hacia atrás y eslabonamientos hacia adelante. Los primeros, permiten conocer la capacidad que tiene un sector para estimular a otros por la demanda de bienes de consumo intermedio; mientras que los segundos, miden la capacidad de estimular otros sectores por la vía de la oferta hacia estos. Siguiendo la metodología de Rasmussen, los sectores pueden clasificarse en: clave, base o estratégicos, independientes o islas y de fuerte arrastre.

Para el año 2019, los tres sectores del Valle del Cauca que se destacan por el mayor valor de eslabonamiento hacia adelante son: el sector actividades de correo y de servicios de mensajería (S44); sector

almacenamiento y actividades complementarias al transporte (S43) y el sector de generación de energía eléctrica, transmisión, distribución y comercialización (S33); es decir, son los sectores que mayor incidencia tienen desde el lado de la oferta; siendo los dos primeros relacionados a actividades logísticas, necesarias en la cadena de distribución, y el tercero, importante componente en los costos de producción (ver Figura 4.6).

Por su parte, los tres sectores que presentan los mayores valores de eslabonamientos hacia atrás son: generación de energía eléctrica, transmisión, distribución y comercialización (S33), actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales (S52) y transporte acuático (S41). Llama la atención este último porque a pesar de su incipiente participación en la producción, presenta un alto valor de arrastre hacia atrás (ver Figura 4.6).

Ahora bien, discriminando por la clasificación definida por Rasmussen, los sectores clave tienen un impacto importante en ambas vías; es decir, hacia atrás y hacia adelante, puesto que generan demanda y oferta hacia los demás sectores. Son muy importantes, ya que dependen en su mayoría del conjunto de la economía. Son sectores que cuando se produce un incremento en la demanda final de algún otro sector, éstos requieren en términos relativos de más insumos que el resto, pues son insumos intermedios de los primeros.

En el Valle del Cauca, de los 54 sectores en los que está desagregada la matriz insumo producto, 14 (25,93%) se clasifican como clave, destacándose entre estos, el sector actividades de correo y de servicios de mensajería (S44); almacenamiento y actividades complementarias al transporte (S43), generación de energía eléctrica, transmisión, distribución y comercialización (S33), información y comunicaciones (S46) y actividades financieras y de seguros (S47).

Los sectores base o estratégicos, corresponden a aquellos sectores con eslabonamientos hacia atrás menores a 1, y eslabonamientos hacia adelante mayores o iguales a 1; por lo tanto, poseen baja demanda de insumos, pero desde el lado de la oferta,

proveen de manera sustancial a otros sectores. Así mismo, son aquéllos donde tanto el poder de dispersión como de sensibilidad de absorción son mayores que uno. De esta manera, el 14,81% de los sectores (8) se ubican en este grupo; destacándose principalmente actividades del sector primario como agricultura, ganadería y actividades de la minería, así como mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas (S39) y las actividades profesionales, científicas y técnicas; actividades de servicios administrativos y de apoyo (S49) de la economía.

Los sectores de fuerte arrastre son aquellos que impulsan la economía dada su importante demanda de insumos; es decir, a través del consumo intermedio, mientras que la oferta de productos es para abastecer, en su mayoría, la demanda final.

En este grupo se encuentran 20 sectores, que corresponden al 37,07% del total; de los cuales, se destaca la presencia de 14 sectores relacionados con actividades de manufactura entre los que se encuentran el procesamiento y conservación de carne (S10), la elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal (S11), los productos lácteos (S12), la elaboración de productos de molinería (S13), así como la elaboración de productos de café, cacao, chocolate y productos de confitería y de procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos y en general la elaboración de otros productos alimenticios. Así mismo un sector dinámico dentro de la economía del departamento como es la elaboración de bebidas (S18).

Por otra parte, destacan en la gran industria los textiles y cuero (S19 y S20), la fabricación de papel y cartón; las sustancias químicas básicas y de productos farmacéuticos y la fabricación de vehículos automotores, entre los más representativos en la producción departamental.

Así mismo los sectores de construcción (S37), Alojamiento y servicios de comida (S45), la administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria (S50) y las actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios (S53).

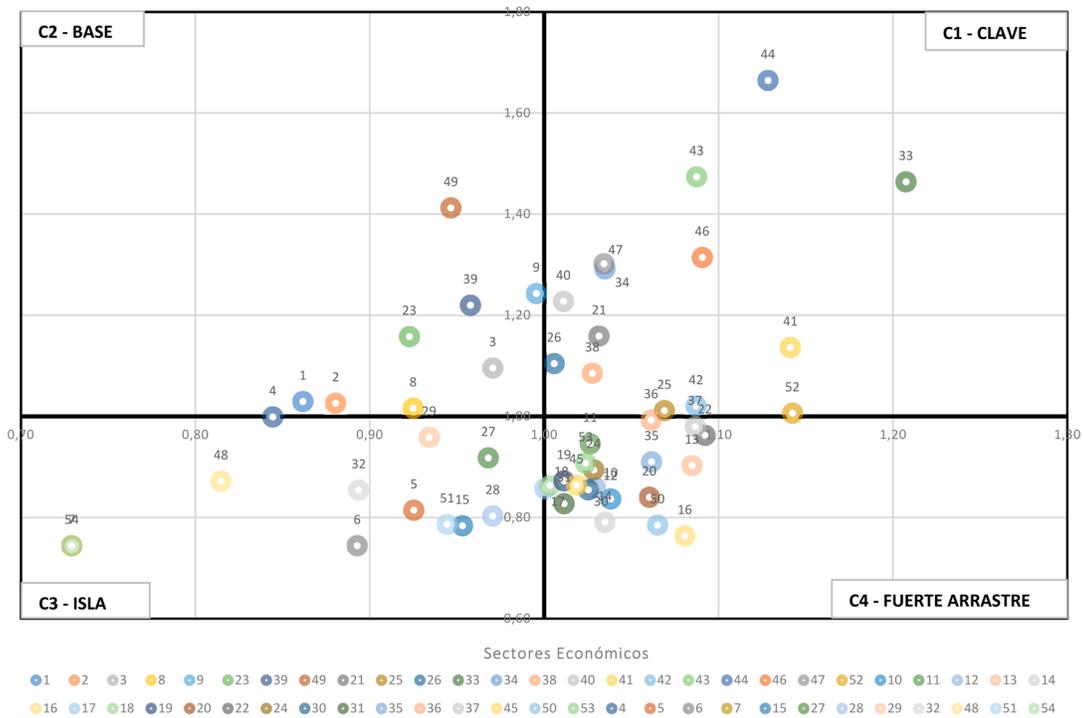


Figura 4.6 Eslabonamientos productivos Valle del Cauca

Fuente: elaboración propia. Ver anexo 13 para nombre de los sectores y valor de los encadenamientos.



Figura 4.7 Sectores con mayor encadenamiento hacia adelante por sector y clasificación

Fuente: elaboración propia.



Figura 4.8 Sectores con mayor encadenamiento hacia atrás por sector y clasificación

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, en la clasificación como independiente o isla, se encuentran 12 sectores que corresponden al 22,22% del total. Estos sectores se caracterizan por bajos niveles de demanda de insumos intermedios y su producción está dirigida a satisfacer la demanda final. De los sectores del Valle del Cauca que se clasifican dentro de este grupo, cabe destacar al sector actividades inmobiliarias (S48), pues a pesar de ser el sector que más contribuye a la producción y generación de valor agregado del departamento, se ubica en el grupo de sectores que tienen efectos de arrastre de la economía poco significativos. Al igual que el sector educación (S51), que se ubica dentro de las diez primeras posiciones de los sectores que más contribuyen a la generación de valor agregado y la elaboración de azúcar y elaboración de panela (S15) de reconocimiento en la economía del Departamento.

Sector externo del Valle del Cauca

El análisis que aquí se presenta para el sector externo del Valle del Cauca, parte de la matriz insumo-producto del Departamento —para 2019-

base 2015—, donde se establece que el comercio exterior —medido por exportaciones e importaciones—, se genera por vía mundial y con el resto del país. En esta matriz de carácter regional, se caracteriza de forma agregada los intercambios dados por 54 sectores. La estadística permite así conocer para el año 2019 qué tan relevante es el comercio del Valle con el mundo, en relación con el resto de Colombia y, así mismo, visualizar los rasgos generales del contenido exportador del Valle del Cauca¹⁷.

En primera instancia, al año 2019 las exportaciones totales del departamento del Valle del Cauca sumaron 54.588 billones de pesos, donde las exportaciones al resto del país equivalen al 85% de este total. Por su parte, las importaciones totales alcanzaron 27.940 billones de pesos, y corresponden mayoritariamente

¹⁷ El análisis se centra en las exportaciones, toda vez que en términos de la información que registra la matriz insumo producto, las importaciones por sector obedecen a todo contenido que entra vía sector externo a este; es decir, contiene de ítems de su propio sector, pero también de otros.

con un 65% a flujos con el resto de Colombia. De este modo, el total del comercio exterior del departamento en ese año es del orden de 83 mil billones de pesos, siendo muy relevante el intercambio con el resto de los departamentos del país —desafortunadamente, la matriz insumo-producto no permite conocer desagregaciones por regiones—. Es importante resaltar que en el conjunto de este comercio se tiene superávit comercial, por la influencia de las exportaciones al resto del país —con el mundo el déficit es de aproximadamente 2.000 billones de pesos en 2019—.

El indicador de tasa de apertura, medido por la relación de las Exportaciones/PIB —Exportaciones sobre el PIB—, indica que el departamento se relaciona de manera importante con el resto del país, al obtener una tasa de 33,43% en 2019, frente a la baja afluencia con el sector externo propiamente dicho —mundo—, la cual es de 5,71%.

Adentrándonos en el análisis por sectores exportadores y su incidencia en la economía del departamento, las exportaciones al resto del país son diversificadas y menos concentradas que las que se efectúan con el mundo: 12 sectores figuran con importancia relativa en el intercambio con Colombia, equivalentes al 59% de ese total; en tanto que sólo 6 lo hacen para el mundo, con una participación conjunta de ese mismo orden (59%).

Al respecto, vale anotar que algunas actividades son coincidentes en ambos mercados, como son elaboración de azúcares y panelas; fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón; y fabricación de sustancias químicas básicas, consolidando así una terna de productos de la industria manufacturera con perspectiva de intercambios externos.

Ahora bien, atendiendo a ese conjunto de sectores que figuran de forma relevante en la estructura productiva y exportadora del Valle, se resalta cómo el sector de Elaboración de azúcares y panelas presenta un porcentaje relativamente similar en el comercio tanto del mundo como con el resto del país —del orden del 8%—. Por su parte, la Fabricación de sustancias químicas básicas, son especialmente

notorias con el mundo —siendo el principal sector de exportación—, mientras que tienen una menor importancia para con el interior de Colombia.

Por otra parte, es importante mencionar que, hacia el interior del país, el Valle exporta servicios relacionados con los sectores inmobiliarios y de actividades profesionales científicas y técnicas; siendo los servicios del sector inmobiliario el primer renglón de exportación, al que le siguen las sustancias químicas básicas, los azúcares y panelas y, aparece en la cuarta posición las actividades profesionales, científicas y técnicas.

La estructura del Valle del Cauca en su comercio exterior, tanto con el mundo como con el resto del país muestra cómo se presentan los efectos multiplicadores a partir de la intersectorial que llevan consigo los sectores que forman de las exportaciones, principalmente de aquellas que soportan la fuerza de estos intercambios. En la economía, y a partir de la matriz insumo producto, se puede conocer qué dinámicas imparten los diferentes sectores, según su capacidad de interrelación con los demás (Soza, 2004): se tienen así sectores de base (baja demanda por insumos, en tanto su destino es un uso intermedio), sectores clave —experimentan encadenamientos de doble vía, atrás y adelante—, sectores fuerte arrastre —altos encadenamientos hacia atrás y demanda final— y, sectores independientes —poco consumo intermedio y se orientan especialmente a la demanda final—.

Bajo este contexto, en términos del mundo, y también para el resto del país, todos los sectores que sobresalen en el comercio exterior del Valle del Cauca aparecen como sectores clave en la economía del departamento; en este sentido, experimentan jalonamientos tanto atrás como adelante en la matriz intersectorial y, es una forma de observar interdependencias al interior de la economía. Cabe decir que el triángulo de sectores que se comparten en común por las exportaciones mundo y resto país: elaboración de azúcares y panelas; fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón; y fabricación de sustancias químicas básicas, presentan multiplicadores altos, donde el de mayor impacto

Tabla 4.2 Sectores de mayor participación en el flujo del comercio exterior del Valle del Cauca 2019

Código sector	Sectores de Exportación Resto País (% de peso relativo en valor Colombia)	Código sector	Sectores de Exportación Mundo (% de peso relativo en valor Mundo)
1	Agricultura y actividades de servicios conexas (3,98%)	15	Elaboración de azúcares y panelas (7,87%)
10	Procesamiento y conservación de carnes (3,14%)	22	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón (6,83%)
11	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal (3,29%)	24	Fabricación de sustancias químicas básicas (18,47%)
13	Elaboración de productos de molinería (3,59%)	27	Fabricación de productos de metalúrgicas básicas (13,96%)
15	Elaboración de azúcares y panelas (7,61%)	28	Fabricación de aparatos y equipo eléctrico, informático, electrónico y de óptica (6,40%)
22	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón (3,42%)	45	Alojamiento y servicios de comida (5,65%)
23	Coquización y fabricación de productos de refinación de petróleo (3,72%)		
24	Fabricación de sustancias químicas básicas (8,02%)		
38	Comercio al por mayor y al por menor (3,58%)		
40	Transporte terrestre y por tuberías (3,06%)		
48	Actividades inmobiliarias (8,73%)		
49	Actividades profesionales, científicas y técnicas (6,96%)		
No. sectores y Peso %	12 (59%)	No. sectores y Peso %	6 (59%)

Fuente: elaboración propia.

es fabricación de sustancias químicas básicas y, además, este sector tiene un muy fuerte arrastre en las exportaciones al mundo (ver Tabla 4.3).

Ahora bien, al unir los dos comercios del sector externo del departamento, se tiene que todos los sectores con importancia relativa en el comercio exterior mantienen sus condiciones de sector clave (31 sectores), así como 1 sector fuerte arrastre y 22 independientes. La Figura 4.9 refleja cómo se comportan en general dentro de este panorama todos los sectores de la economía.

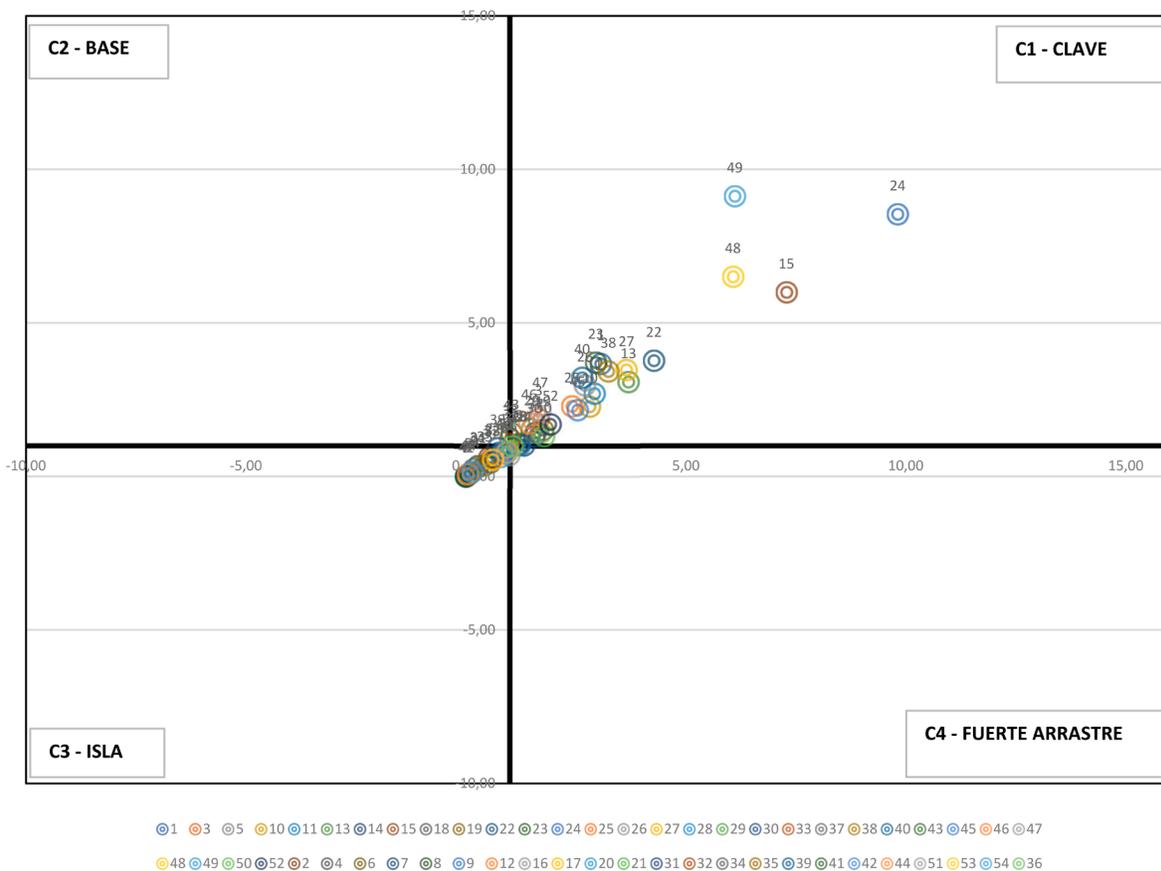
Estructura del empleo en el Valle del Cauca y empleo asociado a las exportaciones

A partir de la metodología presentada por la CEPAL (2016), la matriz insumo producto departamental nos permite calcular un conjunto de coeficientes técnicos de producción, los mismos que son indicativos de los insumos provenientes del sector de actividad i , requeridos por otro sector j , para a su vez, generar una unidad monetaria de producto. Así como los multiplicadores de producción que capturan tanto los efectos directos (sobre el propio sector i) como los indirectos (sobre los demás sectores que utilizan insumos del sector i).

Tabla 4.3 Multiplicadores de sectores de importancia relativa en el comercio exterior del Valle del Cauca con el resto de Colombia y Mundo 2019

Código sector	Sectores de Exportación	Eslabonamientos Atrás Exportación Resto país	Eslabonamientos Adelante Exportación Resto país	Eslabonamientos Atrás Exportación Mundo	Eslabonamientos Adelante Exportación Resto país
15	Elaboración de azúcares y panelas	7,25	5,96	7,49	6,16
22	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón	3,73	3,29	7,45	6,57
24	Fabricación de sustancias químicas básicas	8,24	7,17	18,99	16,52

Fuente: elaboración propia.



Con la información sectorial del empleo total a nivel sectorial, y el valor bruto de la producción para cada sector, se calculan los coeficientes de empleo directo, que miden los requerimientos de empleo de cada sector o el nivel de empleo por unidad monetaria de producto.

Los aumentos de la producción pueden estar determinados por un aumento del consumo nacional, o también del consumo internacional de bienes nacionales. Si la demanda final se expande a consecuencia de una mayor demanda de exportaciones, esta mayor demanda determinará un alza del empleo asociado a las actividades productivas exportadoras, lo cual se conoce como el coeficiente de empleo (CE). CEPAL (2016, p.10).

Con el uso del análisis de insumo producto, y de los insumos asociados a la producción por unidad de producto, se estima el monto de empleo asociado a la producción y a las exportaciones de bienes y servicios del departamento, utilizando el valor bruto de la producción y la utilización intermedia a nivel sectorial, tanto departamental como importada a nivel del resto del mundo y del resto del país.

A nivel de empleo se calculan los coeficientes totales de empleo —directos e indirectos—; los directos son el empleo hacia la propia industria y los indirectos hacia las otras industrias, por unidad de valor bruto de la producción. Los coeficientes de empleo indirecto muestran cuántos puestos de trabajo se generan en el resto de los sectores de la economía como consecuencia del incremento de las exportaciones del sector i —empleo indirecto—, generado por el aumento de las exportaciones de un sector en particular, que conlleva a un incremento de la producción del propio sector, lo que a su vez lleva a un aumento de la demanda de insumos necesarios para su producción. Asimismo, el incremento de la demanda de insumos genera un aumento de la producción de los sectores proveedores de esos insumos —encadenados al sector i —, lo que lleva a un aumento del empleo y del valor agregado —remuneraciones— en esos sectores.

Con los requerimientos de empleo directo e indirecto, se calcula la razón y/o relación de empleo indirecto a empleo directo, que muestra el número de empleos indirectos generados por cada empleo directo. Finalmente se calcula el total de empleo asociado a las exportaciones y la densidad de empleo indirecto asociado a las exportaciones totales de la economía¹⁸.

En la economía del Valle del Cauca para el año 2019 genera un empleo equivalente —TC (Tiempo Completo)— total de 2.907.504 personas, de las cuales 2.103.997 (72%) son empleos directos y 803.508 (28%) son empleos indirectos. Los requerimientos de empleo agrupado a 12 grandes sectores de la actividad económica, muestra que el mayor número de empleos se genera en los sectores de comercio, reparación, transporte, alojamiento y servicios de comida con una participación en el empleo del 33,7% y la industria con 20,5%; seguido de los sectores de administración pública, educación, salud y servicios sociales (11,7%), así como las actividades artísticas y de entretenimiento (7,9%) y la construcción (7,4%).

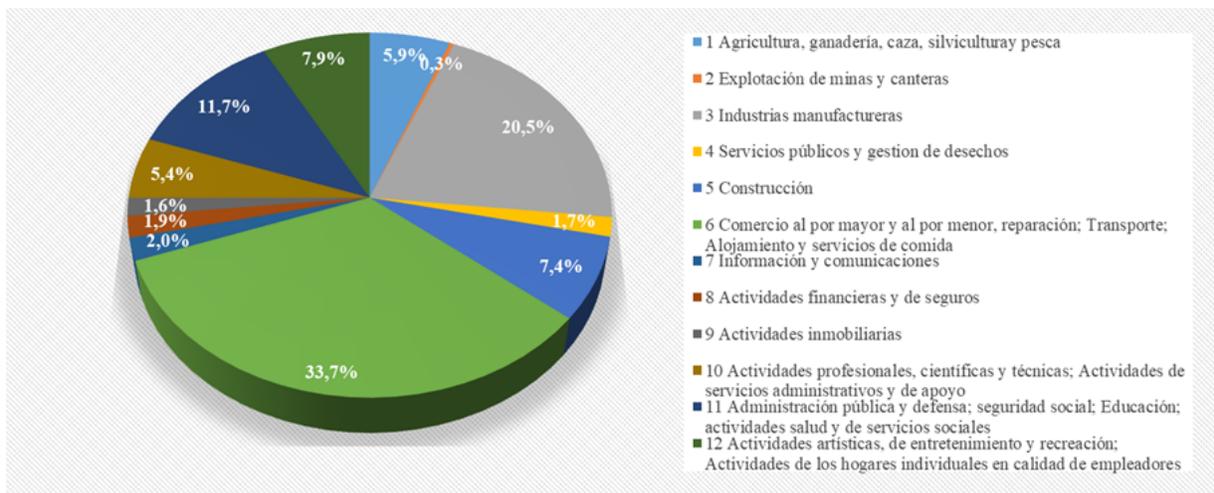
A nivel desagregado destacan en la generación de empleo directo los sectores de Comercio; Alojamiento y servicios de comida; la construcción y el Transporte. La generación de empleo indirecto se ve reflejada en los sectores Construcción; seguido de Comercio; Salud y Fabricación de sustancia químicas. El sector económico que mayor multiplicador de empleo presenta es el sector de elaboración de productos de café; seguido de Elaboración de aceites y el Procesamiento y conservación de carne (ver Anexo 13).

¹⁸ Es importante tener en cuenta que los coeficientes de requerimiento de empleo son el reflejo de la estructura de producción del año 2015 (año base) y, que la estructura de exportaciones determina la densidad de empleo generado a nivel sectorial, según sea la intensidad exportadora, que a su vez incide en la mayor asignación de empleo en un sector determinado.

Tabla 4.4 Empleo Total, directo e indirecto en el Valle del Cauca 2019 – Empleo Equivalente TC.

No Sector	Grandes Sectores Contabilidad Nacional	Empleo Total	Empleo Directo	Empleo Indirecto
1	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	172.371,36	143.047,60	29.323,76
2	Explotación de minas y canteras	7.328,06	5.805,37	1.522,68
3	Industrias manufactureras	594.819,01	328.627,70	266.191,31
4	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	48.680,18	19.340,07	29.340,10
5	Construcción	215.205,66	149.923,96	65.281,70
6	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida	980.075,08	811.348,89	168.726,19
7	Información y comunicaciones	58.965,75	31.087,93	27.877,82
8	Actividades financieras y de seguros	54.731,14	32.253,92	22.477,22
9	Actividades inmobiliarias	47.532,14	31.440,16	16.091,98
10	Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo	155.736,58	114.881,72	40.854,86
11	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Educación; Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	341.014,56	229.040,40	111.974,16
12	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	231.044,93	207.198,85	23.846,08
Total Empleo		2.907.504,44	2.103.996,58	803.507,85

Fuente: elaboración propia.

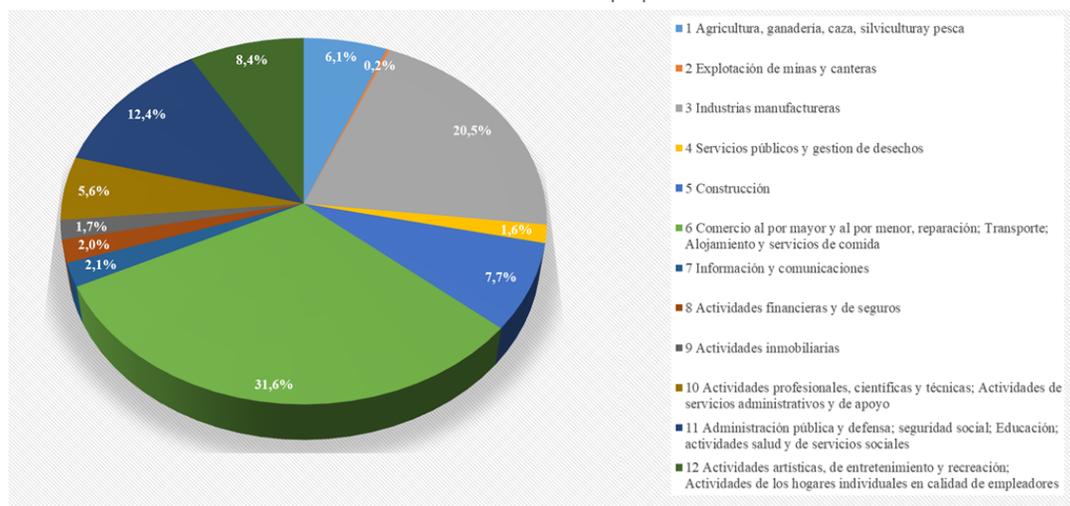
**Figura 4.10 Participación de los sectores en el empleo total en el Valle del Cauca 2019 Empleo Equivalente TC.**

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4.5 Empleo Total, directo e indirecto en el Valle del Cauca 2019 - Empleo Equivalente TC factor V2*

No Sector	Grandes Sectores Contabilidad Nacional	Empleo Total	Empleo Directo	Empleo Indirecto
1	Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	167.502,87	141.228,98	26.273,89
2	Explotación de minas y canteras	4.830,77	3.435,25	1.395,52
3	Industrias manufactureras	559.271,72	320.189,34	239.082,38
4	Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado; Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	43.816,37	19.340,07	24.476,29
5	Construcción	210.000,11	149.923,96	60.076,16
6	Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas; Transporte y almacenamiento; Alojamiento y servicios de comida	862.994,06	712.679,16	150.314,90
7	Información y comunicaciones	57.916,57	31.087,93	26.828,64
8	Actividades financieras y de seguros	53.514,51	32.253,92	21.260,58
9	Actividades inmobiliarias	46.236,35	30.858,95	15.377,40
10	Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo	153.982,05	114.881,72	39.100,33
11	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria; Educación; Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	337.564,86	229.040,40	108.524,47
12	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios; Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	230.521,69	207.198,85	23.322,83
Nota: *se le denomina factor V2 a los ajustes en el empleo equivalente TC ajustado por el factor de informoladi		2.728.151,93	1.992.118,54	736.033,39

Fuente: elaboración propia.

**Figura 4.11. Participación de los sectores en el empleo total en el Valle del Cauca 2019 Empleo Equivalente TC factor V2**

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, y calculados los requerimientos de empleo asociados a las exportaciones del departamento del Valle del Cauca, se observa que para el año 2019, los empleos totales requeridos para las exportaciones son de 943.045 personas, de las cuales 133.780 se generan por las exportaciones al resto del mundo y 809.264 por las exportaciones a otras regiones del país, lo cual muestra que la generación de empleo en el departamento depende en su mayor proporción en las relaciones comerciales con las otras regiones. A nivel de los 12 grandes sectores de la economía, los requerimientos de empleo generado por las exportaciones se concentran en la industria manufacturera (3) que concentra el 43.8% del empleo (412.880 personas), donde resaltan los sectores de fabricación de sustancias químicas; la elaboración de azúcar y panela; elaboración de productos de molinería y la producción de papel y cartón, sectores donde el departamento tiene alta representatividad en su economía. Le sigue con el 23% del empleo, el sector (6) comercio, reparación, transporte, alojamiento y servicios de comida, donde destacan en su interior el comercio al por mayor y al por menor, transporte terrestre y el alojamiento y servicios de comida.

En la desagregación de las exportaciones realizadas al mundo los requerimientos de empleo son de 133.780 personas, de las cuales el empleo directo es el 61% y el empleo indirecto es el 39%. Los requerimientos de empleo que generan la exportación al mundo se ven concentradas en un 75% en la Industria manufacturera, donde la mayor generación de empleo se da en los sectores de fabricación de productos metalúrgicos, productos químicos, textiles y confecciones; fabricación de productos eléctricos; papel y cartón, azúcar, café y cacao. Le sigue en su orden el comercio, reparación, transporte y servicios de alojamiento y comidas con el 17% donde el 66% se genera en el sector turístico —alojamiento y comidas—.

Por su parte, las exportaciones al resto del país, las más importantes para el departamento, registran un requerimiento de empleo total de 809.264 personas, de las cuales el 68% es empleo directo y el resto es empleo indirecto (32%). A nivel sectorial

el panorama cambia totalmente, la industria manufacturera representa el 37% del empleo, el Comercio, reparación, transporte y servicios de alojamiento y comidas con el 24% y el sector agrícola es el 12%; estos tres grandes sectores abarcan el 74% del empleo requerido. También destacan la administración pública, salud y educación y las actividades profesionales y científicas.

Al interior de la industria manufacturera y en concordancia con la generación de producción para exportaciones al resto del país, destacan los sectores de producción de azúcar, productos de molinería, fabricación de sustancias químicas, papel y cartón, tejidos y confecciones. En la agricultura destacan los productos agrícolas —el Valle como despensa agrícola del país—, la producción pecuaria y el cultivo permanente de café, como los principales requerimientos de empleo asociado a las exportaciones.

Ahora bien, según sean estos, directos o indirectos, los sectores pueden ser tipificados como más intensivos en empleo directo o indirecto. A nivel desagregado de la matriz insumo producto, los requerimientos de empleo asociado a las exportaciones totales muestran que 40 de los 54 sectores, son intensivos en la generación de empleo directo, a nivel de las exportaciones al mundo son 39 sectores y 40 en las exportaciones al resto del país (ver Anexo 14).

Por productos, destacan sobremanera, la mayor cantidad de requerimientos de empleo directo en la agricultura y la producción pecuaria, lo que califica a los sectores como intensivos en empleo, en promedio en el sector agrícola se requieren 5 empleos directos por cada indirecto. Entre los sectores de la Industria manufacturera destacan los textiles y la confección de prendas, la industria metalúrgica, los productos de cuero, la fabricación de muebles, entre otros. En todos los casos las unidades productivas requieren de una mayor proporción de empleo directo que de empleo indirecto, en promedio en los sectores intensivos en la industria manufacturera se requieren 2,5 empleos directos por cada indirecto. Los sectores de comercio, construcción y los servicios muestran mayor intensidad en empleo directo.

Tabla 4.6 Requerimiento de Empleo Total, directo e indirecto asociado a las exportaciones en el Valle del Cauca 2019

Destino de las Exportaciones	Empleo Equivalente	Tiempo Completo	Empleo Equivalente	TC Factor V2		
	Empleo Total	Empleo Directo	Empleo Indirecto	Empleo Total	Empleo Directo	Empleo Indirecto
Exportaciones Mundo	133.780	81.841	51.939	128.223	80.628	47.596
Exportaciones Resto País	809.264	553.025	256.240	751.680	519.394	232.286
Exportaciones Totales	943.045	634.866	308.179	879.903	600.021	279.882

Fuente: elaboración propia.

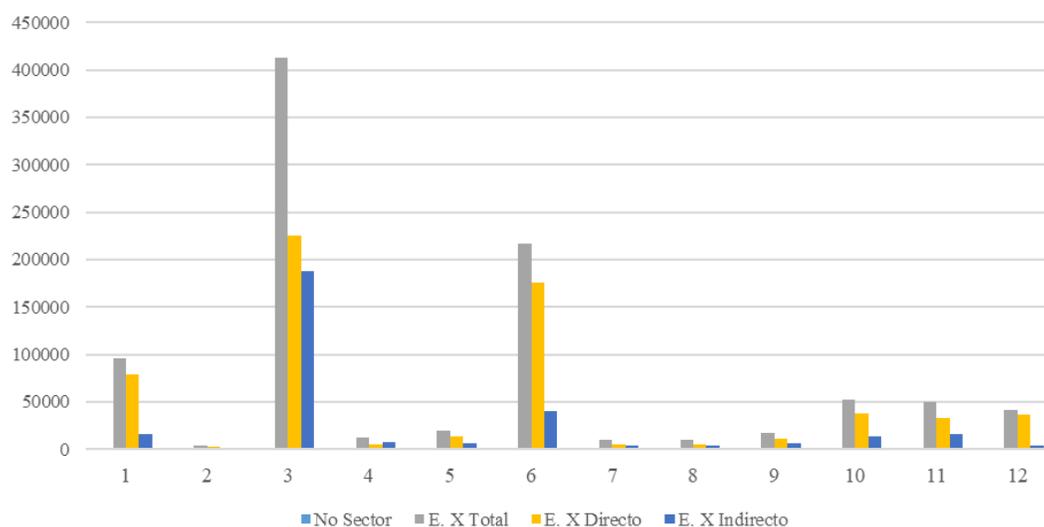


Figura 4.12 Requerimiento de Empleo asociado a las exportaciones por grandes sectores económicos en el Valle del Cauca 2019

Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, se identifica que a mayor grado de elaboración del producto se aprecia una mayor intensidad de empleo indirecto requerido, como es el caso del procesamiento de carne, la elaboración de aceites, productos lácteos, la elaboración de café y bebidas, la fabricación de productos químicos, entre otros. En promedio por cada empleo directo del sector se generan a su vez 4,8 empleos indirectos.

Conclusiones

En el presente capítulo se presentó el análisis de los indicadores de actividad económica existentes en el departamento del Valle del Cauca, a partir de los cuales se desarrolla un índice compuesto estandarizado y un modelo dinámico factorial. Así mismo, se analiza la estructura productiva, las exportaciones, las importaciones y el comercio interindustrial del Valle del Cauca, por medio de los encadenamientos productivos y de la estructura del empleo tanto departamental, como el asociado a las exportaciones.

Se encuentra que el análisis de los indicadores de actividad económica como son el IRAE y el IMAE son estadísticamente significativos y al estimar el crecimiento económico consistente con el modelo factorial dinámico muestra una evolución de la actividad económica más acorde a los dos índices —IRAE e IMAE— y para el segundo trimestre mostraba una caída cercana al 5% del crecimiento económico.

Por su parte, la matriz insumo producto del Valle del Cauca para el año 2019, adecuada y ajustada, muestra que, de los 54 sectores productivos, el 18,21% (10 sectores) concentran el 53,91% de la producción del departamento, de los cuales ocho corresponden al sector terciario de la economía. A nivel de los eslabonamientos productivos, la economía vallecaucana, concentra 14 de los 54 sectores clasificados como clave en la dinámica económica departamental; el 14,81% de los sectores son base (8); 20 sectores fuerte arrastre que corresponden al 37,07% del total y finalmente, 12 sectores independiente o isla.

A nivel de comercio interindustrial, el indicador de tasa de apertura indica que el departamento se relaciona de manera importante con el resto del país, al obtener una tasa de 33,43% en 2019, frente a la baja afluencia con el sector externo propiamente dicho —mundo—, la cual es de 5,71%. Así mismo, en términos del mundo, y también para el resto del país, todos los sectores que sobresalen en el comercio exterior del Valle del Cauca aparecen como sectores clave en la economía del departamento; en este sentido, experimentan jalonamientos tanto atrás como adelante en la matriz intersectorial. Los sectores que se comparten en común por las exportaciones mundo y resto país son elaboración de azúcares y panelas; fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón; y fabricación de sustancias químicas básicas, los cuales presentan altos multiplicadores.

Finalmente, en términos de empleo, en la economía del Valle del Cauca para el año 2019 se genera un empleo equivalente —TC (Tiempo Completo)— total de 2.907.504 personas, de las cuales 2.103.997 (72%) son empleos directos y 803.508 (28%) son empleos indirectos. Los requerimientos de empleo asociados a las exportaciones son de 943.045 personas,

de las cuales 133.780 se generan por las exportaciones al resto del mundo y 809.264 por las exportaciones a otras regiones del país, lo cual muestra que la generación de empleo en el departamento depende en su mayor proporción en las relaciones comerciales con las otras regiones del país.

Capítulo 5

El índice sintético de mercado laboral

Doi:

10.25100/peu.685.cap5

Autores:

Jhon James Mora Rodríguez
Universidad Icesi

 0000-0001-5499-5400

Julián Durán Peralta

Universidad Santiago de Cali

 0000-0002-8252-729X

Este capítulo tiene como objetivo realizar un análisis de la situación del mercado laboral de la región, contribuyendo así a la mejora en la toma de decisiones de los agentes económicos, que permita llevar a la región hacia una economía del conocimiento. En este contexto, con el fin de realizar el diagnóstico de la situación de C&CTI en el Valle del Cauca, se desarrolla un índice sintético de mercado laboral. Este índice permite medir la calidad, distorsiones y vulnerabilidad de dicho mercado en los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá.¹⁹

Para el desarrollo de este capítulo, se realiza, en primer lugar, una revisión de literatura sobre la vulnerabilidad laboral y la calidad del empleo en el mercado laboral; reuniendo también, información sobre la situación del mercado laboral de la región. En segundo lugar, y a partir de la teoría provista, se determinan las dimensiones que componen el índice sintético de mercado laboral: demanda laboral, oferta laboral, desequilibrio laboral, vulnerabilidad del empleo y calidad del empleo. En tercer lugar, se explica la importancia de cada uno de los indicadores que conforman las dimensiones mencionadas, considerando la pertinencia de estos para efectos de la creación de la línea base. Finalmente, se presentan los resultados de la construcción del índice para los municipios objeto de estudio: Cali, Buenaventura y Tuluá.

Situación del mercado laboral en la región

Durante los últimos años se han realizado diversos estudios en la región que analizan diferentes problemas en el mercado laboral. Generalmente, los artículos escritos se refieren a los efectos de la educación sobre este mercado; algunos, además, proponen estudios acerca de la calidad del empleo, los requerimientos de la demanda, el empleo juvenil y la segmentación —informalidad— del mercado laboral. Este tipo de investigaciones permiten monitorear el comportamiento y tendencias dentro de este mercado, igualmente, arroja

¹⁹ La selección de estos tres municipios se debe a que se seleccionaron municipios representativos de cada subregión (Ver Nota 1)

luces acerca de la condición y posibles formas en que debe de ser intervenido. Esto resulta ser relevante no solo para la ciudad de Cali sino para las ciudades circunvecinas, ya que la ciudad de Cali explica más del 50% del mercado laboral del Valle del Cauca (Mora, 2021) y constituye un mercado laboral regional.

Una de las primeras aproximaciones en el análisis del mercado laboral en Cali, consiste en la evaluación de los efectos de tener un título, sobre los salarios. González *et al.* (2004), a través de un modelo de señalización, evalúan los retornos de la educación, considerando que la educación y los salarios han mostrado tener una relación positiva. Adicionalmente, los títulos universitarios se han configurado como una señal en el mercado laboral que muestra que el individuo cuenta con habilidades previas que le hacen más productivo. La metodología usada se deriva de modelos econométricos propuestos por Mincer, Hungerford y Solon, y el modelo de títulos. Los datos utilizados provienen de la Encuesta Nacional de Hogares-2000 realizada por el DANE. Los resultados del estudio muestran que la tasa de retorno por un año adicional de educación es de 11,1%. Adicionalmente, aquellos individuos que cuentan con un nivel educativo superior perciben rendimientos de 32,7% en la estimación hecha por medio del Modelo de Hungerford y Solon. Por su parte, el Modelo de títulos arroja que el rendimiento medio para 16 años de educación es de 48,78%; determinando así, que la educación en el mercado laboral de Cali es una señal de productividad y que quienes tienen altos niveles de educación, perciben altos niveles de ingresos.

También, se ha estudiado la sobre-educación en el mercado laboral en Cali. Mora (2004) desarrolla esta temática analizando la presencia de trabajadores con una cualificación más alta que la requerida por las empresas. Específicamente, para la ciudad de Cali, se considera la existencia de este tipo de problema, el cual se presenta como un desequilibrio temporal. A partir de los datos del SENA, respecto a los oferentes y demandantes durante los años 2000 y 2003, el autor encuentra que:

El 71% de los trabajadores que poseen solo la primaria y educación media básica están correctamente educados mientras que entre el 80% y el 90% de los que poseen título de secundaria técnica, educación técnica, educación tecnológica y título universitario y/o postgrado están sobre educados (Mora, 2004, p. 123).

Finalmente, mediante un modelo Logit multinomial, Mora (2004) establece los determinantes que hacen que un individuo esté sobre educado, indicando que los hombres son más propensos a estar sobreeducados, y que el tamaño de la empresa en la que trabaja el individuo suele influir de manera inversa en la sobreeducación, es decir, entre más grande la empresa se espera que el individuo esté correctamente educado.

Por su parte, Mora (2008) analiza nuevamente la sobre-educación a partir de un modelo Logit multinomial donde se clasifica el nivel de educación del individuo respecto a su puesto de trabajo como: sobre educado, sub educado y correctamente educado. Esto con datos provenientes del Servicio Público de Empleo del SENA-2006. El resultado de este estudio muestra que las mujeres tienen una probabilidad menor (79%) de estar sobre educadas. Por otro lado, en la medida que se tiene más experiencia hay un 89% menos de probabilidad de estar sobre educado y, como se evidenció anteriormente, el tamaño de la empresa donde trabaja el individuo tiene una relación inversa con la sobre educación. Por ejemplo, si la empresa es grande la probabilidad de que el individuo no esté sobre educado es de 83%, y si es mediana es del 50%.

Gallego *et al.* (2019) realizan una caracterización sobre la participación laboral juvenil de hombres y mujeres para el área metropolitana de Cali. Indican que para el año 2018 la población joven en Cali estaba compuesta por un 52,40% de mujeres y 47,60% de hombres. De esos porcentajes, la participación en el mercado laboral de los dos grupos supera el 60% siendo mayor en los hombres por un 6.32% (Gallego *et al.* 2019). También, explican que la participación está relacionada con factores como estrato socioeconómico y el nivel educativo. Afirman que aproximadamente el 60% de los jóvenes que

pertenecen a un estrato bajo se encuentran trabajando o buscando empleo, mientras que los que pertenecen a un estrato medio y alto, el 37,56% y el 3,77% respectivamente, están en la misma situación. Por otro lado, a medida que el nivel de estudios es más alto, la participación en el mercado de trabajo es mayor, de esta forma, más del 70% de la población joven que tiene educación media o superior participa en el mercado laboral (Gallego *et al.* 2019).

Por su parte, Mora y Cendales (2018) analizan el mercado laboral desde una perspectiva regional involucrando los departamentos del Valle del Cauca y Cauca, y algunos de los municipios que los integran como Buenaventura, Buenos Aires, Caldono, Cali, Caloto, Candelaria, Corinto, Dagua, El Cerrito, Florida, Ginebra, Guacarí, Guachené, Jamundí, La Cumbre, Miranda, Morales, Padilla, Palmira, Pradera, Puerto Tejada, Santander de Quilichao, Suárez, Toribío, Vijes, Villarrica y Yumbo. En los resultados encontraron que el desempleo promedio de la región es de 20,8%, siendo este superior en 9,1 p.p. y 10 p.p. a las tasas de desempleo de los departamentos del Valle del Cauca y Cauca, respectivamente. (Mora y Cendales, 2018). Mediante un análisis espacial, los autores encontraron, también, que existen patrones que favorecen al mercado laboral cuando se busca reducir los niveles de informalidad y desempleo, uno de estos patrones son las ciudades que son centro de atracción del empleo, en donde se deben redirigir las políticas públicas para la contratación formal y la reducción de la informalidad.

Ahora bien, es importante señalar que en los últimos años el mercado laboral del Valle del Cauca ha venido presentando tasas de desempleo superiores al promedio nacional; ocasionando que se presenten fenómenos como migraciones entre municipios aledaños y salida de empresas, a pesar de la implementación de políticas para estimular el empleo; haciendo que sea más difícil aún el análisis del mercado laboral (Mora, 2021). La ciudad de Cali muestra un comportamiento similar al del departamento con tasas de desempleo muy altas. Esto se puede explicar por dos motivos: el primero, porque la ciudad conserva gran parte de los ocupados y desempleados de la región; y el segundo, por los fenómenos

estacionales, donde a inicios del año el desempleo alcanza su pico más alto, disminuyendo a medida que transcurre el año (Mora, 2021).

Para Mora (2021), los efectos del Covid-19 en el mercado laboral de Cali impactarán en gran medida a los sectores de comercio, la industria manufacturera, el sector hotelero y restaurantes, transporte y actividades inmobiliarias, previendo una pérdida de 400.000 empleos en el peor de los casos, lo cual, sumado a la situación de informalidad de más del 50% que sufre la ciudad, agudizará el panorama ya complejo que vive la región.

Mercado laboral: vulnerabilidad y calidad del empleo

A través del mercado laboral se pueden monitorear las interacciones de los agentes económicos en torno al trabajo; lo cual permite que se puedan observar los sectores económicos que más empleo generan y, además, determinar las características de la oferta laboral. Igualmente, a partir de la tasa de ocupación y de desempleo, se puede observar si existen distorsiones en el mercado laboral. Ahora bien, no solo se presentan distorsiones, sino que pueden existir problemas que pueden afectar al individuo y, por lo tanto, a la economía departamental. Estos problemas están determinados por la vulnerabilidad y calidad del empleo, los cuales se derivan de las condiciones laborales, protección social, la creciente segmentación del mercado y la tercerización del trabajo.

En general, desde las ciencias sociales y la psicología, el término vulnerabilidad se ha relacionado con conceptos tales como marginalidad, pobreza, indefensión, exclusión, etc. (Simonetti, 2008). Desde una mirada económica, el término vulnerabilidad se refiere al riesgo de reducción del bienestar general de una persona, que puede ser cuantificado mediante la medición del nivel de pobreza en la sociedad (Garavito, 2010). Asimismo, la vulnerabilidad en el empleo se define en dos tipos de transiciones: la primera, es la probabilidad de que un individuo pierda su empleo y pase al desempleo; la segunda, se refiere a la probabilidad de que un individuo pase de tener

un empleo con condiciones de trabajo adecuadas a uno en donde las condiciones son desfavorables.

A lo largo de la historia, la vulnerabilidad del empleo se ha relacionado con las transgresiones de los derechos de los trabajadores, evidenciadas en las deplorables condiciones de trabajo a las que se tienen que enfrentar los individuos en sus respectivos trabajos. En Latinoamérica, según Villacís y Reis (2015), el término de vulnerabilidad en el empleo se ha visto condicionado por los múltiples problemas de pobreza y desigualdad característicos de los países del continente, además, de las condiciones del mercado laboral, ligada a las variaciones de los modelos económicos, sociales y políticos de cada periodo de gobierno. No obstante, es común que en los países existan sistemas de protección social como seguros de desempleo, subsidios al desempleo u otros programas que garantizan el mínimo vital para sobrevivir.

En Colombia, existen diferentes mecanismos para afrontar el riesgo de caer en desempleo. Uno de ellos es el mecanismo de protección al cesante, o subsidio de desempleo, promovido por la Ley 1636 de 2013, donde para acceder a sus beneficios, se exige que los individuos hayan realizado aportes a las Cajas de Compensación Familiar, los cuales varían dependiendo del tipo de trabajador, asalariado o independiente (Congreso de Colombia, 18 de junio de 2013). También, existen las cesantías y el seguro de desempleo, donde las primeras pueden ser retiradas total o parcialmente por una persona al momento de quedar desempleada, y el segundo es ofrecido por aseguradoras o bancos. Las condiciones y requisitos para acceder al seguro de desempleo varían entre estas entidades, considerando desde el tipo de trabajador hasta el tipo de despido (Finanzas Personales, 2017).

Esto, sin embargo, es insuficiente comparado con los beneficios que ofrece un seguro de desempleo en Europa y, puede explicar en parte, la alta tasa de informalidad de la ciudad ya que una persona que cae en desempleo no tiene los ingresos suficientes para realizar un proceso de búsqueda de empleo

exitoso; por lo tanto, se ve obligado al rebusque, lo cual incrementa la informalidad laboral.²⁰

Adicionalmente, Berra *et al.* (2009) realizan un aporte relevante al concepto de vulnerabilidad en el empleo desde el campo de la salud mental. Indican que la vulnerabilidad laboral trae consecuencias directas sobre la salud mental de los trabajadores, lo que pone en riesgo su calidad de vida, limitando sus proyecciones a futuro y dejando al individuo en una situación de inseguridad e indefensión sobre las dinámicas de la sociedad actual.

La OIT (Organización Internacional del Trabajo) desempeña un papel importante en este escenario como ente promotor de políticas y programas

²⁰ A raíz del Covid-19 en Colombia se creó el subsidio de emergencia para el cesante el cual busca proteger, durante la emergencia por la pandemia a los trabajadores que hayan perdido su empleo (Decretos 488 y 770 de 2020). El subsidio de emergencia implica el pago de los aportes al Sistema General de Seguridad Social en Salud y Pensiones por 3 meses, calculado sobre la base de un (1) salario mínimo legal mensual vigente, equivalente a \$908.526 para el año 2021. Acceso a la cuota monetaria del subsidio familiar en las condiciones establecidas en la legislación vigente aplicable al Sistema de Subsidio Familiar, en nuestro caso, el valor de la cuota monetaria para trabajadores cesantes que laboraban en empresas del sector urbano es de \$35.100 y para trabajadores que laboraban en empresas del sector rural de \$40.400. Una transferencia económica para cubrir los gastos, de acuerdo con las necesidades y prioridades de consumo de cada beneficiario, por un valor de dos (2) salarios mínimos mensuales legales vigentes, es decir \$1.817.052, divididos en tres (3) mensualidades iguales, equivalente a \$605.684. Orientación e Intermediación Laboral, facilitando de esta manera el conocimiento del mercado laboral y la demanda presentada en el sector productivo y, finalmente Capacitación para la Inserción Laboral. Sin embargo, las condiciones para acceder al mismo implican: Encontrarse en situación de cesantía. No aplica para trabajadores con suspensión de contrato o con licencias no remuneradas. No haber sido beneficiario del Mecanismo de Protección al Cesante en los últimos tres años, en los términos de la Ley 1636 de 2013 y los decretos 488 y 770 de 2020. Trabajadores dependientes o independientes, que hayan realizado aportes (al margen del porcentaje), durante doce (12) meses, continuos o discontinuos en los últimos cinco (5) años. Haber estado clasificado en categoría A o B en la última afiliación a las Cajas de Compensación Familiar.

para el empleo en la sociedad. La OIT, fundada en 1919 en medio de un mundo devastado por la Primera Guerra Mundial que dejó una sociedad afectada de manera significativa por la pobreza y la miseria de los trabajadores, tiene como propósito principal establecer una estructura social que garantice la paz y la estabilidad de las condiciones de vida de los trabajadores. Sin embargo, sólo hasta 1999 se da a conocer la primera iniciativa de trabajo decente, declarándose cuatro objetivos trascendentales, que establecen los principios y derechos fundamentales en el trabajo, el empleo, la protección social y el diálogo social (OIT, 1999).

Los derechos fundamentales en el trabajo consideran propuestas como la erradicación de la discriminación laboral, trabajo infantil y trabajo forzoso. Específicamente, se consideran aspectos relacionados con el horario laboral, que permitan un equilibrio entre el trabajo y aspectos familiares y de ocio (OIT, 1999). En cuanto al empleo, este es un objetivo central dentro las agendas de todos los países, y por tanto se espera que, mediante la implementación de diferentes políticas, se promueva la generación del empleo, y se formalicen aquellos individuos y empresas que ejercen su actividad económica de manera informal; lo anterior, bajo unas condiciones laborales óptimas que garanticen la calidad del empleo y el cuidado del individuo (OIT, 1999).

Por otra parte, cuando se habla de protección social se hace alusión al derecho que tienen los trabajadores de acceder a un sistema de salud y pensión, un seguro de riesgos laborales y un seguro de desempleo; lo que conocemos como el sistema de seguridad social. Los sistemas de seguridad social garantizan a la sociedad en general su acceso a la asistencia en salud en caso de estar desempleado, de tener una enfermedad, de tener un accidente de trabajo, etc. (OIT, 2012).

Finalmente, en el diálogo social, se definen tres niveles de relaciones: entre los trabajadores y empresarios sobre la situación contractual y las condiciones del trabajo; entre los trabajadores y sus superiores sobre la visión y el funcionamiento de la empresa; y, por último, la comunicación entre

los agentes sociales y la autoridad pública sobre las políticas económicas y sociales (Ghai, 2003).

Villacís y Reis (2015) establecen IDH que los determinantes de la vulnerabilidad en el empleo recaen normalmente sobre indicadores como: el nivel de empleo en los países, tasas de ocupación, desempleo o subempleo. Sin embargo, como se mencionó anteriormente, los determinantes de la vulnerabilidad en el empleo tienen un trasfondo diferente, lo cual hace necesario el desarrollo de un índice sobre la calidad de vida que llevan los ciudadanos, determinando así como el trabajo y sus condiciones han ayudado a desarrollar y potenciar las habilidades de estos (Villacís y Reis, 2015). Para ello, la OIT crea un índice denominado IDT (Índice de Desarrollo del Trabajo Decente), establecido como un símil del IDH (Índice de Desarrollo Humano), el cual busca desarrollar la visión de la economía laboral en ámbitos económicos y sociales (OIT, 2001). Este índice se encuentra integrado por los siguientes componentes: empleo, protección social, derechos internacionales del trabajo e ingreso. Las variables que conforman los componentes de este índice de desarrollo del trabajo decente son las siguientes: tasa de desempleo (mujeres-hombres-jóvenes), empleo informal distinguiendo entre hombres y mujeres, salarios mínimos, incorporación de la población al mercado laboral, tasa de ocupación (mujeres y hombres), brechas entre mujeres y hombres en términos de ingreso y participación en la fuerza de trabajo, cotizaciones en seguridad social, gasto social en pensiones con respecto al PIB, horas de trabajo semanal, porcentaje de trabajadores que forman parte de una organización sindical y trabajadores involucrados en huelgas y cierres (OIT, 2002).

Respecto a la calidad del empleo, este tema ha sido objeto de estudio en los últimos años, debido a que las dinámicas en el mercado laboral han evolucionado y se han adaptado a los sucesos contractuales. Según propone Farné (2003), la continua búsqueda del sector productivo en ser competitivo y aumentar la productividad ha llevado a una transición organizacional, donde el empleo y las características de este han cambiado. Además, la composición de la fuerza laboral es más heterogénea; sin mencionar

la creciente segmentación del mercado laboral, que ha provocado la transformación de las relaciones laborales. Estas transformaciones no necesariamente son buenas, ya que pueden deteriorar las condiciones de trabajo y provocar que muchos individuos recurran a diferentes formas para conseguir empleo, aún a costa de su bienestar (Pérez y Mora, 2014). Estas cuestiones en torno al bienestar y empleo han llevado a la investigación sobre la calidad del mismo respecto a cómo se puede definir, medir y mejorar.

Una de las primeras definiciones, es la propuesta por la OIT (1999), que hace referencia al trabajo decente y lo plantea como “trabajo productivo en condiciones de libertad, equidad, seguridad y dignidad, en el cual los derechos son protegidos y que cuenta con remuneración adecuada y protección social” (p.4). También, se han considerado problemas como la exclusión en el contexto de la promoción del trabajo decente. En esencia, la parte que refiere a la equidad trata de subsanar cualquier brecha que exista en el acceso al trabajo decente de diferentes grupos étnicos, por género, entre otros (Abramo, 2006). Igualmente, este concepto suele segmentarse en cuatro ámbitos que permiten un buen empleo: las características propias del trabajo, el poder de apropiación de los derechos laborales, seguridad y representación colectiva (Somavía, 2007).

Adicionalmente, el trabajo decente se ha relacionado con el hecho de que los individuos pertenezcan a sindicatos; esto les permite a los trabajadores tener en cierta medida poder de decisión y negociación (Espinoza, 2003). En esta línea, Somavía (2000) establece que el trabajo decente es “el trabajo productivo en el cual los derechos son respetados, con seguridad y protección y con la posibilidad de participación en las decisiones que afectan a los trabajadores” (p. 10). Esto se refiere también, a la forma como estos son tratados según sus derechos y de manera digna, encerrando temas que competen a la ética del trabajo y su seguridad (Espinoza, 2003). Por otra parte, la OIT (1999) define el trabajo decente “como un empleo de calidad que respete los derechos de los trabajadores y a cuyo respecto se desarrollen formas de protección social” (citado en Espinoza, 2003, p. 4). Esta definición muestra

la transición y aproximación al concepto de empleo de calidad, donde el término protección social, en este caso, suele ser más amplio y abarca temas referentes a dignidad, derechos, entre otros (Espinoza, 2003).

Cuando se hace referencia a la calidad, por lo general, se quiere estudiar la precarización que la coyuntura, globalización y segmentación del mercado laboral han provocado. Dado lo anterior, es importante conocer cuáles características hacen que un empleo sea de calidad. El trabajo decente considera algunos aspectos, sin embargo, el término calidad suele ser más amplio. Como plantean Pérez y Mora (2014) la particularidad del trabajo de calidad está en que este abarca actividades económicas de la población económicamente activa y de la población inactiva; pues se encarga de los derechos laborales y del bienestar de los individuos. Por su parte, Farné (2003) conceptualiza la calidad del empleo como “un buen empleo es aquel que lleva altos (crecientes) salarios, estabilidad laboral y de ingresos, horario de tiempo completo, seguridad social, posibilidad de formación y ascenso, etc.” (p.15).

También, en términos de bienestar, podrían plantearse temas más subjetivos de los individuos y cómo estos se sienten respecto a su empleo; es decir, se puede hacer referencia a la satisfacción laboral de las personas, la cual ha sido definida por Farné (2003) como “un estado emocional positivo que resulta de la evaluación del propio trabajo” (p. 13). Este concepto y aproximación acerca de la calidad del empleo busca determinar las condiciones de vida laboral que los individuos presentan (Ferrari, 2009).

Finalmente, a partir de lo planteado anteriormente, se confirma que el mercado laboral es aquel donde interactúan tanto la oferta como la demanda de trabajo, y que esta interacción no solo determina los salarios y el empleo en la economía, sino que además, refleja cómo influyen las empresas, los sindicatos, la academia y el Estado sobre la asignación de estos bajo condiciones de información asimétrica, externalidades, heterogeneidad entre trabajadores y firmas, entre otros.

Bajo este enfoque, se consideraron las siguientes dimensiones:

- La demanda laboral.
- La oferta laboral.
- El desequilibrio laboral.
- La vulnerabilidad del empleo.
- La calidad del empleo.

Análisis de las dimensiones del mercado laboral

Con el objetivo de realizar un diagnóstico que permita medir la calidad, las distorsiones y la vulnerabilidad del mercado laboral en el Valle del Cauca, se propone la construcción de un índice sintético de mercado laboral conformado por las dimensiones: demanda laboral, oferta laboral, desequilibrio laboral, vulnerabilidad del empleo y calidad del empleo en la región. Estas dimensiones se explican a continuación, así como también cada una de las variables que las conforman.

La demanda laboral

La demanda laboral representa la cantidad de individuos que necesitan las empresas o empresarios para desarrollar sus actividades. Regularmente, los empresarios están interesados en contratar individuos siempre y cuando el salario que se les pague sea menor que los ingresos percibidos a través de la actividad económica realizada (Albina, 2015). En otras palabras, la demanda va a depender del nivel de productividad de los trabajadores y el nivel salarial ofrecido por los empresarios. Los indicadores que forman parte de este pilar son: vacantes; vacantes por principales ramas de actividad económica y tasa de ocupación.

Vacantes: las vacantes hacen referencia a los puestos de trabajo que no están ocupados, los que van a desocupar o los nuevos puestos que pueden llegar a generarse en el mercado de trabajo (SPE, 2016).

Vacantes por principales ramas de actividad económica: este indicador permite conocer a detalle cómo se encuentra organizada la estructura de la demanda laboral por sectores económicos. Para ello,

se utiliza la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas (CIU, Rev. 4 A.C.), la cual clasifica unidades estadísticas con base en su actividad económica principal.

Tasa de Ocupación: la tasa de ocupación es un indicador que mide el cambio o evolución en el tiempo del porcentaje de personas que estando en edad de trabajar se encuentran realizando algún tipo de trabajo (Lora y Prada, 2016). En Colombia, las personas con edad para trabajar son aquellas que tienen más de doce años en zonas urbanas y más de diez años en zonas rurales.

La oferta laboral

La oferta laboral representa la cantidad de trabajadores disponibles en el mercado de trabajo. Cuanto mayor sea el volumen de la población económicamente activa, mayor será la oferta de trabajo. También, la oferta laboral dependerá del número de horas que la persona está dispuesta a trabajar para obtener un determinado salario. Si el salario es alto, las personas estarán motivadas a trabajar más, por el contrario, cuando el salario es bajo, las personas preferirán tener más tiempo dedicado al ocio (Albina, 2015). Los indicadores que forman parte de este pilar son: oferentes; tasa de desempleo; tasa de desempleo juvenil; tasa de desempleo de las mujeres; y tasa de desempleo de la población afrodescendiente.

Oferentes: refleja el número de personas inscritas a una vacante que intentan conseguir empleo (SPE, 2016).

Tasa de desempleo, tasa de desempleo juvenil, de las mujeres, y de la población afrodescendiente: este indicador muestra los cambios o la evolución en el tiempo del porcentaje de personas que, teniendo la intención de trabajar, aún se encuentran buscando trabajo (Lora y Prada, 2016). Adicionalmente, es importante considerar, de manera autónoma, determinados grupos de la población como las mujeres, los jóvenes y los afrodescendientes, que se enfrentan a constantes disparidades en el mercado laboral.

Tabla 5.1 Dimensiones y variables: mercado laboral

Dimensión	Variable	Descripción
Demanda laboral	Vacantes Fuente: SPE (Servicio Público de Empleo).	Número total de vacantes
	Vacantes por principales ramas de actividad económica Fuente: SPE.	Proporción de vacantes en la rama de actividad económica: <ul style="list-style-type: none"> • C: Industrias manufactureras • G: Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas • H: Transporte y almacenamiento • M: Actividades profesionales, científicas y técnicas • N: Actividades de servicios administrativos y de apoyo
	Tasa de ocupación Fuente: encuesta multipropósito.	Relación porcentual entre la población ocupada y el número de personas que integran la población en edad de trabajar
Oferta laboral	Oferentes Fuente: SPE.	Número total de oferentes
	Tasa de desempleo Fuente: encuesta multipropósito.	Relación porcentual entre el número de personas que están buscando trabajo y el número de personas que integran la fuerza laboral
	Tasa de desempleo juvenil Fuente: encuesta multipropósito.	Tasa de desempleo para la población joven
	Tasa de desempleo de las mujeres Fuente: encuesta multipropósito.	Tasa de desempleo para la población femenina
	Tasa de desempleo de la población afrodescendiente Fuente: encuesta multipropósito.	Tasa de desempleo para la población afrodescendiente
Desequilibrio laboral	Brecha entre vacantes y oferentes Fuente: cálculos propios a partir de información del SPE.	Muestra el desequilibrio existente entre la demanda y la oferta laboral
	Tasa de informalidad DANE Fuente: encuesta multipropósito.	Relación porcentual entre la población ocupada informal y el número de personas que integran la población ocupada
	Tasa de informalidad seguridad social Fuente: encuesta multipropósito.	Relación porcentual entre la población ocupada que no se encuentra afiliada a salud y/o pensión y el número de personas que integran la población ocupada

Dimensión	Variable	Descripción
Vulnerabilidad del empleo	Vacantes en Sectores COVID-19 ²¹ Fuente: SPE.	<p>Proporción de vacantes en las ramas de actividad económica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • B: Explotación de minas y canteras • C: Industrias manufactureras • F: Construcción • G: Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas • H: Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas • I: Alojamiento y servicios de comida • R: Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación
	Contrato obra/labor Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos con contrato por obra y labor
	Despidos efectivos Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos que dejaron de trabajar a causa de la pandemia COVID-19
Calidad del empleo	Horas trabajadas a la semana Fuente: encuesta multipropósito.	Promedio horas trabajadas a la semana
	Lugar o sitio de trabajo Fuente: encuesta multipropósito.	<p>Proporción de individuos que laboran en:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mina, obra, campo o calle • Puerta a puerta o vehículo • Quiosco, caseta u otras viviendas • Local, oficina, fábrica o vivienda
	Horas extra remuneradas Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos que reciben ingresos por concepto de horas extra
	Trabajo en casa Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos que realizan el trabajo desde casa
	Transporte al trabajo Fuente: encuesta multipropósito.	<p>Proporción de individuos que utilizan los siguientes medios de transporte al trabajo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transporte masivo • Taxi • Moto • Mototaxi • Otros tipos de transporte

²¹ Estos sectores se definieron con base en los estudios realizados por: Alfaro, L., Álvarez, A., Becerra, O., Eslava, M., Isaacs, M. y Urdaneta, N. (2020); Bonet, et al. (2020); Botero, J. y Montañez, D. (2020); Eslava, M., e Isaacs, M. (2020); Mejía, L. F. (2020).

Dimensión	Variable	Descripción
Seguridad social	Afiliación a salud Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos afiliados a salud
	Afiliación a pensión Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de cotizantes a pensión o ya pensionados
	ARL Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos afiliados a una ARL
	Cesantías Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos que tienen derecho a cesantías
Calidad del empleo	Afiliación a sindicato Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos afiliados a sindicatos
	Antigüedad laboral Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos con los siguientes años de antigüedad: <ul style="list-style-type: none"> • 1 año o menos • de 1 a 3 años • de 3 a 5 años • más de 5 años
	Término y tipo de contrato Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos: <ul style="list-style-type: none"> • Sin contrato o verbal • Con contrato a término fijo • Con contrato a término indefinido
	Vacaciones Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos que reciben vacaciones pagas
	Prima de navidad Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos que reciben prima navideña
	Ingreso promedio mensual Fuente: encuesta multipropósito.	Salario monetario promedio mensual
	Subsidios Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos que recibieron algún subsidio
Subempleo	Subempleo subjetivo Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos que manifestaron su deseo de mejorar sus ingresos, el número de horas trabajadas o tener una labor más propia de sus personales competencias
	Subempleo objetivo Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos que además de tener el deseo, han realizado gestiones para mejorar sus ingresos, el número de horas trabajadas o tener una labor más propia de sus personales competencias, y están en disposición de efectuar el cambio

Dimensión		Variable	Descripción
Calidad del empleo	Percepción del empleo	Satisfacción con el trabajo Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos que se encuentran satisfechos con su trabajo
		Compatibilidad del trabajo con la familia Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos que consideran que existe compatibilidad de su trabajo con su familia
		Percepción de estabilidad Fuente: encuesta multipropósito.	Proporción de individuos que consideran que su trabajo estable

Fuente: elaboración propia.

El desequilibrio laboral

Un mercado se encuentra en equilibrio cuando la oferta es igual que la demanda. Sin embargo, el mercado no se comporta de esta forma, en efecto, puede existir exceso de demanda laboral —muchos demandantes de trabajo—, es decir, la oferta no supe la cantidad de trabajo demandada, o un exceso de oferta de trabajo que los demandantes en el mercado no pueden suplir (García, 2013). Los indicadores usados para medir esta situación son: brecha entre vacantes y oferentes y la tasa de informalidad.

Brecha entre vacantes y oferentes: este indicador muestra el desequilibrio que existe en el mercado laboral entre el número de personas que se inscriben a una vacante, y el número de vacantes disponibles (SPE, 2016).

Tasa de informalidad: muestra la relación porcentual entre la población ocupada de manera informal y el número total de personas que integran la población ocupada. La medición del nivel de informalidad es importante porque a partir de ello se define la base para el diseño y formulación de políticas públicas que permitan la transición a la formalidad, además de proveer una idea de la relación entre crecimiento económico y empleo (Oficina Internacional del Trabajo, 2004).

La vulnerabilidad del empleo

El concepto de vulnerabilidad asociado al empleo se refiere al riesgo externo al que se encuentra expuesta una persona y que afecta su dinámica laboral diaria, es decir, la representación de las malas condiciones de trabajo a las que se enfrentan los individuos

en el mercado laboral. Los fenómenos que ayudan a entender este proceso son la inestabilidad de los empleos, la temporalidad del empleo, los impactos negativos de la inflación y la variación de los ingresos (Horbarth, 1999). Además, a esto se le añade los problemas de pobreza y desigualdad que puede estar atravesando la región.

Los indicadores que forman parte de este pilar son: vacantes en sectores Covid-19; contrato por hora/labor; y el número de despidos efectivos.

Vacantes en sectores Covid-19: aunque los efectos del Covid-19 todavía no se pueden cuantificar sobre la economía, es posible realizar una aproximación sobre el empleo y el desempleo en el mercado laboral por el número de vacantes en los sectores económicos afectados por la pandemia (Mora, 2020).

Contrato por hora/labor: los contratos por obra y labor son un tipo de contrato determinado por el tiempo que dura la realización o ejecución de una obra o actividad (Lora y Prada, 2016). Una característica de este tipo de contrato es que los agentes involucrados no establecen un tiempo específico para la duración del trabajo.

Despidos efectivos: el despido se define como la decisión tomada por una empresa o empresario de poner fin a la relación contractual que tiene con un determinado trabajador (Barrientos, 2015). Es importante conocer cuál es el número de despidos efectivos que pueden ocurrir por diferentes circunstancias, desde hechos disciplinarios hasta un acontecimiento no previsto, como lo es una pandemia.

La calidad del empleo

La calidad del empleo es uno de los tópicos más interesantes y relevantes para los hacedores de política pública (Mora y Ulloa, 2011). La tercerización del trabajo y la precarización de las condiciones laborales, han puesto el foco en el estudio de las condiciones laborales del individuo (Pérez y Mora, 2014), buscando determinar cuáles son las variables que permiten mejorar el trabajo, y, por ende, la calidad de vida de las personas. Así, para el análisis de la calidad del empleo, se consideran seis dimensiones que giran en torno a promover empleos de calidad: condiciones laborales; seguridad social; estabilidad laboral; ingresos, subempleo; y percepción del empleo.

Condiciones laborales

En la dimensión condiciones laborales se incluyen las variables: horas trabajadas a la semana; horas extra remuneradas; lugar o sitio de trabajo; transporte al trabajo; y trabajo en casa. En cuanto a las horas de trabajo, estas se relacionan de manera negativa con la productividad del trabajador, repercutiendo de manera directa en la calidad del empleo, y las condiciones de calidad de vida del individuo (Farné, 2003). Específicamente, las horas de trabajo se miden semanalmente y su base son las horas legales que un trabajador puede realizar: 48 horas. Por otro lado, la remuneración de las horas extras refleja las características del trabajo y, por tanto, las condiciones de este.

Respecto al lugar o sitio de trabajo, este influye directamente en la productividad de los individuos. El espacio físico, el entorno ambiental, el mobiliario, la distribución de los espacios, etc., son aspectos relacionados con las características del trabajo y su contexto, y se han de considerar al analizar las condiciones laborales de las personas (Gómez *et al.*, 2016).

Finalmente, el transporte al trabajo hace referencia al mecanismo de transporte que utiliza el individuo para ir a su trabajo. Esta variable permite medir la satisfacción y aporta al mejoramiento de la calidad de vida del individuo. Por su parte, el trabajo en casa es un indicador de flexibilidad laboral (Farné, 2003).

La seguridad social

De acuerdo con Farné (2003) la afiliación a la seguridad social indica mayor calidad del empleo. Igualmente, esta condición refleja, en cierto grado, la estabilidad laboral pues hace parte del mercado laboral formal (Mora y Ulloa, 2011). Esta dimensión se encuentra compuesta por las siguientes variables: afiliación a salud; afiliación a pensión; afiliación a ARL; y derecho a cesantías.

La estabilidad laboral

La estabilidad laboral está compuesta por las variables: afiliación sindical; antigüedad laboral; término y tipo de contrato; vacaciones pagas y prima de navidad. En cuanto a las asociaciones sindicales, estas permiten evaluar la institucionalidad en torno a la colectividad, y cómo estas influyen en las decisiones empresariales y condiciones de trabajo. En esencia estas asociaciones muchas veces son de representación, es decir, velan por la colectividad dando lugar a cierto poder de decisión a través de los mecanismos que cada una emplea (Farné, 2003). Por otro lado, la antigüedad laboral hace referencia a los años de antigüedad que el individuo tiene en su puesto de trabajo. Un mayor número de años de antigüedad refleja estabilidad laboral (Farné, 2003). Adicionalmente, el término y tipo de contrato permite evaluar la estabilidad de las personas en términos laborales y monitorear si el individuo es cotizante a sistemas de seguridad social (Farné, 2003). También, es una medida de protección que tiene el individuo respecto a despidos, regulaciones laborales y otros derechos (Mora y Ulloa, 2011). Específicamente, se analiza si el individuo posee un contrato a término fijo, indefinido o la inexistencia de este (Observatorio del Mercado de Trabajo y la Seguridad Social, 2013). Las variables vacaciones pagas y prima de navidad hacen parte de los beneficios propios de tener un contrato laboral, reflejando así, la estabilidad de este (Mora y Ulloa, 2011). Este tipo de beneficio es no salarial e influye de manera positiva en las condiciones de la calidad de vida del individuo.

Los ingresos

Los ingresos están conformados por las variables ingreso promedio mensual y subsidios. Esta dimensión es relevante dado que permite determinar

si un individuo posee el dinero suficiente para sustentarse y sustentar a quienes están a su cargo (Mora y Ulloa, 2011). Adicionalmente, tiende a estar relacionada con el hecho de que los individuos coticen y pertenezcan a sistemas de seguridad social (Observatorio del Mercado de Trabajo y la Seguridad Social, 2013), y se relaciona positivamente con la educación y estabilidad laboral (Mora y Ulloa, 2011). Finalmente, Quiñones (2011) establece que el grado de ingresos afecta positivamente la calidad del empleo.

El subempleo

El subempleo está compuesto por el subempleo subjetivo y objetivo. El Subempleo subjetivo hace alusión a una persona que se encuentra trabajando y desea mejorar sus ingresos o salario, aumentar el número de horas trabajadas o le interesa dedicarse a una labor que esté más acorde a sus competencias o habilidades personales (Lora y Prada, 2016). El subempleo objetivo se refiere a aquellas personas que además de manifestar su deseo, realizaron gestiones para materializar lo que querían y se encuentran en disposición de efectuar el cambio (Lora y Prada, 2016).

La percepción del empleo

Las variables satisfacción con el trabajo, compatibilidad del trabajo con la familia y percepción de estabilidad, permiten evaluar cómo las jornadas laborales afectan las relaciones familiares y cómo el individuo se siente en su trabajo. Estas variables son subjetivas pues es el individuo quien otorga esta valoración. Tienen un efecto positivo sobre la calidad del empleo y reflejan también las condiciones de la calidad de vida del individuo con su entorno y relaciones interpersonales (Mora y Ulloa, 2011).

Resultados del índice de distancia DP2

A continuación, se presentan los resultados para cada una de las dimensiones del índice sintético del mercado laboral, DP2. La Figura 5.1 muestra los valores del índice de distancia DP2 para la dimensión de demanda laboral. Teniendo presente que el índice de distancia representa el grado de alejamiento respecto a un valor "ideal" de la dimensión de análisis (Capítulo 1),

los resultados indican que, entre las tres ciudades en observación, Cali presenta un valor de cero, por lo que no tiene ningún alejamiento del valor "ideal", y de hecho, Cali representaría la situación "ideal" con respecto al mercado laboral de las tres ciudades. Posteriormente, le sigue Tuluá con 1,26, y luego Buenaventura con 2,51. Así, las mediciones señalan que Cali posee el mejor desempeño en cuanto a la demanda laboral, y de las tres ciudades analizadas, sería en la que más puestos de trabajo se generan, y en especial, mayor disponibilidad de vacantes en los principales sectores de la economía, como también una tasa de ocupación más elevada. El peor desempeño es el de Buenaventura, por lo que en esa ciudad es menor la dinámica de generación de puestos de trabajo, y las personas tienen menos oportunidad de acceder a un empleo.

Los resultados del índice para el componente de oferta laboral son presentados en la Figura 5.2. Aquí, también Cali arroja un valor de cero, seguido de Tuluá con 0,34 y Buenaventura con 2,29. A partir de estas cifras, puede observarse que Cali y Tuluá presentan un mejor desempeño del lado de la oferta laboral respecto a Buenaventura.

En la dimensión de desequilibrio laboral, el cálculo del índice señala que Cali nuevamente obtiene un valor de cero, seguido de Buenaventura y por último Tuluá (ver Figura 5.3). Por lo tanto, en Buenaventura y Tuluá el desequilibrio en el mercado laboral es mayor que en Cali, y en estas ciudades se tendrían mayores brechas entre la cantidad de personas buscando empleo y la cantidad de puestos de trabajo que están disponibles. También, es de resaltar que en cuanto a este indicador, Buenaventura se encuentra levemente mejor que Tuluá.

La medición del índice para la dimensión de vulnerabilidad del empleo registra un valor de cero en Tuluá y muy cercano a cero en Cali, mientras que en Buenaventura es de 2,17 (ver Figura 5.4). Por consiguiente, dada la definición de vulnerabilidad del empleo que se planteó anteriormente, Buenaventura registra un tipo de empleo caracterizado por mayor amenaza de riesgo laboral y condiciones contractuales más frágiles que en las demás ciudades. En consecuencia, ese escenario menoscaba la competitividad de esa población.

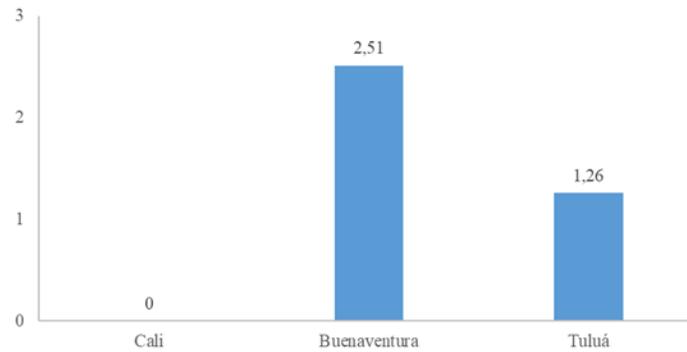


Figura 5.1 Índice de distancia: Cali, Buenaventura y Tuluá - Dimensión: demanda laboral

Fuente: elaboración propia.

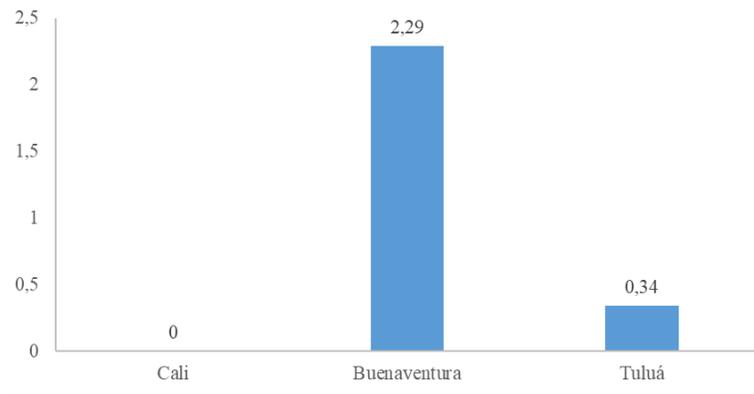


Figura 5.2 Índice de distancia: Cali, Buenaventura y Tuluá - Dimensión: oferta laboral

Fuente: elaboración propia.

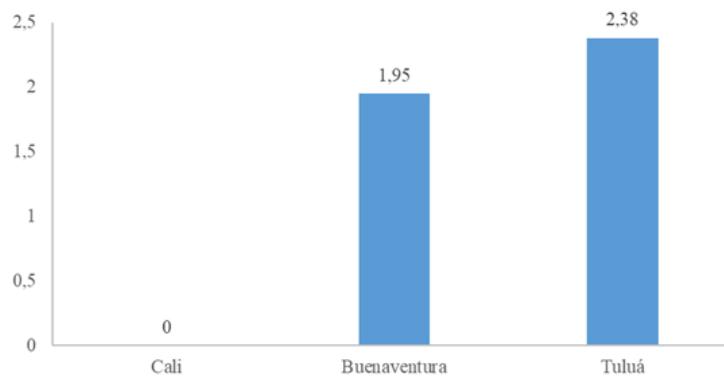


Figura 5.3 Índice de distancia: Cali, Buenaventura y Tuluá - Dimensión: desequilibrio laboral

Fuente: elaboración propia.

Como se mencionó anteriormente, la dimensión de calidad del empleo es un elemento de bastante importancia al momento de evaluar las condiciones del mercado laboral, y las mediciones del índice para este factor arrojan un valor de cero para Cali, 2,02 para Buenaventura y 2,21 para Tuluá, ver Figura 5.5. En tal caso, Cali registra un mejor desempeño de la calidad del empleo; es decir, mejores condiciones e ingresos laborales, afiliación a la seguridad social, estabilidad laboral y menor subempleo que en Buenaventura y Tuluá. Por lo tanto, esta dimensión repercute en que Cali posea un mercado laboral más atractivo para las personas.

El índice sintético del mercado laboral y que incorpora las dimensiones anteriores es presentado en la Tabla 5.2 y en la Figura 5.6. Las estimaciones muestran que Cali arroja un valor de cero, seguido de Tuluá con 1,27 y Buenaventura con 2,77. Por tanto, se puede concluir se puede concluir que Cali tiene un mejor desempeño del mercado laboral con respecto a Tuluá y Buenaventura, y que lo convierte en un emplazamiento de atracción para la mano de obra en la región, ya que en esta ciudad es más probable encontrar un puesto de trabajo y con mejores condiciones laborales. Obviamente, este resultado es explicado por el tamaño e importancia de la economía caleña, ya que es una ciudad que se constituye en el principal centro económico y administrativo de la región suroccidental de Colombia, y que ha logrado el mayor desarrollo industrial, comercial y de servicios en esta sección del país.

Ahora bien, es importante que, para los propósitos del desarrollo sostenible en una economía del conocimiento, el departamento logre disminuir las brechas sociales y económicas al interior de la región, y el hecho de que Buenaventura exhiba el desempeño más alejado del “ideal” según el valor del índice, está reflejando las condiciones actuales de esa población, donde el mercado laboral es menos atractivo y más frágil.

Conclusiones

Los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá reflejan muchas disparidades en materia del mercado laboral. Estas disparidades se evidencian en los resultados con respecto al índice del mercado laboral (Tabla 5.2).

Los resultados aquí encontrados muestran que es posible aprender de las prácticas de otros municipios. Si bien, el municipio de Cali registra la mejor posición en términos del mercado laboral, en términos de vulnerabilidad del empleo puede aprender mucho del municipio de Tuluá que obtiene la primera posición en esta dimensión. Tuluá, por ejemplo, podría revisar sus estrategias e implementar aquellas que han sido exitosas en los municipios de Buenaventura y Cali en materia de Desequilibrio laboral y Calidad del empleo.

Finalmente, para el caso de Buenaventura, se requiere de intervenciones prioritarias que mejore y potencie las capacidades de sus habitantes, a través de los programas sociales y la formación de capital humano, como de una estrategia de inclusión que le permita a la población insertarse en los circuitos económicos dentro de la economía formal, y que podrían estar asociados a la actividad económica que se genera en torno al funcionamiento de la ciudad como principal puerto marítimo de Colombia

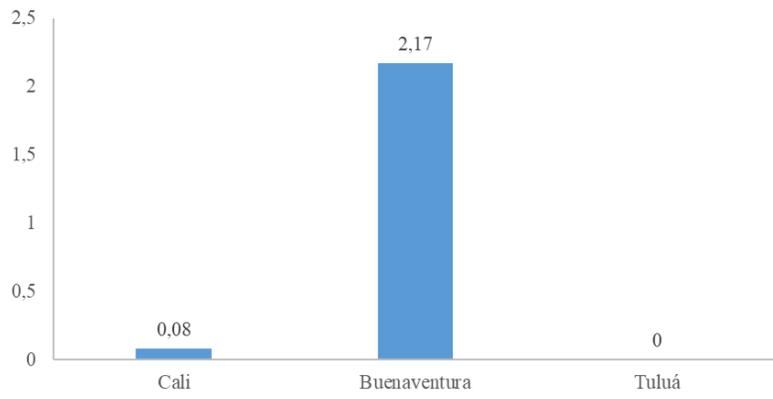


Figura 5.4 Índice de distancia: Cali, Buenaventura y Tuluá - Dimensión: Vulnerabilidad del Empleo

Fuente: elaboración propia.

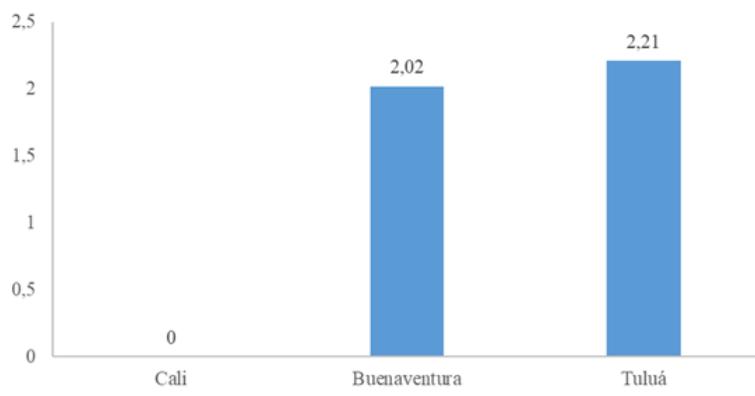


Figura 5.5 Índice de distancia: Cali, Buenaventura y Tuluá - Dimensión: Calidad del Empleo

Fuente: elaboración propia.

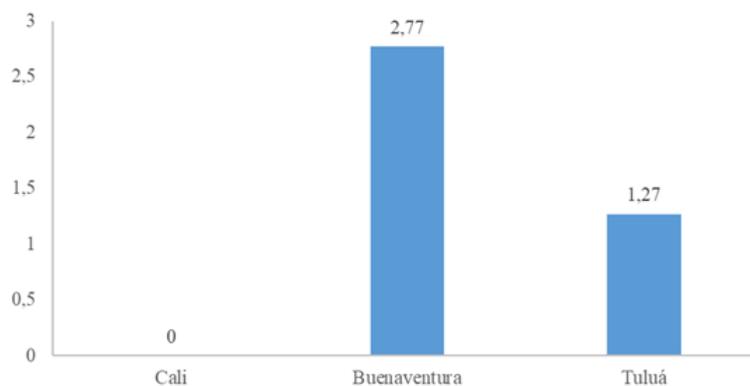


Figura 5.6 Índice sintético de mercado laboral

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5.2 Índice sintético de mercado laboral - Cali, Buenaventura y Tuluá

Dimensión/ Municipio	Cali	Posición	Buenaventura	Posición	Tuluá	Posición
Demanda Laboral	0,00	1	2,51	3	1,26	2
Oferta Laboral	0,00	1	2,29	3	0,34	2
Desequilibrio Laboral	0,00	1	1,95	2	2,38	3
Vulnerabilidad del Empleo	0,00	2	2,17	3	0,00	1
Calidad del Empleo	0,00	1	2,02	2	2,21	3
Total (IML)	0,00	1	2,77	3	1,27	2

Fuente: elaboración propia.

Capítulo 6

Análisis del desarrollo de la región y la competitividad del Valle del Cauca

Doi:

10.25100/peu.685.cap6

Autores:

Jhon James Mora Rodríguez
Universidad Icesi

 0000-0001-5499-5400

Juan Tomas Sayago
Universidad Icesi

 0000-0002-7238-124X

Este capítulo tiene como objetivo analizar para el Valle del Cauca los resultados de los índices de innovación departamental y de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento. Este análisis contribuye a la comprensión de las brechas entre las diferentes regiones y los departamentos como una de las unidades de decisión y planificación en políticas regionales colombianas. En este contexto, se aplica la metodología planteada en el índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento para los departamentos que cuentan con la suficiente información disponible, permitiendo medir el desarrollo de los departamentos y comprender algunas de las diferencias existentes.

El presente capítulo se compone de dos apartados. En el primero, se analiza la situación del departamento del Valle del Cauca en términos de innovación. En el segundo, se presentan los resultados de índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento para los departamentos de Colombia. Adicionalmente, los resultados de este índice se contrastan con los resultados del índice departamental de innovación para Colombia, el cual comparte algunos elementos con el índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento.

Situación de la innovación departamental

El DNP (Departamento Nacional de planeación) estima anualmente el IDIC (Índice Departamental de Innovación para Colombia), este mide las capacidades y condiciones para la innovación en los departamentos. El IDIC se enfoca en medir la eficiencia de uso de los insumos y los resultados obtenidos para cada año.

La Figura 6.1 muestra que el Valle del Cauca se posicionó en el 2020 como el tercer departamento con más innovación y que Antioquia y Bogotá y Cundinamarca¹⁸ ocupan los primeros puestos. En el último puesto en innovación se ubica el departamento del Vichada.

¹⁸ En la medición se presenta a Bogotá y Cundinamarca como un solo departamento.

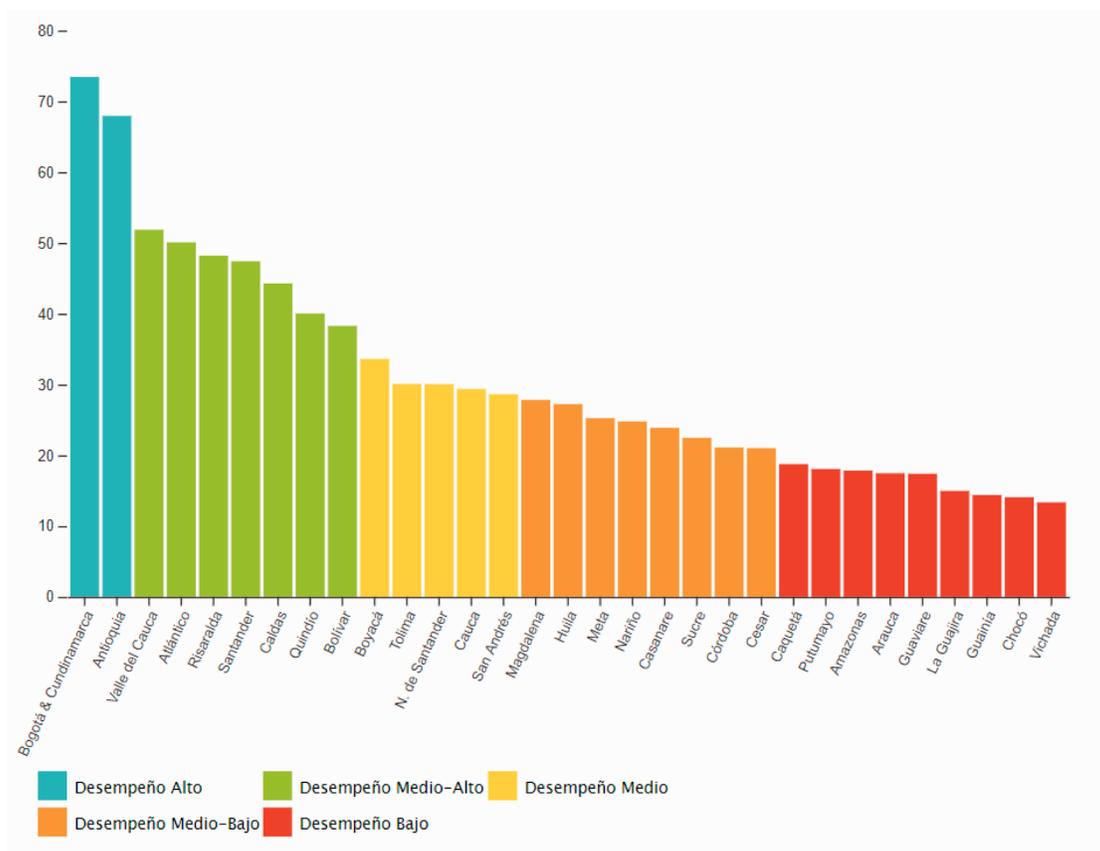


Figura 6.1 Índice departamental de innovación para Colombia

Fuente: tomado de DNP (2020).

La Figura 6.1 muestra que los departamentos de Vichada, Chocó, Guainía y La Guajira están en los últimos lugares y serán menos competitivos en Colombia y con menos innovación. Mientras que los departamentos de Bogotá y Cundinamarca, Antioquia, Valle del Cauca y Atlántico se encuentran en los niveles más altos de competitividad y mayor innovación. Dada la cercanía entre la competitividad e innovación y el desarrollo sostenible para una economía del conocimiento, este indicador puede tener correlación con el índice de desarrollo sostenible para la economía del conocimiento. Sin embargo, este índice deja por fuera algunos elementos que se han tenido en cuenta y que son causantes de las diferencias entre los índices presentados.

Desarrollo sostenible en una economía del conocimiento: Colombia

Se realiza una estimación del índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento para los departamentos colombianos. El índice tiene en cuenta las cinco dimensiones definidas en la Tabla 6.1. Estas dimensiones son: desarrollo social, desarrollo económico, medio ambiente, economía del conocimiento y gobernanza. En esta sección se describen las características de los departamentos que se estudian y miden en el índice como se puede observar en la Figura 6.2. Este análisis permite establecer las condiciones que resaltan como relevantes en el índice y qué departamentos ocupan los primeros y últimas posiciones. Las variables incluidas en cada una de las dimensiones se pueden observar en la Tabla 6.1.

Tabla 6.1 Dimensiones y variables: Desarrollo sostenible en una economía del conocimiento – Colombia

Dimensión	Variables
Desarrollo Económico	Brecha entre vacantes y oferentes. Fuente: cálculos propios a partir de información del SPE.
	Tamaño del mercado externo Fuente: CPC y Universidad del Rosario (2020b).
	Tasa de natalidad empresarial neta Fuente: CPC y Universidad del Rosario (2020b).
	Densidad empresarial Fuente: CPC y Universidad del Rosario (2020b).
	Participación de medianas y grandes empresas Fuente: CPC y Universidad del Rosario (2020b).
	PIB Fuente: DANE.
	Tasa de ocupación Fuente: DANE.
	Tasa de desempleo Fuente: DANE.
Desarrollo Social	Tasa de mortalidad infantil Fuente: DANE.
	Porcentaje de mujeres matriculadas en básica secundaria Fuente: cálculos propios a partir de información del SIMAT.
	Porcentaje de mujeres matriculadas en educación superior Fuente: cálculos propios a partir de información del SIMAT.
	Porcentaje de viviendas con acceso al servicio de acueducto Fuente: TerriData.
	Esperanza de vida al nacer Fuente: DANE.
	Cobertura neta en educación media Fuente: DNP.
	Porcentaje de hogares sin acceso a energía eléctrica Fuente: DANE.
	Cobertura vacunación pentavalente en menores de 1 año Fuente: Minsalud.
	Inversión en educación pública Fuente: TerriData.
	Índice de riesgo ajustado por capacidades Fuente: CPC y Universidad del Rosario (2020b).
Índice de pobreza multidimensional Fuente: DANE.	

Dimensión	Variables
Economía del Conocimiento	Matrícula en educación superior Fuente: SNIES.
	Número de instituciones educativas con acceso a internet Fuente: DANE.
	Calidad de la educación – Saber 11 (matemáticas, ciencias y lectura crítica) Fuente: ICFES.
	Número de instituciones de educación superior con oferta en los departamentos Fuente: SNIES.
	Cobertura bruta en educación superior Fuente: TerriData.
	Número de instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano (EDTH) Fuente: SIET.
	Solicitudes de patentes a residentes por millón de habitantes Fuente: DNP (2019).
	Empresas innovadoras en sentido estricto (%) Fuente: DNP (2019).
	Solicitudes de modelos de utilidad realizadas por residentes por millón de habitantes Fuente: DNP (2019).
	Artículos en publicaciones científicas y técnicas Fuente: DNP (2019).
Medio Ambiente	Índice H (Hirsch) de documentos citables Fuente: DNP (2019).
	Empresas innovadoras en sentido amplio (%) Fuente: DNP (2019).
	Porcentaje de energía renovable sobre el total de energía Fuente: XM.
	Eficiencia en el uso de la energía Fuente: DNP.
	Porcentaje de agua tratada Fuente: INS.
	Proporción de superficie cubierta por bosque Fuente: CPC y Universidad del Rosario (2020b).
	Proporción de áreas protegidas Fuente: CPC y Universidad del Rosario (2020b).
	Generación de emisiones CO2 en fuentes fijas Fuente: CPC y Universidad del Rosario (2020b).
Disposición adecuada de residuos sólidos (%) Fuente: CPC y Universidad del Rosario (2020b).	
Índice de riesgo para la calidad del agua (IRCA) Fuente: INS.	

Dimensión	Variables
Gobernanza de las Instituciones	Gestión de regalías Fuente: CPC y Universidad del Rosario (2020b).
	Autonomía fiscal (%) Fuente: CPC y Universidad del Rosario (2020b).
	Capacidad local de recaudo (%) Fuente: CPC y Universidad del Rosario (2020b).
	Capacidad de ahorro (%) Fuente: CPC y Universidad del Rosario (2020b).
	Índice de apertura de negocio Fuente: DNP (2019).
	Gasto en TIC para innovar (tasa por cada 10 mil unidades del PIB) Fuente: DNP (2019).
	Certificados de calidad ISO de productos y de procesos (%) Fuente: DNP (2019).
	Producción de alto y medio alto contenido tecnológico en la manufactura (%) Fuente: DNP (2019).

Fuente: elaboración propia.

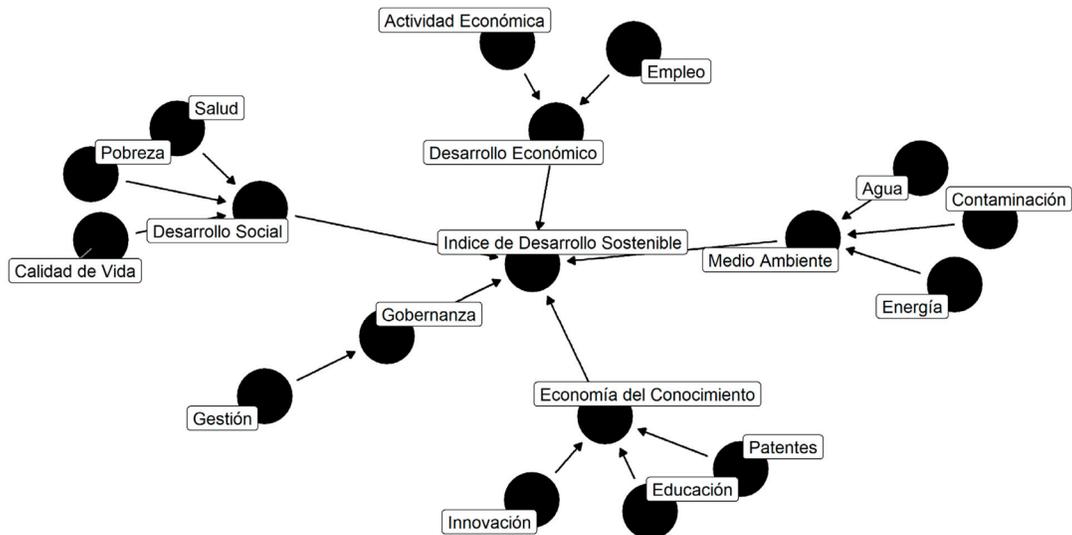


Figura 6.2 Diagrama de la composición estructural del índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento

Fuente: elaboración propia

En esta sección se elabora un análisis descriptivo de los resultados de las diferentes dimensiones para comprender algunas diferencias entre los resultados obtenidos y qué departamentos se encuentran liderando esos índices y cuáles se encuentran rezagados.

La dimensión económica incluye indicadores que describen la actividad económica y el empleo en los departamentos. Los departamentos donde se tengan los mayores niveles de estos dos indicadores tendrían los niveles más bajos en la dimensión económica del índice y se caracterizarían por las mejores condiciones productivas entre los departamentos colombianos y por los mejores indicadores en el mercado laboral; es decir, los departamentos con mejores resultados en la dimensión obtienen los valores de índice más bajos y los departamentos que presentan las mayores deficiencias tendrán los valores más altos. En la Figura 6.3 se puede observar el mapa departamental y el valor de los índices correspondientes. Se observa que los tres departamentos con mejor desempeño en la dimensión económica son: Valle del Cauca, Antioquia y Cundinamarca. Mientras que los departamentos que presentan un desempeño deficiente son: Chocó, Caquetá y Norte de Santander, de los cuales, Chocó registra los mayores índices de pobreza y Caquetá registra los más altos índices de informalidad y precariedad laborales. Como se puede ver en la Tabla 6.2 y en la Figura 6.3, la dimensión económica se encuentra en un rango de 4,3 y 17,1 con una media de 10,9.

La dimensión social se enfoca en cuantificar la calidad de vida, la pobreza de la población y la salud; serán los departamentos donde sus habitantes tengan posibilidades para mantener la calidad de vida, no se encuentren en condiciones de pobreza y tengan disponibilidad de acceso a los servicios de salud. Al igual que en la dimensión económica, los valores más bajos del índice señalan los departamentos con las mejores condiciones sociales. En la Figura 6.4 se puede observar el mapa departamental de los resultados de la dimensión social. Los departamentos con las mejores condiciones sociales son: Valle del Cauca, Atlántico, Risaralda, Quindío y Antioquia. Los departamentos que tienen los valores más altos y el menor cumplimiento de los objetivos de la dimensión social son:

Chocó, La Guajira y Cauca. Estos departamentos presentan los peores resultados en pobreza, calidad de vida y acceso a servicios de salud. La Tabla 6.2 presenta el rango de la dimensión social y este se encuentra entre 2,4 y 10,7 con un promedio departamental de 5,3.

La dimensión ambiental se orienta a cuantificar la sostenibilidad ambiental, esta se caracteriza por las medidas de contaminación en aire, agua y sostenibilidad en la provisión de energía. Para interpretar este índice, se observa que los valores más bajos del mismo representan las mejores condiciones y los valores más altos reflejan menores niveles de cumplimiento de los objetivos de sostenibilidad ambiental. Como se observa en la Figura 6.5, los departamentos con los mejores resultados son Santander y Caquetá y los que tienen los peores resultados son Atlántico y Bolívar. El rango de los resultados del índice de dimensión ambiental se encuentra entre los valores de 2,4 y 13,1 y el promedio se encuentra en valores de 8,8 (ver Tabla 6.2).

La dimensión de economía del conocimiento se enfoca en los indicadores educativos y de innovación, donde se pondera el cumplimiento de variables educativas, de innovación y de patentes. Su interpretación sigue el comportamiento de los índices anteriormente descritos, los valores bajos se asocian al mejor cumplimiento y valores altos a las carencias. Los departamentos con los mejores índices son: Antioquia, Cundinamarca, Santander y Valle del Cauca y los departamentos con los peores resultados son Caquetá, La Guajira y Chocó (ver Figura 6.6). Los valores del índice se encuentran entre 3 y 13 con un promedio de 8,5 (ver Tabla 6.2).

La dimensión de gobernanza cuantifica el funcionamiento de las instituciones en los departamentos. Más específicamente, se evalúa la gestión y los indicadores de gestión departamental. La interpretación de la dimensión sigue las características descritas previamente. Esta dimensión muestra que los mejores valores están asociados a los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Atlántico, Santander, Norte de Santander y Cundinamarca. Y los departamentos que presentan los valores más altos son: Caquetá, Cauca y La Guajira (ver Figura 6.7). La dispersión de estos resultados esta entre 8,9 y 22,3 con un promedio de 14,2 (ver Tabla 6.2).

Tabla 6.2 Estadísticas descriptivas de los índices de las dimensiones y el índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento a nivel departamental - Colombia

Variable	Observaciones	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Dimensión ambiental	23	8,896	2,654	4,564	13,177
Dimensión economía del conocimiento	23	8,517	2,693	3,063	13,004
Dimensión económica	23	10,972	3,491	4,354	17,116
Dimensión social	23	5,362	2,116	2,417	10,749
Dimensión gobernanza	23	14,169	3,436	8,94	22,249
Índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento	23	4,842	2,195	0,626	8,476

Fuente: elaboración propia.

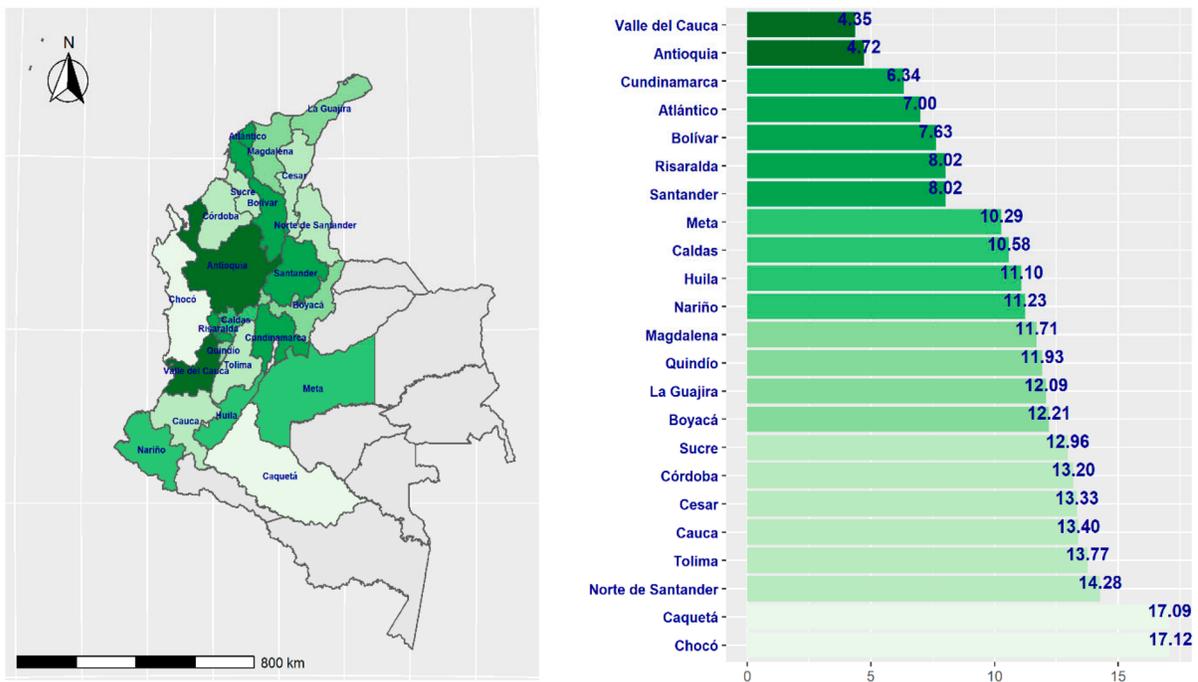


Figura 6.3 Mapa departamental del índice de la dimensión económica

Fuente: elaboración propia.

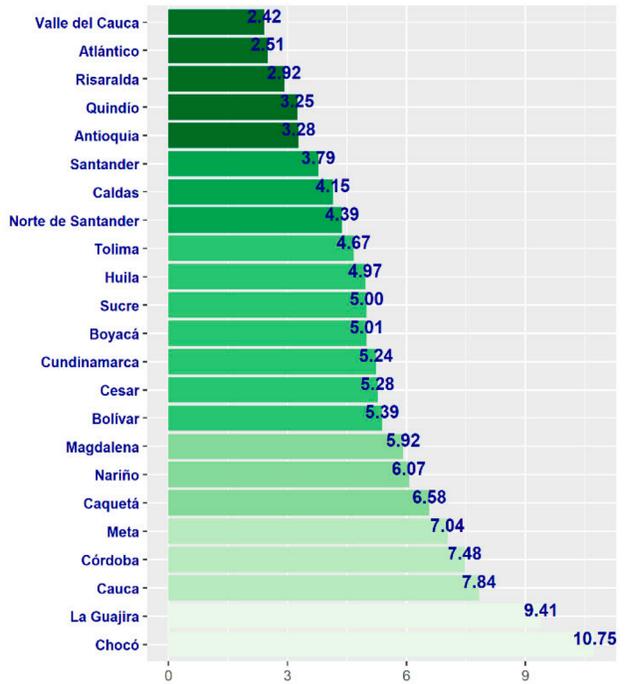
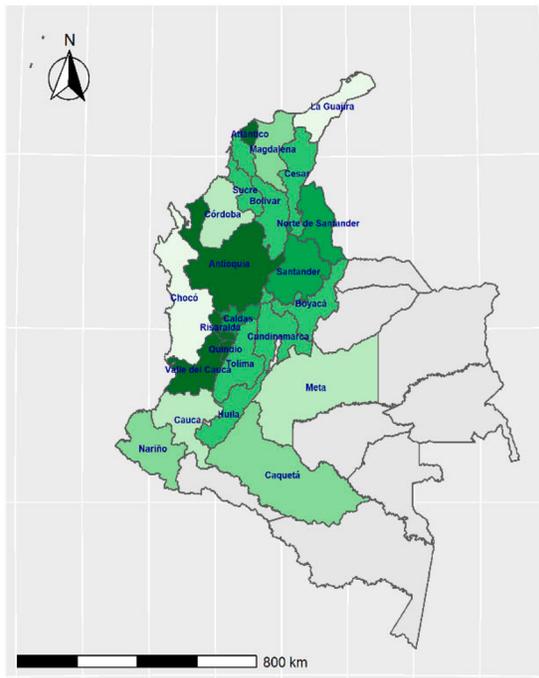


Figura 6.4 Mapa departamental del índice de la dimensión social

Fuente: elaboración propia.

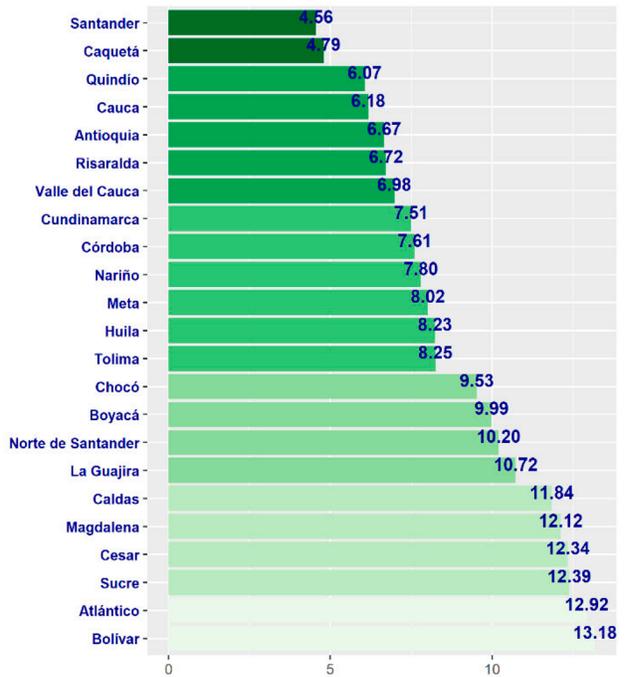
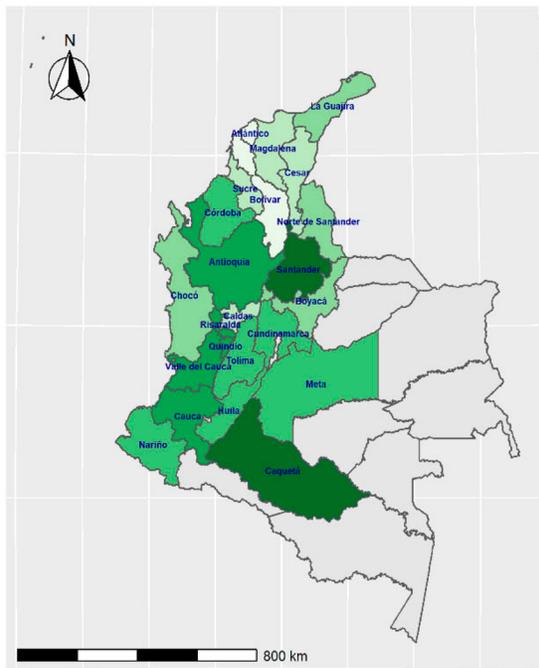


Figura 6.5 Mapa departamental del índice de la dimensión ambiental

Fuente: elaboración propia.

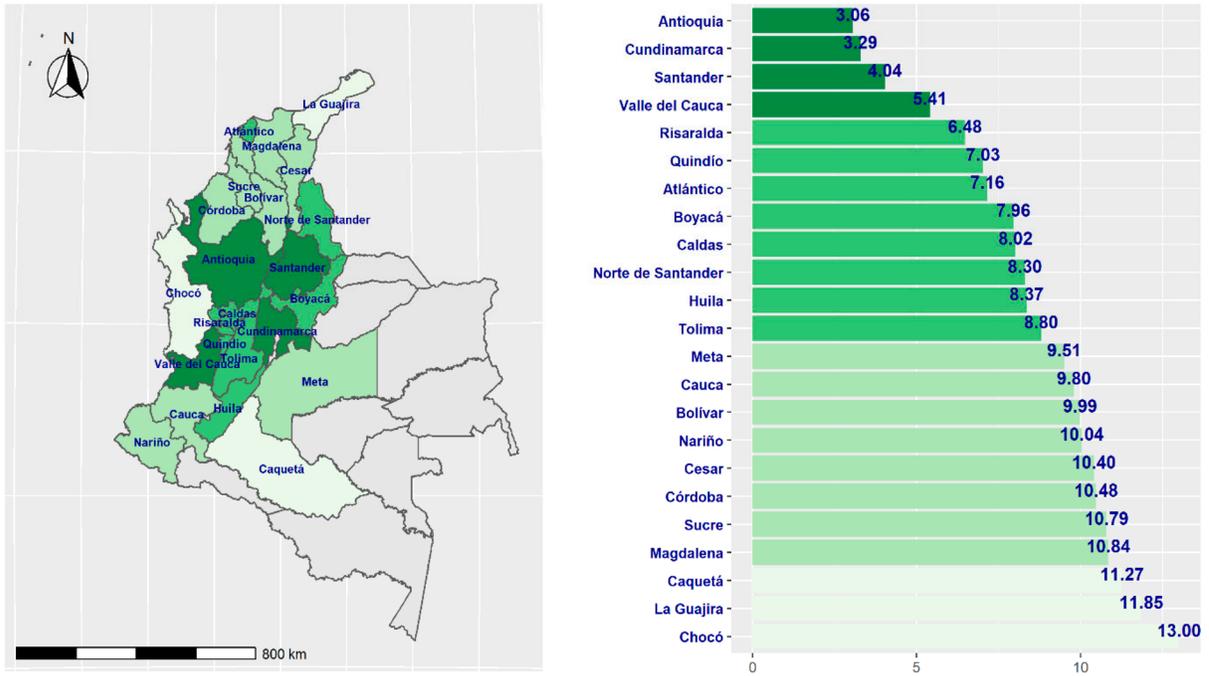


Figura 6.6 Mapa departamental del índice de la dimensión de economía del conocimiento

Fuente: elaboración propia.

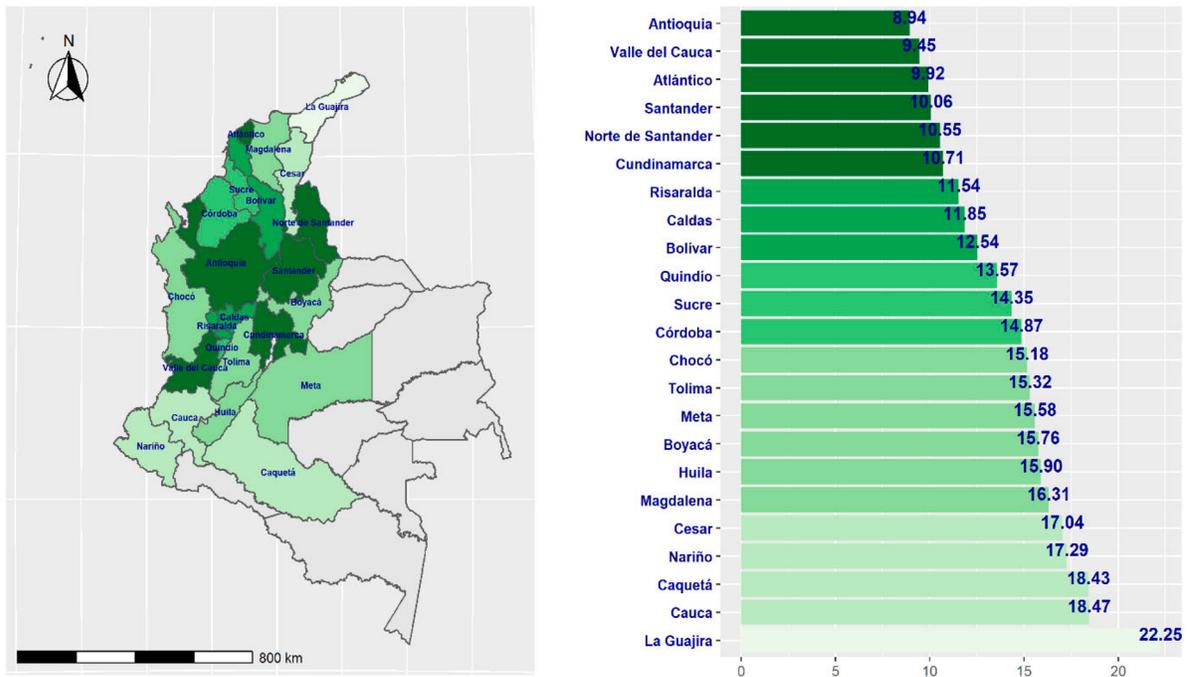


Figura 6.7 Mapa departamental del índice de la dimensión de gobernanza

Fuente: elaboración propia.

El índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento incorpora las cinco dimensiones analizadas y descritas previamente. Estas son: desarrollo económico, desarrollo social, economía del conocimiento, medio ambiente y gobernanza. La interpretación de este índice sigue los lineamientos planteados en el capítulo, valores más bajos se asocian con el mayor cumplimiento de los logros en las dimensiones y de manera opuesta los valores más altos se asocian con el no cumplimiento de estos mismos. La Figura 6.8 muestra que los departamentos en las mejores condiciones son: Antioquia, Santander, Valle del Cauca y Cundinamarca. Y los departamentos de La Guajira y Chocó obtienen los valores más altos. El índice se encuentra en el rango entre 0,6 y 8,4 con un promedio de 4,8 (ver Tabla 6.2).

Realizamos una comparación de los resultados de los IDSC (Índice de Desarrollo Sostenible en una Economía del Conocimiento) y el IDIC (Índice Departamental de Innovación para Colombia) y se observa en la Figura 6.9 que la tendencia entre ambos tiene una fuerte correlación. Sin embargo, se deben resaltar las diferencias en los niveles altos y bajos de los índices analizados. Estas diferencias se pueden explicar por los conceptos medidos en cada uno que no se alinean de la misma manera, lo que quiere decir que por su construcción no miden lo mismo.

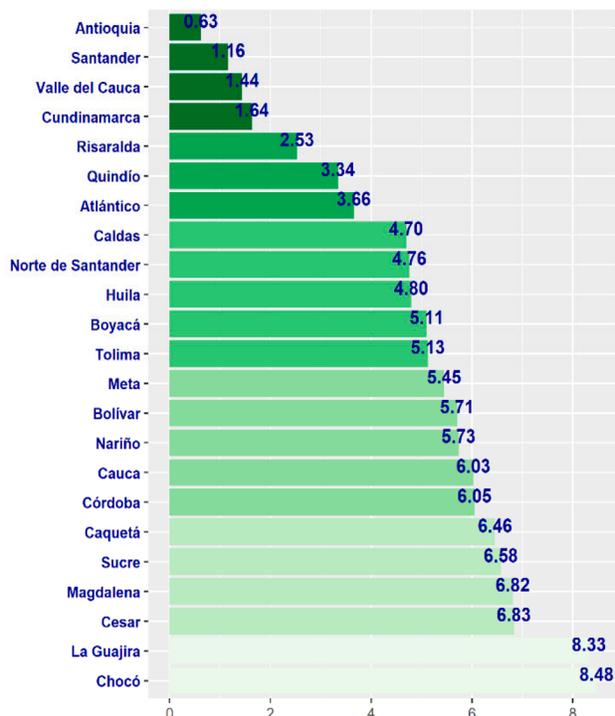
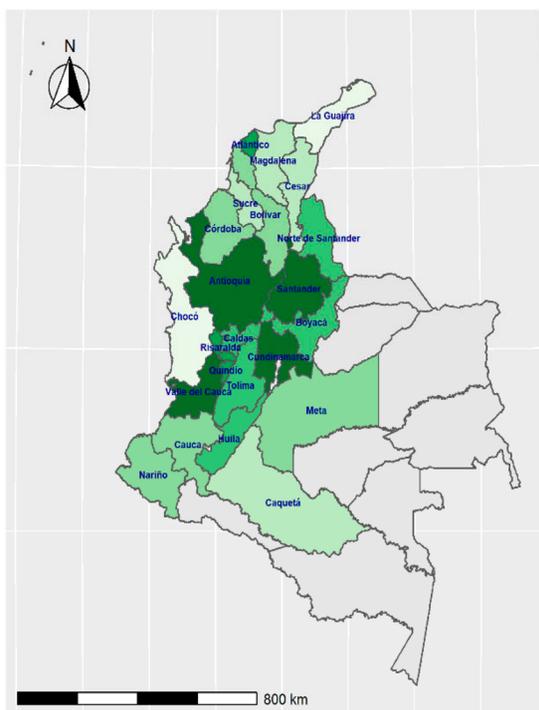


Figura 6.8 Mapa departamental del índice sintético de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento – Colombia.

Fuente: elaboración propia.

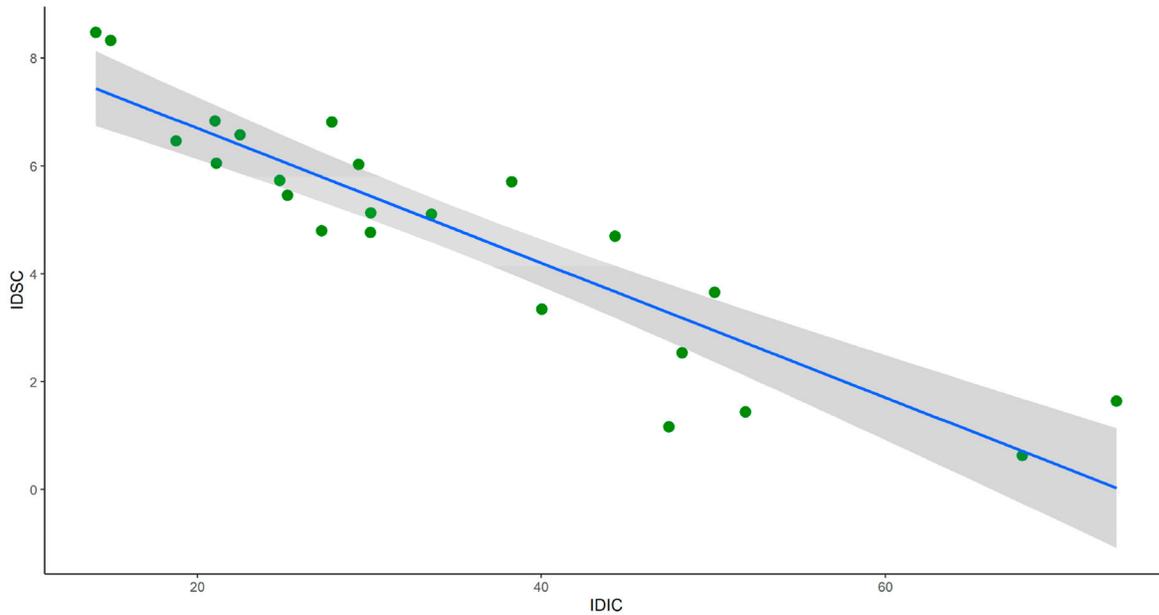


Figura 6.9 Diagrama de dispersión de datos de los resultados del índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento y el índice de innovación departamental para Colombia

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

El análisis de este capítulo permite entender los resultados departamentales del índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento. Los resultados permiten señalar qué dimensiones hacen que algunos departamentos se encuentren en puestos altos y qué departamentos se encuentren en puestos intermedios y bajos. Se pudo observar que la dimensión ambiental muestra un panorama pesimista en temas de desarrollo. Este resultado es consistente con las estructuras productivas llevadas a cabo en algunas regiones del país y aquellos departamentos que están orientándose hacia sistemas productivos y estructuras más sostenibles.

Otra dimensión con resultados interesantes corresponde a la dimensión de gobernanza, el resultado observado muestra que los departamentos con mejores índices de gestión son aquellos que tienen ciudades capitales más importantes. Este resultado se confirma debido a la vigilancia realizada principalmente en estas hacia los gobiernos.

Capítulo 7

Conclusiones y recomendaciones de política

Doi:

10.25100/peu.685.cap7

Autores:

Jhon James Mora Rodríguez
Universidad Icesi

 0000-0001-5499-5400

Diana Yaneth Herrera Duque
Universidad Icesi

 0000-0001-5110-0683

Juan Tomas Sayago
Universidad Icesi

 0000-0002-7238-124X

José Santiago Arroyo Mina
Universidad del Valle

 0000-0002-2581-6298

Julián Durán Peralta
Universidad Santiago de Cali

 0000-0002-8252-729X

Elizabeth Aponte Jaramillo
U. Autónoma de Occidente

 0000-0003-0820-5679

Paola Andrea Garizado Román
U. Autónoma de Occidente

 0000-0001-6420-262X

Lilian Andrea Carrillo Rodríguez
U. Autónoma de Occidente

 0000-0001-9045-2905

Históricamente, el Valle del Cauca ha tenido años con tasas de crecimiento del 8%, pero que, debido a crisis económicas como la del 2008 afectaron su crecimiento reduciéndolo a menos del 1%. Hoy día, el mayor reto que afronta el departamento tiene que ver con los efectos que la pandemia del Covid-19 generó sobre toda la estructura económica, social, ambiental y laboral a nivel regional, lo que llevó a caídas del 5% en la tasa de crecimiento del Valle del Cauca para el 2020.

La economía vallecaucana está orientada a los servicios, esto se pudo observar a partir de la matriz insumo producto del Valle del Cauca para el año 2019, la cual muestra que, de los 54 sectores productivos, el 18,21% (10 sectores) concentran el 53,91% de la producción del departamento, de los cuales ocho corresponden al sector terciario de la economía. A nivel de los eslabonamientos productivos, la economía vallecaucana, concentra 14 de los 54 sectores clasificados como clave en la dinámica económica departamental; el 14,81% de los sectores son base (8); 20 sectores fuerte arrastre que corresponden al 37,07% del total y finalmente, 12 sectores independiente o isla. El Valle del Cauca, además, se relaciona de manera importante con el resto del país, ya que el indicador del comercio intra industrial muestra una tasa de 33,43% en 2019, frente a la baja afluencia con el sector externo propiamente dicho (mundo), la cual es de 5,71%. Así mismo, en términos del mundo, y también para el resto del país, todos los sectores que sobresalen en el comercio exterior del Valle del Cauca aparecen como sectores clave en la economía del departamento; en este sentido, experimentan jalónamientos tanto atrás como adelante en la matriz intersectorial. Los sectores que son comunes en las exportaciones hacia el resto del mundo y el resto del país son elaboración de azúcares y panelas; fabricación de papel, cartón y productos de papel y cartón; y fabricación de sustancias químicas básicas, los cuales presentan altos multiplicadores.

Los retos que afronta el Valle del Cauca en el futuro muestran lo importante de conocer cuál es la situación actual de nuestro departamento y las barreras que afronta para generar un desarrollo sostenible en una economía del conocimiento durante los años venideros.

De esta forma, este libro contribuye al análisis regional del Valle del Cauca, no solo a través de proveer información valiosa para nuestra región sino también a través de la construcción de conceptos como el de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento y metodologías que permiten la medición de los aspectos más fundamentales del desarrollo económico, social, ambiental y del conocimiento para nuestro departamento.

Para alcanzar los objetivos planteados en este libro, se recopiló tanto información primaria como secundaria a través de diferentes encuestas y el procesamiento de información de la GEIH, Cuentas Departamentales, TerriData, entre otras bases de datos.

Esta información, arrojó resultados interesantes; por ejemplo, en términos del empleo tiempo completo, directo e indirecto generado por la economía del Valle del Cauca para el año 2019. De esta forma, en el 2019 se generaron 2.103.997 (72%) de empleos directos y 803.508 (28%) empleos indirectos y, un total de 2.907.504 personas de tiempo completo. Por su parte, los requerimientos de empleo asociados a las exportaciones son de 943.045 personas, de las cuales 133.780 se generan por las exportaciones al resto del mundo y 809.264 por las exportaciones a otras regiones del país, lo cual muestra que la generación de empleo en el departamento depende en su mayor proporción de las relaciones comerciales con las otras regiones del país.

En la misma línea, a partir de la información obtenida por la "Encuesta Multipropósito" realizada a 5.191 hogares, 3.406 en Cali, 1.180 en Buenaventura y 605 en Tuluá y 14.342 personas encuestadas, se obtuvo información valiosa sobre las diferencias entre indicadores sociales y laborales para los tres municipios. Los datos obtenidos allí muestran la necesidad de establecer políticas regionales orientadas a grupos vulnerables como son las mujeres, afrodescendientes y jóvenes. Estos resultados muestran lo importante que es para la región tomar acciones urgentes para reducir la tasa de desempleo de los jóvenes, los cuales presentan tasas de desempleo superiores a las tasas totales por municipio, específicamente, estas tasas alcanzan valores aproximados del 35%

para Cali, 50% para Buenaventura y 37% para Tuluá. En el caso de la población afrodescendiente, la tasa de desempleo se encuentra alrededor del 32% para los municipios de Cali y Tuluá, y del 40% para el municipio de Buenaventura. Para las mujeres la tasa de desempleo por género muestra como esta es mayor, alcanzando tasas del 29,3%, 47% y 39,6% para Cali, Buenaventura y Tuluá, respectivamente. Este es tan solo uno de los temas apremiantes que se deben solucionar en el Valle del Cauca.

Este libro, también muestra como existen diferencias sustanciales entre los municipios del Valle del Cauca para alcanzar un desarrollo sostenible en una economía del conocimiento. Este concepto, que fue desarrollado por los autores de este libro, incorpora cinco dimensiones a saber: desarrollo económico, desarrollo social, economía del conocimiento, medio ambiente y gobernanza de las instituciones.

Los resultados, sobre la dimensión de desarrollo económico muestran que los municipios más alejados del ideal de desarrollo económico son Argelia, La Unión, Dagua, El Cairo, Trujillo, Ulloa y Alcalá; situados en dirección centro-norte del departamento. Por el contrario, los municipios que tienen una mejor condición de desarrollo económico en una economía del conocimiento son: Cali, Yumbo y Palmira. En la dimensión de desarrollo social, los municipios de Bolívar, El Águila, Argelia, El Cairo y Buenaventura presentan los peores indicadores y, estos se encuentran situados en el norte del Valle —con excepción de Buenaventura—, mientras que los municipios que tienen una mejor condición de desarrollo social en una economía del conocimiento son: Guadalajara de Buga, Tuluá, Palmira, Cali, Cartago y Roldanillo. En la dimensión medio ambiente, los municipios con peor desempeño son Ginebra, Toro, Restrepo, Buenaventura, Guadalajara de Buga, Versalles y Vijes mientras que los municipios que presentan una mejor condición de medio ambiente en una economía del conocimiento son: Dagua, Zarzal, El Cerrito, Caicedonia, Candelaria, Cali, Tuluá y San Pedro, los cuales se encuentran entre el rango de 3,36 – 8,73 del valor del indicador. Finalmente, con respecto a la dimensión de economía del conocimiento, los municipios de Trujillo, Obando, Guacarí, Bugalagrande, Argelia,

La Victoria, El Águila, El Cairo, Versalles, Toro y Alcalá presentan los peores indicadores mientras que los municipios que tienen una mejor condición en una economía del conocimiento son: Cali y Palmira.

Después de incorporar las cinco dimensiones al análisis de manera conjunta se tiene que el Índice Global de Desarrollo Sostenible en una economía del conocimiento, muestra como los municipios con menor desarrollo sostenible: Trujillo, Alcalá, Versalles, Vijes, Argelia, Buenaventura, Toro, El Cairo y El Águila. Por el contrario, los municipios con mejor Índice Global de Desarrollo Sostenible en una economía del conocimiento son: Cali, Palmira, Dagua y Tuluá.

La información del índice de desarrollo sostenible en una economía del conocimiento permite comparar la situación entre los municipios del Valle del Cauca y, aunque tradicionalmente se han utilizado los índices de competitividad y de innovación para comparar a los departamentos y poder plantear estrategias de mediano y largo plazo, aquí se plantea que el IDSC (Índice de Desarrollo Sostenible) en una economía del conocimiento, aporta significativamente al análisis y planteamiento de estrategias para el Valle del Cauca.

A partir del análisis aquí realizado se puede observar cómo los departamentos en las mejores condiciones son: Antioquia, Santander, Valle del Cauca y Cundinamarca. Y, comparando los tres índices: IDIC, IDC e IDSC se puede observar que el Departamento del Valle del Cauca para el año 2020 se posicionó en el tercer lugar. El IDSC también muestra que los departamentos de La Guajira y Chocó obtienen los *índices* más altos; por lo tanto, son los más atrasados en términos del IDSC.

Por su parte, los resultados por dimensiones para los departamentos, muestran; por ejemplo, en términos de la economía del conocimiento, que se enfoca en los indicadores educativos y de innovación, que los departamentos con mejores resultados son Antioquia, Cundinamarca, Santander y Valle del Cauca y los departamentos con los peores resultados son Caquetá, La Guajira y Chocó; mientras que la dimensión social se enfoca en cuantificar

la calidad de vida, la pobreza de las personas y la salud, destacando que los departamentos Valle del Cauca, Atlántico, Risaralda, Quindío y Antioquia presentan las mejores condiciones sociales, en tanto que los departamentos de Chocó, La Guajira y Cauca evidencian el menor cumplimiento de los objetivos de la dimensión social. En materia de gobernanza de las instituciones, dimensión que evalúa la gestión y los indicadores de gestión departamental, se puede observar que los mejores valores están asociados a los departamentos de Antioquia, Valle del Cauca, Atlántico, Santander, Norte de Santander y Cundinamarca mientras que los departamentos con menor desempeño son Caquetá, Cauca y La Guajira.

Con respecto a las recomendaciones de política económica, los resultados aquí encontrados muestran grandes diferencias a nivel de los municipios del Valle del Cauca y, por tanto, la necesidad de políticas específicas para cada una de las regiones consideradas. Por ejemplo, con respecto a la economía del conocimiento, los restantes 40 municipios tienen mucho que aprender de los municipios de Cali y Palmira. Por esta razón, es importante conocer las políticas en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación de los Planes de desarrollo, en particular del municipio de Cali que ocupa el primer puesto en esta dimensión.

Por otro lado, dado que estos resultados evidencian una situación de desbalance en el desarrollo regional, donde Buenaventura y un grupo de municipios del centro y norte arrojan los valores más alejados del escenario “ideal” de desarrollo sostenible, la política de planeación regional debe incorporar diversas estrategias para reducir las brechas sociales y económicas.

Es así, como se vuelve prioritario en la región identificar líneas de integración económica entre Cali y los municipios con mejores indicadores con los municipios de peor desarrollo, donde se impulsen vocaciones y eslabonamientos productivos que incrementen el nivel de actividad económica y empleo.

Dado el potencial de la región, una línea de acción consiste en la promoción de actividades locales

de turismo y parques temáticos, actividades que se han venido posicionado como alternativas en otras regiones como el eje cafetero y Antioquia.

No obstante, si bien es necesario buscar propuestas para dinamizar la economía de estos municipios y sus mercados de trabajo, es importante complementar cualquier iniciativa económica con un conjunto de políticas sociales, como la provisión adecuada de bienes públicos, educación con calidad, género, manejo ambiental, conectividad para lo digital, entre otras.

En el caso concreto de Buenaventura, su situación social debe ser priorizada, pues a pesar de que hace parte de las llamadas “ciudades intermedias” del Valle del Cauca, dentro de las cuales posee un alto nivel de población y de actividad económica —es el puerto marítimo más importantes del país—, los indicadores sociales presentados en este libro lo ubican en las últimas posiciones y con considerables rezagos en diversos aspectos.

En este municipio en especial, la tasa de desempleo se aproxima al 40%, y es evidente que una gran parte de su población no está integrada a los circuitos de la economía formal, y su mercado laboral refleja un gran deterioro. Por lo que surge el interrogante de cómo extender la actividad económica portuaria, o cómo generar nuevas alternativas productivas complementarias de su funcionalidad como puerto, que permita absorber la cantidad de mano de obra disponible.

Es claro que la política para esta localidad debe pasar por mejorar su dotación de capital humano, formando y capacitando a la población económicamente activa. También, deben buscarse estrategias para que los segmentos poblacionales marginados sean incluidos en las actividades económicas legales y formales de la ciudad, en otras palabras, una política de inclusión social y productiva. Sin olvidar también la provisión de bienes públicos no satisfechos en la ciudad, como la calidad y cobertura de los servicios públicos y los programas de vivienda de interés social.

Por otro lado, a la hora de establecer una política de ciencia, tecnología e innovación es importante considerar la estructura económica vallecaucana y la gran influencia que tienen los servicios y la gran conexión a nivel de comercio inter industrial con el resto del país.

El análisis a partir del índice de desarrollo sostenible bajo una economía del conocimiento aquí realizado nos muestra la necesidad de aprender de las políticas establecidas en departamentos como Cundinamarca, Antioquia y Santander; los cuales ocupan los primeros puestos y que claramente muestran los retos, de los cuales el Valle del Cauca debe aprender.

Finalmente, a continuación se presentan algunas recomendaciones, extensibles para las distintas regiones y departamentos del país, en términos de los posibles mecanismos de política pública que podrían ser diseñados e implementados para satisfacer el objetivo de fortalecer sistemas territoriales de competitividad, ciencia, tecnología e innovación que, en línea con la agenda global de los objetivos del desarrollo sostenible, le permita al país avanzar en la consolidación de territorios inteligentes a partir de la ejecución de estrategias enmarcadas en una economía del conocimiento. La consolidación de territorios inteligentes centrados en el desarrollo de actividades propias de una economía del conocimiento, como las descritas en el libro y siguiendo lo expuesto en Boisier (2001) y Castells (2001), requieren de modelos compactos, pequeños y eficientes de articulación de actores propios del desarrollo sostenible que, a su vez, permitan el fortalecimiento de los vínculos urbano rurales a través de modelos óptimos de asociatividad territorial, como bien lo sugiere Lewis (1960) y que es complementado desde la OECD (2019b) y el Pacto por la Descentralización del Plan Nacional de Desarrollo: “Conectando Territorios, Gobiernos y Poblaciones”; se debe partir de la articulación eficiente entre investigadores y grupos de investigación, las empresas, el estado y la sociedad civil, pertenecientes a los posibles sistemas territoriales, pueden ser subregionales y regionales, de competitividad, ciencia, tecnología e innovación que contribuyan al desarrollo sostenible y a potenciales mejoras de la competitividad territorial

anclado en el desarrollo de economías del conocimiento. De esta forma, se considera fundamental para el desarrollo sostenible bajo una economía del conocimiento:

1. Avanzar en estrategias que permitan eliminar las diferencias en la reducción de pobreza de los territorios más rezagados, situación propia de los territorios periferia del país, entiéndase ciudades intermedias, áreas rurales cercanas y áreas rurales remotas, lo cual motiva a una asistencia técnica integral que permita fortalecer las competencias de los funcionarios públicos pertenecientes a las administraciones de los entes territoriales, asociadas a la planificación del desarrollo territorial basado en economía del conocimiento y, por lo tanto, a la gestión integral de proyectos de alto impacto en el desarrollo territorial basados en economía del conocimiento y vía eficiencia de la inversión pública desde los esquemas asociativos territoriales, tal y como lo establece la LOOT (Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial) desde 2011, como pueden ser: Áreas Metropolitanas del Conocimiento; Regiones de Planificación y Gestión de la Innovación; Distritos Especiales de Ciencia, Tecnología e Innovación; Regiones de Administración y Planificación basadas en Información para la toma inteligente de decisiones; entre otros.
2. Corregir el problema de la dualidad (relación centro periferia) en el desarrollo territorial (Lewis, 1960), a partir de establecer, desde el desarrollo de una economía del conocimiento que permita fortalecer sistemas territoriales de ciencia, tecnología e innovación, relaciones funcionales eficientes entre los territorios y, por tanto, posibles pactos territoriales del conocimiento para aprovechar la concurrencia de distintas fuentes de financiación que impacten el desarrollo sostenible de los territorios.
3. Resolver los grandes retos en la articulación y concurrencia de inversiones a nivel territorial:
 - Evitar la multiplicidad y duplicidad de actores relevantes de la competitividad, ciencia, tecnología e innovación y proponer lineamientos e instrumentos en materia de desarrollo territorial, en especial de ordenamiento territorial, que permitan aprovechar integraciones territoriales para fortalecer vínculos urbano-rurales a partir del desarrollo de actividades y proyectos de ciencia, tecnología e innovación de alto impacto en el desarrollo territorial. A modo de ejemplo, es necesario regular eficientemente el rol y alcance, así como ajustar su estructura y operación, de los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación —anotando que en algunos casos se promueven, de forma miope, nuevos espacios como Consejos Municipales de Ciencia, Tecnología e Innovación que no tienen ningún tipo de argumentación técnica ni son respaldados con evidencia empírica o propuestas concretas de sostenibilidad financiera—, Comisiones Regionales, que en realidad no lo son, de Competitividad e Innovación, por citar algunos casos de duplicidad de actores y de ineficiencia en la inversión, con énfasis en la perteneciente a los fondos públicos, para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación en el país.
 - Eliminar la atomización de recursos públicos a nivel municipal/distrital/departamental, baja concurrencia en proyectos de impacto regional propios del desarrollo de ciencia, tecnología e innovación —romper la fuerte dependencia por transferencias del Sistema General de Participaciones, Presupuesto General de la Nación y Sistema General de Regalías—, y promover mecanismos eficientes de inversiones privadas para el desarrollo de economías del conocimiento que, verdaderamente, permitan sofisticar el tejido productivo territorial.
 - Corregir la descoordinación de políticas e inversiones en la “llegada al territorio” y para ello se debe de consolidar un nivel intermedio fuerte para el desarrollo regional basado en una economía del conocimiento. Esto no es otra cosa que lograr unificar la asistencia técnica en los departamentos, municipios/distritos y posibles esquemas asociativos territoriales y,

al mismo tiempo, facilitar la integración de la inversión para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación. A modo de ejemplo, se requiere una eficiente integración entre actores de gobierno central que tienen que ver con el desarrollo de ciencia, tecnología e innovación, como son: Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Departamento Nacional de Planeación —énfasis en la Dirección de Innovación y Desarrollo Empresarial y la Dirección de Descentralización y Desarrollo Regional—, InnPulsa, Consejería Presidencial para la Competitividad y la Gestión Pública-Privada, SENA, entre otros que deben de llegar, al territorio, con un lenguaje homogéneo, unificado y, sobre todo, eficiente para el aprovechamiento de la inversión pública en pro de la consolidación de los sistemas territoriales de competitividad, ciencia, tecnología e innovación anclados en economías del conocimiento.

4. Brindar mayor y mejor asistencia técnica, a todos los entes territoriales, respecto al diseño e implementación de estrategias que permitan impulsar la competitividad, fortalecimiento de una economía del conocimiento y más equidad regional a través de la conexión a mercados —Sistema de Ciudades y vínculos urbano-rurales—. Para ello, como bien lo anotan Arroyo y Benedetti (2019), la asistencia técnica se debe de focalizar en:
 - Políticas diferenciadas según particularidades y vocación de los entes territoriales, esto significa que hay que saber identificar, como bien lo sugiere Sassen (2007), las diferencias especializadas territoriales propias de una economía del conocimiento —no se pueden proponer mecanismos homogéneos para la inversión de ciencia, tecnología e innovación en un país de territorios muy heterogéneos—.
 - Construir una visión funcional de los territorios: es necesario elaborar visiones inteligentes de competitividad territorial

que respondan a relaciones funcionales, en la gobernanza y manejo óptimo de recursos naturales, en la conformación de economías de aglomeración propias del sector primario pero también del sector servicios, en el aprovechamiento de las conmutaciones laborales, en la solución del déficit urbano propio de las áreas predominantemente urbanas, entre otros ejemplos de funcionalidad que se deben saber proyectar a mediano y largo plazo, desde economías del conocimiento subregionales y regionales.

- Contribuir con insumos de construcción de política pública para el fortalecimiento de los sistemas territoriales de competitividad, ciencia, tecnología e innovación que favorezcan a la revisión del modelo de descentralización del país.

Referencias

- Abellán, M., Martínez, E., Méndez, I., y Sánchez, I. (2010). *Función de utilidad multiatributo para el instrumento de medida de la calidad de vida relacionada con la salud*. Recuperado de https://sms.carm.es/somosmas/documents/63024/0/informe_SF-6D_multiatributo.pdf/2636b8cf-c6d6-4db5-b95f-f2908df8f52d
- Abramo, L. (2006). *Trabajo decente y equidad de género en América Latina*. Santiago de Chile: OIT.
- Albina, M. (2015). Determinantes de la demanda laboral en mercados de trabajo locales: Un análisis aplicado a la industria vitivinícola mendocina. *Trabajo y Sociedad*.
- Alfaro, L., Álvarez, A., Becerra, O., Eslava, M., Isaacs, M. y Urdaneta, N. (2020). El empleo y los cierres por COVID19. *Observatorio de coyuntura económica y social*. Universidad de los Andes, Colombia.
- Alkire, S., y Foster, J. (2008). Recuento y medición multidimensional de la pobreza. *OPHI Working Paper 7*, 1 - 45.
- Almenara, J., García, C., González, J., y Abellán, M. (2002). Creación de índices de gestión hospitalaria mediante análisis de componentes principales. *Salud pública de México*, 44(6), 533-540.
- Aponte, E. y Castro E. B. (2016). *Integración económica, comercio exterior y desigualdad social en la Comunidad Andina de Naciones, 1990-2010: Un estudio exploratorio*. Universidad Autónoma de Occidente.
- Arias, M. E., y Alarcón, S. (2019). Sistemas regionales de innovación agroalimentarios de Colombia: un análisis factorial y de clúster para la industria. *Cuadernos De Desarrollo Rural*, 16(84). <https://doi.org/10.11144/Javeriana.cdr16-84.sria>
- Arroyo, J. S., y Benedetti, Á. J. (2019). Descentralización asimétrica y regionalización en Colombia: una apuesta por la planificación del desarrollo territorial bajo la dinámica de asociatividad funcional. *Revista de Administración Pública del GLAP*, 3(4), 21-35.
- Banguero, H., Duque, H., Garizado, P., Rojas, D. (2008). *Análisis del impacto económico sobre la estructura productiva de la región del Valle del Cauca*

- Colombia, a partir de la matriz insumo producto. Universidad Autónoma de Occidente. GIED. ISSN 1692-2832.
- Barrientos, I. (2015). *La extinción de contrato de trabajo por voluntad unilateral del empresario*. Universitat de Barcelona.
- Becerra, F., y Pino, J. (2005). Evolución del concepto de desarrollo e implicaciones en el ámbito territorial: experiencia desde Cuba. *Economía Sociedad y Territorio*, 5(7), 85-119.
- Bendell, B. L., Sullivan, D. M., y Hanek, K. J. (2020). Gender, technology and decision-making: insights from an experimental conjoint analysis. *International Journal of Entrepreneurial Behavior & Research*, 26(4), 647-670. <https://doi.org/10.1108/IJEBR-04-2019-0232>
- Berra, M., Calderone, C., y Pizzio, M. (2009). *El concepto de vulnerabilidad en el ámbito del trabajo. Aportaciones desde el campo de la salud mental*. Buenos Aires: I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología, XVI Jornadas de Investigación, Quinto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR.
- Berumen, S. A., y Arriaza, K. (2008). *Evolución y desarrollo de las TIC en la economía del conocimiento*. Madrid, España: Ecobook - Editorial Del Economista.
- Boisier, S. (2001). Sociedad del conocimiento, conocimiento social y gestión territorial. *Revista Internacional de Desarrollo Local*, 2 (3), 9-28.
- Bonet, J., Ricciulli, D., Pérez, G., Galvis, L., Haddad, E., Araújo, I. y Perobelli, F. (2020). Impacto económico regional del Covid-19 en Colombia: un análisis insumo-producto. *Documentos de trabajo sobre economía regional y urbana*, 288. Banco de la República.
- Botero, J. y Montañez, D. (2020). Efectos en la economía colombiana del COVID-19: Un análisis de equilibrio general computable. *Economía colombiana: Análisis de coyuntura*. Universidad EAFIT
- Brinkley, I. (2006). *Defining the knowledge economy*. The Work Foundation.
- Bueno, E., Salmador, M. P., y Merino, C. (2008). Génesis, concepto y desarrollo del capital intelectual en la economía del conocimiento: Una reflexión sobre el Modelo Intellectus y sus aplicaciones. *Estudios de economía aplicada*, 26(2), 43-63.
- Bustelo, P. (1992). *Economía del desarrollo. Un análisis histórico*. Madrid, España: Editorial Complutense.
- Canizales, L. (2019). *Aproximación al cálculo de un índice de competitividad municipal para el caso de la Región Pacífico Colombiano 2015* [tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Occidente]. Repositorio Universidad Autónoma de Occidente - Colombia.
- Castells, M. (2001). La ciudad de la nueva economía. *Papeles de Población*, 27, 207-221.
- Centro Nacional de Consultoría [CNC]. (2018). Consultoría para el Observatorio TI de MinTIC. Indicadores. *Cálculo de indicadores de la industria SWTI*. Bogotá: CNC.
- Chen, D. H., y Dahlman, C. J. (2006). The Knowledge Economy, the KAM methodology and World Bank Operations. *Washington, D.C.: World Bank Group*.
- Chenery, H. B., y Watanabe, T. (1958). International Comparison of the Structure of Production. *Econometrica*, 26, 487-521.
- Cooper, W. W., Seiford, L. M., & Tone, K. (2007). Efficiency change over time. *Data Envelopment Analysis: A Comprehensive Text with Models, Applications, References and DEA-Solver Software*, 323-347.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2016). *Estimación del empleo directo e indirecto asociado a las exportaciones del Ecuador a la Unión Europea*. Santiago: Naciones Unidas.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL]. (2018). *La Unión Europea y América Latina y el Caribe: estrategias convergentes y sostenibles ante la coyuntura global*. Santiago: Naciones Unidas.
- Confederación Colombiana de Organizaciones No Gubernamentales [CCONG]. (2017). *Segundo monitoreo ciudadano: Seguimiento a las recomendaciones presentadas al Gobierno Nacional*

- para la implementación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible – ODS. Recuperado de https://ccong.org.co/files/787_at_Segundo%20Monitoreo%20Ciudadano.pdf
- Congreso de Colombia (18 de junio de 2013). Mecanismo de protección al cesante en Colombia. [Ley 1636 de 2013]. DO: 48.825.
- Consejo Privado de Competitividad [CPC] y Universidad del Rosario (2020a). Índice Departamental de Competitividad 2020-2021. Recuperado de <https://compite.com.co/indice-departamental-de-competitividad/>
- Consejo Privado de Competitividad [CPC] y Universidad del Rosario (2020b). Base de datos Índice Departamental de Competitividad 2020. Recuperado de <https://compite.com.co/indice-departamental-de-competitividad/>
- Cottrell, S., Van der Duim, R., Ankersmind, P., y Kelder, L. (2004). Measuring the Sustainability of Tourism in Manuel Antonio and Texel: A Tourist Perspective. *Journal of Sustainable Tourism*, 12(5), 409-431.
- Cronbach, L. J. (1951). Coefficient alpha and the internal structure of test. *Psychometrika*, 16, 297-334.
- Da Silva, D., Harrar, A., y Paz, A. (2019). Selección de atributos de frutas deshidratadas: análisis conjunto de elección. *Revista Anales de la Universidad Metropolitana*, 19(1), 57-76.
- De Maya, M., López-Martínez, M., y Riquelme-Perea, P. (2020). Measurement of Quality of Life in Spanish Regions. *Applied Research Quality Life*. <https://doi.org/10.1007/s11482-020-09870-x>
- Del Campo, E. y Haro, A. (2009). A la búsqueda de una gobernanza responsable: descentralización y mecanismos de rendición de cuentas en los municipios bolivianos. *Revista del CLAD Reforma y Democracia*, 44, 175-202.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2010). *Metodología de estimación en la Tasa de Mortalidad Infantil Municipal 2005-2007*. Bogotá D.C.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2015). *Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia*. Bogotá D.C.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE]. (2016). *Ficha metodológica, Cuentas Departamentales - CD*. Dirección de Síntesis y Cuentas Nacionales.
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2012). Metodologías oficiales y arreglos institucionales para la medición de la pobreza en Colombia. *Documento CONPES* No. 150.
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2018). *Índice Municipal de Riesgo de Desastres ajustado por Capacidades*. Bogotá D.C.
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2019). Índice departamental de innovación para Colombia IDIC 2019. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Prensa/Indice-Departamental-Innovacion-Colombia-2019.pdf>
- Departamento Nacional de Planeación [DNP]. (2020). Índice departamental de innovación para Colombia IDIC 2020. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Empresarial/IDIC-2020.pdf>
- Dietzenbacher, E., y Van Der Linden, J. A. (1997a). Sectoral and spatial linkages in the EC production structure. *Journal of Regional Science*, 37 (2), 235-257.
- Domínguez, M., Blancas, F. J., Guerrero, F. M., y González, M. (2011). Una revisión crítica para la construcción de indicadores sintéticos. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa*, 11, 41-70.
- Downey, L. (2005). Assessing environmental inequality: how the conclusions we draw vary according to the definitions we employ. *Sociological Spectrum*, 25(3), 349-369.
- Duque, H., Garizado, P., y Castañeda, J. (2006). *Análisis de los multiplicadores de producción a partir de la matriz insumo producto simétrica para Colombia*. Universidad Autónoma de Occidente. GIED. ISSN 1692-2832.

- Duque, H., Escobar, J., Aponte, E., Flórez, J., y Aguirre, A. (2013). *El tratado de libre comercio con Estados Unidos y los efectos sobre la producción y el empleo en el Valle del Cauca*. Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD. Primera edición. ISBN 978-958-57940-0-9.
- Durán, J. E., y Álvarez, M. (2008). *Indicadores de comercio exterior y política comercial: mediciones de posición y dinamismo comercial*. Documento de Proyecto. Naciones Unidas - CEPAL.
- Eslava, M., e Isaacs, M. (2020). Vulnerabilidad del empleo a la emergencia de COVID19 en Colombia. *Observatorio de coyuntura económico y social*. Facultad de Economía, Universidad de los Andes.
- Espinoza, M. (2003). Trabajo decente y protección social. Santiago de Chile: OIT.
- Fabila, A. M., Minami, H., e Izquierdo, M. J. (2013). La Escala de Likert en la evaluación docente: acercamiento a sus características y principios metodológicos. *Perspectivas docentes*, 50, 31-40.
- Farné, S. (2003). Estudio sobre la calidad del empleo en Colombia. *Estudios de economía laboral en Países Andinos*, 5, Organización Internacional del Trabajo (OIT).
- Fernández, A. (2015). Aplicación de análisis factorial confirmatorio a un modelo de medición del rendimiento académico en lectura. *Ciencias Económicas*, 33(2), 39-66.
- Ferrari, L. E. (2009). Empleo decente y subjetividad en el trabajo: Notas para una agenda de políticas laborales en términos de ciudadanía. *Orientación y Sociedad*, 9.
- Finanzas Personales (2017). ¿Es recomendable tener un seguro de desempleo? Finanzas Personales. Recuperado de https://www.finanzaspersonales.co/credito/articulo/seguros-en-que-consiste-el-seguro-de-desempleo/72594?_ga=2.178813543.291459831.1601323774-1870829617.1601323774
- Fuentes, N., y Brugués, A. (2001). Modelos de insumo-producto regionales y procedimientos de regionalización. *Comercio Exterior*, 51 (3), 181-188.
- Gallego, D., Polanía, A., y Gamba, F. (2019). *Factores asociados a la participación laboral juvenil en Cali arrea metropolitana*. Universidad Santiago de Cali, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales.
- Garavito, C. (2010). Vulnerabilidad en el empleo, género y etnicidad en el Perú. *Economía*, 33(66), 89-127.
- García, J. (2013). *Desequilibrios del mercado de trabajo en España durante la democracia: el desempleo juvenil*. Universidade da Coruña: Facultade de Economía e Empresa.
- Garmendia, M. L. (2007). Análisis factorial: una aplicación en el cuestionario de salud general de Golberg, versión de 12 preguntas. *Revista Chilena de Salud Pública*, 11(2), 57-65.
- Geweke, J. (1977). The Dynamic Factor Analysis of Economic Time Series Models. En Aigner, D.J. y Goldberger, A.S., Eds., *Latent variables in socio-economic models* (pp.635-383). Amsterdam: North-Holland Publishing Company.
- Ghai, D. (2003). Decent work: concept and indicators. *International Labor Review*, 142(2).
- Gobernación del Valle del Cauca. (2016). *Efectos de la Tasa de Interés sobre la Actividad Económica del Valle del Cauca*. Santiago de Cali: Gobernación del Valle del Cauca.
- Gobernación del Valle del Cauca. (2020a). *Análisis de población vulnerable en el valle del cauca para la toma de decisiones sobre ayuda humanitaria por causa del Covid-19*. Departamento Administrativo de Planeación Departamental, Subdirección de Estudios Socioeconómicos y Competitividad Regional.
- Gobernación del Valle del Cauca. (2020b). *Plan de Desarrollo Departamental 2020-2023*. Departamento Administrativo de Planeación.
- Gómez, C. (2009). *El desarrollo sostenible: Conceptos básicos, alcance y criterios para su evaluación*. UNESCO.
- Gómez, M. S., Galvis, L. A., y Royuela, V. (2017). Quality of Work Life in Colombia: A Multidimensional Fuzzy Indicator. *Social Indicators Research*, 130 (3), 911-936.

- Gómez-Valenzuela, V., Rosa, H., y Tejeda, A. S. (2020). Policy mix to foster innovation in the Dominican Republic: attempts from an empirical perspective. *Technology Analysis & Strategic Management*, 32(9), 1035-1048. <https://doi.org/10.1080/09537325.2020.1739640>
- González, P., Díaz, A., Torres, E., y Garnica, E. (1994). Una aplicación del análisis de componentes principales en el área educativa. *Economía*, 9, 55-72.
- González, N., Gómez, J. C., Mora, J. J., y Zuluaga, B. (2004). Las ganancias de señalizar en el mercado laboral en Cali. *Estudios Gerenciales*, 92, 105-128.
- Gourova, E., Antonova, A., y Todorova, Y. (2009). Knowledge audit concepts, processes and practice. *Wseas transactions on business and economics*, 6 (12), 605-619.
- Gurrea, M. T. (2000). *Análisis de componentes principales*. Proyecto e-Math Financiado por la Secretaría de Estado de Educación y Universidades (MECD).
- Gutiérrez, C., Baumert, T., Buesa, M., y Heijs, J. (2018). Capacidad tecnológica y heterogeneidad de los sistemas regionales de innovación en Europa. *Multidisciplinary Business Review*, 11(1), 50-71.
- Hermans, E., Van den Bossche, F., y Wets, G. (2007). *Impact of Methodological Choices on Road Safety Ranking*. (M. Output, Ed.) Budapest, Hungary: 5th International Conference on Sensitivity Analysis.
- Herrán, C. (2012). Marco institucional para el desarrollo sostenible: El mayor desafío de la cumbre Río + 20. *Proyecto Energía y Clima de la Fundación Friedrich Ebert - FES*. México.
- Holgado, M., Salinas, J. A., y Rodríguez, J. A. (2015). A synthetic indicator to measure the economic and social cohesion of the regions of Spain and Portugal. *Revista de Economía Mundial*, 39, 223-240.
- Horbarth, J. (1999). *La vulnerabilidad laboral, la formalización e informalización en el mercado laboral urbano de México, 1991 y 1991*. México: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Houghton, J., y Sheehan, P. (2000). A Primer on the Knowledge Economy. *CSES Working Paper No. 18*.
- IESE Business School – Universidad de Navarra (2020). Índice *IESE Cities in Motion 2020*. Recuperado de <https://media.iese.edu/research/pdfs/ST-0542.pdf>
- Instituto Nacional de Salud (2010). Manual de Gestión Integral de Residuos. Subdirección Red Nacional de Laboratorios – SRNL.
- Ivaldi, E., Bonatti, G., y Soliani, R. (2017). An indicator for the measurement of political participation: the case of Italy. *Social Indicators Research*, 132(2), 605-620. <https://doi.org/10.1007/s11205-016-1303-8>
- Ivaldi, E., Bonatti, G., y Soliani, R. (2018). Objective and Subjective Health: An Analysis of Inequality for the European Union. *Social Indicators Research*, 138, 1279-1295. <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1686-1>
- Jachtenfuchs, M., y Kohler-Koch, B. (2003). Governance and institutional development. Nashville: University of Pittsburgh.
- Jesinghaus, J. (1997). *Sustainability Indicators*. (J. W. Sons, Ed.) Chichester: Sustainability Indicators. Report on the Project on Indicators of Sustainable Development.
- Juárez, O., Cañedo, R., y Barragán, M. (2017). Medición de la calidad de vida mediante índices sintéticos en localidades del municipio de Acaapulco, Guerrero, México. *Población y Salud en Mesoamérica*, 14(2), 1-20.
- Keeney, H., y Raiffa, H. (1976). *Decisions with multiple objectives: preferences and value trade-offs*. New York: Jhon Wiley y & Sons.
- Kim, J., Kim, M., Im, S., y Choi, D. (2021). Competitiveness of E Commerce Firms through ESG Logistics. *Sustainability*, 13, 11548. <https://doi.org/10.3390/su132011548>
- Kosikowski, Z. (1970). *Técnicas de Planificación Macroeconómica*. México: Editorial. Trilla, 113-114.
- Krugman, P. R. (1980). Scale economics, product differentiation, and the pattern of trade. *American Economic Review*, 70 (5), 950-959.

- Krugman, P. R., y Obstfeld, M. (2001). *Economía internacional-Teoría y política*. 5ta Edición. Pearson: Addison Wesley.
- Landi, S., Ivaldi, E., y Testi, A. (2018). Measuring Change Over Time in Socio-economic Deprivation and Health in an Urban Context: The Case Study of Genoa. *Social Indicators Research*, 139, 745-785. <https://doi.org/10.1007/s11205-017-1720-3>
- La República (25 de abril de 2020). *La bicicleta se impone como mejor opción de transporte en más de 100 ciudades*. Recuperado de <https://www.larepublica.co/ocio/la-bicicleta-se-impone-como-mejor-opcion-de-transporte-en-mas-de-100-ciudades-2997736>
- Lewis, A. (1960). Desarrollo económico con oferta ilimitada de mano de obra. *El trimestre Económico*, 27(108), 629-675.
- Li, W., Long, R., Chen, H., Dou, B., Chen, F., Zheng, X., y He, Z. (2020). Public Preference for Electric Vehicle Incentive Policies in China: A Conjoint Analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(1), 318. <https://doi.org/10.3390/ijerph17010318>
- Likert, R. (1932). A technique for measurement of attitudes. *Archives of Psychology*, 140, 5-55.
- Lora, E., y Prada, S. (2016). *Técnicas de medición económica: Metodología y aplicaciones en Colombia*. Cali, Colombia: Universidad Icesi.
- Martínez, C. M., y Rondón, M. A. (2012). Introducción al análisis factorial exploratorio. *Revista colombiana de psiquiatría*, 41(1), 197-207.
- Marquina, S. B., Juárez, O. R., y Castells, E. G. (2015). Indicadores sintéticos de bienestar social: una aplicación para los municipios del estado de Guerrero, México. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 1, 293-305.
- Mejía, L. F. (2020). *COVID-19: costos económicos en salud y en medidas de contención para Colombia*. Bogotá: FEDESARROLLO.
- Martínez, M. I., Sánchez, M., Pérez, C., y Santero, R. (2019). Evaluación del impacto del programa Redes de Innovación al Servicio de la Competitividad (RISC). *Hacienda Pública Española / Review of Public Economics*, 229, 59-86. <https://doi.org/10.7866/hpe-rpe.19.2.3>
- Martínez-Martínez, O. A., Lombe, M., Vázquez-Rodríguez, A., y Coronado-García, M. (2016). Rethinking the construction of welfare in Mexico: going beyond the economic measures. *International Journal of Social Welfare*, 25(3), 259-272. <https://doi.org/10.1111/ijsw.12202>
- Marx, K. (1973). *El Capital*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Ministerio de Educación Nacional de Colombia [MinEducación]. (2016). Revisión de políticas nacionales de educación: La educación en Colombia. Recuperado de https://www.mineducacion.gov.co/1759/articles-356787_recurso_1.pdf
- Ministerio de Salud y Protección Social de Colombia [MinSalud]. (26 de agosto de 2020). Esquema de vacunación de Colombia. Recuperado de: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ET/ficha-esquema-vacunacion-vf2.pdf>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y Comunicaciones de Colombia [MinTic]. (2020). Plan de transición a nuevas tecnologías. Recuperado de https://www.mintic.gov.co/portal/604/articles-145550_plan_transicion_nuevas_tecnologias_20200624a.pdf
- Mondéjar, J., y Vargas, M. (2008). Indicadores sintéticos: una revisión de los métodos de agregación. *Economía, Sociedad y Territorio*, 8(27), 565-585.
- Montero, J. M., Larraz, B., y Chasco, C. (2008). Building an Environmental Quality Index for a big city: a spatial interpolation approach with DP2. *Journal of Housing Economics*, 25(C), 104-123.
- Mora, J. J. (2004). Sobre educación en Cali (Colombia) ¿Desequilibrio temporal o permanente? Algunas ideas, 2000-2003. *Revista de Economía y Administración*, 1, 115-144.
- Mora, J. J. (2008). Sobre-educación en el mercado laboral colombiano. *Revista de Economía Institucional*, 10(19), 115-144.
- Mora, J. J. (2020). El efecto del Coronavirus (COVID-19) sobre el mercado laboral en la ciudad de Cali. Cali: *Icesi Economics Working Papers*.

- Mora, J. J. (2021). Análisis del desempleo y la ocupación después de una política estricta por el Covid-19 en Cali. *Revista Lecturas de Economía*, 94, 165-193.
- Mora, J. J., y Ulloa, M. P. (2011). Calidad del Empleo en las principales ciudades colombianas y endogeneidad de la educación. *Revista de Economía Institucional*, 13(25), 163-177.
- Mora, J. J., Pérez, L., y González, C. G. (2016). La calidad del empleo en la población afrocolombiana utilizando índices sintéticos. *Revista de Métodos cuantitativos para la economía y la empresa*, 21, 117-140.
- Mora, J. J., y Cendales, A. (2018). Employment and development in Cali and the Valley of Cauca: Evolution and Spatial Econometric Analysis. *Regional and Sectoral Economic Studies*, 18(1), 5-12.
- Mora, J. J., y Caicedo, M. (2018). Prospectiva Laboral en el sector de Química, Farmacéutica, Nutracéutica y Cosmética en el Valle del Cauca. *Icesi Economics Working Papers 018167*, Universidad Icesi.
- Naciones Unidas (2016). *Horizontes 2030: La igualdad en el centro del desarrollo sostenible*. CEPAL.
- Niembro, A. (2020). Las disparidades entre los sistemas regionales de innovación en Argentina durante el periodo 2003-2013. *Economía, Sociedad y Territorio*, 20(62), 151-186. <http://dx.doi.org/10.22136/est20201381>
- Observatorio del Mercado de Trabajo y la Seguridad Social (2013). *La calidad del empleo en 23 ciudades colombianas*. Bogotá: Universidad Externado de Colombia.
- Oficina Internacional del Trabajo (2004). *Medición de la economía informal*. El Cairo: OIT. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_emp/---emp_policy/documents/publication/wcms_229450.pdf
- Ordóñez, P. P., y Parreño, J. F. (2005). Aprendizaje organizativo y gestión del conocimiento: un análisis dinámico del conocimiento en la empresa. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 11 (1), 165-177.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2019a). *Health at a Glance 2019: OECD Indicators*. Paris: OECD Publishing.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2019b). *Asymmetric decentralisation: Policy implications in Colombia, Multi-Level Governance Studies*. Paris: OECD Publishing.
- Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (1999). *Trabajo Decente*. Memoria del Director General. Ginebra, Suiza: Oficina Internacional del Trabajo Ginebra.
- Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2001). *Reducir el déficit de trabajo decente: un desafío global*. Memoria del Director General. Ginebra, Suiza: Conferencia Internacional del Trabajo.
- Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2002). Nuevos indicadores para el índice de desarrollo del trabajo decente. *Panorama Laboral*.
- Organización Internacional del Trabajo [OIT]. (2012). *Pisos de protección social para la justicia social y una globalización equitativa*. Ginebra, Suiza: Conclusiones adoptadas por la Conferencia Internacional del Trabajo en su 101 reunión.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (1987). *Informe Brundtland*. Nueva York.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2007). *Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies*. New York: United Nations Publications.
- Organización de las Naciones Unidas [ONU]. (2013). *Informe sobre desarrollo humano 2013*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2009). *Indicadores de la educación. Especificaciones técnicas*. Recuperado de <http://uis.unesco.org/sites/default/files/documents/education-indicators-technical-guidelines-sp.pdf>
- Oviedo, H., y Campo, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(4), 572-580.

- Parra, G., Gómez, R., y Pastor, I. (2015). El apoyo del Gobierno cómo determinante de la colaboración exitosa entre la universidad y la empresa. *Universidad & Empresa*, 17(29), 213-238.
- Pena, J. B. (1977). *Problemas de la medición del bienestar y conceptos afines* (Una aplicación al caso español). Madrid: Instituto Nacional de Estadística.
- Pena, J. B. (1978). La Distancia P: un Método para la Medición del Nivel de Bienestar. *Revista Española de Economía*, 8, 49-89.
- Pena, J. B. (2009). La medición del Bienestar Social: una revisión crítica. *Estudios de Economía Aplicada*, 27(2), 299-324.
- Penco, L., Ivaldi, E., Bruzzi, C., y Musso, E. (2019). Entrepreneurship and the cities in a knowledge-based perspective: evidences from EU. *EuroMed Journal of Business*, 14(3), 189-208. <https://doi.org/10.1108/EMJB-11-2018-0076>
- Pérez, C. (2014). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos*. Madrid: PEARSON EDUCACIÓN, S.A.
- Pérez, E. R., y Medrano, L. (2010). Análisis Factorial Exploratorio: Bases Conceptuales y Metodológicas. *Revista Argentina de Ciencias del Comportamiento*, 2(1), 58-66.
- Pérez, L. M., y Mora, J. J. (2014). La calidad del empleo en la población afrodescendiente colombiana: una aproximación desde la ubicación geográfica de las comunas. *Revista de Economía del Rosario*, 17(2), 315-347.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2015). *Objetivos de desarrollo del milenio: Informe 2015*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2019). *Valle del Cauca: Retos y desafíos para el Desarrollo Sostenible*. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD.
- Powell, W. W., y Snellman, K. (2004). The Knowledge Economy. *Annual Review of Sociology*, 30, 199-220.
- Quiñones, M. D. (2011). El índice de calidad del empleo, una propuesta alternativa aplicada a Colombia. Documento de Trabajo no. 136, 1-14.
- Rapoport, M., y Guiñazú, S. (2016). Raúl Prebisch: historia, pensamiento y vigencia de la teoría de la transformación para el desarrollo de América Latina. *Tiempo y Economía*, 3(2), 55-77.
- Rasmussen, P. N. (1963). *Relaciones intersectoriales*. Editorial Aguilar, Madrid.
- Rivera, E., Timperio, A., Loh, V. H., Deforche, B., y Veitch, J. (2021). Important park features for encouraging park visitation, physical activity and social interaction among adolescents: A conjoint analysis. *Health & Place*, 70, 102617. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2021.102617>
- Rodríguez, J. A. (2012). An Index of Child Health in the Least Developed Countries (LDCs) of Africa. *Social Indicators Research*, 105, 309-322.
- Ruiz, A. L. (1980). El impacto sobre el empleo, la producción y el ingreso de los diversos sectores industriales de la economía de Puerto Rico: Un análisis del concepto de multiplicadores. *Ensayos y Monografías*, 15.
- Sánchez, C., y Ríos, H. (2011). La economía del conocimiento como base del crecimiento económico en México. *Enl@ce Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 8(2), 43-60.
- Sánchez, R. (2017). Desigualdad del ingreso en Colombia: Un estudio por departamentos. *Cuadernos De Economía*, 36(72), 139-178.
- Saaty, T. (1980). *Multicriteria Decision Making; The analytic Hierarchy Process*. New York: McGraw-Hill.
- Sajeva, M., Gatelli, D., Tarantola, S., y Hollanders, H. (2007). *Methodology Report on European Innovation Scoreboard 2005*. European Commission. Recuperado de <http://helios.mi.parisdescartes.fr/~lomn/Cours/DM/Material/Data/Project/EuropeInnov/EIS%202005%20Methodology%20Report.pdf>
- Sargent, T., y Sims, C. (1977). Business Cycle Modeling without Pretending to have Too Much a-priori Economic Theory. En C. Sims et al. *New Methods in Business Cycle Research*. Minneapolis: Federal Reserve Bank of Minneapolis.

- Sassen, S. (2007). El reposicionamiento de las ciudades y regiones urbanas en una economía global: ampliando las opciones de políticas y gobernanza. *Revista Eure*, 33(100), 9-34.
- Schuschny, A.R. (2005). Tópicos sobre el modelo insumo producto: teoría y aplicaciones. *Serie Estudios Estadísticos y Prospectivos*, 37. Naciones Unidas-CEPAL.
- Schuschny, A., y Soto, H. (2009). *Diseño de indicadores compuestos de desarrollo sostenible*. Santiago de Chile: Naciones Unidas.
- Sen, A. (1999). *Commodities and Capabilities*. Oxford: Oxford University.
- Serradell, E. L., y Pérez, Á. A. (2003). *La gestión del conocimiento en la nueva economía*. UOC. Recuperado de <https://www.uoc.edu/dt/20133/index.html>
- Servicio Público de Empleo [SPE]. (2016). *Sistema de información del servicio de empleo – términos y condiciones de uso*. Servicio Público de Empleo.
- Shortall, S. (2004). Social or Economic Goals, Civic Inclusion or Exclusion? An Analysis of Rural Development Theory and Practice. *Sociologia ruralis*, 44(1), 109-123.
- Simonetti, G. (2008). *Vulnerabilidad Psico-Socio-Laboral: Conceptualización y medición. Sus efectos sobre la salud mental*. Proyecto de Incentivo Docente (PID).
- Sociedad Asturiana de Estudios Económicos e Industriales [SADEI]. (1999). *La renta de los municipios asturianos 1996*. CajAstur: Servicio de Publicaciones Caja de Asturias.
- Somarriba, N., y Pena, J. (2009): La medición de la Calidad de Vida en Europa, el papel de la información subjetiva. *Revista de Estudios de Economía Aplicada*, 27, 373-396.
- Somarriba, N., y Zarzosa, P. (2019). Quality of Life in the European Union: An Econometric Analysis from a Gender Perspective. *Social Indicators Research*, 142, 179-200. <https://doi.org/10.1007/s11205-018-1913-4>
- Somavía, J. (2007). Trabajo decente. *Revista Futuros*, 17(5).
- Somavía, J. (2000). Introduction, en *Globalizing Europe. Decent work in the information economy*. Report of the Director General. Geneva: In Sixth European Regional Meeting, ILO.
- Sonis, M., Hewings, G. y Guo, J. (1995). *Input-output multiplier product matrix*. Discussion Paper, Regional Economics Applications Laboratory, University of Illinois.
- Soza, S. (2004). Análisis de la economía chilena a partir de una matriz insumo-producto. *Economía y Administración*, 63, 63-74.
- Soza, S. (2007). *Análisis Estructural Input-Output: Antiguos Problemas y Nuevas Soluciones*. [tesis de doctorado, Universidad de Oviedo]. Oviedo.
- Stock, J., y Watson, M. (1989). New Indexes of Coincident and Leading Indicators. En *NBER Macroeconomics Annual* (pp. 351-409). National Bureau of Economic Research, Inc.
- Stock, J., y Watson, M. (1991). A Probability Model of the Coincident Economic Indicators. En: Moore G, Lahiri K., *The Leading Economic Indicators: New Approaches and Forecasting Records* (pp. 63-90). Cambridge University Press.
- Stock, J., y Watson, M. (2011). Dynamic Factor Models. En: *Clements MJ, Hendry DF Oxford Handbook on Economic Forecasting*. Oxford: Oxford University Press.
- Streit, M. E. (1969). Spatial Associations and Economic Linkages between industries. *Journal of Regional Science*, 9 (2), 177-188.
- Suh, J., y Chen, D. (2007). *Korea as a Knowledge Economy: Evolutionary Process and Lessons Learned*. WBI Development Studies. Washington, DC: World Bank.
- Tabares, J. A. (2016). *Una mirada a las instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano en Colombia*. (Trabajo de grado de especialización, Universidad Católica de Manizales). Recuperado de <http://repositorio.ucm.edu.co:8080/jspui/bitstream/handle/10839/1295/Jorge%20Armando%20Tabares%20Lopez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Tarancón, M. (2003). *Técnicas de análisis económico input-output*. Editorial Club Universitario. San Vicente: España.
- Tocan, M. C. (2012). Knowledge Based Economy Assessment. *Journal of Knowledge Management, Economics and Information Technology*, 5, 1-13.
- Todaro, M. P., y Smith, S. C. (2015). *Economic Development, 12th edition*. Pearson.
- Torrent i Sellens, J. (2002). De la nueva economía a la economía del conocimiento: hacia la tercera revolución industrial. *Revista de economía mundial*, 7, 39-68.
- Torres, M., y Ermila, B. (2009). Capital humano e intelectual: su evaluación. *Observatorio Laboral Revista Venezolana*, 2 (3), 65-81.
- Trullén, J., Lladós, J., y Boix, R. (2002). Economía del conocimiento, ciudad y competitividad. *Investigaciones Regionales*, 1, 139-161.
- Tsaur, S.H., Lin, Y.C., y Lin, J.H. (2006). Evaluating ecotourism sustainability from the integrated perspective of resource, community and tourism. *Tourism Management*, 27(4), 640-653.
- Ubilla-Bravo, G. (2017). *Evolución y reflexiones sobre el desarrollo y su relación con el territorio*. Francia: Universidad Paul-Valéry Montpellier III.
- United Nations Development Programme [UNDP]. (2015). *Training Material for Producing National Human Development Reports*. UNDP Human Development Report Office. Recuperado de http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdi_training.pdf
- United Nations Development Programme [UNDP]. (2018). ODS en Colombia: los retos para 2030. Recuperado de <https://www.co.undp.org/content/colombia/es/home/library/ods/ods-en-colombia--los-retos-para-2030.html>
- Unger, R. M., Stanley, I., Gabriel, M., y Mulgan, G. (2019). *Imagination Unleashed, Democratizing the Knowledge economy*. OECD.
- Vanegas, J. G., Restrepo, J. A., y González, M. A. (2015). Negocios y comercio internacional: evidencias de investigación académica para Colombia. *Suma de Negocios*, 6 (13), 84-91.
- Venegas, J. (1994). Una matriz insumo-producto inversa de la economía chilena 1986. *Serie de Estudios Económicos*, 38. Banco Central de Chile.
- Vidal, P., Sierra, L.P., Sanabria, J., y Collazos, J.A. (2015). Indicador mensual de actividad económica (IMAE) para el Valle del Cauca. *Borradores de Economía*, 900.
- Villacís, A., y Reis, M. (2015). Análisis de la vulnerabilidad laboral y los determinantes del trabajo decente. El caso de Ecuador 2008-2011. *Revista De Economía Del Rosario*, 18(02), 157-185.
- Watson, M., y Engle, R.F. (1983). Alternative Algorithms for the Estimation of Dynamic Factor, MIMIC and Varying Coefficient Regression Models. *Journal of Econometrics*, 23(3), 385-400.
- Wilkie, W., y Pessemier, E. (1973). Issues in marketing's use of multi-attribute attitude models. *Journal of Marketing Research*, 10(4), 428-441.
- World Bank (2007). *Building Knowledge Economies: Advanced Strategies for Development*. WBI Development Studies. Washington, DC: World Bank.
- World Bank (2007). *Knowledge Economy Index (KEI) 2007 Rankings*. Washington, DC: The World Bank.
- World Health Organization (2012). *Environmental Health Inequalities in Europe*. WHO Regional office for Europe. Recuperado de https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0010/157969/e96194.pdf
- Yan, C. S., y Ames, E. (1965). Economic interrelatedness. *Review of Economic Studies*, 32, 299-310.
- Zapata, V. E. (2013). Antioquia, Boyacá y Chocó, principales departamentos exportadores de minerales diferentes a hidrocarburos: un análisis económico regional. *Revista de Economía & Administración*, 10 (2), 135-155.
- Zarzosa, P. (1996). Aproximación a la medición del bienestar social. Idoneidad del indicador sintético Distancia P2. *Cuadernos de Economía*, 68(24), 139-163.

- Zarzosa, P. (2009). Estimación de la pobreza en las comunidades autónomas españolas, mediante la distancia Dp2 de Pena. *Estudios de Economía aplicada*, 27(2), 397-416.
- Zarzosa, P., Molpeceres, M. M., Pérez, A., Prada, M.D., Prieto, M. M., Rodríguez, C. y Zarzosa, F. (2005). *La calidad de vida en los municipios de la provincia de Valladolid*. Diputación Provincial de Valladolid, Valladolid.

Anexos

Anexo 1. Correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables – 26 variables. Valle del Cauca

26 variables	
Valor agregado	-0,45
Consumo de energía	-0,48
Índice de competitividad municipal	-0,57
Brecha entre vacantes y oferentes	-0,31
Porcentaje de hogares sin acceso al servicio de energía eléctrica	-0,58
Tasa de mortalidad infantil	-0,66
Esperanza de vida al nacer	-0,20
Cobertura de vacunación pentavalente	-0,53
Cobertura neta de matrícula en educación media	-0,52
Porcentaje de mujeres matriculadas en básica secundaria	-0,05
Porcentaje de mujeres matriculadas en educación superior	-0,46
Índice de pobreza multidimensional	-0,84
Inversión en educación pública	-0,40
Porcentaje de la población con acceso al servicio de acueducto	-0,76
Índice de riesgo ajustado por capacidades	-0,60
Matrícula en educación superior	-0,42
Número de instituciones con acceso a internet	-0,39
Saber 11 - matemáticas	-0,65
Saber 11 - ciencias	-0,73
Saber 11 - lectura crítica	-0,72

26 variables	
Número de instituciones de educación superior con oferta en los municipios	-0,45
Número de instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano (EDTH)	-0,41
Porcentaje de energía renovable sobre el total de energía	-0,16
Índice de riesgo para la calidad del agua (IRCA)	-0,60
Eficiencia en el uso de la energía	0,70
Porcentaje de agua tratada	-0,78

Fuente: elaboración propia.

Anexo 2.

Índice de distancia DP2-Dimensión: Desarrollo Económico. Valle del Cauca

Dimensión: Desarrollo Económico					
Municipio	DP2	Ranking	Municipio	DP2	Ranking
Cali	0,00	1	Bugalagrande	9,76	22
Yumbo	7,78	2	Cartago	9,80	23
Palmira	8,26	3	Restrepo	9,83	24
Zarzal	8,65	4	Riofrío	9,85	25
Jamundí	8,78	5	El Dovio	9,87	26
Versalles	8,94	6	San Pedro	9,89	27
Guadalajara de Buga	9,17	7	Calima	9,91	28
Bolívar	9,24	8	Obando	9,98	29
El Cerrito	9,31	9	Yotoco	10,03	30
Buenaventura	9,34	10	Candelaria	10,08	31
Tuluá	9,37	11	Toro	10,11	32
Andalucía	9,42	12	Guacarí	10,27	33
Ansermanuevo	9,48	13	Vijes	10,42	34
Ginebra	9,52	14	El Águila	10,49	35
Sevilla	9,54	15	Argelia	10,69	36
La Cumbre	9,55	16	La Unión	10,69	37
Florida	9,61	17	Dagua	10,91	38
Caicedonia	9,62	18	El Cairo	10,93	39

Dimensión: Desarrollo Económico					
Municipio	DP2	Ranking	Municipio	DP2	Ranking
La Victoria	9,62	19	Trujillo	10,97	40
Roldanillo	9,65	20	Ulloa	11,00	41
Pradera	9,66	21	Alcalá	11,04	42

Fuente: elaboración propia.

Anexo 3. Índice de distancia DP2-Dimensión: Desarrollo Social. Valle del Cauca

Dimensión: Desarrollo Social					
Municipio	DP2	Ranking	Municipio	DP2	Ranking
Guadalajara de Buga	5,62	1	Caicedonia	11,92	22
Tuluá	6,32	2	Calima	12,41	23
Palmira	6,37	3	La Cumbre	12,44	24
Cali	6,39	4	Sevilla	12,45	25
Cartago	6,43	5	Vijes	12,69	26
Roldanillo	7,73	6	Restrepo	13,04	27
Yumbo	8,62	7	Obando	13,60	28
Jamundí	8,69	8	Florida	13,99	29
Zarzal	8,79	9	El Dovio	14,10	30
La Unión	9,17	10	Riofrío	14,48	31
Andalucía	9,86	11	Ulloa	14,73	32
Bugalagrande	10,11	12	Trujillo	15,00	33
Dagua	10,15	13	Ansermanuevo	15,64	34
Pradera	10,37	14	Alcalá	15,66	35
Candelaria	10,47	15	Toro	16,53	36
Ginebra	10,69	16	San Pedro	16,73	37
El Cerrito	11,27	17	Bolívar	18,05	38
Yotoco	11,32	18	El Águila	19,42	39
Versalles	11,66	19	Argelia	20,23	40
Guacarí	11,71	20	El Cairo	20,65	41
La Victoria	11,78	21	Buenaventura	20,79	42

Fuente: elaboración propia.

Anexo 4. Índice de distancia DP2-Dimensión: Economía del Conocimiento. Valle del Cauca

Dimensión: Economía del conocimiento					
Municipio	DP2	Ranking	Municipio	DP2	Ranking
Cali	2,94	1	Restrepo	10,12	22
Palmira	4,68	2	Bolívar	10,30	23
Guadalajara de Buga	7,03	3	Dagua	10,33	24
Tuluá	7,21	4	Yotoco	10,34	25
Ginebra	8,22	5	Ansermanuevo	10,68	26
Cartago	8,30	6	Caicedonia	10,69	27
Sevilla	8,34	7	Riofrío	10,69	28
Florida	8,47	8	Buenaventura	10,70,	29
Roldanillo	8,73	9	Vijes	10,86	30
La Unión	8,85	10	Zarzal	10,89	31
Jamundí	8,88	11	Trujillo	11,16	32
El Dovio	8,96	12	Obando	11,38	33
Candelaria	9,46	13	Guacarí	11,42	34
Andalucía	9,47	14	Bugalagrande	11,46	35
San Pedro	9,48	15	Argelia	11,51	36
La Cumbre	9,60	16	La Victoria	11,68	37
El Cerrito	9,77	17	El Águila	11,76	38
Ulloa	9,91	18	El Cairo	11,86	39
Pradera	9,99	19	Versalles	11,90	40
Calima	9,99	20	Toro	12,07	41
Yumbo	10,00	21	Alcalá	12,20	42

Fuente: elaboración propia.

Anexo 5. Índice de distancia DP2-Dimensión: Medio Ambiente. Valle del Cauca

Dimensión: Medio Ambiente					
Municipio	DP2	Ranking	Municipio	DP2	Ranking
Dagua	3,37	1	Cartago	9,47	22

Dimensión: Medio Ambiente					
Municipio	DP2	Ranking	Municipio	DP2	Ranking
Zarzal	8,04	2	Bugalagrande	9,60	23
El Cerrito	8,27	3	Bolívar	9,69	24
Caicedonia	8,35	4	Argelia	9,88	25
Candelaria	8,37	5	El Cairo	10,00	26
Cali	8,50	6	Trujillo	10,17	27
Tuluá	8,59	7	Obando	10,21	28
San Pedro	8,73	8	La Victoria	10,31	29
La Cumbre	8,84	9	Calima	10,42	30
Roldanillo	8,87	10	Anserma- nuevo	10,42	31
Sevilla	8,91	11	Yotoco	10,52	32
Jamundí	8,94	12	El Águila	10,60	33
Palmira	8,94	13	Yumbo	10,78	34
Guacarí	8,97	14	El Dovio	10,79	35
La Unión	9,03	15	Ginebra	10,91	36
Pradera	9,05	16	Toro	10,99	37
Riofrío	9,12	17	Restrepo	11,11	38
Florida	9,28	18	Buenaventura	11,26	39
Ulloa	9,32	19	Guadalajara de Buga	11,28	40
Andalucía	9,40	20	Versalles	11,88	41
Alcalá	9,42	21	Vijes	12,06	42

Fuente: elaboración propia.

Anexo 6. Índice de distancia DP2 incluyendo 4 dimensiones. Valle del Cauca

Dimensión: Desarrollo Económico					
Municipio	DP2-4 Dim	Ranking	Municipio	DP2-4 Dim	Ranking
Cali	3,43	1	Riofrío	12,46	22
Palmira	7,36	2	Guacarí	12,47	23
Dagua	8,24	3	Bugalagrande	12,49	24
Tuluá	8,85	4	El Dovio	12,57	25

Dimensión: Desarrollo Económico					
Municipio	DP2-4 Dim	Ranking	Municipio	DP2-4 Dim	Ranking
Jamundí	10,14	5	Ulloa	12,59	26
Roldanillo	10,14	6	Calima	12,63	27
Cartago	10,16	7	Yotoco	12,75	28
Guadalajara de Buga	10,31	8	Bolívar	12,97	29
Zarzal	10,61	9	Restrepo	13,22	30
Sevilla	10,66	10	La Victoria	13,27	31
El Cerrito	10,75	11	Ansermanuevo	13,36	32
Candelaria	10,78	12	Obando	13,44	33
La Unión	10,88	13	Trujillo	13,84	34
Andalucía	11,14	14	Alcalá	14,04	35
Florida	11,23	15	Versalles	14,16	36
La Cumbre	11,29	16	Vijes	14,36	37
Pradera	11,35	17	Argelia	14,56	38
Caicedonia	11,49	18	Buenaventura	14,65	39
Yumbo	11,58	19	Toro	14,81	40
Ginebra	11,61	20	El Cairo	14,96	41
San Pedro	11,92	21	El Águila	14,97	42

Fuente: elaboración propia.

Anexo 7. Índice de distancia DP2 con 26 variables. Valle del Cauca

26 variables					
Municipio	Dp2 - 26 Variables	Ranking	Municipio	Dp2 - 26 Variables	Ranking
Cali	10,01	1	Florida	20,71	22
Palmira	12,62	2	Yotoco	20,73	23
Tuluá	14,37	3	La Victoria	21,26	24
Guadalajara de Buga	15,51	4	Guacarí	21,63	25
Roldanillo	15,58	5	Restrepo	21,69	26
Cartago	16,77	6	El Dovio	21,70	27

26 variables					
Municipio	Dp2 - 26 Variables	Ranking	Municipio	Dp2 - 26 Variables	Ranking
Zarzal	16,88	7	Riofrío	21,91	28
Jamundí	17,37	8	Versalles	22,28	29
Dagua	17,45	9	Vijes	22,51	30
Yumbo	17,45	10	San Pedro	22,69	31
Andalucía	17,48	11	Ulloa	23,42	32
Ginebra	18,37	12	Bolívar	23,51	33
Candelaria	18,50	13	Ansermanuevo	23,72	34
La Unión	18,51	14	Obando	24,06	35
Pradera	19,17	15	Trujillo	24,54	36
La Cumbre	19,27	16	Alcalá	26,61	37
Sevilla	19,44	17	Toro	26,75	38
Caicedonia	20,05	18	El Águila	28,67	39
El Cerrito	20,10	19	El Cairo	28,97	40
Bugalagrande	20,31	20	Argelia	29,78	41
Calima	20,58	21	Buenaventura	32,46	42

Fuente: elaboración propia.

Anexo 8. Correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables Dimensión: desarrollo económico. Valle del Cauca

Dimensión: desarrollo económico	
Valor agregado	-0,99
Consumo de energía	-0,99
Índice de competitividad municipal	-0,97
Brecha entre vacantes y oferentes	-0,98
Empleo en la industria	-0,40
Empleo en comercio	-0,96
Transporte en bus intermunicipal	0,64
Transporte en bus urbano	0,02
Transporte en masivo	-0,99
Transporte en taxi	0,34

Dimensión: desarrollo económico	
Transporte particular	-0,95
Transporte en moto	-0,57
Transporte informal	-0,89
Tasa de ocupación	-0,77
Tasa de desempleo	-0,68
Tasa de informalidad: DANE	-0,69
Tasa de informalidad: seguridad social	-1,00
Índice de percepción de competitividad	-0,19

Fuente: elaboración propia.

Anexo 9. Correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables Dimensión: desarrollo social. Valle del Cauca

Dimensión: desarrollo social	
Porcentaje de hogares sin acceso al servicio de energía eléctrica	-0,93
Tasa de mortalidad infantil	-0,95
Esperanza de vida al nacer	-0,81
Cobertura de vacunación pentavalente	-0,87
Cobertura neta de matrícula en educación media	-0,58
Porcentaje de mujeres matriculadas en básica secundaria	0,79
Porcentaje de mujeres matriculadas en educación superior	0,80
Índice de pobreza multidimensional	-0,93
Inversión en educación pública	0,87
Porcentaje de la población con acceso al servicio de acueducto	-0,93
Índice de riesgo ajustado por capacidades	-1,00
Población con acceso a atención primaria	-0,92
Porcentaje de mujeres en la fuerza laboral	-0,99
Coficiente de GINI	-0,57
Incidencia pobreza monetaria	-0,53
Incidencia pobreza extrema	0,05

Fuente: elaboración propia.

Anexo 10.
Correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables
Dimensión: economía del conocimiento. Valle del Cauca

Dimensión: economía del conocimiento	
Matrícula en educación superior	-0,80
Número de instituciones con acceso a internet	-0,70
Saber 11 - matemáticas	-0,79
Saber 11 - ciencias	-0,79
Saber 11 - lectura crítica	-0,93
Número de instituciones de educación superior con oferta en los municipios	-0,75
Número de instituciones de educación para el trabajo y el desarrollo humano (EDTH)	-0,62
Tenencia de televisor por 100 habitantes	-0,81
Tenencia de teléfono fijo por 100 habitantes	-0,95
Nivel de educación secundaria de adultos	-0,35
Usuarios de internet por 100 habitantes	-0,97
Tenencia de teléfono celular por 100 habitantes	-0,67
Tenencia de computadoras por 100 habitantes	-0,99
Índice de apropiación digital	-1,00
Índice de GINI digital	-0,95
Índice de percepción de innovación	-0,97

Fuente: elaboración propia.

Anexo 11.
Correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables
Dimensión: medio ambiente. Valle del Cauca

Dimensión: medio ambiente	
Porcentaje de energía renovable sobre el total de energía	-0,85
Índice de riesgo para la calidad del agua (IRCA)	-0,67
Eficiencia en el uso de la energía	0,03
Porcentaje de agua tratada	-0,86
Disposición de residuos: servicios de aseo	-0,90
Disposición de residuos: otros	-0,90
Transporte en bicicleta	-0,99

Fuente: elaboración propia.

Anexo 12. Correlaciones entre el índice de distancia DP2 y las variables - 5 dimensiones. Valle del Cauca

Cinco dimensiones	
Medio ambiente	0,64
Economía del conocimiento	1,00
Desarrollo económico	0,67
Desarrollo social	1,00
Gobernanza de las instituciones	1,00

Fuente: elaboración propia.

Anexo 13. Eslabonamientos productivos del Valle del Cauca - año 2019.

MATRIZ INSUMO PRODUCTO VALLE DEL CAUCA - 2019 Base 2015					
Sector	Agrupaciones de actividades cuentas nacionales, según CIIU Rev. 4 A.C.	ESLABONAMIENTOS PRODUCCIÓN		Clase	Clase
		ATRÁS	ADELANTE	Sector	Sector
1	Agricultura y actividades de servicios conexas	0,8616	1,0297	CUADRANTE II	BASE
2	Cultivo permanente de café	0,8804	1,0263	CUADRANTE II	BASE
3	Ganadería, caza y actividades de servicios conexas	0,9705	1,0958	CUADRANTE II	BASE
8	Extracción de minerales metalíferos	0,9249	1,0162	CUADRANTE II	BASE
9	Extracción de otras minas y canteras	0,9955	1,2430	CUADRANTE II	BASE
23	Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y actividades de mezcla de combustibles	0,9227	1,1579	CUADRANTE II	BASE
39	Mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	0,9577	1,2201	CUADRANTE II	BASE
49	Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo	0,9465	1,4125	CUADRANTE II	BASE
21	Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería	1,0315	1,1590	CUADRANTE I	CLAVE
25	Fabricación de productos de caucho y de plástico	1,0689	1,0115	CUADRANTE I	CLAVE

MATRIZ INSUMO PRODUCTO VALLE DEL CAUCA - 2019 Base 2015

Sector	Agrupaciones de actividades cuentas nacionales, según CIIU Rev. 4 A.C.	ESLABONAMIENTOS PRODUCCIÓN		Clase	Clase
		ATRÁS	ADELANTE	Sector	Sector
26	Fabricación de otros productos minerales no metálicos	1,0057	1,1046	CUADRANTE I	CLAVE
33	Generación de energía eléctrica; transmisión de energía eléctrica y distribución y comercialización de energía eléctrica	1,2075	1,4641	CUADRANTE I	CLAVE
34	Producción de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías; suministro de vapor y aire acondicionado	1,0348	1,2920	CUADRANTE I	CLAVE
38	Comercio al por mayor y en comisión o por contrata; comercio al por menor (incluso el comercio al por menor de combustibles); comercio de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios	1,0276	1,0853	CUADRANTE I	CLAVE
40	Transporte terrestre y transporte por tuberías	1,0110	1,2276	CUADRANTE I	CLAVE
41	Transporte acuático	1,1412	1,1364	CUADRANTE I	CLAVE
42	Transporte aéreo	1,0871	1,0207	CUADRANTE I	CLAVE
43	Almacenamiento y actividades complementarias al transporte	1,0874	1,4739	CUADRANTE I	CLAVE
44	Actividades de correo y de servicios de mensajería	1,1284	1,6646	CUADRANTE I	CLAVE
46	Información y comunicaciones	1,0907	1,3144	CUADRANTE I	CLAVE
47	Actividades financieras y de seguros	1,0343	1,3021	CUADRANTE I	CLAVE
52	Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	1,1424	1,0064	CUADRANTE I	CLAVE
10	Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de bovinos, bufalinos, porcinos y otras carnes n.c.p.; procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de aves de corral y procesamiento y conservación de pescados, crustáceos y moluscos	1,0381	0,8369	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
11	Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	1,0263	0,9462	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
12	Elaboración de productos lácteos	1,0293	0,8594	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE

MATRIZ INSUMO PRODUCTO VALLE DEL CAUCA - 2019 Base 2015

Sector	Agrupaciones de actividades cuentas nacionales, según CIIU Rev. 4 A.C.	ESLABONAMIENTOS PRODUCCIÓN		Clase	Clase
		ATRÁS	ADELANTE	Sector	Sector
13	Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón; elaboración de productos de panadería; elaboración de macarrones, fideos, alucuzcuz, y productos farináceos similares y elaboración de alimentos preparados para animales	1,0848	0,9030	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
14	Elaboración de productos de café	1,0348	0,7908	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
16	Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	1,0806	0,7637	CUADRANTE IV	
17	Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos; elaboración de otros productos alimenticios (platos preparados y conservados mediante enlatado o congelado, elaboración de sopas y caldos en estado sólidos, polvo o instantáneas entre otros)	1,0004	0,8571	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
18	Elaboración de bebidas (incluido el hielo) y elaboración de productos de tabaco	1,0033	0,8635	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
19	Preparación, hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles; fabricación de otros productos textiles, Confección de prendas de vestir	1,0113	0,8727	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
20	Curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y artículos similares, y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	1,0603	0,8402	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
22	Fabricación de papel, cartón y productos de papel y de cartón; actividades de impresión; producción de copias a partir de grabaciones originales (Copia a partir de un original en CD, DVD, Bluray)	1,0922	0,9627	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
24	Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados, plásticos y caucho sintético en formas primarias; fabricación de otros productos químicos; fabricación de fibras sintéticas y artificiales; fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	1,0284	0,894	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
30	Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques; fabricación de otros tipos de equipo de transporte	1,0253	0,8550	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE

MATRIZ INSUMO PRODUCTO VALLE DEL CAUCA - 2019 Base 2015

Sector	Agrupaciones de actividades cuentas nacionales, según CIIU Rev. 4 A.C.	ESLABONAMIENTOS PRODUCCIÓN		Clase	Clase
		ATRÁS	ADELANTE	Sector	Sector
31	Fabricación de muebles, colchones y somieres	1,0114	0,8274	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
35	Captación, tratamiento y distribución de agua	1,0616	0,9103	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
36	Evacuación y tratamiento de aguas residuales; Recuperación de materiales (reciclaje)	1,0613	0,9927	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
37	Construcción	1,08657146	0,979625128	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
45	Alojamiento y servicios de comida	1,01857267	0,864199679	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
50	Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	1,06494819	0,785192555	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
53	Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios	1,02377376	0,907559405	CUADRANTE IV	FUERTE ARRASTRE
4	Silvicultura y extracción de madera	0,8444	0,9991	CUADRANTE III	INDEPENDIENTE
5	Pesca y acuicultura	0,9252	0,9991	CUADRANTE III	INDEPENDIENTE
6	Extracción de carbón de piedra y lignito	0,8927	0,7442	CUADRANTE III	INDEPENDIENTE
7	Extracción de petróleo crudo y gas natural y actividades de apoyo para actividades de explotación	0,7291	0,7442	CUADRANTE III	INDEPENDIENTE
15	Elaboración de azúcar y elaboración de panela	0,9531	0,7837	CUADRANTE III	INDEPENDIENTE
27	Fabricación de productos metalúrgicos básicos; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0,9679	0,9181	CUADRANTE III	INDEPENDIENTE
28	Fabricación de aparatos y equipo eléctrico; fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	0,9705	0,8032	CUADRANTE III	INDEPENDIENTE
29	Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.; instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	0,9340	0,9588	CUADRANTE III	INDEPENDIENTE
32	Otras industrias manufactureras	0,8937	0,8544	CUADRANTE III	INDEPENDIENTE

MATRIZ INSUMO PRODUCTO VALLE DEL CAUCA - 2019 Base 2015					
Sector	Agrupaciones de actividades cuentas nacionales, según CIIU Rev. 4 A.C.	ESLABONAMIENTOS PRODUCCIÓN		Clase	Clase
		ATRÁS	ADELANTE	Sector	Sector
48	Actividades inmobiliarias	0,8147	0,8722	CUADRANTE III	INDEPENDIENTE
51	Educación	0,9444	0,7867	CUADRANTE III	INDEPENDIENTE
54	Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores	0,7291	0,7442	CUADRANTE III	INDEPENDIENTE

Fuente: elaboración propia.

Anexo 14.

Ranking de participación por sector en la producción y valor agregado del departamento y participación de la remuneración a los asalariados en el valor agregado del Valle del Cauca.

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S48 - Actividades inmobiliarias	7,75%	7,75%	1	S48 - Actividades inmobiliarias	13,69%	13,69%	1	S49 - Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo	6,24%	6,24%	1
S49 - Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo	7,58%	15,33%	2	S49 - Actividades profesionales, científicas y técnicas; Actividades de servicios administrativos y de apoyo	10,63%	24,32%	2	S50 - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	4,25%	10,49%	2
S38 - Comercio al por mayor y en comisión o por contrata; comercio al por menor (incluido el comercio al por menor de combustibles); comercio de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios	6,97%	22,30%	3	S38 - Comercio al por mayor y en comisión o por contrata; comercio al por menor (incluido el comercio al por menor de combustibles); comercio de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios	7,99%	32,31%	3	S38 - Comercio al por mayor y en comisión o por contrata; comercio al por menor (incluido el comercio al por menor de combustibles); comercio de vehículos automotores y motocicletas, sus partes, piezas y accesorios	3,77%	14,26%	3
S37 - Construcción	6,23%	28,52%	4	S50 - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	5,15%	37,46%	4	S51 - Educación	3,47%	17,73%	4

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S24 - Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados, plásticos y caucho sintético en formas primarias; fabricación de otros productos químicos; fabricación de fibras sintéticas y artificiales; fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	4,82%	33,35%	5	S37 - Construcción	4,71%	42,18%	5	S52 - Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	2,44%	20,16%	5
S50 - Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	4,70%	38,05%	6	S51 - Educación	4,22%	46,40%	6	S47 - Actividades financieras y de seguros	1,64%	21,81%	6
S52 - Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	4,13%	42,17%	7	S40 - Transporte terrestre y transporte por tuberías	4,07%	50,47%	7	S45 - Alojamiento y servicios de comida	1,49%	23,30%	7

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S45 - Alojamiento y servicios de comida	4,12%	46,29%	8	S47 - Actividades financieras y de seguros	4,05%	54,62%	8	S24 - Fabricación de sustancias químicas básicas; abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados, plásticos y caucho sintético en formas primarias; fabricación de otros productos químicos; fabricación de fibras sintéticas y artificiales; fabricación de productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico	1,20%	24,50%	8
S40 - Transporte terrestre y transporte por tuberías	4,02%	50,31%	9	S52 - Actividades de atención de la salud humana y de servicios sociales	3,98%	58,51%	9	Construcción	1,15%	25,65%	9
S47 - Actividades financieras y de seguros	3,60%	53,91%	10	S45 - Alojamiento y servicios de comida	3,94%	62,45%	10	S46 - Información y comunicaciones	1,10%	26,75%	10
S15 - Elaboración de azúcar y elaboración de panela	3,23%	57,14%	11	S1 - Agricultura y actividades de servicios conexas	3,61%	66,06%	11	S1 - Agricultura y actividades de servicios conexas	1,00%	27,75%	11

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S24 - Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados, plásticos y caucho sintético en formas primarias; fabricación de otros productos químicos; fabricación de fibras sintéticas y artificiales; fabricación de productos farmacéuticos; sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico				S24 - Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados, plásticos y caucho sintético en formas primarias; fabricación de otros productos químicos; fabricación de fibras sintéticas y artificiales; fabricación de productos farmacéuticos; sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico				S24 - Fabricación de sustancias químicas básicas, abonos y compuestos inorgánicos nitrogenados, plásticos y caucho sintético en formas primarias; fabricación de otros productos químicos; fabricación de fibras sintéticas y artificiales; fabricación de productos farmacéuticos; sustancias químicas medicinales y productos botánicos de uso farmacéutico			
S46 - Información y comunicaciones	3,11%	60,25%	12	S46 - Información y comunicaciones	3,23%	69,29%	12	S15 - Elaboración de azúcar y elaboración de panela	0,34%	28,58%	12
S61 - Educación	2,98%	63,23%	13	S46 - Información y comunicaciones	3,07%	72,36%	13	S40 - Transporte terrestre y transporte por tuberías	0,79%	29,37%	13
S1 - Agricultura y actividades de servicios conexas	2,56%	65,79%	14	S15 - Elaboración de azúcar y elaboración de panela	2,47%	74,82%	14	S54 - Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores	0,71%	30,08%	14
S23 - Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y actividades de mezcla de combustibles	2,29%	68,09%	15	S53 - Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios	1,67%	76,50%	15	S53 - Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios	0,53%	30,61%	15

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S33 - Generación de energía eléctrica; transmisión de energía eléctrica y distribución y comercialización de energía eléctrica	2,19%	70,27%	16	S26 - Fabricación de otros productos minerales no metálicos	1,64%	78,14%	16	S22 - Fabricación de papel, cartón y productos de papel y de cartón; actividades de impresión; producción de copias a partir de grabaciones originales (Copia a partir de un original en CD, DVD, Bluray)	0,50%	31,11%	16
S22 - Fabricación de papel, cartón y productos de papel y de cartón; actividades de impresión; producción de copias a partir de grabaciones originales (Copia a partir de un original en CD, DVD, Bluray)	2,15%	72,42%	17	S33 - Generación de energía eléctrica; transmisión de energía eléctrica y distribución y comercialización de energía eléctrica	1,62%	79,76%	17	S27 - Fabricación de productos metalúrgicos básicos; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	0,43%	31,54%	17
S13 - Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón; elaboración de productos de panadería; elaboración de macarrones, fideos, alcuquuz, y productos farináceos similares y elaboración de alimentos preparados para animales	2,07%	74,49%	18	S22 - Fabricación de papel, cartón y productos de papel y de cartón; actividades de impresión; producción de copias a partir de grabaciones originales (Copia a partir de un original en CD, DVD, Bluray)	1,42%	81,18%	18	S13 - Elaboración de productos de molinería, almidones y productos derivados del almidón; elaboración de productos de panadería; elaboración de macarrones, fideos, alcuquuz, y productos farináceos similares y elaboración de alimentos preparados para animales	0,43%	31,98%	18

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S10 - Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de bovinos, bufalinos, porcinos y otras carnes n.c.p.; procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de aves de corral y procesamiento y conservación de pescados, crustáceos y moluscos	1,91%	76,40%	19	S3 - Ganadería, caza y actividades de servicios conexas	1,21%	82,39%	19	S19 - Preparación, hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles; fabricación de otros productos textiles, confección de prendas de vestir	0,41%	32,39%	19
S27 - Fabricación de productos metalúrgicos básicos; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	1,88%	78,28%	20	S43 - Almacenamiento y actividades complementarias al transporte	1,20%	83,59%	20	S43 - Almacenamiento y actividades complementarias al transporte	0,39%	32,78%	20
S26 - Fabricación de otros productos minerales no metálicos	1,67%	79,95%	21	S27 - Fabricación de productos metalúrgicos básicos; fabricación de productos elaborados de metal, excepto maquinaria y equipo	1,08%	84,67%	21	S25 - Fabricación de productos de caucho y de plástico	0,33%	33,11%	21
S11 - Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	1,53%	81,47%	22	S36 - Evacuación y tratamiento de aguas residuales; Recuperación de materiales (reciclaje)	1,05%	85,72%	22	S26 - Fabricación de otros productos minerales no metálicos	0,32%	33,43%	22

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S53 - Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación y otras actividades de servicios	1,44%	82,92%	23	S19 - Preparación, hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles; fabricación de otros productos textiles, Confección de prendas de vestir	1,01%	86,72%	23	S39 - Mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	0,31%	33,74%	23
S3 - Ganadería, caza y actividades de servicios conexas	1,31%	84,22%	24	S10 - Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de bovinos, bufalinos, porcinos y otras carnes n.c.p.; procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de aves de corral y procesamiento y conservación de pescados, crustáceos y moluscos	0,90%	87,63%	24	S48 - Actividades inmobiliarias	0,29%	34,03%	24
S25 - Fabricación de productos de caucho y de plástico	1,30%	85,52%	25	S29 - Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.; instalación, mantenimiento y reparación especializado de maquinaria y equipo	0,89%	88,51%	25	S36 - Evacuación y tratamiento de aguas residuales; Recuperación de materiales (reciclaje)	0,28%	34,31%	25

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S19 - Preparación, hilatura, tejeduría y acabado de productos textiles; fabricación de otros productos textiles, Confec-ción de prendas de vestir	1,19%	86,71%	26	S39 - Man-tenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	0,85%	89,37%	26	S2 - Cultivo per-manente de café	0,25%	34,56%	26
S43 - Alma-cenamiento y actividades complementarias al transporte	1,13%	87,84%	27	S18 - Elabora-ción de bebidas (incluido el hielo) y elabora-ción de produc-tos de tabaco	0,83%	90,20%	27	S42 - Transporte aéreo	0,21%	34,77%	27
S36 - Evacuación y tratamiento de aguas residua-les; Recupera-ción de materia-les (reciclaje)	0,98%	88,83%	28	S13 - Elabora-ción de produc-tos de moline-ría, almídonos y productos derivados del almidón; elaboración de productos de panadería; elaboración de macarrones, fideos, alcu-zcuz, y produc-tos farináceos similares y elaboración de alimentos pre-parados para animales	0,80%	91,01%	28	S12 - Elaboración de productos lácteos	0,21%	34,98%	28

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S39 - Mantenimiento y reparación de vehículos automotores y motocicletas	0,94%	89,77%	29	S23 - Co-quización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y actividades de mezcla de combustibles	0,78%	91,78%	29	S29 - Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.; instalación, mantenimiento y reparación especializada de maquinaria y equipo	0,20%	35,19%	29
S29 - Fabricación de maquinaria y equipo n.c.p.; instalación, mantenimiento y reparación especializada de maquinaria y equipo	0,93%	90,70%	30	S54 - Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores	0,72%	92,50%	30	S17 - Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos; elaboración de otros productos alimenticios (platos preparados y conservados mediante enlatado o congelado, elaboración de sopas y caldos en estado sólidos, polvo o instantáneas entre otros)	0,20%	35,58%	30
S18 - Elaboración de bebidas (incluido el hielo) y elaboración de productos de tabaco	0,90%	91,60%	31	S5 - Pesca y acuicultura	0,71%	93,21%	31	S28 - Fabricación de aparatos y equipo eléctrico; fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	0,20%	35,58%	31

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S30 - Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques; fabricación de otros tipos de equipo de transporte	0,86%	92,46%	32	S11 - Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	0,60%	93,81%	32	S3 - Ganadería, caza y actividades de servicios conexas	0,19%	35,77%	32
S12 - Elaboración de productos lácteos	0,64%	93,11%	33	S25 - Fabricación de productos de caucho y de plástico	0,59%	94,40%	33	S33 - Generación de energía eléctrica; transmisión de energía eléctrica y distribución y comercialización de energía eléctrica	0,18%	35,95%	33
S5 - Pesca y acuicultura	0,62%	93,72%	34	S2 - Cultivo permanente de café	0,51%	94,91%	34	S11 - Elaboración de aceites y grasas de origen vegetal y animal	0,16%	36,11%	34
S28 - Fabricación de aparatos y equipo eléctrico; fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	0,60%	94,32%	35	S32 - Otras industrias manufactureras	0,49%	95,41%	35	S18 - Elaboración de bebidas (incluido el hielo) y elaboración de productos de tabaco	0,16%	36,27%	35
S42 - Transporte aéreo	0,57%	94,89%	36	S42 - Transporte aéreo	0,46%	95,87%	36	S30 - Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques; fabricación de otros tipos de equipo de transporte	0,16%	36,43%	36

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S14 - Elaboración de productos de café	0,56%	95,46%	37	S35 - Captación, tratamiento y distribución de agua	0,46%	96,33%	37	S20 - Curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y artículos similares, y fabricación de artículos de talartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	0,15%	36,58%	37
S17 - Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos; elaboración de otros productos alimenticios (platos preparados y conservados mediante enlatado o congelado, elaboración de sopas y caldos en estado sólidos, polvo o instantáneas entre otros)	0,56%	96,02%	38	S17 - Procesamiento y conservación de frutas, legumbres, hortalizas y tubérculos; elaboración de otros productos alimenticios (platos preparados y conservados mediante enlatado o congelado, elaboración de sopas y caldos en estado sólidos, polvo o instantáneas entre otros)	0,44%	96,78%	38	S23 - Coquización, fabricación de productos de la refinación del petróleo y actividades de mezcla de combustibles	0,14%	36,72%	38

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S34 - Producción de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías; suministro de vapor y aire acondicionado	0,56%	96,57%	39	S30 - Fabricación de vehículos automotores, remolques y semirremolques; fabricación de otros tipos de equipo de transporte	0,43%	97,21%	39	S35 - Captación, tratamiento y distribución de agua	0,14%	36,86%	39
S20 - Curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y artículos similares; y fabricación de artículos de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	0,44%	97,02%	40	S34 - Producción de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías; suministro de vapor y aire acondicionado	0,43%	97,64%	40	S16 - Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	0,14%	37,00%	40

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S32 - Otras industrias manufactureras	0,43%	97,44%	41	S28 - Fabricación de aparatos y equipo eléctrico; fabricación de productos informáticos, electrónicos y ópticos	0,41%	98,04%	41	S10 - Procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de bovinos, bufalinos, porcinos y otras carnes n.c.p.; procesamiento y conservación de carne y productos cárnicos de aves de corral y procesamiento y conservación de pescados, crustáceos y moluscos	0,13%	37,13%	41
S35 - Captación, tratamiento y distribución de agua	0,42%	97,86%	42	S12 - Elaboración de productos lácteos	0,39%	98,44%	42	S31 - Fabricación de muebles, colchones y somieres	0,09%	37,22%	42
S16 - Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	0,41%	98,27%	43	S20 - Curtido y recurtido de cueros; fabricación de calzado; fabricación de artículos de viaje, maletas, bolsos de mano y artículos similares, y fabricación de talabartería y guarnicionería; adobo y teñido de pieles	0,33%	98,77%	43	S32 - Otras industrias manufactureras	0,07%	37,29%	43

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S2 - Cultivo permanente de café	0,40%	98,67%	44	S31 - Fabricación de muebles, colchones y somieres	0,31%	99,08%	44	S5 - Pesca y acuicultura	0,05%	37,34%	44
S54 - Actividades de los hogares individuales en calidad de empleadores	0,36%	99,04%	45	S16 - Elaboración de cacao, chocolate y productos de confitería	0,22%	99,30%	45	S44 - Actividades de correo y de servicios de mensajería	0,04%	37,39%	45
S31 - Fabricación de muebles, colchones y somieres	0,35%	99,38%	46	S9 - Extracción de otras minas y canteras	0,17%	99,47%	46	S21 - Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería	0,04%	37,43%	46
S21 - Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería	0,20%	99,58%	47	S21 - Transformación de la madera y fabricación de productos de madera y de corcho, excepto muebles; fabricación de artículos de cestería y espartería	0,15%	99,62%	47	S34 - Producción de gas; distribución de combustibles gaseosos por tuberías; suministro de vapor y aire acondicionado	0,03%	37,46%	47

Sector	Participación en la producción	Acumulado	Ranking	Sector	Participación en el valor agregado del departamento	Acumulado	2Ranking	Sector	Participación de la remuneración de los asalariados sobre el valor agregado del departamento	Acumulado	Ranking
S9 - Extracción de otras minas y canteras	0,15%	99,74%	48	S44 - Actividades de correo y de servicios de mensajería	0,11%	99,74%	48	S4 - Silvicultura y extracción de madera	0,03%	37,49%	48
S44 - Actividades de correo y de servicios de mensajería	0,14%	99,87%	49	S4 - Silvicultura y extracción de madera	0,11%	99,85%	49	S9 - Extracción de otras minas y canteras	0,02%	37,51%	49
S4 - Silvicultura y extracción de madera	0,08%	99,95%	50	S14 - Elaboración de productos de café	0,09%	99,94%	50	S14 - Elaboración de productos de café	0,01%	37,52%	50
S8 - Extracción de minerales metálicos	0,04%	99,99%	51	S8 - Extracción de minerales metálicos	0,05%	99,99%	51	S8 - Extracción de minerales metálicos	0,00%	37,52%	51
S41 - Transporte acuático	0,01%	100,00%	52	S41 - Transporte acuático	0,01%	100,00%	52	S41 - Transporte acuático	0,00%	37,52%	52
S6 - Extracción de carbón de piedra y lignito	0,00%	100,00%	53	S6 - Extracción de carbón de piedra y lignito	0,00%	100,00%	53	S6 - Extracción de carbón de piedra y lignito	0,00%	37,52%	53
S7 - Extracción de petróleo crudo y gas natural y actividades de apoyo para actividades de explotación	0,00%	100,00%	54	S7 - Extracción de petróleo crudo y gas natural y actividades de apoyo para actividades de explotación	0,00%	100,00%	54	S7 - Extracción de petróleo crudo y gas natural y actividades de apoyo para actividades de explotación	0,00%	37,52%	54

Fuente: elaboración propia.

Autores

Jhon James Mora Rodríguez

jjmora@icesi.edu.co

Profesor titular del departamento de Economía de la Universidad Icesi. Académico de la Academia Colombiana de Ciencias Económicas, Investigador Senior en Colciencias, presidente de la Asociación Colombiana de Estudios Regionales y Urbanos. Coordinador del Observatorio del Mercado Laboral del Valle del Cauca. Doctor en Economía por la Universidad de Alcalá y Premio extraordinario de Doctorado, Maestría de la Universidad Autónoma de Madrid con estancia postdoctoral en la Universidad de Alcalá. Ha publicado artículos en *Applied Economics Letters*, *Journal of Economic Studies*, *Journal of Regional Research*, *Regional and sectorial economic studies*, *Economics*, *Labour*, *International Journal of Manpower*, *Applied Econometrics and International Development*, *Estudios Económicos*, *Cuadernos de Economía*, *Economía Institucional*, *Lecturas de Economía* entre otros y tiene tres libros uno de ellos publicado por Springer

Henry Caicedo Asprilla

henry.caicedo@correounivalle.edu.co

Doctor en Economía y Gestión de la Innovación de la Universidad Autónoma de Madrid (2017). Magíster en Economía y Gestión de la Innovación, experto en política científica tecnológica de la misma universidad (2010). Magíster en Ciencias de la Organización (2006) y Economista de la Universidad del Valle (1996). Profesor titular de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle. Director científico del proyecto "Un Valle del Conocimiento" (2018 - actualidad). Últimas publicaciones, La producción del conocimiento de las regiones competitivas: una aproximación basada en modelos de variables latentes (2020), Coordinar la sostenibilidad, globalización e inteligencia urbana con las agendas

hábitat III y ODS-2030: el desafío del desarrollo urbano sostenible en las ciudades (2020), El análisis de las diferencias en el proceso de transferencia de tecnología entre regiones (2018), Diferencias en la transferencia de tecnología entre los sistemas regionales de innovación de los países desarrollados y en desarrollo (2018), Identificación, caracterización y tipología de las regiones globales basadas en el conocimiento: una aproximación desde la coordinación de las políticas de desarrollo (2017).

Juan Tomas Sayago

jtsayago@icesi.edu.co

Profesor asistente de la Universidad Icesi. Egresado de economía de la Universidad Nacional de Colombia. Phd en Economía de la Universidad de West Virginia y miembro del consejo de la Southern Regional Science Association. Interesado en temas de economía Regional y Urbana y análisis espacial. Ha publicado en las revistas *Regional Science and Urban Economics*, *Annals of Regional Science* y *International Regional Science Review*, *Applied Economics Letters*, entre otras.

José Santiago Arroyo Mina

jsarrojo75@gmail.com

Ph.D en Economía UNAM. CEO ARI LandSMART. Director Ejecutivo Centro Colombiano de Políticas Públicas y Gobierno. Profesor Doctorado en Gobierno, Políticas Públicas y Administración Pública. Profesor Doctorado en Administración. Profesor Maestría en Políticas Públicas y Maestría en Gerencia de Proyectos e Investigador Grupo Gestión y Políticas Públicas de la Universidad del Valle. Investigador Asociado y Par Evaluador Min Ciencias, miembro de distintas redes académicas y autor de diversos artículos científicos en revistas indexadas como: *Fisheries Research*, *Agricultural Economics*, *Economic Letters*, *Cuadernos de Economía*, *Lecturas de Economía*, entre otras.

Julián Durán Peralta

julian.duran02@usc.edu.co

Economista y magister en Economía de la Universidad del Valle. Docente de la Universidad Santiago de Cali. Investigador junior en Minciencias. Con investigaciones en desarrollo regional, economía laboral y del autoempleo. Con publicaciones en el International journal of socio economics, Trimestre económico (FCE) y Cuadernos de Economía.

Elizabeth Aponte Jaramillo

eapontejaramillo@yahoo.com

Doctora en Economía y Sociología de la Globalización (Universidad de Oviedo España). Docente Universidad Autónoma de Occidente. Líneas de investigación economía regional y urbana, economía internacional, y política económica. Investigador Junior y Par Evaluador Minciencias, miembro de distintas redes académicas y autor de diversos artículos científicos en revistas indexadas como: Regional Science Policy & Practice, Springer Publishing Company, Revista Venezolana de Gerencia, Programa Editorial Universidad Autónoma de Occidente, entre otras.

Paola Andrea Garizado Román

pagarizado@uao.edu.co

Magister en Economía y docente en la Universidad Autónoma de Occidente. Sus líneas de investigación son economía regional, y medición económica. Investigador Junior Minciencias, miembro de distintas redes académicas y autor de diversos artículos científicos en revistas indexadas como: Regional Science Policy & Practice, Revista Venezolana de Gerencia, Programa Editorial Universidad Autónoma de Occidente, entre otras.

Lilian Andrea Carrillo Rodríguez

acarrillo@uao.edu.co

Ph.D. en Economía (Washington State University -Estados Unidos). Docente Universidad Autónoma de Occidente. Líneas de investigación economía regional, microeconomía. Investigador Junior y Par Evaluador Minciencias, miembro de distintas redes académicas y autor de diversos artículos científicos en revistas indexadas como: Regional Science Policy

& Practice, Springer Publishing Company, Agribusiness: An International Journal, International Journal of Energy Economics and Policy, Revista Venezolana de Gerencia, Programa Editorial Universidad Autónoma de Occidente, entre otras.

Diana Yaneth Herrera Duque

dianherrera-93@hotmail.com

Candidata a doctora en Economía de los negocios de la Universidad Icesi. Magíster en Economía de la Universidad ICESI (2019). Administradora de empresas y Economista de la Pontificia Universidad Javeriana Cali (2016). Miembro del grupo de investigación "Economía, Políticas Públicas y Métodos Cuantitativos" de la Universidad ICESI. Experiencia relacionada en análisis microeconómico, énfasis en tópicos del mercado laboral, educación y economía regional. Última publicación: Pandemia y duración del desempleo juvenil en Cali - *Revista de Economía Institucional*.



Universidad
del Valle

Programa Editorial

Ciudad Universitaria, Meléndez
Cali, Colombia

Teléfonos: (+57) 2 321 2227
321 2100 ext. 7687

<http://programaeditorial.univalle.edu.co>
programa.editorial@correounivalle.edu.co

i S i g u e n o s !

   [programaeditorialunivalle](#)

