

## Capítulo 1

# Análisis cualitativo del SC&CTI y la política pública de C&CTI del Valle del Cauca

**Doi:**

10.25100/peu.689.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  
Universidad

Autónoma de Occidente

 0000-0003-0820-5679

Paola Andrea Garizado Román  
Universidad

Autónoma de Occidente

 0000-0001-6420-262X

Lilían Andrea Carrillo Rodríguez  
Universidad

Autónoma de Occidente

 0000-0001-9045-2905

El Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación – SC&CTI reúne a los actores de un territorio determinado de cuyas relaciones depende que la producción de conocimiento tenga un impacto positivo sobre la competitividad de la región. Este sistema lo integran las universidades, centros de investigación, empresas, sociedad civil y las entidades de gobierno responsables del fomento del crecimiento económico y del desarrollo social. Un capital humano altamente calificado, recursos para la investigación, relaciones estrechas entre las universidades y las empresas e instituciones públicas capaces de coordinar actores con intereses y dinámicas diferentes, se cuentan entre los elementos básicos del sistema.

El objetivo del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación consiste en generar dinámicas de trabajo conjunto en los que el crecimiento y la productividad de las empresas aumente, a partir de la integración de conocimiento y capital humano altamente calificado. Empresas más productivas, a su vez, demandan más profesionales calificados, más conocimiento y generan más recursos. A nivel regional, la competitividad y productividad se traducen en más empresas, más oportunidades de empleo, salarios más altos, mayor recaudo tributario y más bienes públicos. En otras palabras, la finalidad del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación es generar desarrollo económico y elevar el nivel de vida de la población.

Dicho sistema no aparece de manera espontánea. En muchos casos requiere de una política pública de fomento, coordinación y financiación, que, como toda política pública, debe incluir estrategias de seguimiento y evaluación. En este sentido, para el desarrollo de este capítulo, se realiza un estudio cualitativo, el cual recoge insumos que sirven para avanzar en el conocimiento del estado actual del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento del Valle de Cauca a manera de diagnóstico. Dicho diagnóstico se elabora con base en las opiniones y conocimientos de los principales actores del Sistema y sus resultados servirán para identificar relaciones entre actores, sectores, temas y componentes del Sistema de Competitividad, Ciencia Tecnología e Investigación que demandan atención y seguimiento.

Con base en lo anterior, este capítulo tiene como objetivo presentar los hallazgos del estudio cualitativo sobre el diagnóstico actual del SC&CTI (Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca), a través de las perspectivas de los diferentes actores involucrados —centros de investigación, empresas y gremios, expertos, sector público, sociedad civil y universidades— identificando fortalezas y oportunidades, así como los desafíos que exige la dinámica económica, social y ambiental, y de manera particular, cómo debe responder el Sistema de C&CTI en términos de funcionamiento, institucionalidad, gobernanza y la gestión y asignación de recursos.

El presente capítulo se estructura de la siguiente manera: en primer lugar, se describe la metodología cualitativa utilizada —entrevistas semiestructuradas— para la realización del análisis. En segundo lugar, se presentan los principales resultados de la aplicación de las entrevistas semiestructuradas, enfocados en la percepción de los actores sobre el SC&CTI, la política pública de C&CTI del Valle del Cauca y expectativas y recomendaciones sobre la misma. En tercer lugar, se presentan las conclusiones del análisis cualitativo.

### **Diseño metodológico para la evaluación de la política pública de C&CTI para el departamento del Valle del Cauca**

Este apartado describe la metodología utilizada para efectuar el análisis cualitativo sobre el Sistema de C&CTI y la política pública de C&CTI para el departamento del Valle del Cauca. Específicamente, se describe el proceso efectuado para el desarrollo del instrumento cualitativo y aquel utilizado en el procesamiento de la información resultante de la aplicación de dicho instrumento.

#### **Metodología**

Para cumplir con los objetivos del estudio se desarrolló una metodología cualitativa basada en la herramienta “entrevistas semiestructuradas” para la recolección y análisis de información.

Las entrevistas involucraron la participación de actores que conforman el SC&CTI (Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca), así como de expertos en la materia a nivel local y nacional. Las entrevistas fueron dirigidas a cinco segmentos: i) universidades y centros de investigación, ii) empresas y gremios, iii) sociedad civil, iv) sector público, y v) expertos en ciencia, tecnología e innovación. La muestra por segmentos se presenta en la Tabla 1.1.

**Tabla 1.1** Distribución de la muestra por segmento - entrevistas efectivas

Segmento	Número de entrevistas
Universidades y centros de investigación	10
Empresas y gremios	8
Sociedad civil	2
Sector público	5
Expertos	6
Total	31

Fuente: elaboración propia.

Considerando el interés del equipo de investigación por conocer el estado del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento, con un énfasis particular en la dinámica de trabajo en los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá, se aplicaron entrevistas a actores de estos municipios, teniendo en cuenta los segmentos especificados (ver Tabla 1.2).

En las entrevistas se contó con la participación de entidades como: Universidad del Valle, Universidad Icesi, la UCEVA (Unidad Central del Valle del Cauca), Universidad Libre, Universidad San Buenaventura, Comité Intergremial, Cámaras de Comercio, empresas, la Asociación Nacional de Industriales - ANDI seccional Valle del Cauca, Grupo Multisectorial, el SENA (Servicio Nacional de Aprendizaje), el Observatorio Regional de Mercado de Trabajo - ORMET Valle, Alcaldías municipales, entre otros. La Tabla 1.3 presenta el listado de actores entrevistados.

**Tabla 1.2** Distribución de la muestra por segmento y municipio

Ciudad/ Segmento	Universidad - Centros de investigación	Sector Público	Sociedad Civil	Empresas y Gremios	Expertos	Total
Buenaventura	1	0	1	2	0	4
Tuluá	3	1		1		5
Cali	6	4	1	5	1	17
Otras ciudades	0	0	0	0	5	5
Total	10	5	2	8	6	31

Fuente: elaboración propia.

**Tabla 1.3** Actores entrevistados para el diagnóstico del SC&CTI del Valle del Cauca

Nivel	Sector	Actor
Nacional	Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sena</li> <li>• Ministerio</li> <li>• Universidad Nacional de Colombia</li> <li>• Servicio público de Empleo</li> </ul>
	Privado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ANDI</li> </ul>
Departamental	Público	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Universidad del Valle</li> <li>• CODECTI</li> <li>• RUPIV</li> <li>• Los consejos municipales / las mesas regionales</li> <li>• Centros de investigación</li> <li>• Distrito de innovación</li> </ul>
	Privado	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clústeres o empresas</li> <li>• Asocaña</li> <li>• Reddi</li> <li>• Comfamdi</li> <li>• Fenalco</li> <li>• Investpacific</li> <li>• Biotec</li> <li>• Centro Nacional de Productividad</li> <li>• Universidad UCEVA</li> <li>• CIEV</li> </ul>

Nivel	Sector	Actor
Buenaventura	Público	• Alcaldía
	Privado	• Propacífico • Universidad de San Buenaventura
Cali	Público	• Alcaldía • Parque Soft • TecnoParque • Universidad Javeriana
	Privado	• Cámara de Comercio
Tuluá	Público	• Alcaldía
	Privado	• Cámara de Comercio

Fuente: elaboración propia.

Desde el punto de vista de los actores, fue posible conocer: las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas del Sistema de C&CTI, los sectores donde mejor fluyen las relaciones entre instituciones educativas y de investigación y las del sector productivo, el soporte que brinda al Sistema el sector público, los motivos y procesos que están detrás de estas sinergias, así como las necesidades y capacidades de la región en cuanto a capital humano altamente calificado.

Asimismo, se indagó sobre el estado actual del Sistema de C&CTI y los cuellos de botella en las relaciones entre los actores del Sistema y posibles alternativas para removerlos. Por último, se identificaron puntos claves que se deben tener en cuenta para hacer un seguimiento y monitoreo efectivo al funcionamiento del SC&CTI, los aportes que deben propiciarse para enfrentar los retos y desafíos que la dinámica económica y social demanda actualmente.

Ahora bien, para el desarrollo de las entrevistas se diseñó una guía semiestructurada (ver Anexo 1) que pudiese ser aplicada a la totalidad de los actores identificados. Con esto se buscó asegurar el contraste de las diferentes visiones que existen sobre un mismo tema, al momento del análisis.

Es importante mencionar que todas las entrevistas se realizaron de manera remota a través de herramientas de video conferencia como Microsoft Teams y Zoom o telefónicamente, dadas las condiciones de conectividad presentadas en el momento de la sesión. La duración de las entrevistas estuvo entre los 60 y 90 minutos.

Las entrevistas fueron transcritas, procesadas y analizadas. Las opiniones de los entrevistados se clasificaron y organizaron a partir de los nodos temáticos mencionados anteriormente, lo que facilitó la comparación entre segmentos y casos. Asimismo, se hizo un conteo de los términos más utilizados por los actores del sistema y se establecieron relaciones entre diferentes conceptos.

### Plan de trabajo

La metodología presentada anteriormente se implementó en 4 fases:

#### Fase 1. Sesiones de trabajo exploratoria

Las sesiones de trabajo sirvieron para discutir entre el equipo las expectativas y el diseño de la guía para las entrevistas en profundidad. También se presentó el cronograma de trabajo que incluye la ruta crítica

sobre actividades particulares que podrían afectar el desarrollo del proyecto.

### **Fase 2. Diseño del instrumento**

Durante esta etapa se realizó una primera revisión de literatura y, con base en hallazgos preliminares y la experiencia del equipo de trabajo en temas de ciencia y tecnología, se diseñó la guía para las entrevistas con los actores.

Llevar a cabo estos dos procesos de manera simultánea le facilitó al equipo enriquecer el análisis de información y profundizar en los temas de mayor relevancia para la región. Esto con el fin de ofrecer un conjunto de recomendaciones cercanas a sus capacidades, sus fortalezas, sus debilidades y su vocación.

### **Fase 3. Levantamiento de información cualitativa - Entrevistas semiestructuradas**

Una vez aprobado el instrumento de recolección se aplicó una prueba piloto del mismo, con el fin de medir el tiempo de ejecución, la calidad de la información recolectada y posibles mejoras. Una vez ejecutada la prueba piloto, el instrumento se ajustó y se recolectó la información cualitativa.

### **Fase 4. Formulación de recomendaciones**

Al finalizar el trabajo de campo, el equipo consultor sistematizó y codificó los insumos recolectados. Posteriormente, se efectuó el análisis correspondiente y se determinaron recomendaciones para el sistema. Estas recomendaciones servirán para la toma decisiones sobre el desarrollo de la política pública en torno a la competitividad, ciencia, tecnología e innovación en el departamento del Valle del Cauca.

### **Tiempo de ejecución**

El tiempo de ejecución del estudio fue de cinco meses aproximadamente y el trabajo de campo se desarrolló en un mes.

### **Procesamiento de la información**

La información cualitativa recolectada se analizó a partir de dos grandes categorías:

### **Percepción de los actores del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación frente a su estado actual**

La identificación de la percepción de los actores del sistema se logró a partir del análisis de la información provista por los actores al consultarles por el estado del arte o estado actual, sus debilidades, fortalezas, oportunidades y amenazas, sinergias entre actores, evolución, y la dinámica del sistema en términos de movilización de recursos, y tipos de proyectos para el desarrollo de la ciencia y el trabajo conjunto reconocido.

También se consideraron todas aquellas observaciones que se obtuvieron sobre temas como procesos de transferencia de conocimiento en el Sistema de C&CTI, las acciones que se han desarrollado y que pueden explicar el desempeño actual, así como las características, los instrumentos y herramientas de seguimiento, control y evaluación de impacto a la evolución, que deben ser diseñadas.

### **Percepción sobre la política del Sistema de Competitividad Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca**

Por su parte, para conocer las percepciones que se tienen frente a la política pública de C&CTI para el Valle del Cauca, el análisis de las entrevistas se centró en las respuestas dadas a preguntas relacionadas con los temas de competitividad, y los mecanismos necesarios para el aumento de la competitividad a nivel regional y subregional (esto para los casos específicos de Buenaventura y Tuluá); fuentes de financiación; expectativas y prospectiva en términos de talento humano; inversión en investigación y desarrollo; transferencia de tecnología y conocimiento; apropiación social de la CTel; fortalecimiento institucional; e innovación y emprendimiento.

Finalmente, se sistematizaron las recomendaciones de los actores regionales y expertos nacionales que, a su juicio, pueden promover y facilitar el desarrollo del sistema de competitividad, ciencia, tecnología e innovación, para apoyar las mejoras en las variables propias de la competitividad.

## Análisis de las entrevistas semiestructuradas

Este apartado presenta los resultados del análisis cualitativo del Sistema de C&CTI y la política pública de C&CTI para el departamento del Valle del Cauca, realizado a través de entrevistas semiestructuradas aplicadas a los actores del Sistema de C&CTI del departamento. Dicho análisis se divide en tres partes: percepción de los actores sobre el SC&CTI del Valle del Cauca; percepción sobre la política pública de C&CTI del Valle del Cauca; y expectativas y recomendaciones sobre la política en mención.

### Percepción sobre el SC&CTI del Valle del Cauca

#### Percepción sobre el estado actual del SC&CTI del Valle del Cauca

El estado actual del SC&CTI (Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación) es definido por algunos de los consultados como un sistema desarticulado desde la interrelación de los actores involucrados, con problemas de funcionamiento y organización estructural, lo que, con el tiempo, puede significar la principal amenaza para su existencia o una oportunidad si se decide gestionar. En esta línea, algunos de los entrevistados expresaron lo siguiente:

Cada uno va por su lado, el secreto de este país está, en algún día, ..., mostrar cómo esos ecosistemas no han podido verse reflejados en actividades articuladas entre lo público y lo privado y, en el Valle del Cauca, esa no es la excepción, tenemos 'dizque' un ecosistema de ciencia, tecnología e innovación y competitividad que a la hora de la verdad no funciona (Empresas y gremios 1, Cali)<sup>1</sup>.

Existe ... un espacio que se ha perdido en términos de la relación entre sector privado y la universidad pública, yo trataría de ayudar ahí, trataría de generar acciones muy concretas, ..., espacios de encuentro para los diálogos que se han fomentado a través de las universidades en varias universidades del país. Se puede ...

aprovechar esa coyuntura para acercar en una conversación más de mediano plazo, menos de apagar el incendio o de reivindicaciones de corto plazo y mucho más de construcción conjunta y de construcción de esa visión conjunta ..., en la medida que pueda aprovecharse esa agenda para a su vez fortalecer y volver a acercar ese aparato productivo con academia pública que es muy importante para el territorio (Experto 3, Bogotá).

Esta desarticulación, identificada por las personas entrevistadas, afecta la comunicación entre los actores del SC&CTI constituyéndose como impedimento para crear sinergias, trabajos colaborativos y procesos de transferencia. Según los entrevistados, se requiere de una mayor conciencia por parte de la sociedad sobre la importancia de la consolidación de una cultura científica, basada en la articulación de los diferentes actores, para el desarrollo sostenible de los territorios.

Estamos en mora de construir consciencia social... en la construcción de las hélices academia, estado, sector productivo o industrial, y social civil, debe existir una estrategia de 'horizontalización' inclusiva donde haya más espacio de acción y pensamiento para las comunidades (Sociedad Civil 1, Buenaventura).

De esta manera se proyecta una sociedad civil que sea más participativa en procesos de apropiación social de la ciencia, tecnología e innovación, donde la producción de conocimiento responda a las necesidades básicas de las comunidades, en otras palabras, que los procesos se enfoquen en el desarrollo humano y el mejoramiento en la calidad de vida.

La lectura que yo tengo de la competitividad es una lectura socio técnica que tiene como eje central el ser humano (Sector público 1, Cali).

Sin embargo, aunque esta percepción de la desarticulación se encuentra generalizada, existen percepciones positivas de los informantes correspondientes a diferentes segmentos, asociadas principalmente a un avance en la interconexión de los actores y en el establecimiento de objetivos claros comunes asociados a la política pública. En este sentido, se destaca el desarrollo de sinergias entre

<sup>1</sup> Las transcripciones completas de las entrevistas se pueden solicitar al e-mail: [jjmora@icesi.edu.co](mailto:jjmora@icesi.edu.co)

la Gobernación del Valle del Cauca, la Red de Universidades, los centros de investigación y los clústeres productivos que le apuestan a objetivos comunes como la apropiación social del conocimiento, la consolidación de una cultura de la ciencia, la tecnología y la innovación y el fomento de procesos de transferencia de conocimiento como apuesta para contribuir a la competitividad.

Se encuentra también una preocupación y una conexión por fortalecer el trabajo en red y el trabajo complementario entre las instituciones que son responsables de generación y transferencia de conocimientos, ..., hay una articulación allí que conecta importante trabajo y evidencia en el ente territorial, que en este caso es la Gobernación del Valle del Cauca, unos procesos claves de la sociabilidad en el departamento que han permitido, por ejemplo, que no solamente se tenga un CODECTI en el departamento sino en las ciudades principales como Buenaventura, Cali, Palmira, Tuluá, Cartago y Buga, que son de las ciudades más grandes del departamento, ..., CODECTI también a nivel local, que ayuda a los actores responsables de generar conocimiento y ponerlo al servicio del ecosistema de ciencia y tecnología del departamento (Sector público 5, Cali).

Algunos de los entrevistados mencionan de manera positiva el papel que ha cumplido la Gobernación en cuanto al apoyo y gestión de recursos para los proyectos e investigaciones que se están realizando en el Departamento, y el impacto de ello en la consolidación del sistema: "me parece que la Gobernación y directamente la ciencia, tecnología e innovación han jugado un papel muy interesante de institucionalidad del Sistema" (Universidades y centros de investigación 8, Cali).

También, se reconoce una reciente popularidad a nivel regional, de la apropiación de la ciencia, la tecnología y la innovación especialmente entre las universidades y los centros de investigación, suceso que se percibe como una fortaleza y evolución positiva del sistema:

Porque este tema... el tema de ciencia, tecnología e innovación viene hace tiempo, pero viene a coger fuerza a partir del 2019, del 2020, a pesar

de que estábamos en pandemia, fue cogiendo mucha fuerza, ..., y, como le digo, se han formulado proyectos, y las instituciones se han vinculado (Universidades y centros de investigación 4, Buenaventura).

### **Evolución del entorno del SC&CTI del Valle del Cauca**

Los diferentes actores del sistema consultados para el desarrollo de este diagnóstico describen una evolución positiva del sistema. Perciben que existe una mayor posibilidad de participar, gracias a la creación de un Ministerio específicamente para ciencia, tecnología e innovación que es definido como un actor fundamental. Además, relacionan directamente los resultados del índice de competitividad de los últimos años con un incremento en la inversión en el sistema que ha favorecido a la región, posicionándola en los primeros lugares del *ranking* y sobre otros destacados departamentos.

Los entrevistados reconocen que la posibilidad de participar en el sistema permite exigir mayor compromiso por parte de los dirigentes políticos y realizar acciones generales y puntuales para el fortalecimiento del sistema y la participación dinámica de sus actores:

El trabajo que hemos venido realizando ha estado muy de la mano de todos los actores, la alcaldía cada vez se está comprometiendo más, porque era un actor como inalcanzable, pero ya hemos logrado una sinfonía con ellos y estamos trabajando para involucrar los diferentes actores de la comunidad civil, discapacitados, mujeres, estamos contactando asociaciones también que tengan que ver con afrodescendientes, ese es el trabajo que estamos tratando de hacer para que las cuatro élites del sistema las podamos consolidar y que estemos trabajando realmente sobre las necesidades en el territorio (Universidades y centros de investigación 5, Tuluá).

Esta mejora en la participación de los diferentes actores obedece a una mayor difusión de información sobre proyectos y la posibilidad de ser financiados:

Hay un gran avance en términos de los proyectos que se están presentando por regalías, ..., hoy en día estamos discutiendo y estamos

teniendo mucha información alrededor precisamente de los proyectos de ciencia, tecnología e innovación de los distritos de innovación que es una apuesta a la gobernación del Valle del Cauca (Sector público 4, Cali).

En consecuencia, la asertividad en la comunicación y la visibilidad de nuevos proyectos e investigaciones definen, al mismo tiempo, un fortalecimiento de procesos y de las relaciones entre los actores que se comienzan a identificar con los mismos temas, convocatorias y sectores. El diálogo se afianza y busca volverse permanente:

Hace falta más una actividad de difusión precisamente de lo que estamos haciendo en el Valle del Cauca, una mejor difusión de todo lo que venimos haciendo las diferentes universidades, las relaciones con las empresas, lo que se hace al interior de la gobernación, los planes para mejorar la integración entre las empresas, la gobernación, la sociedad y la academia, ..., yo creo que hemos avanzado, pero tenemos que avanzar mucho en términos de esa difusión de lo que se está haciendo hoy en día (Sector público 4, Cali).

Tener este relacionamiento, ayuda a que tú puedas bajar programas o tener inclusive microproyectos con diferentes entidades, ..., con ese *networking* que se establece en las distintas reuniones con los diferentes actores del sistema (Empresas y Gremios 4, Tuluá).

la evolución sí se ha visto, tanto en el desarrollo de las mismas universidades que ya empiezan como a abrir sus proyectos, a trabajar con empresas, con sociedad civil, como desde el trabajo de la gobernación y de las cámaras de comercio, creo que sí se ha visto la direccionalidad y la fuerza en esa evolución (Experto 1, Cali).

Por otra parte, y en coherencia con la dinámica local del Valle del Cauca, la creación de un Ministerio se percibe como una acción relevante que, primero, define políticas claras sobre la ciencia, la tecnología, la innovación y la competitividad tanto para el país como para la región, y segundo, permite un fortalecimiento de la gobernanza del Sistema y el apalancamiento de recursos:

El hecho de que se haya creado un Ministerio de Ciencia y Tecnología, eso es vital... es decir, eso

es fundamental. Colombia estaba muy atrasada en eso, porque en los 44 países en los cuales yo he tenido la oportunidad de trabajar he visto prácticamente que en unos 20, 25, el Ministerio de Ciencia y Tecnología está hace 20, 25, 30 años (Sector público 1, Cali).

Asimismo, es mencionado en varias ocasiones, como los resultados del *ranking* de competitividad reflejan una evolución positiva del Sistema de C&CTI asociado principalmente a la reciente creación y fortalecimiento de clústeres que le apuntan a la innovación o que buscan mejorar sus cadenas productivas con soporte en nuevas tecnologías:

Pues el entorno ha funcionado, ha evolucionado bastante bien en los últimos tres años, de hecho, la posición del Valle del Cauca en los *rankings* departamentales de competitividad e innovación ha mejorado sustancialmente. En el 2017-2018 estábamos en la posición sexta – quinta y ya estamos en la posición tercera tanto en competitividad como en innovación, lo cual nos dice que la región ha avanzado bastante en términos de ciencia, tecnología e innovación (Sector público 4, Cali).

Finalmente, los entrevistados identifican como aspecto negativo un proceso de desindustrialización del Valle del Cauca asociado a migración de empresas fuera del país por los costos laborales elevados, y cómo esto se puede significar una amenaza u oportunidad para el Sistema de C&CTI:

El Valle del Cauca viene en un proceso de desindustrialización desde los años 80 a partir de la apertura económica, ..., yo veía un Valle del Cauca donde había algodón, sorgo, soya, donde había un trabajo de ganadería importantísimo, ..., era uno de los 3 más importantes en producción de café de la época, y todo eso desafortunadamente fue desapareciendo y dándole paso a actividades, ..., de comercio y servicio (Empresas y gremios 1, Cali).

### **Sinergias y relaciones entre los actores del SC&CTI del Valle del Cauca**

Las relaciones y sinergias que surgen en la construcción y fortalecimiento del Sistema de C&CTI, desde la perspectiva de los informantes, son definidas

como positivas respecto a la apuesta colectiva por un desarrollo sostenible de la región, y propenden por un mayor equilibrio y eficiencia de los recursos, donde todos los actores pueden ser beneficiarios y favorecer la continuidad de sus proyectos.

Entre las relaciones más significativas se encuentra la de universidades, empresas, clústeres y estado, en función de las apuestas productivas de la región.

Por ejemplo, hace unos años se trabajan proyectos para fortalecer unos clúster que ha liderado la Cámara de Comercio de Cali, ¿cierto? entonces cuando uno ve estos proyectos que conectan varios eslabones, varios actores, uno observa que los servicios institucionales y la visión de los empresarios para aprovechar esos nichos de mercado jalonan las actividades por ejemplo de servicios tecnológicos, los servicios de investigación, todo lo que tiene que ver con espacios para compartir conocimientos, el desarrollo (Sector público 5, Cali).

A nivel departamental, el diseño de las políticas de competitividad, a través de las estrategias clúster y las apuestas productivas del Valle del Cauca, ha sido uno de los principales logros, ..., fue una construcción conjunta, ..., pienso que también es un excelente trabajo de articulación y eso ha hecho que de pronto en las regiones tengamos más representación en otros espacios (Empresas y gremios 4, Tuluá).

Esta dinámica intersectorial, en la que estado, academia y sector productivo se integran, permiten definir, en principio, áreas comunes de trabajo frente a las necesidades del mercado y a los retos en materia de ciencia, tecnología e innovación, así como diseñar e implementar soluciones y establecer las competencias laborales pertinentes, apoyando el cierre de brechas en la formación y absorción de talento humano. Este escenario de trabajo conjunto se ha fortalecido en los últimos dos años a través de procesos generados de forma orgánica y que deben aprovecharse para promover y extender una cultura innovadora y competitiva.

### Espacios y procesos de transferencia de conocimiento del SC&CTI del Valle del Cauca

Existen diversos espacios que ofrecen transferencia de conocimiento relacionado con ciencia, tecnología e innovación, entre los que se destacan las universidades y centros de investigación como los más importantes dada su capacidad para la investigación básica y en algunos casos experimental y de desarrollo tecnológico, vistas como herramientas para el aumento de la productividad y la competitividad.

Tengo la certeza de que la universidad es uno de los pilares fundamentales de la competitividad, esto nos lo han demostrado los países asiáticos, para no ir más lejos, no hablar de Europa, no hablar de los Estados Unidos, que nos llevan bastantes décadas en esto (Sector público 1, Cali).

Hay prácticas muy importantes, hay gente que está haciendo cosas increíblemente significativas en materia de ciencia, tecnología e innovación. El Valle se está moviendo durísimo y las universidades lo han tomado en serio, algunas universidades lo han tomado muy en serio (Sociedad civil 1, Buenaventura).

Asimismo, se reconoce que el Sistema de C&CTI propicia escenarios públicos de socialización y divulgación de los procesos que diferentes actores adelantan en ciencia, tecnología e innovación. Por ejemplo, la semana internacional de la ciencia, la tecnología e innovación, es un espacio de transferencia de conocimiento para todos los actores del Sistema de C&CTI:

Son espacios sociales a través de los diferentes escenarios como en la RUPIV - la Red de Universidades, otros espacios que se han venido posicionando como la semana internacional de la ciencia, tecnología, e innovación que han venido divulgándose, promocionando por parte de la gobernación, ..., el CODE (Sector público 4, Cali).

En cuanto a la transferencia de conocimiento, se identifican tres vías. La primera asociada al conocimiento académico, grupos de investigación y carreras relacionadas con ciencia, tecnología e innovación. La segunda, tiene que ver con el conocimiento novedoso y experto para el fortalecimiento

empresarial y el desarrollo del capital humano en las apuestas productivas regionales, para alcanzar el objetivo principal del Plan de Desarrollo sobre la sostenibilidad ambiental y social del departamento:

En el Ministerio de las TIC, hemos venido trabajado también con unas estrategias y con unas convocatorias para fortalecer el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, digamos que eso sí ya lo trabajamos a través de los Ministerios con la participación de muchas empresas a través de varias plataformas digitales, a través de varias *e-commerce*, ..., que ha hecho el Ministerio con su tienda virtual, donde cerca de 100 empresas han accedido a esto de una manera gratuita (Empresas y gremios 4, Tuluá).

Por último, la tercera vía es la transferencia de conocimiento asociada a los sistemas educativos desde la básica primaria con el objetivo de crear una cultura de ciencia que permita una mayor apropiación social de la tecnología y el desarrollo científico en niños, niñas y jóvenes de la región para que sean incluidos en su proyecto de vida, esto sin dejar a la ciudadanía en general por fuera:

Es importante que la sociedad se movilice hacia allá con el fin de que precisamente los referentes desde la infancia no sean pues la persona que consiguió dinero de la manera rápida, sino que el referente sea precisamente la investigación, la ciencia, tecnología, los investigadores (Sector público 4, Cali).

Que tan 'bacano' si hubieran cursos, o sea si el sistema a la ciudadanía le bajara cursos de ciencias y no sólo a los jóvenes, a los colegios... o sea yo creo que hay muchos más ciudadanos interesados en aprender y ver cómo se tejen más cosas, cómo se conectan más y que uno sepa que vienen del sistema (Sociedad civil 2, Cali).

### **Fortalezas y debilidades del SC&CTI del Valle del Cauca**

Principalmente se define la importancia del involucramiento de los temas de ciencia, tecnología e innovación en la política pública en el Plan de Desarrollo Departamental, identificándolo como un aspecto fundamental para el desarrollo sostenible y para mejorar la competitividad del sector productivo

desde el trabajo colectivo de los sectores, apostándole a una mayor transferencia de conocimiento, a una apropiación social de la ciencia y la tecnología que permite a su vez un Sistema de C&CTI más dinámico y mayor participación en el mismo:

Yo personalmente me encuentro muy complacido con la ley, ..., el Plan de Desarrollo de mayo de 2019 que nos deja claro una cantidad de caminos en la plantilla de la inversión, de las operativas de la inversión para Ciencia y Tecnología (Sociedad civil 1, Buenaventura).

Las fortalezas que los actores identifican del Sistema de C&CTI, se encuentran especialmente asociadas al involucramiento del sector público en las iniciativas, investigaciones y proyectos orientados al fortalecimiento del conocimiento científico, especialmente del gobierno departamental y local:

De la Gobernación, de los funcionarios públicos, ..., de la Alcaldía de Buenaventura, de la Alcaldía distrital, ..., poseen el conocimiento, la disponibilidad, las ganas, como ese deseo de sacar este proceso adelante (Universidades y centros de investigación 4, Buenaventura).

Algunos entrevistados de la sociedad civil destacan el liderazgo del gobierno departamental de la siguiente manera:

La Gobernación viene haciendo unos trabajos increíbles, la Gobernación está haciendo un trabajo positivo, ..., que es vincular a estas estrategias la comunidad de 5 municipios priorizados, entre ellos Buenaventura y créame que, si aquí se llevan las cosas como se tienen que hacer, los primeros beneficiados de los resultados serían los agentes del Estado central (Sociedad civil 1, Buenaventura).

Los informantes mencionan de manera reiterativa la experticia y el conocimiento de los actores del Sistema de C&CTI como una fortaleza, es decir, se destaca la importancia y el nivel de conocimiento del capital humano de la región:

Uno encuentra una capacidad de algunos empresarios, algunos investigadores muy buenos, también observo que hay infraestructura

en materia de soporte para la investigación (Sector público 5, Cali).

La biodiversidad también se percibe como una fortaleza o ventaja comparativa con la que cuenta el Sistema de C&CTI departamental y que aporta alto valor a la competitividad asociado a los recursos naturales disponibles y el acceso a los mismos, encontrando con ella, todos los insumos que favorecen, con su aprovechamiento, aumentos en la productividad, particularmente para el desarrollo del sector agroindustrial:

Yo miro por la ventana de la Alcaldía y veo estas montañas verdes, verdes... eso es como el otro día, que vino el rector de la Universidad Hebrea a visitarme, y él me decía "quisiéramos tener toda esta vegetación que ustedes tienen, porque está vegetación es competitiva cuando tú haces un análisis comparativo" (Sector público 1, Cali).

Lo otro es que tenemos una producción diversa, entonces la riqueza del departamento, por ejemplo, de la agroindustria, ..., son temas que conectan, ..., muy importante la dinámica para ese sistema de innovación y de competitividad del departamento, eso yo le veo como fortaleza (Sector público 5, Cali).

A mí me enorgullece mucho del Valle, ..., la diversidad que tiene en todos los frentes, ..., pero también en su aparato productivo, entonces digamos que eso ya se ve también materializado en las vocaciones, ..., que no hay dos o tres sectores que sean importantes, sino que realmente tenemos un aparato diversificado y eso pues es muy importante para cualquier lugar (Empresas y gremios 8, Cali).

Por su parte, las debilidades que identifican los actores entrevistados están relacionadas principalmente a la ausencia de la participación de las comunidades en el Sistema de C&CTI y, por ende, el desconocimiento del mismo y de la importancia de la ciencia, lo que debe convertirse en un reto y brecha por superar, tomando como base, la ausencia de estos temas en la educación básica primaria y secundaria:

A pesar de que hay participación de las instituciones, sería, ..., que la comunidad participara más en el desarrollo de este proceso, porque

al final eso es para todos (Universidades y centros de investigación 4, Buenaventura).

Ahora se han notado más las debilidades que hay y es como una parte de comunicación, ..., que la gente aproveche más las oportunidades y no se pierdan lo que hay para participar (Sector público 5, Cali).

Mientras algunos entrevistados perciben positivamente el rol del Gobierno en cuanto a la gestión de recursos y apuestas para el apoyo al Sistema C&CTI, otros consideran que aún existe poco apoyo y conciencia por parte de los dirigentes locales en estos temas, lo que se ve reflejado en la poca inversión percibida y en la centralización de los recursos, el poder y la participación de los actores e instituciones, en forma particular, en la capital del departamento:

Desafortunadamente para nosotros, muy poca importancia le han dado los alcaldes a ese capítulo del desarrollo regional y nacional, entonces toca contra viento y marea; muchas dificultades (Sociedad civil 1, Buenaventura).

Porque nos pareció una falta de respeto del Gobierno, o sea no impulsar la creatividad local, porque esos respiradores salían más o menos como en cinco millones de pesos cada uno que eran unos costos razonables a los que se consiguieron al otro lado del mundo y que importaron y costaron un ojo de la cara, el sector de las universidades quedamos muy desencantados (Universidades y centros de investigación 5, Tuluá).

Tenemos una clase política que su interés en ciencia, tecnología e innovación es una miseria, ..., creo que esa clase política continuará gobernando esta región unos cuantos años más, porque yo no veo tampoco un liderazgo político que tome el gobierno regional, se los quite y cambien (Universidades y centros de investigación 10, Cali).

Esta última opinión se relaciona a su vez con una debilidad latente a nivel nacional, relacionada con los cambios de gobierno y con los cambios de intereses políticos asociados durante los mandatos, lo cual provoca desigualdad y exclusión social:

Es que el Valle del Cauca tiene ese gravísimo problema, ..., hay un grado de politización, especialmente en la gobernación, muy grande, donde ha habido una falta de gobernanza (Empresas y gremios 1, Cali).

Además de las debilidades de funcionamiento y organización del Sistema, se identifican brechas en términos de relacionamiento entre los actores que obedecen a juegos de poder y egos que obstaculizan tanto la comunicación como la creación y el fortalecimiento de alianzas, al tiempo que crean un imaginario de lucha por los recursos para ejecutar sus proyectos e investigaciones:

Se ha de fomentar el trabajo colaborativo basado en la confianza, porque muchas veces se ve que hay celos entre instituciones hay, de cierta forma, un ambiente que entorpece los procesos y hay resistencia al cambio, pero a medida que las cosas se van trabajando de forma transparente y honesta los resultados se irán viendo (Universidades y centros de investigación 5, Tuluá).

Otra debilidad del Sistema de C&CTI es la baja inversión en temas de ciencia, tecnología e innovación a causa de procesos burocráticos y excesivos trámites para acceder a los recursos, por una disminución de los mismos, por la falta de capacidad o interés para gestionar recursos, por la falta de apoyo para proyectos de las subregiones derivada de una alta concentración y dependencia de financiación que proviene de regalías.

Ojalá hubiera más recurso todavía de parte de los gobiernos para esto. Ahí, un actor que no ha entrado a jugar de manera interesante, pero creo que también tiene que ver con el diseño institucional del país, son las alcaldías. Las alcaldías para temas relacionados con esto no tienen plata, a menos que tengan un alcalde demasiado convencido de la importancia de esto. Las gobernaciones un poco gozan de los recursos de regalías que terminan siendo gruesos, pero en general las alcaldías no tienen eso, entonces les tocaría renunciar a otras cosas y eso no es atractivo para las administraciones locales (Empresas y gremios 8, Cali).

Los actores entrevistados mencionan que los proyectos de innovación y desarrollo se encuentran descontextualizados en relación con vocaciones productivas de cada región, lo que dificulta al mismo tiempo satisfacer las necesidades básicas de las poblaciones y responder a las problemáticas propias de las comunidades y sus territorios.

Lo anterior, lleva a un desaprovechamiento de los recursos naturales y de las ventajas geográficas, lo que a su vez deriva en una falta de oportunidades para las comunidades para el desarrollo de emprendimientos e investigaciones que beneficien su calidad de vida.

La Tabla 1.4 resume las fortalezas y debilidades del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

#### **Amenazas y oportunidades del SC&CTI del Valle del Cauca**

Con respecto a las Amenazas que presenta el Sistema de C&CTI identificadas por los actores entrevistados, se encuentran obstáculos a nivel político asociado a la priorización de intereses particulares, que dificultan la trazabilidad de los procesos, por los cambios de gobierno o gobiernos corruptos lo que deriva en la imposibilidad de dar continuidad a los planes, programas y/o proyectos que se vienen ejecutando:

Te soy honesto me preocupa un poco que la voluntad política haga que todo este trabajo se pierda, ..., pero si seguimos en esta dinámica, ..., en unos 10 años podemos estar liderando divinamente todo este tema de ejercicios de renovación y de innovación a nivel nacional (Empresas y gremios 4, Tuluá).

En relación con la realidad social, el Sistema de C&CTI y su funcionamiento se ve amenazado constantemente por la desigualdad, la falta de oportunidades, el desempleo, la pobreza y la economía informal.

Desafortunadamente ... no ha sido suficientemente apoyado con políticas públicas por eso tenemos índices de desempleo, de pobreza y ahora de informalidad del 87%, tan grande (Empresas y gremios 1, Cali).

**Tabla 1.4 Fortalezas y debilidades del SC&CTI del Valle de Cauca**

Segmento	Fortalezas	Debilidades
Expertos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Política pública clara y establecida.</li> <li>• Inclusión de la política en el Plan de desarrollo.</li> <li>• Formación educativa teórico práctica.</li> <li>• Formación para el trabajo.</li> <li>• Creación y fortalecimiento de un Ministerio especializado.</li> <li>• Surgimiento de proyectos acordes a las necesidades del territorio.</li> <li>• Posición en el Ranking de competitividad e innovación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarticulación institucional (sistema educativo y sistema productivo).</li> <li>• Falta de confianza entre los actores.</li> <li>• Competencia entre los actores.</li> <li>• Intereses políticos particulares.</li> <li>• Exceso de burocracia y normatividad.</li> </ul>
Sector público	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acceso a recursos naturales.</li> <li>• Inclusión de la política en el Plan de desarrollo.</li> <li>• Mayor articulación entre los actores del Sistema.</li> <li>• Capital humano experto.</li> <li>• Consolidación de instituciones de educación superior.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de participación de las comunidades por desconocimiento del Sistema.</li> <li>• Poco apoyo de la administración política para apoyar los temas de ciencia, tecnología e Innovación.</li> <li>• Desarticulación entre apuestas productivas entre lo nacional, regional y local.</li> </ul>
Sociedad civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Surgimiento de una economía naranja.</li> <li>• Planes de desarrollo con enfoque étnico y territorial.</li> <li>• Diversidad económica.</li> <li>• Voluntad de los dirigentes y líderes en los procesos de conocimiento.</li> <li>• Inclusión de la política en el Plan de desarrollo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desarticulación institucional (sistema educativo y sistema productivo).</li> <li>• Ausencia de participación de las comunidades por desconocimiento del Sistema.</li> <li>• Poco apoyo de la administración política para apoyar los temas de ciencia, tecnología e Innovación.</li> <li>• Poca inversión en el Sistema.</li> <li>• La exclusión social como debilidad del contexto que afecta el Sistema.</li> </ul>
Universidades y centros de investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voluntad de los dirigentes y líderes en los procesos de conocimiento.</li> <li>• Mayor articulación entre los actores del Sistema.</li> <li>• Acceso a recursos naturales.</li> <li>• Sistema dinámico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de participación de las comunidades por desconocimiento del Sistema.</li> <li>• Poco apoyo de la administración política para apoyar los temas de ciencia, tecnología e Innovación.</li> <li>• La exclusión social como debilidad del contexto que afecta el Sistema.</li> </ul>

Segmento	Fortalezas	Debilidades
Empresas y gremios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conciencia frente a la importancia de la ciencia y tecnología para la sociedad.</li> <li>• Política pública clara y establecida.</li> <li>• Ubicación geográfica estratégica (Biodiversidad)</li> <li>• Acceso a recursos naturales.</li> <li>• Diversidad cultural en la región.</li> <li>• Voluntad de los dirigentes y líderes en los procesos de conocimiento.</li> <li>• Mayor articulación entre los actores del Sistema.</li> <li>• Más procesos de investigación relacionados con el tema de ciencia, tecnología e innovación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausencia de participación de las comunidades por desconocimiento del Sistema.</li> <li>• Poco apoyo de la administración política para apoyar los temas de ciencia, tecnología e Innovación.</li> <li>• Poca inversión en el Sistema.</li> <li>• Desarticulación entre apuestas productivas entre lo nacional, regional y local.</li> <li>• Centralización del poder y los recursos en la capital.</li> <li>• Falta de articulación entre las em-</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Como se menciona anteriormente, se identifican amenazas relacionadas con la desarticulación entre los actores, que propicia una fragmentación de sus acciones. Un ejemplo de esto es la falta de pertinencia de la formación de talento humano por parte de las universidades para cubrir las necesidades del mercado laboral.

El problema no es de oferta, el problema es de demanda, o sea que tal vez lo que están sacando las universidades, entendido como este profesional con formación doctoral, y con el respeto de mis colegas del sector académico, pues no responde a las necesidades del mercado (Experto 2, Cali).

En general, el desconocimiento de la existencia y dinámica del Sistema de C&CTI se considera una amenaza relacionada con la desinformación sobre las oportunidades para la innovación y el desarrollo, lo que incide directamente en las dificultades para medir su funcionamiento.

También se percibe como una amenaza la ausencia de apropiación social de ciencia y tecnología, debido a la falta de espacios de transferencia de conocimiento para las comunidades y de una infraestructura adecuada para la promoción y fortalecimiento de conocimiento científico:

A nivel comunitario, de instalaciones comunitarias, no hay ni una sola, ni un solo parque que promueva ciencia y tecnología e innovación, como un sitio lúdico, no existe ni un sitio lúdico para promover ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca, ni uno solo, no lo conozco, no lo hay (Universidades y centros de investigación 10, Cali).

En cuanto a la inversión por parte del sector privado, desde la academia se percibe un obstáculo relacionado con la importancia de innovar en los procesos y hacer uso de nuevas tecnologías, pues consideran que las empresas entienden la innovación más como un "gasto" y no como "inversión". Esto sugiere la urgente necesidad de aumentar los espacios de interacción entre la academia y el sector real, principalmente, porque durante los últimos años, los incentivos de orden nacional y el interés por ser parte de las cadenas globales de valor, ha llevado a las empresas a aumentar sus intereses en la innovación y la apropiación de la ciencia.

Yo en este momento lo veo como una amenaza, las empresas por lo general no destinan recursos para investigar y renovar, mientras exista esa mentalidad los demás actores podemos seguir presentando propuestas, pero si el sector productivo sigue haciéndose el loco y solamente estando como un agente que se beneficia

de los resultados es difícil, porque tiene que haber aparte de la financiación estatal, también tiene que haber un involucramiento para que ellos también inviertan, lo que es regalado generalmente no se valora, el empresario que invierte va a ver que los resultados van a ser más efectivos (Universidades y centros de investigación 3, Tuluá).

Finalmente, se presenta como una amenaza manifiesta para el Sistema de C&CTI la falta de oportunidades en la región y los salarios bajos para los profesionales, lo que deriva en la migración de talento humano de alta calidad a otras regiones o países.

Ahora bien, las oportunidades para el Sistema de C&CTI se relacionan con su fortalecimiento y generación de estrategias para gestionar las debilidades mencionadas anteriormente.

Se evidencian oportunidades relacionadas con incrementar los niveles de transferencia y adopción tecnológica que propicien sinergia entre universidad y emprendimientos, microempresas y pequeñas empresas para, de esta manera, fortalecer la articulación y generar oportunidades equitativas para todos los actores:

Se han realizado esfuerzos en materia de transferencias, se ha avanzado, creo que la red de universidades para la innovación del Valle del Cauca y el potencial del proyecto del sistema de ciencia tecnología e innovación, donde conecta el emprendimiento, es un esfuerzo muy, muy importante, y se está trabajando también en unos temas como el distrito de innovación en esa ruta (Sector público 5, Cali).

Se identifica un interés por alcanzar mayores niveles de formación, atracción y retención de capital humano mediante la ampliación de la cobertura de los programas educativos generando inclusión, llegando a nuevas poblaciones.

Para lo anterior se propone crear una plataforma sobre los procesos de transferencia de conocimiento para que cualquier actor, incluyendo la sociedad civil, tenga acceso a la información sobre el estado actual de proyectos y oportunidades de participación:

Así como las redes sociales llegan y conectan una persona con otra y le sugieren a uno amigos, ..., pues yo creo que para los negocios hace falta algo así, todavía mucho más poderoso, o que uno no sea consciente de que eso exista, ..., a mí me parece que eso es un elemento clave acercando mucho más a la gente, ..., para facilitar esa comunicación y esa conexión entre la comunidad, el empresario y las fuentes de información y conocimiento y adaptación a la tecnología (Sector público 3, Cali).

Se presenta la necesidad de investigación que no se limite a la producción de conocimiento, sino que le apunte a la transformación social identificando las necesidades económicas, sociales y políticas del país y la región que, facilite al mismo tiempo, la construcción de un imaginario y reconocimiento de la ciencia y la investigación como herramienta transformadora:

La formación tiene que evolucionar hacia una formación mucho más interdisciplinaria, y mucho más orientada a generar impactos, ..., entonces en la formación del recurso humano es necesario orientar a que la gente formada sea transformadora de la sociedad, que haya transformación, pues hemos visto, creo que la pandemia y la crisis nos lo está mostrando, hemos visto la necesidad de transformar una sociedad que todos reconocen ahora, que es inequitativa, que tiene grandes niveles de pobreza (Universidades y centros de investigación 8, Cali).

Según los entrevistados lo anterior debe partir de niveles de transferencia y adopción tecnológica y producción de conocimiento que no se aleje de la realidad sociocultural de las diferentes comunidades, que tenga en cuenta sus particularidades y necesidades propias, en otras palabras, que los proyectos se caractericen por su enfoque diferencial:

Porque inclusive se tiene claro la adaptabilidad a temas culturales, a los temas sociales que tenemos en el departamento, porque pues, somos uno de los departamentos con esos temas técnicos interesantes, vistos desde las comunidades indígenas, afrocolombianas, militares, demás, etc. (Sector público 5, Cali).

Entre las percepciones analizadas, se encuentra que, para avanzar en el funcionamiento armónico del Sistema de C&CTI, es necesario generar un mayor involucramiento de los actores, buscar moverse hacia una educación secundaria y media y superior gratuita y de buena calidad, que habilite una mejor formación de talento humano que cubra las necesidades del sector productivo y aumentar su retención. Esto se articula también con la continuidad de ese talento en la región y sus subregiones.

Eso es vital, tenemos que ofrecerle un mayor número de cupos en las universidades y muchas veces estoy hablando aquí de la universidad pública y gratuita (Sector público 1, Cali).

Finalmente, se identifica que una de las oportunidades más grandes se encuentra en reconocer las otras regiones no como competencia, sino como aliados con quienes el objetivo común sea el desarrollo, la innovación y el aumento de la competitividad del país, por ende, la oportunidad se encuentra en crear estrategias nacionales que permitan una mayor articulación de los actores del Sistema de C&CTI de diferentes departamentos y municipios del país.

La Tabla 1.5 resume las principales amenazas y oportunidades del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

#### **Liderazgo del sector público, el sector privado y de la academia en el funcionamiento del SC&CTI y otros actores relevantes**

El liderazgo de los diferentes sectores se percibe de una manera muy específica en relación con ciertos temas, procesos y actividades que contribuyen al fortalecimiento y funcionamiento del Sistema de C&CTI.

##### *Liderazgo de la academia*

El liderazgo de la academia se asocia a la generación de conocimiento y a la transferencia del mismo a los sectores productivos, así como eje articulador de la comunicación y difusión de los avances del Sistema de C&CTI y su importancia, de manera particular a la sociedad civil y como formador del talento humano.

La universidad no puede quedarse en generación de conocimiento, sino que tiene que ir un poquito más allá, ver cómo ese conocimiento se genera y se transfiere (Experto 4, Bogotá).

Además, se define como el sector más indicado para el involucramiento de la sociedad civil en los temas y procesos de ciencia, tecnología, innovación y competitividad, a través de un lenguaje más inclusivo, asertivo y diferencial.

Estamos trabajando para involucrar actores de la sociedad civil porque con ellos el lenguaje no es el mismo, con ellos el lenguaje es un poquito más sencillo para poderlos concientizar, ..., porque muchas veces las comunidades pueden ver un problema, pero lo empresa de una forma que no es como la adecuada para que se le pueda dar un manejo asertivo (Universidades y centros de investigación 5, Tuluá).

Asimismo, la academia es la fuente de formación y capacitación del talento humano experto y preparado según el sector productivo o área de investigación:

La academia ha de destacarse por una mayor participación, ..., allí están prácticamente los expertos, o los que conocen aún más el proceso del sistema, porque se han dedicado en la academia a desarrollar este tipo de cosas, y a capacitar su personal (Universidades y centros de investigación 4, Buenaventura).

##### *Liderazgo del sector público*

En relación con el liderazgo del sector público en el Sistema de C&CTI se identifican varias acciones como, el análisis de las políticas públicas enfocadas en el desarrollo del país a través del apoyo de la ciencia y la tecnología. Al mismo tiempo, se considera como el administrador de los recursos y la articulación de los mismos, como centro de difusión de información sobre eventos, actividades y funciones del Sistema de C&CTI y sus actores; y como un generador de espacios y condiciones habilitantes para el desarrollo de proyectos e investigaciones de las empresas y universidades.

**Tabla 1.5 Oportunidades y amenazas del SC&CTI del Valle de Cauca**

Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor articulación entre actores del Sistema de C&amp;CTI relacionado con división de recursos más equitativa.</li> <li>• Mayor investigación que pretenda transformar la sociedad asociado a las necesidades de la misma.</li> <li>• Niveles de transferencia y adopción tecnológica y conocimiento entre los actores del Sistema de C&amp;CTI.</li> <li>• Niveles de transferencia y adopción tecnológica y conocimiento entre universidad y emprendimientos en temas de ciencia, tecnología e innovación.</li> <li>• El nivel de formación, calidad, atracción y retención de capital humano como oportunidad, ampliando la cobertura y llegando a nuevas poblaciones.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incoherencia entre el sector académico y las necesidades del sector productivo.</li> <li>• Cambio de gobierno e intereses políticos.</li> <li>• El desempleo, la pobreza y la informalidad.</li> <li>• Ausencia de los niveles de apropiación social de ciencia y tecnología.</li> <li>• La corrupción.</li> <li>• Los niveles de Innovación y Desarrollo relacionado con las vocaciones productivas como una amenaza asociada al desconocimiento y desinformación con respecto al tema.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia a partir del procesamiento de la información en Nvivo12.  
Las principales oportunidades y amenazas corresponden a los códigos más saturados.

#### *Liderazgo del sector privado*

El sector privado es invitado a ser más participativo en temas de inversión en proyectos de ciencia, tecnología e innovación que se estén ejecutando y un mayor involucramiento en la elaboración de la política pública.

Primero el cambio en la cultura empresarial, mayor inversión del sector privado en la parte de investigación e innovación (Experto 6, Bucaramanga).

Desde el sector privado, creo que es la confianza, como que se tengan confianza en las inversiones, que crean en la innovación, que se convenzan de los beneficios, que aprendan a trabajar en los procesos, invitarlos más a los procesos de proyectos (Experto 1, Cali).

Entre los entrevistados se tiene la percepción de la existencia de una triple hélice (Academia, Empresa, Estado) fragmentada y sectorizada, lo cual impide las sinergias. Además de la exclusión, pueda que inconsciente, de la sociedad civil.

Porque la verdad es la siguiente, los liderazgos son liderazgos fragmentados y sectorizados. Yo creo que imponer un liderazgo sobre una serie de actores no es poner ahí esos liderazgos, tienen que ser consensuados, el consenso debe

de ser liderazgos representativos ¿ves? Porque son nichos de mercado, son nichos de conocimiento diferentes y los tiempos son diferentes (Sector público 1, Cali).

Para lo anterior se identifica la necesidad de promover un liderazgo consensuado que le apueste al bien común de todos los actores como elemento vital para el desarrollo del Sistema de C&CTI:

Entonces creo que esos liderazgos, primero: tienen que ser liderazgos representativos y consensuados; segundo, vuelvo a decir, esa gobernanza pública compartida, pública-privada (diría yo), porque yo incluso hablaría más en términos de ecosistemas... porque un ecosistema no está solamente preocupado en quién lidera o no, en el concepto de ecosistema se está apuntando es a un bien común que yo creo que eso es vital (Sector público 1, Cali).

Primero debe ser un liderazgo articulado, porque la Academia y el sector público y la empresa y la sociedad, no pueden estar desarticulados en este contexto, ..., porque sigue pasando lo que está pasando y es que apuntamos a cosas diferentes (Experto 4, Bogotá).

Este liderazgo colectivo entre Estado, Academia, Empresa y Sociedad civil se percibe como una posibilidad de crear propuestas que impacten a nivel nacional donde la gobernanza del Sistema de C&CTI sea compartida:

Entonces, no es solamente los gobernantes de los pueblos y los propietarios y gerentes de los centros de producción, sino meterse en la conciencia de la gente, hacer inversión social en desarrollo humano que prepare a todo el mundo para entender, participar de las justas, no solamente que a la reunión pueda entrar el que tiene la chequera gorda y cuentas en los bancos internacionales, sino que haya una apertura a la participación general de todo un pueblo y de abajo hacia arriba construir una propuesta que involucre a todos para que sea impactante y significativa en la historia del país, tiene que ser un hecho histórico (Sociedad civil 1, Buenaventura).

#### **Inversiones en CTel en el Valle del Cauca**

La mayor inversión en el Sistema de C&CTI se concentra principalmente en investigación e innovación, financiado con recursos estatales. Sobre este asunto, los entrevistados aseguran que gran parte de esta inversión se destina al sector de la agroindustria, específicamente para el desarrollo de productos derivados de la caña de azúcar y los procesos de tecnificación e innovación en todas las fases y cadenas de producción de los mismos.

Se destaca en los últimos años una fuerte inversión en el fortalecimiento del Sistema de Salud, tanto en la parte de investigación como en el desarrollo de infraestructura clínica más adecuada para la atención y presentación de servicios:

Yo creo que en el sector salud en el Valle del Cauca se ha invertido de manera importante en temas de investigación, porque se vienen trabajando productos muy, muy buenos, de hecho, tenemos creo, una importante infraestructura de clínicas (Sector público 5, Cali).

Al mismo tiempo, existe una asignación de recursos considerable a temas de Biotecnología, TIC, desarrollo de la tecnología 4.0, desarrollo de sistemas de información y en el sector de logística, este último

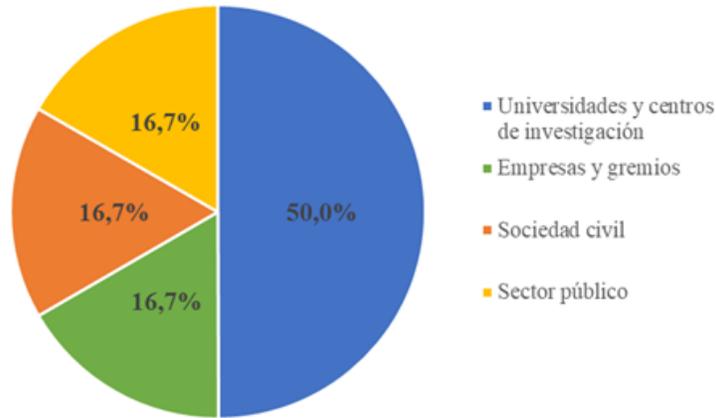
especialmente en Buenaventura debido a la presencia y actividad económica del puerto.

#### **Participación de los actores del SC&CTI en proyectos de CTel**

Entre los actores abordados, el segmento universidades y centros de investigación cuenta con una participación en proyectos de CTel del 50% en comparación con el sector público, sociedad civil y empresa o sector gremial, donde estos últimos presentan participaciones del 16,7%, respectivamente (ver Figura 1.1).

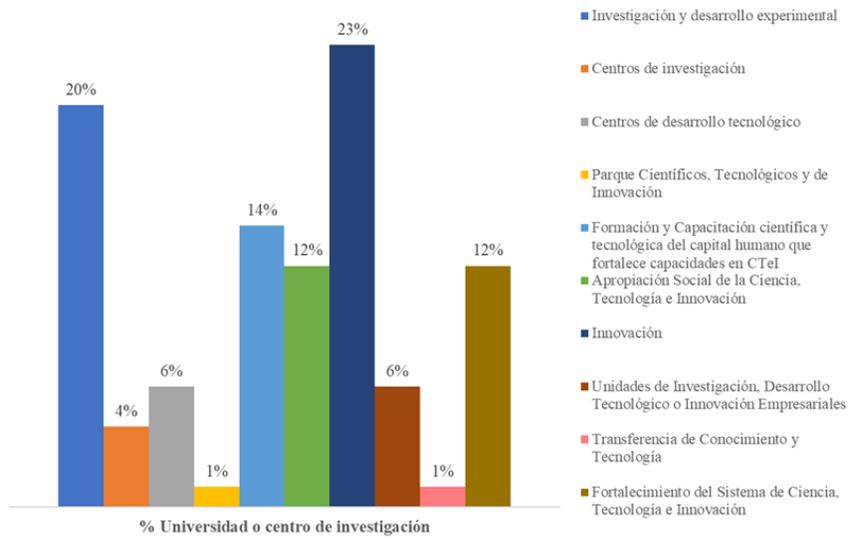
Asimismo, en la Figura 1.2 se evidencia que el segmento con mayor cantidad de proyectos activos en la muestra es universidades o centros de investigación, con una participación en diez proyectos de los diez tipos de proyectos consultados, confirmando la capacidad de la academia para el desarrollo de la CTel (Ciencia, Tecnología e Innovación), dada su vocación en la generación y aplicación de conocimiento, característica que debe ser aprovechada para articular esfuerzos con los demás actores del Sistema de C&CTI. Las universidades y los centros de investigación como actores del Sistema tienen una intervención constante en el aporte para el desarrollo de Ciencia Tecnología e Innovación en la región del Valle del Cauca, presentando una mayor participación en investigación de desarrollo experimental, innovación y formación y capacitación científica y tecnológica del capital humano que favorece capacidades en CTel. En contraste y a pesar de tener una participación en todos los tipos de proyectos, se evidencia la baja articulación con parques tecnológicos y la transferencia de conocimiento y tecnología.

En cuanto a empresa o sector gremial, la Figura 1.3 presenta una participación de estos segmentos en cuatro proyectos de los diez tipos identificados. Dichos segmentos se han enfocado, principalmente, en investigación y desarrollo experimental. Dada la dificultad del sector real por cubrir sus necesidades a nivel de talento humano, se esperaría un mayor interés por invertir recursos en este tipo de proyecto; sin embargo, muestra una carencia justamente en la formación y capacitación científica y tecnológica del capital humano que fortalece capacidades en CTel.



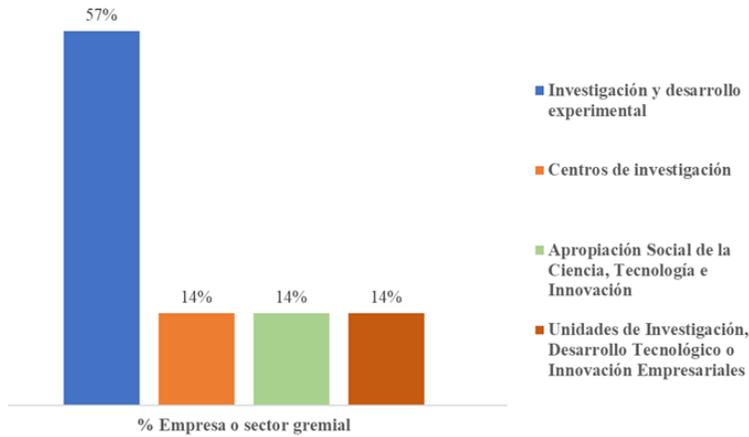
**Figura 1.1** Participación en proyectos de CTel por segmento

Fuente: elaboración propia.



**Figura 1.2** Tipos de proyectos en CTel - Universidades y Centros de Investigación

Fuente: elaboración propia.



**Figura 1.3** Tipos de proyectos en CTel - Empresas o Sector Gremial

Fuente: elaboración propia.

En contraste, el sector público muestra una mayor participación entre los tipos de proyectos y su desarrollo en Ciencia Tecnología e Innovación para la región del Valle del Cauca. Esto puede estar relacionado con su rol articulador y financiador del Sistema de C&CTI. No obstante, es necesario aumentar su capacidad o la del Sistema mismo, para enfocar esfuerzos en proyectos para la transferencia del conocimiento a todos los actores (incluyendo sociedad civil). A continuación, en la Figura 1.4 se presenta los tipos de proyectos desarrollados desde el sector público.

#### **Aspectos relevantes del SC&CTI del Valle del Cauca**

El Sistema de C&CTI del Valle del Cauca se destaca principalmente por apostarle a la competitividad a través del fortalecimiento de los clústeres y los sectores productivos de la región, por medio de la promoción de procesos de transferencia de conocimiento, con el objetivo de mejorar las capacidades del talento humano de dichos sectores e impulsar el desarrollo de la innovación en términos de nuevos productos, mercados, procesos, comercialización y uso de tecnologías que optimicen los procesos productivos, en el marco del desarrollo de economías sostenibles a nivel social y medioambiental.

Los entrevistados indicaron que el Valle del Cauca, pero especialmente Cali, es fuerte en el tema de Salud, Buenaventura en el sector de logística y Tuluá, por su parte, se caracteriza por el desarrollo empresarial en el sector de la agroindustria y la actividad turística.

#### *Buenaventura*

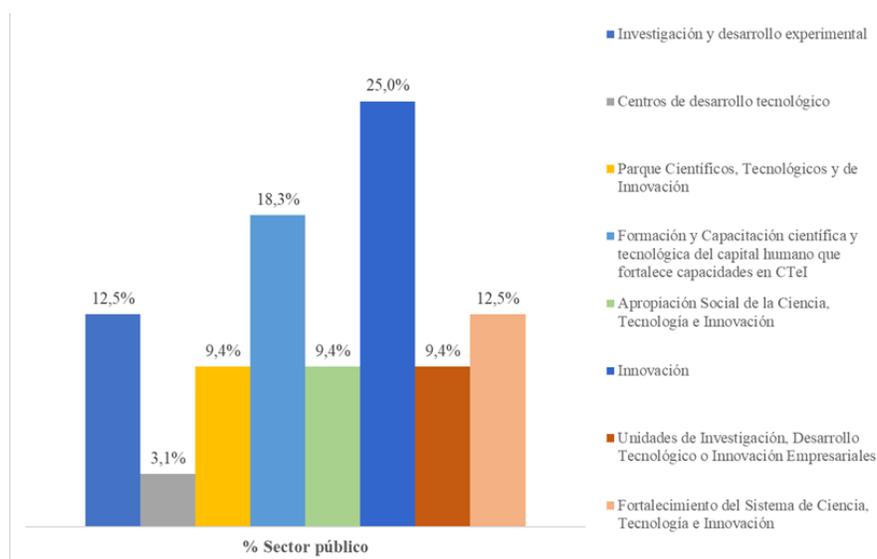
Además de ser uno de los corredores logísticos y el puerto marítimo más importante del país, Buenaventura comprende un alto potencial en el aprovechamiento de recursos naturales que pueden fortalecer el desarrollo de la agroindustria y la biotecnología. Considerando lo anterior, el distrito ha estado trabajando en la creación del centro de ciencia, tecnología e innovación e investigación básica y aplicada que busca un mayor involucramiento de la comunidad.

Aquí en Buenaventura se está organizando el centro de ciencia, tecnología e innovación (Universidades y centros de investigación 4, Buenaventura).

En coherencia con lo anterior, las empresas de la zona representan un desarrollo y avance notable en términos económicos y ambientales, aunque aún, como los mismos actores lo reconocen, falta camino por recorrer para acortar deficiencias y superar los desafíos que representa para la innovación las necesidades sociales de esa subregión.

¿Qué nos ganamos nosotros con eso si un gran porcentaje de la población está viviendo en casas de... yo no sé cómo es que se dice en español y no tienen servicios básicos? No tienen las necesidades básicas satisfechas, ..., la competitividad es una lectura sociotécnica que tiene como eje central el ser humano (Sector público 1, Cali).

De esta manera, en cuanto a innovación, Buenaventura debe buscar una mayor articulación de los actores que actualmente participan del Sistema e involucrar nuevos, incluso a nivel regional y nacional, con el propósito de potenciar el desarrollo sostenible del pacífico, en donde el bienestar social y el mejoramiento de la calidad de vida de la comunidad sea la necesidad de mayor urgencia.



**Figura 1.4** Tipos de proyectos en CTel – Sector Público

Fuente: elaboración propia.

### Tuluá

Este municipio se caracteriza por tener una dinámica empresarial potente y competitiva gracias a la articulación entre sectores productivos, academia y gobierno. Frente a ello el rol articulador y dinamizador de la Cámara de Comercio de Tuluá ha sido fundamental en la integración de los clústeres empresariales enfocados particularmente en la agroindustria y biotecnología y potencializando procesos de investigación para conservación de recursos naturales, salud pública relacionado con temas de la pandemia generada por el Covid-19 y el desarrollo sostenible con impacto regional:

La Gobernación ha estado muy pendiente de atraer proyectos hacia las subregiones, la Cámara de Comercio se convierte como en el animador y en gran medida ejecutor del tema, entonces muchos de esos programas se bajan a través de la Cámara de Comercio, la Cámara de Comercio convoca, tiene una credibilidad, tiene unos espacios, tiene la capacidad para desarrollar algunos proyectos, ..., las universidades aportan mucho el tema de... de... digamos no una investigación profunda, pero si ciertos procesos de... incipientes, puede decirse de investigación todavía, ..., y las demás actividades que pueden aportar inclusive hasta recursos para desarrollar cierta experticia (Empresas y gremios 4, Tuluá).

Vale la pena resaltar que, aunque hay una relación sólida entre los actores en esta subregión, existen retos importantes para gestionar acciones conjuntas y viabilizar procesos de inversión y financiamiento no solo por parte del sector público, sino también privado:

La inversión en estos municipios sigue siendo todavía muy incipiente, súper incipiente, ..., todavía no hay una política clara en ese sentido, se está construyendo, pero mientras no sea clara todavía seguimos dando palos de 100, o sea estamos como tirándole un poquito a todo a ver qué sale, entonces mientras esa política no esté establecida, pues todavía no se puede tranquilizar ese tema de la inversión (Empresas y gremios 4, Tuluá).

Tiene que ser un tema mixto, definitivamente tienen que haber unos aportes del Gobierno central, unos aportes de la Gobernación, otros aportes de la Alcaldía, otros aportes de las universidades que seguramente serán en especie, pero que también cuentan dentro del proceso, con espacios, investigación, docentes en ese tema, las cámaras de comercio, ..., la empresa privada tiene que también tener un aporte, porque pues es parte del manejo compartido, la responsabilidad social tiene que darse en esto y pienso que eso sería como una gran bolsa (Empresas y gremios 4, Tuluá).

### *Santiago de Cali*

Las fortalezas que describe Cali en términos de competitividad devienen de sus características como capital del departamento del Valle del Cauca ya que concentra la mayor dinámica empresarial en la región y, en coherencia con ello, la mayor oferta educativa técnica y profesional, esto convierte a la ciudad en un polo de desarrollo en términos de investigación, implementación tecnológica, innovación e inversión. Así, por ejemplo, el ejercicio de la investigación aplicada como respuesta a las contingencias del Covid-19, de la mano con el diseño de estrategias para mitigar efectos por parte de la Secretaría de Salud de Cali y la Gobernación del Valle del Cauca, aumentaron los índices de competitividad en el tema de salud pública para el departamento.

De forma complementaria, existen retos importantes para Cali como líder CTeI del departamento relacionados con la descentralización de los recursos económicos y humanos, y la inclusión en sus proyectos de las subregiones. Sobre esto, se están desarrollando acciones importantes de la mano con la Cámara de Comercio de Cali, a través de sus clústeres empresariales y el CIEV (Comité Intergremial y Empresarial del Valle del Cauca):

Ahora faltan es recursos y se nota más articulación, incluso muchas veces la articulación estaba concentrada aquí en Cali, en la ciudad región y ya se ha logrado incorporar a los ejes de trabajo a los otros municipios, lo cual era muy importante porque en el Valle a diferencia de otros departamentos todo no está concentrado en Cali, tenemos 7 municipios con una gran cantidad de personas, un tejido empresarial disperso en diferentes municipios, entonces se ha logrado acercar más a las regiones en el departamento y se nota más dialogo, ..., entonces yo diría que actualmente tenemos un estado donde nos conocemos, sabemos quiénes están trabajando, sabemos qué están haciendo los diferentes actores y eso es un punto de partida para empezar a unir esfuerzos (Empresas y gremios 7, Cali).

### **Conocimiento de los instrumentos y herramientas de seguimiento, control y evaluación de impacto del SC&CTI**

El índice departamental de competitividad y el índice departamental de innovación, si bien son desarrollados por organizaciones nacionales, son identificados por los entrevistados como instrumentos para el seguimiento al funcionamiento del Sistema de C&CTI, permitiendo así evaluarlo y conocer su evolución. A su vez los espacios de socialización como los comités o consejos se perciben como una herramienta de seguimiento y evaluación de la evolución y el impacto del Sistema de C&CTI.

Sin embargo, a modo general, los actores reconocen su desconocimiento sobre los instrumentos o herramientas de seguimiento y control propios del departamento con las que puedan dar cuenta del impacto y la evolución del Sistema de C&CTI. La principal razón que justifica la inexistencia de dichas herramientas, según los entrevistados, es la desarticulación de los actores y sectores de este Sistema.

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

#### **Percepción sobre el comportamiento del Índice Departamental de Competitividad del Valle del Cauca**

En cuanto al comportamiento del Índice departamental de Competitividad, los entrevistados tienen una percepción positiva asociada a los resultados del mismo, los cuales reflejan el avance de la región frente a otros departamentos, a pesar de la coyuntura actual resultado de la pandemia Covid-19.

Los niveles han subido, de parte del sistema, porque ahora, como le digo yo, ahora se vislumbra más porque hay un auge, hay un auge, y principalmente por el tema de la pandemia (Universidades y centros de investigación 4, Buenaventura).

Por otra parte, los informantes asocian el logro de una mejor posición del desempeño del departamento en el ranking de competitividad, como resultado de una mayor sinergia y conexión entre actores y el involucramiento de cada uno de estos en el fortalecimiento del Sistema de C&CTI.

Digamos en el tema de los Clústeres de la Cámara de Comercio, creo que es una iniciativa muy buena. Los Clústeres de Macro Snacks, excelencia clínica, de energía, han articulado, han salido proyectos interesantes, se conocen, digamos, se han generado como unas redes de confianza muy buenas (Experto 1, Cali).

La evolución sí se ha visto, tanto en el desarrollo de las mismas universidades que ya empiezan como a abrir sus proyectos, a trabajar con empresas, con sociedad civil, como desde el trabajo de la gobernación y de las cámaras de comercio, creo que sí se ha visto la direccionalidad y la fuerza en esa evolución (Experto 1, Cali).

Se está construyendo con todos los sectores involucrados (Universidades y centros de investigación 4, Buenaventura).

Los industriales han sido muy serios en cuanto a vincular estrategias sugeridas por el sector oficial en cuanto a modernización de maquinaria, herramienta, equipos, estrategias de aplicación a la productividad y una cantidad de cosas que vienen sucediendo, sí, ha ido bien, por eso el Valle repunto ahora y está, dejó de ser como séptimo a nivel nacional para ocupar sitios de mucha más importancia (Sociedad civil 1, Buenaventura).

Dicha dinámica de articulación representa un avance consistente y transversal con los objetivos de la política pública de C&CTI del Valle del Cauca, los cuales buscan generar sinergia entre actores para definir las necesidades de los diferentes sectores y, con base en ello, reducir brechas en la formación de talento humano pertinente; impulsar la investigación aplicada que optimice la innovación de los sectores productivos y crear estrategias de inversión y trabajo colaborativo entre actores.

Adicionalmente, el aumento en la investigación científica, producción intelectual, patentes y apropiación social de la ciencia se destacan como elemento fundamental que influye de manera positiva en el comportamiento de los indicadores.

Temas de la producción intelectual o de la apropiación social del conocimiento o de transferencia

tecnológica son impulsados por nosotros, también el gobierno se involucra mucho en hechos, yo pienso que, sí se ve como una mejoría respecto a años anteriores (Universidades y centros de investigación 5, Tuluá).

Son muchas actividades son las que tienen que ver precisamente con el desarrollo de patentes, con el desarrollo del conocimiento, con la difusión misma del conocimiento (Sector público 4, Cali).

Por otra parte, se identifican varios aspectos en los que hace falta trabajar en relación con este comportamiento de los indicadores, asociado principalmente a la creación y fortalecimiento de transferencia de conocimiento en niños, niñas y jóvenes donde se priorice el desarrollo humano, el pensamiento complejo y las habilidades en el tema de ciencia y tecnología desde una edad temprana.

Hay que seguir fortaleciendo, ..., seguramente en temas de jóvenes, con todo lo que está pasando en este momento con los jóvenes, se vienen una cantidad de retos para ver cómo vinculamos a los jóvenes en el departamento y cómo se generan estos espacios para que los jóvenes también realicen procesos de investigación (Experto 4, Bogotá).

Esta dinámica, en torno a la investigación, favorece de manera directa al objetivo 2 de la política pública de C&CTI del Valle del Cauca 2018-2032, que plantea: "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" (Gobernación del Valle del Cauca, 2018, p. 93). Adicionalmente, la política se entiende como un proceso holístico que conecta cada acción y objetivo, entonces hablar del impulso de la investigación a partir de las universidades y centros de investigación como principales actores, significa hablar también del fortalecimiento de procesos de formación orientada a una preparación consistente y de calidad de talento humano, para enfrentar los retos y necesidades sociales y de los sectores productivos, lo que contribuye al avance en el logro del primer objetivo de dicha política: "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” (Gobernación del Valle del Cauca, 2018, p. 91).

En cuanto al tema de inversión, aunque algunos actores afirman la importancia de una independencia del Sistema en términos de recursos, otros mencionan la inclusión de la cooperación internacional en la gestión de recursos para obtener una mayor inversión, tecnología y conocimiento que permita aprovechar eficientemente los recursos naturales y el talento humano.

Por otro lado, el aumento de inversión por regalías es considerado por los entrevistados como un elemento que favorece la dinámica del Sistema, lo cual se ve reflejado en los indicadores:

Las regalías han fundamentado precisamente la participación entre diferentes sectores para presentar proyectos, entonces todo esto ha llevado a que precisamente el sistema se posicione hoy muy bien, que el Valle del Cauca se posicione hoy muy bien en términos de la innovación (Sector público 4, Cali).

Pues yo diría que ha crecido la inversión ¿no? Sobre todo por la inversión de regalías (Universidades y centros de investigación 8, Cali).

A pesar de esto, los entrevistados consideran que las herramientas cuantitativas de seguimiento y los índices presentan sesgos y son limitados para entender la competitividad y obtener unos resultados objetivos de los impactos del Sistema de C&CTI y de sus debilidades:

Pienso que una falla del sistema está en la forma como se mide actualmente su gestión y desempeño se siguen usando indicadores que fueron muy buenos, pero en el 90, yo pienso que ya no (Experto 2, Cali).

Solo que cuando se va a ver las mediciones que hace el sistema lo que mide son otras cosas, lo que mide son el número de publicaciones,

el número de PHD, entonces ahí la consistencia como que desaparece (Universidades y centros de investigación 8, Cali).

### La competitividad en el departamento del Valle del Cauca

Existen diferentes matices en las opiniones de los entrevistados respecto a la competitividad del departamento del Valle del Cauca. Algunos relacionan la competitividad con la eficiencia y desarrollo de los sectores productivos y otros con la conectividad y articulación entre las diferentes regiones del departamento. Sin embargo, existen algunas percepciones negativas asociadas, principalmente, a la poca inversión, a la ausencia de investigación de mercados en los diferentes sectores económicos y a la falta de una política pública clara de competitividad.

Aunque se percibe un creciente desarrollo económico en la región y se comienzan a evidenciar los esfuerzos en cuanto a la posición en el índice de competitividad, los informantes aseguran que las diferentes crisis de los últimos años, ocasionadas principalmente por la pandemia Covid-19 y por la situación del paro nacional, han afectado negativamente la estructura social, económica y territorial que son la base de la competitividad del departamento. Sobre este asunto, algunos entrevistados afirman que la competitividad difícilmente se ve reflejada en los indicadores, por el contrario, se encuentra reflejada de manera más tangible en las respuestas y soluciones oportunas en momentos de contingencia, en otras palabras, en la capacidad de responder proactivamente en los episodios críticos.

Los actores entrevistados identifican diferentes mecanismos y propuestas para aumentar la competitividad del departamento, relacionadas con el fortalecimiento de la articulación institucional entre el sector público y privado que permite una mayor interrelación y apoyo en el Sistema de C&CTI en los diferentes proyectos y procesos productivos y empresariales. Resaltan la importancia de mayor inversión y desarrollo en términos de infraestructura y desarrollo urbano como espacios necesarios para la generación de investigación, el avance científico en pro de la economía y estructura social, que garantice una seguridad alimentaria, mayores oportunidades

laborales, equidad y participación en el Sistema por parte de la sociedad civil y, finalmente, que garantice mejores técnicas y procesos de producción de los diferentes productos y servicios, en relación con la transformación de la materia prima, la agroindustria, el turismo y el aprovechamiento de los servicios logísticos.

También se propone enfocar la educación, básica y superior, a las problemáticas sociales y en general a la realidad de cada uno de los municipios, tanto de los sistemas productivos, como de las particularidades culturales, que permita identificar adecuadamente las debilidades del Sistema e investigar y producir conocimiento teórico y práctico, y a partir de allí, generar respuestas favorables que le apuesten directamente a la competitividad, el desarrollo humano y la calidad de vida de la población.

Por consiguiente, es fundamental promover la apropiación social de la ciencia, la tecnología e innovación y familiarizar a las comunidades de su importancia en cuanto favorece el desarrollo económico de la región y la solución de problemáticas sociales y ambientales, es decir, trabajar por una cultura donde la ciencia, la tecnología y la innovación se vuelvan tendencia en términos de competitividad, sin dejar de lado el contexto, las dinámicas sociales, las vocaciones productivas, las particularidades del territorio y sus procesos políticos.

Hay que darle un estricto vuelco a la educación. La educación, ..., que hay en el país como para conectar las comunidades, la realidad social a sistemas de productividad y modernización que impliquen algo significativo en materia de competitividad son un desastre en la actualidad, no hay nada que tenga ver con esto en realidad, se dicen muchas cosas, sí, dicen cosas, y se proponen apariencias (Sociedad civil 1, Buenaventura).

Por dichas razones es importante crear bases desde la educación, promover y apoyar los diferentes emprendimientos de los ciudadanos, incrementar la inversión social en los territorios y aumentar la inversión de los diferentes sectores involucrados.

¿Cómo estamos involucrados? Seguramente en el tema de trabajar bastante con las universidades, el SENA, porque necesitamos, la empresa sigue creciendo en pandemia, tuvimos un crecimiento importante, creciendo necesitamos más profesionales, creo que estamos involucrados ahí, pidiendo y necesitando la formación de los jóvenes y de las personas que quieren trabajar en ese sector (Empresas y gremios 2, Cali).

Finalmente, se propone tener una mayor articulación a nivel nacional por parte de las Cámaras de Comercio que trabajen en los mismos sectores o focos, para promover la transferencia de conocimiento no solo a nivel municipal, departamental, sino también unir esfuerzos y conocimientos a nivel nacional, apostándole a la competitividad del país que permita abrir caminos y mercados que propicien una competitividad económica y tecnológica a nivel mundial.

Lo anterior, en búsqueda de incrementar sinergias y el trabajo en red desde los diferentes niveles, mayor trabajo entre actores del sistema, empresas, universidades, centros de investigación, gobierno, cámaras de comercio y comunidad. Por otra parte, articular los actores a nivel nacional que trabajen en los mismos sectores o productos y proyectos similares con la idea de vincular tanto sector público, privado y academia, construyendo a un liderazgo consensuado y un ambiente de integración y crecimiento de oportunidades derribando los imaginarios de competencia entre actores y regiones.

Yo desde el comienzo vi que a través de la Cámara de Comercio logramos muchísimas conexiones con otras empresas y sobre todo con el ecosistema. Nos pudimos conectar. Entonces, lo primero es que sentimos menos solos y hay muchísimos valores agregados en las conexiones, puedo decir que es algo que está aumentando todos los años (Empresas y gremios 2, Cali).

Creo que la competitividad aquí es buena, un mecanismo para poderla aumentar seguramente puede ser incentivar a través de la integración de empresas y universidades el tema de innovación para poder crear nuevas empresas y nuevos productos, la otra cosa incentivar la exportación de productos y servicios (Empresas y gremios 2, Cali).

### Fuentes de financiación del SC&CTI del Valle del Cauca

Entre las principales fuentes de financiación se identifican los recursos provenientes del FCTel (Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación) del SGR (Sistema General de Regalías), el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, del Departamento Nacional de Planeación e Innpulsa.

#### *Estrategias para la difusión de las fuentes de financiación*

Los encuestados evidencian la importancia de crear más estrategias de comunicación para el conocimiento de fuentes de financiación de proyectos e investigaciones que le apuesten a la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, como la creación de espacios de socialización de los recursos disponibles y las fuentes que apoyan dichos proyectos. Para lo cual proponen más información a través de redes sociales y medios públicos de comunicación para llegar a todos los territorios del Departamento.

#### *Eficiencia de los mecanismos de financiación*

La presente escala evalúa la opinión por actor, de la muestra consultada, acerca de la eficiencia de los mecanismos de financiación de la política pública de C&CTI para el Valle del Cauca, en una escala de 1 – 5, donde 5 es muy eficiente y 1 poco eficiente (ver Figura 1.5).

La eficiencia de los mecanismos de financiación alcanza una valoración promedio de 2,7 asociado principalmente a la comparativa que hacen con la eficiencia de otros países, a la escasez de recursos específicamente para temas de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación que interrumpe proyectos e investigaciones importantes para la transformación de las regiones. Se perciben negativamente los procesos de financiación por ser lentos y burocráticos.

A pesar de que en la muestra consultada se destaca la participación de universidades o centros de investigación en diez proyectos de los diez tipos de proyectos de investigación propuestos, para este actor, el panorama no cambia en la percepción de la efectividad de los mecanismos de financiación, dejando

en evidencia el alcance y efectividad reducida de los instrumentos propuestos por la política pública.

### Expectativas y Recomendaciones sobre la Política Pública de C&CTI del Valle del Cauca

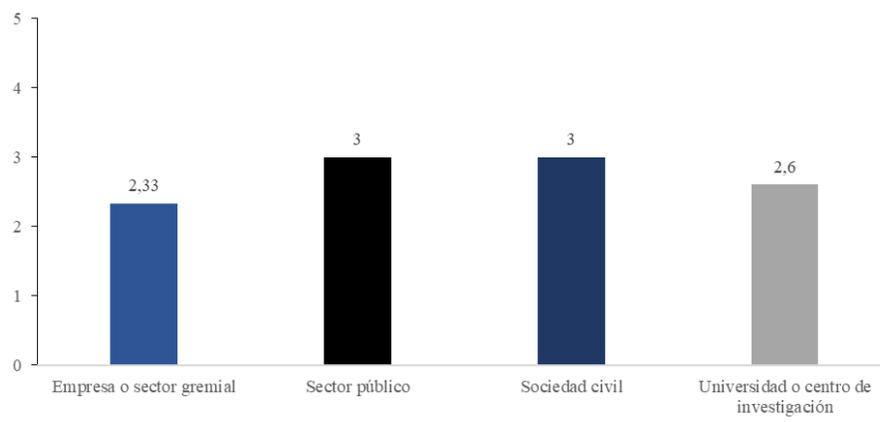
#### Expectativas frente al SC&CTI del Valle del Cauca a 2032

Las expectativas de los entrevistados frente al Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca se relacionan con la estructura y gobernanza, asociada a la articulación entre los actores del mismo, para generar conexiones y sinergias que le apuesten al bien común de los sectores involucrados y que, de alguna manera, descentralicen los recursos para ofrecer una mayor equidad en el acceso para proyectos y procesos de ciencia, tecnología, innovación.

Entonces yo tengo como esa mirada, yo creo que con todo lo que nos está sucediendo, si las cosas de pronto no van a estar al 200% como uno quisiera, si vamos a estar mucho mejor en 10 años, si, solo si, terminamos esa cultura y generamos un valor de humildad y bajar los egos que conectan situaciones que no son acordes con la mirada del bien común (Sector público 5, Cali).

Los encuestados proyectan un Valle del Cauca que convierta sus debilidades en oportunidades, un Valle del Cauca como líder de ciencia e innovación a nivel nacional, que le apueste al desarrollo sostenible, a través de su política pública y sus acciones, alineadas con la Agenda Global 2030 de desarrollo sostenible, con el propósito de lograr una región de ciudades inteligentes que beneficie a todos sus ciudadanos en términos económicos, sociales y ambientales.

Mirá, creo que la expectativa que yo tengo es que, sí podemos apostarle a partir de este sistema de competitividad, apostarle a la agenda 2030 de Naciones Unidas, ya hemos ganado. Porque está agenda 2030 de desarrollo sostenible es una agenda global, pero Colombia la ha adaptado a las realidades (Sector público 1, Cali).



**Figura 1.5** Valoración de la eficiencia de los mecanismos de financiación por actor

Fuente: elaboración propia.

Asimismo, el fortalecimiento de la educación tanto básica como secundaria, profesional y especializada es un aspecto fundamental que permitirá un mayor conocimiento de la importancia de la ciencia, tecnología e innovación, fortaleciendo una cultura científica no solo a nivel regional sino a nivel nacional.

#### **Competitividad, ciencia, tecnología e innovación en medio de la coyuntura ocasionada por Covid-19**

En el marco de la coyuntura ocasionada por Covid-19, se identifican respuestas inmediatas y reflexivas para resolver situaciones de salud pública y de carácter económico-social, identificando contribuciones desde los actores que conforman el Sistema.

En relación con las percepciones de los entrevistados existe una respuesta positiva de los diferentes actores y la reciente articulación de los mismos para apoyar procesos y proyectos que permitan enfrentar la situación de contingencia:

Entonces el tema de la articulación es súper importante, el tema de mesas de trabajo para la solución de problemas también es un tema supremamente interesante, tener mesas de trabajo con la participación de estos diferentes actores para buscar soluciones innovadoras a todos los retos nuevos que se presentan, la integración de todos los actores (Empresas y gremios 4, Tuluá).

Un ejemplo de los resultados de estas sinergias ha sido el caso de acciones encaminadas a la innovación de nuevos respiradores, necesarios para atender los casos graves de Covid-19

Al mismo tiempo, la contingencia ha activado reflexiones en torno a la importancia de la tecnología y la investigación para garantizar un mejoramiento en la calidad de vida de la población vallecaucana.

Por otra parte, desde el mismo Sistema de C&CTI, específicamente en términos de competitividad, se piensa en la reactivación económica de las ciudades y la recuperación del tejido empresarial, donde los clústeres, empresas y emprendimientos jugarán un papel fundamental con el respaldo del SENNOVA y las Gobernaciones correspondientes.

Con respecto a lo que se ha venido haciendo creo que la sociedad se ha volcado, cuando digo la sociedad es investigadores, hoy en día hemos venido trabajando en muchos temas relacionados con el Covid-19 tratando de apostarle a un mejor conocimiento, pero también de generar apuestas, de generar una mejor coordinación entre lo que se necesita en la ciudad para recuperar el tejido empresarial, el tejido social como resultado precisamente del Covid-19 (Sector público 4, Cali).

Finalmente, las situaciones de inseguridad, contingencia y crisis social y económica se vuelven espacios de reflexión sobre la importancia del Sistema y la proyección a futuro, identificando logros, objetivos, roles y sinergias que permitan ofrecer soluciones para el desarrollo humano, la sostenibilidad medioambiental y la recuperación y crecimiento de la economía, identificando el conocimiento científico y tecnológico como línea transversal.

Tecnología e innovación más que cualquier otro tendría que estar en reflexiones profundas para ver qué cambios tiene que tener, a qué debería aportar, qué papel puede jugar en esta situación que ha evidenciado, ..., el sistema debería estar repensando, por lo menos reflexionando sobre cuál ha sido su rol y cuál debería ser, y qué puede hacer ante la situación que estamos viviendo, es que para mí es una crisis de fondo y un sistema de ciencia, tecnología e innovación no puede permitirse no pensarlo (Universidades y centros de investigación 8, Cali).

#### **Articulación de las iniciativas en CTel de Cali, Buenaventura y Tuluá con la política pública de C&CTI del Valle del Cauca**

Como lo reconocen los actores consultados, es notable la desarticulación de las iniciativas del Sistema en la región, evidenciado principalmente en el desconocimiento de los procesos entre subregiones y que, por la misma razón, no pueden presentar un panorama integral (a nivel de región) del funcionamiento de Sistema departamental.

Ante esta situación, algunos entrevistados consideran que la mejor manera de cohesionar las iniciativas, promocionar el trabajo en equipo entre subregiones y fortalecer la sinergia entre los municipios de Cali, Buenaventura y Tuluá es a través de la articulación de las Universidades y las Cámaras de Comercio de cada una de las subregiones, de tal forma que se conecten objetivos y metas en común y se amplíe su impacto.

En las propuestas de ciencia, tecnología e innovación, los proyectos serían intermunicipales, serían de corte regional, involucraría mucha más gente, el impacto sería mucho más fuerte y tendría significado a nivel nacional porque el solo presupuesto ya sería visible (Sociedad civil 1, Buenaventura).

#### **Principales retos y desafíos del SC&CTI del Valle del Cauca**

Entre los principales retos y desafíos identificados por los entrevistados se encuentran el fortalecimiento y ejecución de los diferentes tipos y subtipos de proyectos de CTel, a través de la apropiación de tecnologías que impacten la productividad del departamento, la transferencia de conocimiento de dichas tecnologías, el incremento de la investigación, para finalmente, enfocarlas en el desarrollo agroindustrial, la seguridad alimentaria y la equidad social.

De acuerdo con lo anterior, es importante gestionar una mejor formación del talento humano, desde etapas tempranas (secundaria, media) y el enfoque del modelo educativo en el nivel superior o terciario, que ayude a la evolución de las vocaciones productivas del territorio; esto apoyado en las Universidades y el SENA.

Bueno, el sistema tiene varios desafíos, ya hemos hablado mucho de lo que es la formación, voy a empezar por ahí, de lo que nosotros hacemos, que es conectar los temas de formación para poder darle respuesta a la evolución de las vocaciones en el territorio en materia de las necesidades que se tienen, ¿no? (Sector público 5, Cali).

También es fundamental aumentar la inversión en el Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación. Para Buenaventura, se establece la necesidad de orientar los esfuerzos de financiación, desarrollo e innovación en las actividades relacionados con el sector logística. Por su parte, Tuluá enfrenta un desafío de mayor inversión en la producción y comercialización agroindustrial.

#### **Recomendaciones para el SC&CTI del Valle del Cauca**

La principal recomendación en la que coinciden los entrevistados, está relacionada con la urgente necesidad de fortalecer y mantener procesos de difusión y comunicación de las acciones del Sistema de C&CTI, su importancia, estructura y oportunidades de participación, para que sea reconocido a nivel departamental, subregional y entre la sociedad civil,

esto con el propósito de democratizar la ciencia, la tecnología y la innovación.

Creo que el principal reto es que hacia el 2032 tengamos una política clara de ciencia, tecnología e innovación donde todos podamos aportar, más allá de los puestos, más allá de decir que queremos el primer puesto, etc. eso no es lo importante, lo importante es desarrollar esa política clara de ciencia, tecnología e innovación que sea de dominio público, que todos en la región del Valle del Cauca podamos ir en la misma vía creo que ese es el principal reto que tenemos hacia el 2032 como región (Sector público 4, Cali).

En este sentido, los entrevistados proponen la creación de espacios de acción-participación que permitan una relación horizontal e inclusiva con los diferentes actores, partiendo de los pensamientos y cosmovisiones de diferentes comunidades y empresarios.

Hay una cantidad de conocimientos tradicionales, conocimientos ancestrales, que la comunidad conoce bastante bien y pueden ser parte de los procesos de investigación (Experto 4, Bogotá).

También se menciona en repetidas ocasiones la importancia de ir incorporando cotidianamente en la cultura y educación las capacidades y vocaciones en relación con la ciencia, tecnología e innovación territorial.

Con el ánimo y disposición de trabajo colaborativo que expresan los entrevistados, se sugiere promover la creación de una plataforma de fácil acceso sobre la que se gestione la articulación entre los diferentes actores del Sistema de C&CTI, que los vincule en proyectos con intereses comunes, y propicie el intercambio de conocimiento y diálogo de saberes sobre los diferentes temas de innovación y desarrollo.

Adicionalmente, los entrevistados señalan la importancia de diseñar una herramienta de seguimiento de las diferentes líneas de acción y de los objetivos de la Política Pública departamental de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, para monitorear

los avances, las oportunidades y debilidades en las cuales se debe trabajar. Esta herramienta debe medir el impacto y los resultados de las acciones, proyectos y actividades, sin limitarse a la generación de indicadores compuestos, es decir, debe integrar al análisis de variables cualitativas que faciliten el diseño de acciones de mejora, cuando aplique.

Los actores consultados, proponen que la Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación se estructure de manera clara, permanezca en el tiempo, que garantice la continuidad de las acciones y proyectos, por encima de las acciones temporales de los gobiernos locales.

En cuanto al liderazgo y la gobernanza del Sistema de C&CTI, los entrevistados sugieren una gestión horizontal que permita tomar acciones de manera ágil y se eviten cuellos de botella por procesos burocráticos. Se puede contemplar un diseño de una estructura basada en teoría del cambio y valor compartido, de tal manera que se involucren a todos los actores y facilite la articulación a nivel regional.

Nos fuimos quitando del frente por físico agotamiento de incapacidad, de que pasara algo, de que se produjera un *big bang*. Aquí es muy tremendo, aquí el Valle del Cauca tiene el problema de la articulación, de la sobre articulación, ..., si yo tuviera la oportunidad de jugar con una varita mágica en el Valle del Cauca, pum, eliminaría veinticinco instituciones, dejaría tres instituciones que articulen todo, ¿listo?" (Universidades y centros de investigación 10, Cali).

Finalmente, los entrevistados recomiendan fortalecer una relación horizontal e inclusiva entre los diferentes actores en todos los niveles regionales, teniendo en cuenta sus particularidades culturales, sus capacidad, habilidades y recursos (económicos, sociales y naturales), es decir, generar una cultura de la ciencia desde un involucramiento cotidiano de todos los actores que interconectan el Sistema de C&CTI.

## Conclusiones

En términos generales, los entrevistados reconocen que se encuentran en un Sistema de C&CTI desarticulado debido a la fragmentación de los roles de los actores, aunque perciben recientes iniciativas para su fortalecimiento y su adecuado funcionamiento, principalmente, en términos de liderazgo, gobernanza y recursos; esfuerzos que se concentran en las nuevas relaciones entre universidades, centros de investigación y empresas de la región.

La principal fortaleza que se precisa del Sistema de C&CTI es el involucramiento de los temas de ciencia, tecnología e innovación en la Política Pública Regional, aspecto que favorece la administración adecuada de los recursos y el establecimiento de un centro de la gobernanza y funcionamiento a partir de objetivos claros y focos priorizados.

Entre las debilidades y amenazas del Sistema de C&CTI se tiene: las disparidades entre el sector académico y las necesidades del sector productivo; los obstáculos que representan para el contexto social y la continuidad de programas que resuelvan situaciones problemáticas de la región, los cambios del gobierno y los intereses particulares de los dirigentes de turno, la corrupción, la desigualdad, la exclusión social, el desempleo, la pobreza y la informalidad; además de una ausencia de procesos que promuevan en forma permanente y evolutiva la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación.

Si bien los entrevistados visualizan el liderazgo de los diferentes sectores en relación con el Sistema de C&CTI, en cuanto a funciones y roles muy específicos, proponen un liderazgo tanto de la academia, como sector público y privado más consensuado y colectivo, en el que incluso, las comunidades y la sociedad civil sean partícipes en los diferentes momentos de los procesos y proyectos que se realicen desde el Sistema de C&CTI.

En términos generales, para los entrevistados, existe total desconocimiento de un instrumento de seguimiento y monitoreo a la ejecución y función del Sistema de C&CTI, por lo que proponen para

su diseño, una herramienta que permita evaluar el Sistema desde sus objetivos, particularidades, logros, debilidades y oportunidades. Una herramienta que integre datos cuantitativos y cualitativos que visibilice los avances, cuellos de botella y oportunidades del Sistema y aporte a la construcción de acciones colectivas, cercanas a los actores que lo conforman.

Por otro lado, el índice de competitividad muestra avances importantes en los procesos de investigación aplicada y escenarios de transferencia de conocimiento. En esto, los actores consultados destacan el esfuerzo del empresariado vallecaucano por articularse y trabajar conjuntamente, y con ello, aumentar la productividad y competitividad del departamento. Sobre estas iniciativas, los mismos entrevistados esperan conseguir mayor apoyo por parte de los diferentes actores (sector público y academia) para enfrentar los retos que la coyuntura y las tendencias económicas, sociales y ambientales pronostican. Son las empresas y los gremios empresariales, quienes sugieren de manera puntual la necesidad de fortalecer alianzas, incrementar la participación de MiPymes, e involucrar a la sociedad civil y demás actores educativos y centros de investigación de manera efectiva en las dinámicas de competitividad, con propósito de propiciar cambios en el imaginario y las narrativas colectivas en torno a la pertinencia de la inversión en investigación e innovación para la sostenibilidad empresarial y la innovación social.

La principal expectativa asociada con la debilidad más sentida del Sistema de C&CTI, según los entrevistados, es fortalecer las sinergias entre los actores, a partir de objetivos comunes, como lo son el desarrollo sostenible del departamento, el aprovechamiento de los recursos y el fortalecimiento del talento humano que corresponda con las vocaciones productivas de la región, direccionado al Valle del Cauca como un territorio inteligente que se soporte en la ciencia, la tecnología e innovación. Asimismo, los expertos sugieren identificar como oportunidad y prospectiva una mayor articulación entre departamentos, en los temas de desarrollo tecnológico e innovación, que ofrezca condiciones habilitantes

para la evolución del Sistema Nacional de CTel, proyectando a Colombia como un país altamente competitivo a nivel internacional.

Finalmente, los entrevistados perciben un sistema reactivo, capaz de desarrollar capacidades para resolver situaciones de coyuntura, principalmente de carácter económico. Esto resulta ser un aspecto positivo, aunque se sugiere la necesidad de establecer líneas de trabajo conjuntas que superen las barreras de la institucionalidad de cada actor e incluso de cada territorio, y se establezcan planes, programas y proyectos regionales que incluyan variables de corte social y ambiental, que se asocien a un objetivo superior y redunden en estrategias de alto impacto. En este aspecto los actores consultados proponen encuentros en los que se planteen inquietudes, reflexiones y oportunidades donde la ciencia, la tecnología e innovación jueguen un papel fundamental.