

Capítulo 3


Evaluación de la política pública de C&CTII del Valle del Cauca

Doi:

10.25100/peu.689.cap3

Autores:

Jhon James Mora Rodríguez
Universidad Icesi

 0000-0001-5499-5400

Juan Tomas Sayago
Universidad Icesi

 0000-0002-7238-124X

El objetivo de este capítulo es analizar la política pública de competitividad, ciencia, tecnología e innovación formulada en el año 2018 para el departamento del Valle del Cauca, dada la escasa evidencia que existe en torno a la evaluación de la misma. Para ello, se construyen una serie de índices de percepción, mediante el uso de información obtenida a través de la encuesta aplicada a los participantes del taller “Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca: Conocimiento para el Desarrollo Económico, Social y Ambiental – 2018”. Este taller se realizó el 30 de abril de 2021 en el marco del diplomado “Formación de líderes para el desarrollo local basado en ciencia, tecnología e innovación transformativa. Énfasis 2: formulación y estructuración de proyectos en CTI” ofrecido por la Universidad del Valle en el periodo abril – agosto del 2021.

Adicionalmente, a partir de la metodología de *diferencias en diferencias*, se realiza una evaluación del impacto de la política pública de C&CTI para el Valle del Cauca sobre el principal indicador departamental de ciencia, tecnología e innovación – Índice Departamental de Innovación para Colombia.

La estructura del capítulo es la siguiente: la primera sección presenta el análisis de percepción sobre la política pública de C&CTI del Valle del Cauca. Específicamente, se describe la metodología empleada para la construcción de los índices de percepción, se realiza una caracterización socioeconómica de los individuos encuestados, y se describen los resultados. La segunda sección presenta la evaluación del impacto de la política pública de C&CTI para el Valle del Cauca. En este apartado se describe la situación regional respecto al IDIC (Índice Departamental de Innovación para Colombia), se establece la metodología a utilizar en la evaluación de esta política, y se describen los resultados alcanzados.

Análisis de Percepción sobre la Política Pública de C&CTI del Valle del Cauca

Metodología

Los datos utilizados en este apartado provienen de la encuesta aplicada a los participantes del taller “Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca: Conocimiento para el Desarrollo Económico, Social y Ambiental – 2018”. La encuesta se encontraba enfocada en los objetivos de la política pública de competitividad, ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca (ver Anexo 2). A partir de esta encuesta y con la metodología presentada a continuación, se procedió a calcular los índices de percepción. Los índices se calcularon tanto para el Valle del Cauca como para los tres municipios objeto de estudio: Cali, Buenaventura y Tuluá. Específicamente, se preguntó a los encuestados sobre la percepción que estos poseen respecto al cumplimiento al año 2032 de los 6 objetivos específicos (ver Tabla 3.1) planteados en la política pública de competitividad, ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca, mediante la utilización de una escala ordinal de Likert (1932).

La muestra se compone de un total de 506 encuestas para el Valle del Cauca, dentro de las cuales 265 corresponden a Cali, 82 a Buenaventura y 34 a Tuluá. Específicamente, el tamaño de muestra se determinó considerando la siguiente ecuación:

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

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. En este caso, el error estándar relativo máximo admitido es de 2,84%, 3,33%, 5,25% y 4,43% para el Valle del Cauca, Cali, Buenaventura y Tuluá, respectivamente, con una confiabilidad del 95% y un efecto de diseño fijo en 1,2⁴. Por otro lado, el tamaño

de la población corresponde al número de individuos activos en el diplomado al momento de la realización de la encuesta: 766 en el Valle del Cauca, 351 en Cali, 101 en Buenaventura y 36 en Tuluá.

Ahora bien, la construcción de los índices de percepción se llevó a cabo en tres etapas:

1. Se preguntó a los encuestados sobre su percepción acerca de los 6 objetivos de la política pública de competitividad, ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca, en una escala tipo Likert cuyas categorías, i , fueron: totalmente en desacuerdo; parcialmente en desacuerdo; ni en desacuerdo ni de acuerdo; parcialmente de acuerdo; y totalmente de acuerdo.
2. A las categorías se les asignó un puntaje, p_i , de uno a cinco de la siguiente forma: totalmente en desacuerdo=1; parcialmente en desacuerdo=2; ni en desacuerdo ni de acuerdo=3; parcialmente de acuerdo=4; y totalmente de acuerdo=5.
3. Se calculó el índice de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$Percepción_j = \frac{[\sum_{i=1}^n P_i * v_i]}{N} \quad j \quad (3)$$

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 sobre el cumplimiento al año 2032 de los objetivos planteados en la política pública de competitividad, ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca.

Finalmente, es importante considerar la confiabilidad o fiabilidad del instrumento de medición. El Coeficiente Alfa de Cronbach, propuesto por Cronbach (1951), es el medio más utilizado para medir la consistencia interna de un instrumento basado en escala de opciones múltiples (más de dos opciones

⁴ Un efecto de diseño de 1,2 indica que la varianza se incrementa en 1,2. El efecto de diseño se fija en 1,2 dado que este es el valor utilizado en la “Encuesta multipropósito: Cali, Buenaventura y

Tuluá”, aplicada por el CNC en el marco del proyecto “Fortalecimiento del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una Economía del Conocimiento”.

Tabla 3.1 Objetivos específicos - Política Pública de C&CTI del Valle del Cauca

Objetivos Específicos
Objetivo Específico 1. Incrementar la formación, atracción y retención de capital humano dedicado a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, asociados a las vocaciones productivas alineadas con los focos estratégicos, y a las problemáticas socioeconómicas y ambientales del Valle del Cauca.
Objetivo Específico 2. Incrementar los niveles de Innovación y Desarrollo relacionados con las vocaciones productivas y las problemáticas sociales y ambientales para el desarrollo de un Valle del Cauca inteligente e innovador.
Objetivo Específico 3. Incrementar los niveles de innovación, sofisticación, transformación productiva, y comercialización de las empresas y emprendimientos, teniendo en cuenta las vocaciones productivas del Valle del Cauca.
Objetivo Específico 4. Incrementar los niveles de transferencia y adopción de tecnología y conocimiento entre los actores del ecosistema Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, asociados a las vocaciones productivas y las problemáticas socioeconómicas del Valle del Cauca.
Objetivo Específico 5. Incrementar los niveles de apropiación social de la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en las prácticas productivas, sociales y ambientales del Valle del Cauca.
Objetivo Específico 6. Fortalecer el desarrollo institucional del ecosistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en el Departamento del Valle del Cauca.

Fuente: adaptado de Gobernación del Valle del Cauca (2018).

de respuestas posibles). El cálculo de este coeficiente se puede realizar a través de la varianza de los ítems del instrumento, concretamente (Fabila *et al.*, 2013):

$$\alpha = \left[\frac{K}{K-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^K S_i^2}{S_t^2} \right] \quad (4)$$

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. Este coeficiente presenta valores entre 0 y 1, entre más cercano a la unidad mayor es la consistencia interna entre el número de ítems que conforman la escala. Por lo general se recomienda que el coeficiente sea mayor a 0,7 para que sea confiable, por debajo de este valor la consistencia esperada es baja (Oviedo & Campo, 2005).

En cuanto a la consistencia interna de la encuesta aquí presentada, el Alfa de Cronbach arroja un valor de 0,98, esto indica que el instrumento es fiable y por ende, sus mediciones son estables y consistentes.

Caracterización socioeconómica de las personas encuestadas

En total se encuestaron 506 individuos, de los cuales el 54% eran hombres y el 46% restante mujeres (ver Figura 3.1), con una edad promedio de 42 años. El 52% de los encuestados reside en Cali, el 16% en Buenaventura y el 7% en Tuluá (ver Figura 3.2).

Con respecto al nivel educativo, el 5% de los encuestados presenta educación secundaria, el 45% educación superior a nivel de pregrado y, el 49% educación a nivel de posgrado (ver Figura 3.3).

Finalmente, como se puede observar en la Tabla 3.2, el 34,6% de los encuestados pertenecen al sector educativo seguido por actividades profesionales, científicas y técnicas (9,7%); agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca (7,9%); otras actividades de servicios (6,5%); entre otros.

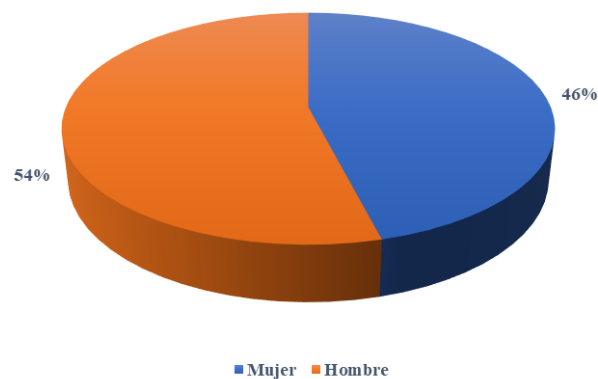


Figura 3.1 Participación por género

Fuente: elaboración propia.

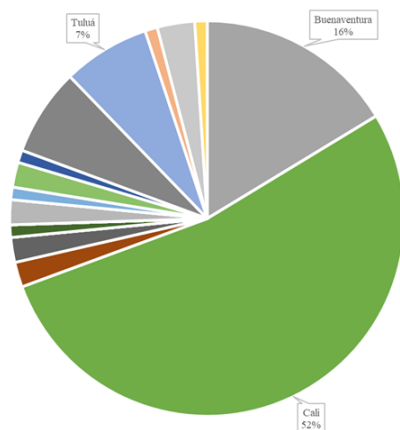


Figura 3.2 Participación por municipio

Fuente: elaboración propia.

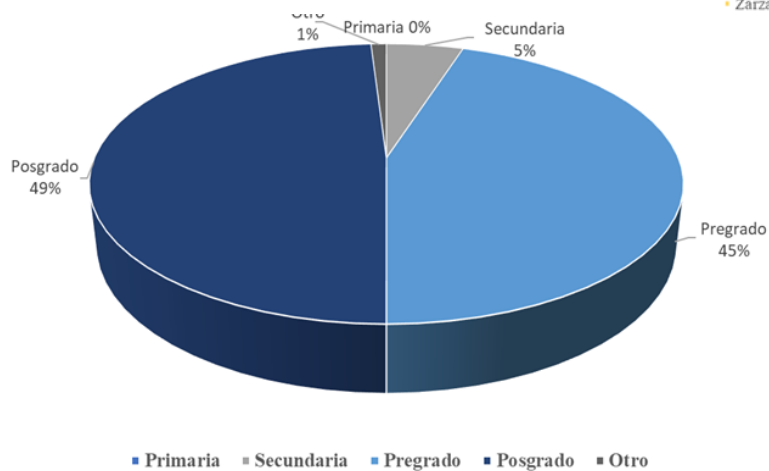


Figura 3.3 Participación por nivel educativo

Fuente: elaboración propia.

- Andalusia
- Bolivar
- Buenaventura
- Bugalagrande
- Caicedonia
- Cali
- Calima
- Candelaria
- Cartago
- Dagua
- El Cairo
- El Cerrito
- El Dovio
- El Águila
- Florida
- Ginebra
- Guadalajara de Buga
- Jamundi
- La Unión
- La Victoria
- Palmira
- Roldanillo
- Sevilla
- Trujillo
- Tuluá
- Yotoco
- Yumbo
- Zarzal

Tabla 3.2 Participación por sector económico

Sector Económico	Participación
Educación	34,6%
Actividades profesionales, científicas y técnicas	9,7%
Agricultura, ganadería, caza, silvicultura y pesca	7,9%
Otras actividades de servicios	6,5%
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	6,1%
Actividades de atención de la salud humana y de asistencia social	5,3%
Información y comunicaciones	4,0%
Construcción	2,4%
Administración pública y defensa; planes de seguridad social de afiliación obligatoria	2,2%
Actividades artísticas, de entretenimiento y recreación	2,0%
Industrias manufactureras	1,8%
Distribución de agua; evacuación y tratamiento de aguas residuales, gestión de desechos y actividades de saneamiento ambiental	1,6%
Actividades de organizaciones y entidades extraterritoriales	1,6%
Actividades de los hogares en calidad de empleadores; actividades no diferenciadas de los hogares individuales como productores de bienes y servicios para uso propio	1,2%
Comercio al por mayor y al por menor; reparación de vehículos automotores y motocicletas	0,8%
Actividades inmobiliarias	0,6%
Transporte y almacenamiento	0,4%
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	0,4%
Alojamiento y servicios de comida	0,4%
Actividades financieras y de seguros	0,2%
Otro	10,5%

Fuente: elaboración propia.

Resultados

Índices de percepción

A partir de la metodología mencionada anteriormente, y con base en los datos obtenidos a través de la encuesta realizada en el taller “Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca: Conocimiento para el Desarrollo Económico, Social y Ambiental – 2018”, se procede a calcular los índices de percepción de los objetivos

de la política pública de competitividad, ciencia, tecnología e innovación de la región.

Estos índices pretenden capturar la forma como los individuos conciben el cumplimiento al año 2032 de los objetivos planteados en la política pública de competitividad, ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca. Los objetivos específicos de esta política se presentan nuevamente en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3. Objetivos específicos - Política Pública de C&CTI del Valle del Cauca

Objetivos Específicos
Objetivo Específico 1. Incrementar la formación, atracción y retención de capital humano dedicado a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, asociados a las vocaciones productivas alineadas con los focos estratégicos, y a las problemáticas socioeconómicas y ambientales del Valle del Cauca.
Objetivo Específico 2. Incrementar los niveles de Innovación y Desarrollo relacionados con las vocaciones productivas y las problemáticas sociales y ambientales para el desarrollo de un Valle del Cauca inteligente e innovador.
Objetivo Específico 3. Incrementar los niveles de innovación, sofisticación, transformación productiva, y comercialización de las empresas y emprendimientos, teniendo en cuenta las vocaciones productivas del Valle del Cauca.
Objetivo Específico 4. Incrementar los niveles de transferencia y adopción de tecnología y conocimiento entre los actores del ecosistema Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, asociados a las vocaciones productivas y las problemáticas socioeconómicas del Valle del Cauca.
Objetivo Específico 5. Incrementar los niveles de apropiación social de la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en las prácticas productivas, sociales y ambientales del Valle del Cauca.
Objetivo Específico 6. Fortalecer el desarrollo institucional del ecosistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en el Departamento del Valle del Cauca.

Fuente: adaptado de Gobernación del Valle del Cauca (2018).

En la Tabla 3.4 se presentan los índices de percepción en una escala de 1 a 5, los cuales indican que entre más alto el valor, mayor es la percepción. Estos índices se presentan tanto para el Valle del Cauca en su conjunto como para los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá de manera individual.

La percepción sobre el cumplimiento a futuro del objetivo específico 1 es superior en la ciudad de Cali (3,71) comparada con los otros dos municipios (3,62 para Tuluá y 3,40 para Buenaventura). En general, la percepción sobre este objetivo, tanto en los municipios como en el departamento podría decirse que es de un término medio alto.

La percepción en el departamento del objetivo específico 2 es de 3,71 puntos, valor medio alto. Los resultados reflejan una percepción más alta de este objetivo en el municipio de Tuluá (3,79), seguido de Cali (3,77) y posteriormente Buenaventura (3,48).

En cuanto al objetivo específico 3, los resultados arrojan un valor de 3,74 puntos para el departamento, valor inferior a aquel de la ciudad de Cali (3,80). En este caso, el municipio con una menor

percepción sobre el presente objetivo es Buenaventura, con un puntaje de 3,52.

Respecto al objetivo específico 4 se evidencia que Tuluá presenta el mayor puntaje (3,76), seguido de Cali (3,75) y posteriormente Buenaventura (3,56). Para este caso, la percepción en el departamento presenta el mismo puntaje de la ciudad de Cali.

La percepción del objetivo específico 5 tiene un puntaje de 3,73 para el departamento, valor que se puede clasificar como medio alto. Los resultados reflejan que el municipio con una mayor percepción respecto al cumplimiento a futuro de este objetivo es Cali, con 3,75 puntos, seguido de Tuluá (3,71) y, por último, Buenaventura (3,63).

Finalmente, en cuanto al objetivo específico 6, los resultados reflejan que a nivel departamental la percepción sobre el cumplimiento a futuro de dicho objetivo es medio alta, alcanzando un puntaje de 3,71. En el caso de los municipios, la mayor percepción se presenta en Cali (3,75) y la menor en Buenaventura (3,63).

Tabla 3.4 Índices de percepción – Política Pública de C&CTI del Valle del Cauca

Objetivos Específicos	Valle del Cauca	Cali	Buenaventura	Tuluá
Objetivo específico 1	3,67	3,71	3,40	3,62
Objetivo específico 2	3,71	3,77	3,48	3,79
Objetivo específico 3	3,74	3,80	3,52	3,74
Objetivo específico 4	3,75	3,75	3,56	3,76
Objetivo específico 5	3,73	3,77	3,62	3,71
Objetivo específico 6	3,71	3,75	3,63	3,71

Fuente: elaboración propia.

Los resultados anteriores permiten evidenciar que la percepción sobre el cumplimiento a futuro —año 2032— de los objetivos específicos de la política pública de competitividad, ciencia, tecnología e innovación de la región, es superior en Cali que en el total del departamento y los otros dos municipios, Buenaventura y Tuluá. Adicionalmente, la menor percepción, para todos los objetivos en cuestión, se presenta en el municipio de Tuluá.

Estrategias para el cumplimiento de los objetivos específicos

Ahora bien, en la encuesta aplicada a los participantes del taller “Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca: Conocimiento para el Desarrollo Económico, Social y Ambiental – 2018”, también se preguntó sobre la idoneidad de las estrategias definidas para el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos anteriormente mencionados. Concretamente, para cada una de las estrategias de los 6 objetivos específicos, se preguntó a los individuos si consideran que la estrategia es adecuada para alcanzar el objetivo específico 1, 2, ..., 6, según corresponda.

En este sentido, las estrategias propuestas para el objetivo específico 1 se presentan en la Tabla 3.5.

Considerando las estrategias anteriores, la Tabla 3.6 presenta la percepción de los individuos sobre la idoneidad de estas estrategias para el cumplimiento del objetivo específico 1. Los resultados muestran que más del 95% de los encuestados consideran que las estrategias 1, 2 y 5 son pertinentes

para el alcance del objetivo en cuestión. Es importante destacar que, en las 7 estrategias planteadas para este objetivo, más del 90% de los encuestados consideran que dichas estrategias son idóneas.

Las estrategias con menor percepción de cumplimiento son la 6, 3 y 4; asociadas al fortalecimiento de la investigación y la aplicación de las TIC, así como la movilidad y el intercambio nacional e internacional y la retención del capital humano, los cuales se deben fortalecer desde la política pública.

En cuanto al objetivo específico 2, las estrategias que se plantean para su cumplimiento se presentan en la Tabla 3.7.

Dadas las estrategias anteriores, el 98,6% de los encuestados consideran que la primera estrategia es adecuada para el alcance del objetivo propuesto. La estrategia con una menor percepción de idoneidad es la estrategia 2, donde 7,9% de los encuestados no la consideran pertinente para el cumplimiento del objetivo específico 2 (ver Tabla 3.8).

Por otro lado, las estrategias que se proponen dentro del objetivo específico 3 se presentan en la Tabla 3.9.

Tabla 3.5 Estrategias objetivo específico 1 – Política Pública de C&CTI del Valle del Cauca

Objetivos Específico 1
Incrementar la formación, atracción y retención de capital humano dedicado a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, asociados a las vocaciones productivas alineadas con los focos estratégicos, y a las problemáticas socioeconómicas y ambientales del Valle del Cauca.
Estrategias
Estrategia 1. Incrementar la formación de capital humano, al nivel básico, técnico, tecnológico, universitario, maestría y doctoral, que contribuya a través de la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación al desarrollo económico, y a dar respuesta a las problemáticas socioeconómicas y ambientales del Valle del Cauca.
Estrategia 2. Promover la formación en desarrollo y gestión de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, como estrategia base en el sector empresarial, institucional y académico.
Estrategia 3. Incrementar la movilidad e intercambio nacional e internacional de los actores del ecosistema de C+CTel; para el fomento de capital humano enfocado en temas de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación.
Estrategia 4. Incentivar la atracción, vinculación y retención de capital humano altamente calificado (al nivel de maestría y doctoral) en los focos estratégicos o vocaciones productivas del Valle del Cauca.
Estrategia 5. Contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación inicial, básica y media, a través de la formación integral y la apropiación de la cultura científica y tecnológica.
Estrategia 6. Fortalecer la investigación y las aplicaciones de las TIC, al aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural en los procesos de formación.
Estrategia 7. Apoyar la formación y entrenamiento de altos y medios mandos de empresas, universidades, gobierno y otras entidades, en gestión y evaluación de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Fuente: adaptado de Gobernación del Valle del Cauca (2018).

Tabla 3.6 Percepción de idoneidad – Estrategias para el cumplimiento del objetivo específico 1

Objetivos Específico 1		
Estrategias	Sí (%)	No (%)
1	98,42	1,58
2	96,84	3,16
3	92,69	7,31
4	92,49	7,51
5	97,04	2,96
6	91,83	2,17
7	93,87	6,13

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.7 Estrategias objetivo específico 2 – Política Pública de C&CTI del Valle del Cauca

Objetivos Específico 2
Incrementar los niveles de Innovación y Desarrollo relacionados con las vocaciones productivas y las problemáticas sociales y ambientales para el desarrollo de un Valle del Cauca inteligente e innovador.
Estrategias
Estrategia 1. Fortalecer las capacidades existentes en el Ecosistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, para llevar a cabo investigación y desarrollo de calidad, asociados a las vocaciones productivas y a los problemas socioeconómicos y ambientales del Valle del Cauca.
Estrategia 2. Incentivar la producción y acreditación científica de calidad en el Valle del Cauca.
Estrategia 3. Incrementar los niveles de investigación y producción científica asociada a las vocaciones productivas, y las problemáticas socioeconómicas y ambientales del Valle del Cauca.
Estrategia 4. Propiciar la creación y el fortalecimiento de centros de investigación, centros de Innovación, centros de desarrollo tecnológico, parques científicos y tecnológicos, e Institutos técnicos, enfocados a las vocaciones productivas y problemáticas socioeconómicas y ambientales del Departamento.

Fuente: adaptado de Gobernación del Valle del Cauca (2018).

Tabla 3.8 Percepción de idoneidad – Estrategias para el cumplimiento del objetivo específico 2

Objetivos Específico 2		
Estrategias	Sí (%)	No (%)
1	98,62	1,38
2	92,09	7,91
3	96,25	3,75
4	96,84	3,16

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.9. Estrategias objetivo específico 3 – Política Pública de C&CTI del Valle del Cauca

Objetivos Específico 3
Incrementar los niveles de innovación, sofisticación, transformación productiva, y comercialización de las empresas y emprendimientos, teniendo en cuenta las vocaciones productivas del Valle del Cauca.
Estrategias
Estrategia 1. Incentivar la inversión en Innovación por parte de las empresas privadas.
Estrategia 2. Fortalecer la consolidación del intercambio de tecnología y conocimiento entre los actores del sistema regional de ciencia, tecnología, innovación y competitividad del Valle del Cauca.
Estrategia 3. Crear y consolidar los programas de fomento en Jóvenes emprendedores, semilleros e incubadoras de Empresas de Base Tecnológica en el Valle del Cauca.
Estrategia 4. Fomentar la mentalidad y la cultura de innovación en el tejido empresarial.
Estrategia 5. Apoyar la creación de emprendimientos de base tradicional y tecnológica.
Estrategia 6. Fomentar el conocimiento, adopción y uso de los instrumentos para el desarrollo empresarial y el emprendimiento.

Estrategias
Estrategia 7. Fortalecer los niveles de eficiencia en los negocios por medio de la promoción del uso de la Ciencia Tecnología e Innovación.
Estrategia 8. Fortalecer el programa de protección a la propiedad intelectual del Valle del Cauca.
Estrategia 9. Fortalecer el ecosistema de innovación del Valle del Cauca.
Estrategia 10. Fortalecer y consolidar el Fondo Regional para la Ciencia, la tecnología y la Innovación en el Valle del Cauca.
Estrategia 11. Aumentar la innovación social en conexión con actividades de Ciencia Tecnología e Innovación.
Estrategia 12. Aumentar los proyectos socio-productivos, sostenibles de alcance subregional que favorezcan la equidad y la inclusión.
Estrategia 13. Crear, promover y mantener concursos regionales basados en ciencia, tecnología e innovación.
Estrategia 14. Fortalecer la producción y aplicación de Ciencia Tecnología e Innovación a demandas y problemáticas sociales, culturales, ambientales e institucionales de la región.

Fuente: adaptado de Gobernación del Valle del Cauca (2018).

La Tabla 3.10 presenta la percepción de los individuos encuestados respecto a la idoneidad de las estrategias planteadas para el cumplimiento del objetivo específico 3. Particularmente, el 98% de los encuestados considera que la estrategia 3 es adecuada para el alcance del objetivo. Por otra parte, aunque todas las estrategias son consideradas pertinentes por más del 90% de los encuestados, las estrategias con una menor percepción de idoneidad son las estrategias 1 y 8, donde 6,9% de los encuestados no las consideran adecuadas para el cumplimiento de este objetivo específico, las cuales son importante a tener en cuenta, dado que la estrategia 1 está asociada a la inversión en innovación empresarial y por otra parte, el fortalecimiento de la propiedad intelectual, muy necesario como incentivo para las empresas y los nuevos empresarios innovadores.

Con relación al objetivo específico 4, las estrategias planteadas para el cumplimiento del mismo se presentan en la Tabla 3.11.

La apreciación de los individuos respecto a la idoneidad de estas estrategias para el alcance del objetivo específico 4 se presenta en la Tabla 3.12. Se evidencia que, más del 94% de los encuestados consideran que dichas estrategias son pertinentes. Particularmente, la estrategia 3 presenta una alta percepción de idoneidad, donde el 97,6% de los encuestados

consideran esta estrategia adecuada para el cumplimiento del objetivo en cuestión. Es importante tener en cuenta las estrategias 1 y 2 que muestran una percepción menor y son las asociadas al impulso y al incentivo del uso de innovación y desarrollo en el departamento por parte de las empresas y la población en general. Por otro parte, las estrategias propuestas para el cumplimiento del objetivo específico 5 se presentan en la Tabla 3.13.

Respecto a las estrategias anteriores, en la mayoría de los casos, más del 90% de los encuestados las consideran adecuadas para el cumplimiento del objetivo específico 5 (ver Tabla 3.14). Particularmente, la estrategia 9 es considerada por una mayor proporción de individuos como pertinente para el alcance de este objetivo, 98%, donde se encuentra la promoción de escenarios de encuentros académicos e interacción para la apropiación social de CTI. Asimismo, la estrategia con una menor percepción de idoneidad es la estrategia 7, donde 16,4% de los encuestados no la consideran adecuada para el cumplimiento del objetivo en cuestión, esta estrategia un poco compleja y que requiere el apoyo del sistema en general para apoyar la atracción de científicos para la divulgación del conocimiento de frontera en la región. Es importante que la política tenga en cuenta la percepción de las estrategias 12 y 13, donde se plantea el apoyo a congresos y seminarios y crear y consolidar la semana de la ciencia.

Tabla 3.10 Percepción de idoneidad - Estrategias para el cumplimiento del objetivo específico 3

Objetivos Específico 3		
Estrategias	Sí (%)	No (%)
1	93,08	6,92
2	95,65	4,35
3	98,02	1,98
4	94,86	5,14
5	95,26	4,74
6	94,66	5,34
7	96,25	3,75
8	93,08	6,92
9	95,06	4,94
10	96,25	3,75
11	96,44	3,56
12	95,85	4,15
13	93,28	6,72
14	96,64	3,36

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.11 Estrategias objetivo específico 4 - Política Pública de C&CTI del Valle del Cauca

Objetivos Específico 4
Incrementar los niveles de transferencia y adopción de tecnología y conocimiento entre los actores del ecosistema Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, asociados a las vocaciones productivas y las problemáticas socioeconómicas del Valle del Cauca.
Estrategias
Estrategia 1. Impulsar la red vallecaucana para la adquisición, uso, transferencia, apropiación y explotación de conocimiento y tecnología.
Estrategia 2. Incentivar el uso y adopción, por parte de los empresarios y la población del Valle del Cauca, del conocimiento y la tecnología generada en el Departamento.
Estrategia 3. Fortalecer las acciones de transferencia de conocimiento y tecnología, a las instituciones públicas y privadas, sector empresarial y sociedad civil del Valle del Cauca.
Estrategia 4. Impulsar la creación de un observatorio regional para el seguimiento, monitoreo y evaluación de programas y proyectos de impacto regional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación.

Fuente: adaptado de Gobernación del Valle del Cauca (2018).

Tabla 3.12 Percepción de idoneidad – Estrategias para el cumplimiento del objetivo específico 4

Objetivos Específico 4		
Estrategias	Sí (%)	No (%)
1	94,66	5,34
2	94,66	5,34
3	97,63	2,37
4	96,05	3,95

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3.13 Estrategias objetivo específico 5 – Política Pública de C&CTI del Valle del Cauca

Objetivos Específico 5
Incrementar los niveles de apropiación social de la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en las prácticas productivas, sociales y ambientales del Valle del Cauca.
Estrategias
Estrategia 1. Fortalecer las capacidades de los actores que promuevan, gestionen y desarrollen procesos de apropiación social de la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en las prácticas productivas, sociales y ambientales.
Estrategia 2. Promover la cultura científica a través de la divulgación de la ciencia y la investigación generada en la región.
Estrategia 3. Fomentar la participación de la ciudadanía, medios de comunicación, y entidades territoriales, en actividades que favorezcan la cultura y apropiación social de la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación.
Estrategia 4. Promover una cultura científica en el Valle del Cauca, especialmente en niños, niñas, jóvenes y comunidad.
Estrategia 5. Fortalecer procesos de innovación social para la solución de problemáticas socioeconómicas y ambientales del Departamento.
Estrategia 6. Crear y fortalecer escenarios de apropiación social de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación.
Estrategia 7. Apoyar la atracción de científicos (premios Nobel) para la divulgación del conocimiento de frontera en la región.
Estrategia 8. Generar contenidos de comunicación claros por parte de los actores del ecosistema, que incentiven la apropiación social de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación.
Estrategia 9. Promover escenarios de encuentros académicos e interacción, para la apropiación social de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación.
Estrategia 10. Fomentar el uso de la Ciencia, Tecnología e Innovación en el desarrollo económico, social y ambiental sostenible.
Estrategia 11. Apoyar la creación de emprendimientos dedicados a la innovación social.
Estrategia 12. Apoyar el incremento del número de congresos, foros, eventos seminarios de ciencia, tecnología e innovación realizados en el departamento.

Estrategias
Estrategia 13. Crear y consolidar el programa “Semana de la Ciencia” en las subregiones del departamento del Valle del Cauca.
Estrategia 14. Estimular la creación y fortalecimiento de museos, parques temáticos y centros interactivos de la ciencia. Promover el diseño y formulación de una política pública para el incentivo de la Ciencia, tecnología e Innovación en los municipios.

Fuente: adaptado de Gobernación del Valle del Cauca (2018).

Tabla 3.14 Percepción de idoneidad – Estrategias para el cumplimiento del objetivo específico 5

Objetivos Específico 5		
Estrategias	Sí (%)	No (%)
1	97,04	2,96
2	94,66	5,34
3	95,06	4,94
4	96,64	3,36
5	96,64	3,36
6	97,43	2,57
7	83,60	16,40
8	95,65	4,35
9	98,02	1,98
10	95,06	4,94
11	95,26	4,74
12	92,89	7,11
13	92,29	7,71
14	95,85	4,15

Fuente: elaboración propia.

Finalmente, para el objetivo específico 6 se plantean las siguientes estrategias (ver Tabla 3.15).

La Tabla 3.16 muestra la percepción de los individuos encuestados respecto a la idoneidad de las estrategias propuestas para el objetivo específico 6. Se observa que las estrategias con una menor percepción de idoneidad son las estrategias 12 y 16, donde el 10,5% y el 10% de los encuestados, respectivamente, consideran que estas estrategias no son adecuadas para el cumplimiento del presente objetivo, es importante considerar estas dos estrategias porque la 12 está asociada a la creación de patentes, las cuales

son muy importantes para el desarrollo del sistema de CTel y la 16 sobre la capacitación de los servidores públicos, mucho más que son quienes plantean muchas de las políticas, administran los recursos y los encargados del seguimiento y la evaluación. Por otro lado, el 97,2% de los individuos encuestados considera que la estrategia 9 es adecuada para el alcance del objetivo.

Tabla 3.15. Estrategias objetivo específico 6 – Política Pública de C&CTI del Valle del Cauca

Objetivos Específico 6
Fortalecer el desarrollo institucional del ecosistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e
Innovación, en el Departamento del Valle del Cauca.
Estrategia 1. Consolidar la arquitectura Institucional de la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, y dinamizar la articulación entre los actores del ecosistema a partir de la definición de roles
Estrategia 2. Impulsar la conformación de una red y agenda de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación que propenda por el desarrollo integral de la Región Administrativa del Pacífico, con la participación de las cuatro hélices del ecosistema.
Estrategia 3. Fortalecer el diseño, medición, seguimiento y evaluación de acciones relacionadas con Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en el Valle del Cauca.
Estrategia 4. Promover la inversión pública y privada en actividades de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en el Valle del Cauca.
Estrategia 5. Fomentar la generación de estímulos fiscales, financieros, entre otros, por parte de los entes territoriales facultados, orientado a incentivar las actividades de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación.
Estrategia 6. Fortalecer y promover el marco normativo vigente de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en el Valle del Cauca.
Estrategia 7. Fomentar la integración y la cooperación regional, nacional e internacional en torno a solucionar problemáticas comunes a través de la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, asociada a las vocaciones productivas, problemáticas socioeconómicas y ambientales del Valle del Cauca.
Estrategia 8. Impulsar la implementación de políticas de incentivos fiscales y financieros para la gestión de la innovación y la transferencia de tecnología para aumentar la competitividad en el Valle del Cauca.
Estrategia 9. Promover la participación de los municipios y la sociedad civil organizada de acuerdo con lo establecido en el Sistema General de Regalías en el proceso asociado con el diseño, ejecución y evaluación de la política pública regional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación.
Estrategia 10. Fortalecer y propiciar el desarrollo de una red regional de cooperación y trabajo interdisciplinario e interinstitucional para incrementar los niveles de transferencia de conocimiento y tecnología en el Valle del Cauca.
Estrategia 11. Fomentar la internacionalización de los procesos de transferencia de tecnología y conocimiento desde y hacia el Valle del Cauca.
Estrategia 12. Propiciar el Incremento el número de patentes generadas en el Valle del Cauca por residentes nacionales y extranjeros.
Estrategia 13. Incrementar el número de proyectos de CTel emprendidos mediante el esquema de triple hélice, universidad, empresa y Estado.
Estrategia 14. Diseñar e implementar planes cuatri-anales de competitividad, ciencia, tecnología e innovación.
Estrategia 15. Fortalecer consejos subregionales de Competitividad, Ciencia Tecnología e Innovación por grupos de municipios con intereses afines.
Estrategia 16. Incrementar el número de servidores públicos departamentales con capacidad para formular, diseñar, hacer seguimiento y evaluación proyectos de Ciencia Tecnología e Innovación.

Fuente: adaptado de Gobernación del Valle del Cauca (2018).

Tabla 3.16 Percepción de idoneidad – Estrategias para el cumplimiento del objetivo específico 6

Objetivos Específico 6		
Estrategias	Sí (%)	No (%)
1	93,08	6,92
2	96,84	3,16
3	94,66	5,34
4	96,44	3,56
5	94,07	5,93
6	94,66	5,34
7	96,05	3,95
8	95,26	4,74
9	97,23	2,77
10	96,84	3,16
11	95,45	4,55
12	89,53	10,47
13	95,45	4,55
14	91,11	8,89
15	94,66	5,34
16	89,92	10,08

Fuente: Elaboración propia.

Evaluación de Impacto de la Política Pública de C&CTI del Valle del Cauca

Índice Departamental de Innovación para Colombia - IDIC

El diseño de instrumentos de política pública orientados al fomento del desarrollo y la competitividad debe fundamentarse en el reconocimiento de la existencia de diferencias regionales, considerando así el análisis de las capacidades de innovación de los diferentes departamentos del territorio nacional. En Colombia, el IDIC estima las capacidades de generación y apropiación de conocimiento e innovación de los departamentos, lo cual lo consolida como el principal instrumento para la medición del desempeño de los sistemas de innovación regionales en el país (DNP, 2020).

Actualmente, el departamento del Valle del Cauca lidera el grupo de desempeño medio-alto, ocupando la posición 3 en el año 2020, lo cual evidencia un avance de 2 posiciones en el índice con relación a los resultados del año 2019. En este contexto, el Valle del Cauca se destaca por su desempeño en los pilares de Sofisticación del Mercado y Producción Creativa (DNP, 2020).

Ahora bien, en cuanto al desempeño histórico del departamento en los resultados del IDIC, se evidencia un aumento de 4,84 puntos desde el año 2016, alcanzando un puntaje de 51,86 de 100 para el año 2020. En este marco, entre 2016 y 2020, el pilar que experimentó un mayor crecimiento fue el de capital humano e investigación, pasando de 46,59 a 56,53 puntos en el periodo en cuestión.

Metodología

Para analizar el impacto de la política pública de C&CTI sobre el IDIC del Valle del Cauca, se utilizó el método de DD (*Diferencias en Diferencias*). Este método consiste en medir el efecto de una intervención sobre un grupo de tratamiento frente a un grupo de control.

Específicamente, se busca estimar el efecto de la política pública de C&CTI del Valle del Cauca comparando los resultados entre el grupo de tratamiento —Valle del Cauca— y el grupo de control —otros departamentos de Colombia— considerando datos anteriores y posteriores a la implementación de la política. Ahora bien, la diferencia en los resultados puede deberse a la política o características relevantes que difieren entre los grupos y que impactan los resultados estudiados. Dado lo anterior, se ha de evaluar el impacto de la política controlando por los factores que difieren entre los grupos objeto de estudio (Fredriksson & Oliveira, 2019).

Matemáticamente, el modelo básico de *diferencias en diferencias* consiste en dos grupos y dos periodos de tiempo, por tanto, la estimación DD del impacto de la política se escribe de la siguiente manera (Fredriksson & Oliveira, 2019):

$$DD = \left(\bar{y}_{s=treatment,t=after} - \bar{y}_{s=treatment,t=before} \right) - \left(\bar{y}_{s=control,t=after} - \bar{y}_{s=control,t=before} \right) \quad (5)$$

donde y es la variable de resultado, la barra representa el valor medio de la variable, el grupo está indexado por s , y t es el tiempo. Con base en los datos de antes y después para el grupo de tratamiento y de control, los datos se dividen en cuatro grupos y se calcula la doble diferencia anterior.

Para determinar el nivel de significancia de la estimación DD, se realiza un análisis de regresión a través de MCO (Mínimos Cuadrados Ordinarios). La estimación DD se obtiene como el coeficiente $K_{1-\alpha/2}$ en la siguiente regresión (Fredriksson & Oliveira, 2019):

$$y_{ist} = A_s + B_t + cX_{ist} + \beta I_{st} + \varepsilon_{ist} \quad (6)$$

donde A_s son los efectos fijos del grupo de tratamiento/control, B_t son los efectos fijos para el periodo antes/después, X_{ist} corresponde a las variables de control, I_{st} es una variable dummy que toma el valor de 1 para las observaciones tratadas y 0 en caso contrario, y ε_{ist} es el término de error.

Resultados

Con base en la metodología descrita anteriormente se procede a estimar el modelo de *diferencias en diferencias* controlando por el PIB (Producto Interno Bruto) y utilizando como periodo de tratamiento el año 2018.

La Tabla 3.17 muestra los resultados del modelo de diferencias en diferencias.

Los resultados permiten evidenciar, con respecto al IDIC, que la política pública de C&CTI del 2018 sí muestra un cambio estadísticamente significativo (5 puntos en el IDIC) con respecto al departamento de Cundinamarca. Por otro lado, no existen resultados estadísticamente significativos con respecto al IDIC cuando se compara el departamento del Valle del Cauca con los departamentos de Santander, Antioquia, Atlántico y Risaralda, departamentos que han estado en los cinco primeros puestos del IDIC en los últimos años.

Cuando se compara el departamento del Valle del Cauca con los demás departamentos del pacífico colombiano (Chocó, Cauca y Nariño) se puede observar un cambio en el IDIC, es decir, bajo el supuesto de que la política pública del 2018 impactó el IDIC del Valle del Cauca, se evidencian cambios estadísticamente significativos (de aproximadamente 6 puntos en el IDIC).

Tabla 3.17 Efecto de la política pública de C&CTI sobre el IDIC

	Cundinamarca	Santander	Antioquia	Atlántico	Risaralda	Chocó	Cauca	Nariño
Before								
Control	79,342	43,429	78,784	45,654	46,940	16,308	35,305	27,128
Treated	55,791	34,994	55,787	53,501	56,647	67,469	67,283	63,125
Diff (T-C)	-23,551***	-8,435	-22,997***	7,847	9,707	51,162**	31,977*	35,998**
	(5,506)	(7,272)	(3,822)	(12,274)	(22,252)	(16,705)	(13,893)	(12,804)
After								
Control	78,572	41,014	82,198	51,345	49,324	16,308	35,148	26,903
Treated	60,726	37,007	60,722	58,114	61,703	74,046	73,833	69,091
Diff (T-C)	-17,846**	-4,007	-21,476***	6,769	12,378	57,738**	38,685*	42,189**
	(6,361)	(8,186)	(4,362)	(14,013)	(25,303)	(19,128)	(15,921)	(14,645)
Diff-in-Diff	5,706**	4,428	1,521	-1,078	2,671	6,576*	6,708**	6,191**
	(1,739)	(2,739)	(1,425)	(2,845)	3,926	(2,908)	(2,573)	(2,316)

Nota: errores estándar en paréntesis. *** $p < 0,01$; ** $p < 0,05$; * $p < 0,1$

Fuente: elaboración propia.

Conclusiones

El análisis de la política pública de competitividad, ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca implica, en un principio, dilucidar la percepción que los actores del sistema poseen en torno a los objetivos de esta y, las diversas estrategias planteadas para el cumplimiento a futuro, año 2032, de estos objetivos.

Los índices de percepción construidos en torno a la materia indican que los actores del ecosistema, tanto a nivel departamental como en los tres municipios objeto de estudio: Cali, Buenaventura y Tuluá, tienen una percepción medio alta sobre los seis objetivos específicos de la política, con valores superiores, en su gran mayoría, a 3,5 puntos.

Específicamente se destacan los siguientes resultados:

- Los objetivos con mayor valoración en términos del cumplimiento al 2032 en el Valle del Cauca son el objetivo específico 3 "Incrementar los niveles de innovación, sofisticación,

transformación productiva, y comercialización de las empresas y emprendimientos, teniendo en cuenta las vocaciones productivas del Valle del Cauca" y el objetivo específico 4 "Incrementar los niveles de transferencia y adopción de tecnología y conocimiento entre los actores del ecosistema Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, asociados a las vocaciones productivas y las problemáticas socioeconómicas del Valle del Cauca".

- Los resultados de la encuesta, para el Valle del Cauca, muestran que el objetivo con menor valoración, con respecto al cumplimiento al 2032, es el objetivo específico 1 "Incrementar la formación, atracción y retención de capital humano dedicado a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación, asociados a las vocaciones productivas alineadas con los focos estratégicos, y a las problemáticas socioeconómicas y ambientales del Valle del Cauca".
- Para Cali el objetivo con mayor valoración, con respecto al cumplimiento al 2032,

es el objetivo específico 3 "Incrementar los niveles de innovación, sofisticación, transformación productiva, y comercialización de las empresas y emprendimientos, teniendo en cuenta las vocaciones productivas del Valle del Cauca".

- Para Buenaventura el objetivo con mayor valoración, con respecto al cumplimiento al 2032, es el objetivo específico 6 "Fortalecer el desarrollo institucional del ecosistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en el Departamento del Valle del Cauca".
- Para Tuluá el objetivo con mayor valoración, con respecto al cumplimiento al 2032, es el objetivo específico 2 "Incrementar los niveles de Innovación y Desarrollo relacionados con las vocaciones productivas y las problemáticas sociales y ambientales para el desarrollo de un Valle del Cauca inteligente e innovador".

Adicionalmente, respecto a las estrategias propuestas para el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos, el análisis de la encuesta realizada indica que, en la mayoría de los casos, más del 90% de los individuos consideran que las estrategias definidas en el marco de esta política son adecuadas para alcanzar los objetivos propuestos.

Finalmente, en este capítulo se analiza el impacto de la política pública de C&CTI sobre el IDIC del Valle del Cauca utilizando el método de *diferencias en diferencias*. Este método consiste en medir el efecto de una intervención sobre un grupo de tratamiento frente a un grupo de control, el cual no es expuesto a la intervención.

De acuerdo a los resultados obtenidos con el modelo de *diferencias en diferencias*, la política pública del Valle del Cauca muestra un cambio estadísticamente significativo respecto a los departamentos de Cundinamarca, Chocó, Cauca y Nariño; lo cual se interpreta como un impacto positivo de la política de C&CTI sobre el IDIC del departamento; mientras que frente a departamentos como Santander, Antioquia, Atlántico y Risaralda se encuentra en desventaja.