

# EL RETO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA GOBERNANZA DEL SISTEMA DE COMPETITIVIDAD, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL VALLE DEL CAUCA. UN DESAFÍO PARA LA REGIÓN

HENRY CAICEDO ASPRILLA  
JOSÉ FABIÁN RÍOS OBANDO  
PEDRO LEÓN CRUZ AGUILAR  
ARNALDO RÍOS ALVARADO  
BERNARDO ANGARITA DE LA CRUZ  
RUBÉN CASTILLO TABARES  
DIANA MARCELA JIMÉNEZ RESTREPO  
LINA MARCELA VARGAS GARCÍA  
LADY OTÁLORA SEVILLA  
GLORIA MARCELA HERNÁNDEZ  
MARÍA DEL MAR CASTRO CAICEDO  
JUAN SEBASTIÁN DÍAZ BEJARANO



Un Valle del  
conocimiento



Programa Editorial



Caicedo Asprilla, Henry

El reto de la construcción de la gobernanza del sistema de competitividad, ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca. Un desafío para la región / Henry Caicedo Asprilla, José Fabián Ríos Obando, Pedro León Cruz Aguilar ... [et.al.].

Cali : Universidad del Valle - Programa Editorial, 2022.

312 páginas ; 28 cm -- (Colección: Un Valle del Conocimiento)

1. Gobernanza - 2. Ciencia y Tecnología - 3. Competitividad - 4. Políticas públicas - 5. Prospectiva - 6. Valle del Cauca (Colombia)

320.6 CDD. 22 ed.

C133

Universidad del Valle - Biblioteca Mario Carvajal

## Universidad del Valle

### Programa Editorial

**Título:** El reto de la construcción de la gobernanza del sistema de competitividad, ciencia, tecnología e innovación en el Valle del Cauca. Un desafío para la región

**Autores:** Henry Caicedo Asprilla, José Fabián Ríos Obando, Pedro León Cruz Aguilar, Arnaldo Ríos Alvarado, Bernardo Angarita De La Cruz, Rubén Castillo Tabares, Diana Marcela Jiménez Restrepo, Lina Marcela Vargas García, Lady Otálora Sevilla, Gloria Marcela Hernández, María del Mar Castro Caicedo, Juan Sebastián Díaz Bejarano

**ISBN:** 978-628-7523-92-0

**DOI:** 10.25100/peu.680

**Colección:** Un Valle del Conocimiento

### Primera edición

Rector de la Universidad del Valle: Édgar Varela Barrios

Vicerrector de Investigaciones: Héctor Cadavid Ramírez

Director del Programa Editorial: Francisco Ramírez

© Universidad del Valle

© Universidad Libre de Colombia

© Universidad Santiago de Cali

© Autores

Diseño y diagramación: Danny Stivenz Pacheco Bravo

Corrección de estilo: Paola Lobo



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

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión del autor y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad del Valle, ni genera responsabilidad frente a terceros. El autor es el responsable del respeto a los derechos de autor y del material contenido en la publicación, razón por la cual la Universidad no puede asumir ninguna responsabilidad en caso de omisiones o errores.

Cali, Colombia, de 2022

### ENTIDADES PARTICIPANTES DEL PROYECTO

Sistema General de Regalías de CTel

Gobernación del Valle del Cauca

Red de Universidades para la Innovación del Valle del Cauca RUPIV

Fundación Universidad del Valle

### INSTITUCIONES EJECUTORAS

Universidad del Valle

Servicio Nacional de Aprendizaje SENA Regional Valle del Cauca

Universidad Libre Seccional Cali

Universidad Nacional de Colombia sede Palmira

Pontificia Universidad Javeriana sede Cali

Universidad Autónoma de Occidente

Universidad de San Buenaventura

Universidad Santiago de Cali

Universidad Icesi



# EL RETO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA GOBERNANZA DEL SISTEMA DE COMPETITIVIDAD, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL VALLE DEL CAUCA. UN DESAFÍO PARA LA REGIÓN

## AUTORES

Henry Caicedo Asprilla  
José Fabián Ríos Obando  
Pedro León Cruz Aguilar  
Arnaldo Ríos Alvarado  
Bernardo Angarita De La Cruz  
Rubén Castillo Tabares

Diana Marcela Jiménez Restrepo  
Lina Marcela Vargas García  
Lady Otálora Sevilla  
Gloria Marcela Hernández  
María del Mar Castro Caicedo  
Juan Sebastián Díaz Bejarano

## COLABORADORES

Julián David Rodríguez Montezuma  
Andrés Mauricio Sánchez Grijalba  
Ericka Ríos Torres  
David Guzmán Marín

Emma Fernanda Astaiza Aragón  
Gustavo Marín  
María Eugenia Arenas  
Martín Camilo Jiménez Figueroa



## ENTIDADES COLABORADORAS

Alcaldía de Santiago de Cali  
Alcaldía Distrital de Buenaventura

### DISTRITO ESPECIAL DE SANTIAGO DE CALI

Minciencias  
Gobernación del Valle  
Secretaría de la Tecnologías de la Información y las Comunicaciones  
Subdirección de Estudios Socioeconómicos, Ciencia, Tecnología e Innovación

Alcaldía de Santiago de Cali  
Departamento Administrativo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones - DATIC  
Departamento Administrativo de Planeación Municipal  
Departamento Administrativo de Hacienda  
Secretaría de Desarrollo Económico  
Secretaría de Gobierno

EMCALI Eice Esp  
Comité Intergremial y Empresarial del Valle - CIEV  
Comisión Regional de Competitividad del Valle del Cauca  
Grupo Multisectorial  
ANDI  
Cdiv  
Sisbén  
Cámara de Comercio de Cali  
Pro Pacífico  
Invest Pacific  
Cidti 4.0  
Universidad Santiago de Cali  
Universidad Autónoma de Occidente  
Genius Games Latinoamérica  
Fundación Grandes Transformaciones  
Cali Bacana  
CRCI Valle del Cauca  
Fundacesar

### DISTRITO ESPECIAL DE BUENAVENTURA

Minciencias  
Fundación Carvajal  
ACODIARPE  
Ecosur  
Innovación Empresarial Consultores  
Universidad del Pacífico

Incubar Colombia  
Universidad del Quindío  
UNAD  
Corporación Universitaria Minuto de Dios – Uniminuto  
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA – Centro Náutico Pesquero Comfandi  
Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacífico  
Two Oceans Consulting  
Establecimiento público ambiental Buenaventura  
Corporación Autónoma Regional del Valle del Cauca  
Centro Eduteka Universidad Icesi  
Cámara de Comercio de Buenaventura  
Comité del Paro Cívico de Buenaventura - PIEDB  
Red online MST SAS  
Sacúdete  
MASERTEC SAS  
Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca  
CORPORACION MAREA VERDE  
SPRBUN  
Fundación Biósfera  
Asociación Comunitaria Panas por el Pacífico  
Federación de Municipios del Pacífico  
MASERTEC SAS  
Fundaproductividad  
ASEZNIP DEL PACÍFICO

### CENVALLE

Gobernación del Valle  
Alcaldía Municipal de Tuluá  
Alcaldía Municipal de San Pedro  
Alcaldía Municipal de Trujillo  
Alcaldía Municipal de EL Dovio  
Alcaldía Municipal de Riofrio  
Unidad Central del Valle del Cauca - UCEVA  
RPG CENVALLE  
Cámara de Comercio de Tuluá  
Fundación MyRoboTech – Tuluá  
Universidad del Valle – Sede Tuluá  
Escuela de Policía Simón Bolívar  
SENA - Centro Latinoamericano de Especies Menores (CLEM)  
UMATA (Municipio El Dovio)  
Afrococena  
Mujeres afrovisibles Fundamavi  
INCIVA



# CONTENIDO

INTRODUCCIÓN GENERAL . . . . .	11
--------------------------------	----

**PARTE I**  
**INFORME DE CARACTERIZACIÓN, CONSULTA Y EVALUACIÓN**  
**DE ACTORES DEL SISTEMA DE C&CTI VINCULADOS AL PROCESO**  
**DE FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE COMPETENCIAS**  
**A LA CONECTIVIDAD DE LA GOBERNANZA**

INTRODUCCIÓN . . . . .	17
------------------------	----

**CAPÍTULO 1**

<b>POBLACIÓN OBJETIVO Y POBLACIÓN BENEFICIADA . . . . .</b>	<b>21</b>
<i>Arnaldo Ríos Alvarado, Henry Caicedo Asprilla</i>	
Población objetivo . . . . .	21
Población beneficiada o afectada . . . . .	23

**CAPÍTULO 2**

<b>MARCO CONCEPTUAL . . . . .</b>	<b>27</b>
<i>Bernardo Angarita, Henry Caicedo Asprilla, José Fabián Ríos</i>	
Definición de actores del sistema C&CTI . . . . .	27
El papel de los actores en el sistema C&CTI . . . . .	27
Gobernanza . . . . .	29
Categoría de análisis. . . . .	29

**CAPÍTULO 3**

<b>METODOLOGÍA. . . . .</b>	<b>33</b>
<i>Arnaldo Ríos Alvarado, Henry Caicedo Asprilla, Lady Otálora Sevilla</i>	
Métodos para levantamiento de información . . . . .	33

**CAPÍTULO 4**

<b>CARACTERIZACIÓN DE LOS ACTORES DEL SISTEMA C&amp;CTI . . . . .</b>	<b>41</b>
<i>Bernardo Angarita, Henry Caicedo Asprilla, José Fabián Ríos</i>	

<b>CAPÍTULO 5</b>	
<b>EVALUACIÓN DE LOS ACTORES DEL SISTEMA DE C&amp;CTI</b> . . . . .	45
<i>Bernardo Angarita, Henry Caicedo Asprilla, José Fabián Ríos</i>	
El componente de evaluación en la Dimensión política de la gobernanza. . . . .	45
Componente de evaluación en la Dimensión Institucional . . . . .	45
Componente de evaluación en la Dimensión Instrumentos . . . . .	47

<b>CAPITULO 6</b>	
<b>CONSULTA A LOS ACTORES DEL SISTEMA C&amp;CTI</b> . . . . .	49
<i>Bernardo Angarita, Henry Caicedo Asprilla, José Fabián Ríos</i>	

<b>CAPÍTULO 7</b>	
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b> . . . . .	55
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> . . . . .	57

**PARTE II**  
**DOCUMENTO TÉCNICO DIAGNÓSTICO DE LA GOBERNANZA**

<b>INTRODUCCIÓN</b> . . . . .	63
-------------------------------	----

<b>CAPÍTULO 8</b>	
<b>LÍNEA BASE DEL SISTEMA DE COMPETITIVIDAD, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA</b> . . . . .	67
<i>Henry Caicedo Asprilla, Juan Sebastian Díaz, Maria Del Mar Castro</i>	
Marco teórico . . . . .	68
Método . . . . .	70
Resultados. . . . .	81
Pronósticos de crecimiento para algunos indicadores seleccionados al año 2030. . . . .	89
Conclusiones . . . . .	93
Recomendaciones . . . . .	94

<b>CAPÍTULO 9</b>	
<b>EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS DE GOBERNANZA REGIONAL DEL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN</b> . . . . .	95
<i>Arnaldo Rios Alvarado, Rubén Castillo</i>	
Casos a nivel internacional . . . . .	96
Casos de América Latina . . . . .	99
Casos a nivel nacional. . . . .	102
Ideas para el Valle del Cauca. . . . .	108
Conclusiones . . . . .	109

<b>CAPÍTULO 10</b>	
<b>FUNDAMENTOS TEÓRICOS</b> . . . . .	111
<i>Diana Marcela Jimenez, Henry Caicedo Asprilla</i>	
El concepto de gobernanza. . . . .	112
Hacia la fundamentación de la gobernanza desde teorías económicas conductuales. . . . .	112
Los juegos no cooperativos . . . . .	113
Los juegos cooperativos . . . . .	114
Problemas de agencia: la necesidad de velar por el cumplimiento de los acuerdos . . . . .	115

El problema de la tragedia de los comunes y la gobernanza . . . . .	115
Aportes desde la economía experimental a la construcción de la gobernanza . . . . .	116
Algunos juegos para ejercicios de gobernanza en sistemas de innovación, ciencia y tecnología . . . . .	117
Aplicación de juegos en el contexto de gobernanza para los sistemas C&CTI . . . . .	118
Principios de la gobernanza . . . . .	121
Conclusiones . . . . .	122

## CAPÍTULO 11

### **CARACTERIZACIÓN DE LA GOBERNANZA DEL SC&CTI DEL VALLE DEL CAUCA . 127**

*Rubén Castillo, José Fabián Ríos*

Contexto institucional del sistema de ciencia tecnología e innovación a nivel de Valle del Cauca . . . . .	128
La política pública de C+CTI Valle del Cauca . . . . .	130
Actores reconocidos por el SNCT+I . . . . .	132
Interacciones Universidad, Empresa y Estado y organización en red del C&CTI, en el Valle del Cauca . . . . .	133
Conclusiones . . . . .	134

## CAPÍTULO 12

### **METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LA GOBERNANZA: EJES Y CONDICIONANTES 135**

*Henry Caicedo Asprilla, María Del Mar Castro*

Variables del diagnóstico . . . . .	135
Cálculo de los ejes de gobernanza . . . . .	136
Construcción de las clases de gobernanza . . . . .	138
Evaluación de las variables de diagnóstico . . . . .	138
Conclusiones . . . . .	140

## CAPÍTULO 13

### **CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA GOBERNANZA DEL SISTEMA DE C&CTI A NIVEL DISTRITAL DE SANTIAGO DE CALI (NIVEL MICRO) . . . . . 141**

*Rubén Castillo, Henry Caicedo Asprilla, José Fabián Ríos*

La ciencia la tecnología y la innovación en los planes de desarrollo de Cali . . . . .	142
Consejo Municipal de Ciencia, Tecnología e Innovación . . . . .	143
Actores del sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación de Cali D.E. . . . .	143
Diagnóstico y evaluación de la gobernanza del Sistema de C&CTI en Cali D.E. . . . .	144
Resultados del taller participativo de articulación institucional para la construcción de la visión del Valle del Cauca como territorio sostenible en la economía del conocimiento para Cali . . . . .	148
Conclusiones . . . . .	152

## CAPÍTULO 14

### **CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA GOBERNANZA DEL SISTEMA DE C&CTI A NIVEL DISTRITAL DE BUENAVENTURA (NIVEL MICRO). . . . . 155**

*Rubén Castillo, Henry Caicedo Asprilla, José Fabián Ríos*

La ciencia, la tecnología y la innovación en los planes de desarrollo del Distrito Especial de Buenaventura . . . . .	156
Consejo Distrital de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación . . . . .	156
Actores del sistema de Competitividad, Ciencia, tecnología e Innovación del Distrito de Buenaventura . . . . .	157
Diagnóstico y evaluación de la gobernanza de CTI en Buenaventura D.E.. . . . .	158
Conclusiones . . . . .	166



## CAPÍTULO 15

### CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA GOBERNANZA DEL S-CCT&I A NIVEL MUNICIPAL TULUÁ Y EL CENTRO DEL VALLE (NIVEL MICRO) . . . . . 169

*Rubén Castillo, Henry Caicedo Asprilla, José Fabián Ríos*

Plan Estratégico Regional de Ciencia Tecnología e Innovación - PERCIT en la subregión de Tuluá y el Centro del Valle . . . . .	170
Referencia de actores . . . . .	171
Diagnóstico de la gobernanza del SCCTI de Tuluá como territorio sostenible de la economía del conocimiento . . . . .	172
Conclusiones . . . . .	181

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . . 183

## PARTE III MECANISMOS DE ARTICULACIÓN Y MODELOS DE GOBERNANZA

### INTRODUCCIÓN . . . . . 193

## CAPÍTULO 16

### ANTECEDENTES Y MARCO DE REFERENCIA DE LA GOBERNANZA Y LA PROSPECTIVA ESTRATÉGICA . . . . . 197

*Pedro León Cruz Aguilar, José Fabián Ríos*

Antecedentes normativos . . . . .	198
Antecedentes en el Valle del Cauca . . . . .	198
Referencias teóricas . . . . .	199
Marco de referencia de los estudios y escenarios de futuros . . . . .	200
Conclusiones . . . . .	205

## CAPÍTULO 17

### METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE GOBERNANZA . . . . . 207

*Pedro León Cruz Aguilar, Henry Caicedo Asprilla, Lina Marcela Vargas*

Metodología . . . . .	207
Pasos para la formulación de las alternativas de gobernanza del sistema de C&CTI del Valle del Cauca . . . . .	208
Conclusiones . . . . .	211

## CAPÍTULO 18

### ANÁLISIS DEL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA . . . . . 213

*Pedro León Cruz Aguilar, Gloria Marcela Hernandez*

Variables relevantes para el Sistema de Ctel . . . . .	214
Conclusiones . . . . .	228

## CAPÍTULO 19

### PRIORIZACIÓN DE VARIABLES ESTRATÉGICAS PARA LA FORMULACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE GOBERNANZAS . . . . . 229

*Pedro León Cruz Aguilar, Henry Caicedo Asprilla, José Fabián Ríos*

Análisis estructural . . . . .	229
Conclusiones . . . . .	232

## CAPÍTULO 20

### ANÁLISIS DEL JUEGO DE ACTORES CONVERGENCIAS Y DIVERGENCIAS . . . .235

*Pedro León Cruz Aguilar, Henry Caicedo Asprilla, María Del Mar Castro*

Actores del Sistema C&CTI del Valle del Cauca . . . . .	235
Influencia y dependencia de los actores del sistema de C&CTI del Valle del Cauca . . . . .	236
Relaciones de fuerza de cada uno de los actores del sistema de C&CTI del Valle del Cauca . . . . .	237
Posicionamiento de los actores respecto de los objetivos . . . . .	238
Convergencias y divergencias entre actores . . . . .	241
Conclusiones . . . . .	246

## CAPÍTULO 21

### ALTERNATIVA DE GOBERNANZA PARA EL SISTEMA DE C&CTI DEL VALLE DEL CAUCA . . . . .247

*Pedro León Cruz Aguilar, Henry Caicedo Asprilla, José Fabián Ríos*

Alternativa de gobernanza entre los actores del sistema de C&CTI del Valle del Cauca . . . . .	247
Ejes de las alternativas de gobernanza del Valle del Cauca para el año 2030. . . . .	249
Conclusiones . . . . .	252

## CAPÍTULO 22

### ALTERNATIVA DE ARTICULACIÓN ENTRE LOS ACTORES DEL SISTEMA DE C&CTI DEL DISTRITO ESPECIAL DE SANTIAGO DE CALI . . . . .253

*Pedro León Cruz Aguilar, José Fabián Ríos, Henry Caicedo Asprilla*

Hipótesis de futuro para el Distrito de Cali. . . . .	253
Alternativa de Gobernanza para el Sistema de C&CTI del Distrito de Cali para el año 2030 . . . . .	256
Mecanismos de articulación entre los actores del C&CTI del distrito de Santiago de Cali . . . . .	256
Políticas públicas y acciones . . . . .	259
Acciones en función de las políticas . . . . .	260
Políticas priorizadas para el Distrito de Cali en función de la alternativa de gobernanza escogida para el 2030 . . . . .	260
Conclusiones . . . . .	262

## CAPÍTULO 23

### ALTERNATIVA DE GOBERNANZA DEL DISTRITO ESPECIAL DE BUENAVENTURA . . . . .263

*Pedro León Cruz Aguilar, José Fabián Ríos, Henry Caicedo Asprilla*

Hipótesis de futuro para el Distrito Especial de Buenaventura. . . . .	264
Alternativa de gobernanza para el distrito de Buenaventura para el año 2030 . . . . .	266
Mecanismos de articulación entre los actores del C&CTI del Distrito Especial de Buenaventura . . . . .	266
Políticas públicas y acciones . . . . .	268
Conclusiones . . . . .	270

## CAPÍTULO 24

<b>ALTERNATIVA DE ARTICULACIÓN ENTRE LOS ACTORES DEL SISTEMA DE LA REGIÓN CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA - CENVALLE. . . . .</b>	<b>273</b>
<i>Pedro León Cruz Aguilar, Henry Caicedo Asprilla, Lina Marcela Vargas García</i>	
Hipótesis de futuro para Tuluá - Cenvalle . . . . .	273
Alternativa de gobernanza para la región de TULUÁ CENVALLE, para el año 2030. . . . .	276
Mecanismos de articulación entre los actores del C&CTI de TULUÁ - CENVALLE . . . . .	276
Políticas públicas y acciones . . . . .	278
Acciones en función de las políticas . . . . .	279
Conclusiones . . . . .	280

## CAPÍTULO 25

<b>SISTEMA DE GOBERNANZA DEL VALLE DEL CAUCA . . . . .</b>	<b>281</b>
<i>Henry Caicedo Asprilla, Pedro León Cruz Aguilar, José Fabián Ríos</i>	
Diagnóstico de la gobernanza del sistema de C&CTI en el Valle del Cauca. . . . .	281
Alternativa de Gobernanza para el sistema de C&CTI del Valle del Cauca para el año 2030.. . . . .	283
Políticas y acciones priorizadas para lograr la alternativa de gobernanza del sistema de CTI del Valle del Cauca. . . . .	284
Bases de un nuevo modelo de gobernanza para el sistema de ciencia y tecnología e innovación para el Valle del Cauca. . . . .	285
Planteamiento de la gobernanza del Valle del Cauca y sus sistemas locales . . . . .	290
Gobernanza Multinivel para dinamizar la interacción entre los actores del sistema . . . . .	290
Planteamiento de la cadena de valor de los procesos de gobernanza del Valle del Cauca y su sistema del distrito Cali de innovación. . . . .	291
Planteamiento de la implementación del proceso gobernanza . . . . .	294
Estructura de funcionamiento . . . . .	296
Articulación del modelo de gobernanza en los territorios. . . . .	298
Conclusiones . . . . .	298

## PARTE IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CAPÍTULO 26

<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES . . . . .</b>	<b>301</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .</b>	<b>303</b>
<b>AUTORES. . . . .</b>	<b>307</b>



# INTRODUCCIÓN GENERAL

La Política Nacional de CTel, planteada en el documento CONPES 4069 de 2021 recoge siete estrategias que consolidan, en Colombia, el Sistema Nacional de Innovación, esta política busca a través de la canalización de recursos financieros formar capital humano de alto nivel, desarrollar infraestructura y financiar proyectos de innovación, tarea a cargo de Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Es evidente que la consolidación del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación ha tenido al Estado como el actor fundamental encargado de gestionarlo y fortalecerlo, en este sentido el Plan de desarrollo 2018-2022 se propuso duplicar la inversión pública y privada en **ciencia y tecnología** a 1,5% del PIB. Los resultados han hecho que se genere una transición de la gobernabilidad, hacia un proceso de gobernanza donde la interacción entre actores permite un mayor dinamismo del sistema.

Al tener la institucionalidad de la región el gran peso del Estado central en la formulación de la política se hace necesario transitar de esa visión centralista hacia la de una región empoderada de su propio desarrollo, vinculando a otros actores sociales que desde su saber y hacer contribuya al fortalecimiento y desarrollo del territorio como una acción clave. La construcción de capacidades regionales en CTI ha tenido repercusiones en algunas regiones de Colombia que como Antioquia y Bogotá que han alcanzado avances importantes en sus indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación frente al rezago del Municipio de Santiago de Cali en este aspecto.

En estos aspectos el Valle del Cauca presenta un rezago en términos de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en comparación con Antioquia y Bogotá, de acuerdo con el Índice Departamental de Innovación para Colombia -IDIC (2021), en el cual Bogotá, Cundinamarca y Antioquia presentaron datos que reflejan la solidez y articulación en los sistemas regionales de Innovación, con puntajes de 73,44 y 67,95 respectivamente, con desempeño Alto, mientras que el Valle del Cauca obtuvo un puntaje de 51,86, ubicándolo en un desempeño Medio-Alto (Departamento Nacional de Planeación, 2021). No obstante, el

Valle del Cauca se mueve de manera pendular en este escalafón ha ido escalando puestos, pasando del séptimo lugar al tercero en el 2021.

La metodología utilizada fue el árbol de problemas y de objetivos, que se construyó mediante la participación de distintos actores de las cuatro hélices del sistema en paneles de expertos e instrumentos aplicados en el marco del diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en C&C-TI, con la participación de más de 1411 personas a quienes a través de la aplicación de un instrumento tipo taller permitieron identificar estas barreras. En la realización de los paneles de expertos fue ratificada la existencia del problema de baja gobernanza y las barreras del sistema. El conocimiento de la complejidad de las interacciones entre actores se abordó desde la teoría de juegos y la economía experimental que permitieron aportar al vacío de conocimiento en torno al concepto de gobernanza y explorar las discusiones acerca del diseño de los mecanismos de fortalecimiento de esta.

Se ha identificado como una de las causas de este rezago, la débil articulación entre los actores académicos, empresariales, sociedad civil y gobierno, lo cual se asocia a la baja gobernanza en el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación para el municipio, que además adolece de diferentes restricciones para su desarrollo: baja inversión en C&CTI, poca consolidación de infraestructura para la investigación e incentivos a los investigadores y la falta de confianza y cooperación entre los actores.

El objetivo de la investigación por tanto es de explorar alternativas de gobernanza, medición y formación de redes para el ajuste a la institucionalidad, la normativa y las políticas en competitividad, ciencia, tecnología e innovación, que contribuyan a la articulación entre investigadores y grupos de investigación; con la empresa, el Estado y la sociedad civil y transformar el desarrollo y la competitividad del departamento hacia una economía del conocimiento

Para el logro del objetivo se presenta el proyecto denominado “fortalecimiento del sistema de C&C-TI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento”, financiado con recursos del Sistema General de Regalías, formulado por la Red de Universidades para la Innovación del Valle del Cauca - RUIV, y apoyado por la Gobernación del Valle del Cauca con el fin de identificar procesos para aportar al desarrollo y crecimiento de la región.

El presente documento se enmarca en el componente denominado *Gobernanza para la articulación de los investigadores y grupos de investigación con la empresa, el Estado y la sociedad civil* y se propone de forma específica examinar alternativas de gobernanza que facilite el ajuste a la institucionalidad, la normativa y las políticas en competitividad, ciencia, tecnología e innovación que contribuyan a la articulación de los investigadores y grupos de investigación con la Empresa, el Estado y la Sociedad Civil, y el producto 1.1 en donde se desarrolla la caracterización, evaluación y consulta de actores del sistema de C&CTI vinculados al proceso de fortalecimiento del sistema de competencias a la conectividad de la gobernanza; donde se llevó a cabo con una muestra heterogénea de 3764 actores de la ciudad de Cali, Buenaventura y Tuluá-Cenvalle del departamento del Valle del Cauca, entre los años 2019-2022. Como instrumentos de recolección, se utilizaron cuestionarios, que midieron las principales dimensiones de la capacidad de los líderes o actores en el proceso de innovación transformativa, entrevistas a profundidad y semiestructuradas, para identificar mecanismos de articulación de la gobernanza, en el cual se fortalecieron los conocimientos de los representantes de diferentes sectores sobre gobernanza.

Luego se presenta el diagnóstico de la gobernanza, donde entre otros aspectos, se realizó la construcción de la línea base del sistema de innovación del Valle del Cauca que llena el vacío de indicadores y metodologías para medir el impacto de la articulación de los diferentes actores que apoye la tomar

decisiones inteligentes para gerenciar un nuevo modelo de gobernanza.

Finalmente se desarrollan los mecanismos de articulación y modelos de gobernanza, que asume una propuesta de trabajo colaborativo para el sistema de C&CTI del Valle del Cauca, con el propósito de robustecer la coordinación y cooperación entre los actores, propiciar la participación de estos en el desarrollo territorial e incrementar la inversión en C&CTI.





## **PARTE I**

# **INFORME DE CARACTERIZACIÓN, CONSULTA Y EVALUACIÓN DE ACTORES DEL SISTEMA DE C&CTI VINCULADOS AL PROCESO DE FORTALECIMIENTO DEL SISTEMA DE COMPETENCIAS A LA CONECTIVIDAD DE LA GOBERNANZA**



# INTRODUCCIÓN

La Política Nacional de CTel, planteada en el documento CONPES 4069 de 2021 (Gobierno Nacional de la República de Colombia - Departamento Nacional de Planeación, 2009) actualizar esta fecha recoge siete estrategias que consolidan, en Colombia, el Sistema Nacional de Innovación, esta política busca a través de la canalización de recursos financieros formar capital humano de alto nivel, desarrollar infraestructura y financiar proyectos de innovación, tarea a cargo de Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En estos aspectos el Valle del Cauca presenta un rezago en términos de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en comparación con Antioquia y Bogotá, de acuerdo con el Índice Departamental de Innovación para Colombia -IDIC (2021), en el cual Bogotá, Cundinamarca y Antioquia presentaron datos que reflejan la solidez y articulación en los sistemas regionales de Innovación, con puntajes de 73,44 y 67,95 respectivamente, con desempeño Alto, mientras que el Valle del Cauca obtuvo un puntaje de 51,86, ubicándolo en un desempeño Medio-Alto (Departamento Nacional de Planeación, 2021). No obstante, el Valle del Cauca se mueve de manera pendular en este escalón ha ido escalando puestos, pasando del séptimo lugar al tercero en el 2021.

Para adentrarse en la comprensión del funcionamiento de un sistema de innovación, En esta investigación se concibe el fortalecimiento de un sistema de innovación como el conjunto de actividades y tareas conducentes a elevar el conocimiento aprendizaje y toma de decisiones de los actores que participan en el sistema. Por tal razón en esta investigación se busca caracterizar, consultar y evaluar el conocimiento, comprensión, disposición a cooperar y de articularse de los actores del sistema, con el fin de disponer de elementos para proponer alternativas de gobernanza, formas de articulación a la vez que estrategias de medición y monitoreos para implementar políticas de cTI.

Dado que el presente documento busca encontrar caminos para fortalecer el sistema recoge un consolidado de resultados de técnicas e instrumentos metodológicos que dan cuenta de la caracterización, consulta y evaluación de más

de 3700 actores<sup>1</sup> del sistema de C&CTI; vinculados al proceso de fortalecimiento de competencias a la conectividad de gobernanza del sistema, y tiene como propósito fundamental determinar la disposición de los actores del sistema a asumir y elegir dentro de un conjunto de alternativas de gobernanza aquella que les sea más atractiva, a la vez que asumir metodologías de medición y formación de redes para lograr que el sistema de C&CTI del Valle del Cauca apoyado en proyectos de cuádruple hélice en donde participen investigadores, empresas, estado y sociedad civil organizada, se transforme hacia una economía y sociedad basada en el conocimiento.

Este documento parte de identificar a partir de un taller donde participaron más de 1400 actores que el sistema experimenta un débil proceso de gobernanza en tanto que presenta restricciones como la baja inversión en CTel, baja consolidación de infraestructura para la investigación, pocos incentivos a los investigadores y la falta de confianza y cooperación entre los actores. Igualmente, los talleres con expertos ratificaron la prevalencia del problema y las barreras del sistema que dificultan la gestión de recursos para ampliar las capacidades humanas, científicas y tecnológicas, para potenciar el desarrollo de las economías que dependen cada vez más del conocimiento.

Este documento compila aspectos generales (caracterización, evaluación y consulta) resultantes de los actores que participaron durante el proceso de investigación desarrollado entre 2019 y 2022. La caracterización de los diferentes actores resulta fundamental para mantener una articulación sostenida en el tiempo, en tanto que ofrece las particularidades que derivan en el interés y motivación a la participación. Variables como: Participación por hélices, participación por tipo de actor/sector, rango de edad, nivel de formación y género en el proceso de caracterización de los actores, vinculados al proceso de fortalecimiento de competencias a la conectividad de gobernanza en el marco del proyecto de investigación "Un Valle de Conocimiento", se sustenta en

<sup>1</sup> Población beneficiada, de una población objetivo de 4722 participante en el proyecto.

las condiciones particulares que han de reconocerse como variables determinantes para el fortalecimiento de acciones articuladas en torno a diferentes escenarios propios de los participantes, dentro del sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación y las condiciones y características asociadas a su gobernanza. La caracterización es un insumo importante para diseñar y mejorar las políticas de desarrollo a partir de las actividades de sus actores. Así mismo, la evaluación y la consulta sugieren el estado actual de los actores participantes en este proceso y que están vinculados en el sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación. La evaluación da cuenta de los conocimientos, la actitud y el compromiso de los actores frente al fortalecimiento del sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento, con miras a su sostenibilidad.

Factores como infraestructura de investigación, esfuerzos financieros en CTel e instrumentos de política, incentivos a la investigación, apoyos a la clase emprendedora en la región, producción de conocimiento científico, formación en CTel y espacios de intercambio de saberes, dan cuenta de la favorabilidad o la exposición a peligros en el avance hacia un proceso de fortalecimiento de acciones articuladas del sistema de C&CTI en el departamento del Valle del Cauca.

El estudio se llevó a cabo con una muestra heterogénea de 3764 actores de la ciudad de Cali, Buenaventura y Tuluá-Cenvalle del departamento del Valle del Cauca, entre los años 2019-2022. Como instrumentos de recolección, se utilizaron cuestionarios, que midieron las principales dimensiones de la capacidad de los líderes o actores en el proceso de innovación transformativa, entrevistas a profundidad y semiestructuradas, para identificar mecanismos de articulación de la gobernanza, en el cual se fortalecieron los conocimientos de los representantes de diferentes sectores sobre gobernanza.

Con respecto a la muestra de la que se extraen los resultados en el proceso de caracterización y evaluación del proyecto, son los datos existentes a partir de las diferentes actividades que se reseñan

más adelante en el documento (diplomado, talleres, entrevistas etc.). En este sentido, los datos adoptan un muestreo por conveniencia por la pertinencia de seleccionar unidades en diferentes poblaciones, por las actividades desarrolladas a lo largo del proyecto y el tipo de personas y/o actores necesarios para desarrollar el proceso de investigación.

En el análisis precedente, se hace una revisión y reflexión sobre los actores que forman el Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación -C&CTI- para el departamento del Valle del Cauca, que conduce a comprender las causas que derivan en una débil articulación en la gobernanza del sistema de C&CTI en el Valle del Cauca ubicándolo en un nivel de competitividad por debajo de Bogotá y Antioquia. Para ello, en el capítulo conceptual, se identifican las dinámicas y los roles de los actores en los Sistemas de C&CTI.

En función de las metodologías desarrolladas, la capacitación participativa con enfoque teórico práctico, combina trabajos en talleres y discusiones en grupo para la caracterización de actores, así como métodos para levantamiento de información (entrevistas, talleres, encuestas, diplomado, etc.), que ofrecen aspectos relacionados con las condiciones de los diferentes escenarios a partir de múltiples visiones dadas las características de sus actores.

Seguidamente, en el cuarto capítulo, se establece qué tipo de actores componen este sistema, características generales, intereses y, se evidencian las relaciones, interacciones y roles que estos cumplen en el sistema, además del desarrollo de un análisis descriptivo de la población objeto de estudio.

El quinto capítulo hace referencia a la evaluación de los actores del sistema de C&CTI, como evidencia sistemática de juicios de valor y desde sus posturas, como una actitud que establece el carácter vinculante, relacional e interactivo, en un sistema de gobernanza, que permite “explorar alternativas de gobernanza, medición y formación de redes para fortalecer el Sistema de C&CTI del Valle del Cauca”.

El sexto capítulo aporta conclusiones y recomendaciones en la consideración de una gobernanza articulada entre diferentes actores para el fortalecimiento de competencias que conecten esfuerzos hacia un estilo de gobernanza que transforme al Valle del Cauca hacia una economía del conocimiento. Encontrándose como mayor dificultad la desarmonización en la participación articulada de los actores, la necesidad de una infraestructura robusta que debe ser ajustada a las condiciones de los territorios y el reconociendo el papel determinante de la sociedad civil en el fortalecimiento del sistema de gobernanza del C&CTI.





## CAPÍTULO 1

# POBLACIÓN OBJETIVO Y POBLACIÓN BENEFICIADA

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap1

**Autores:**

Arnaldo Ríos Alvarado  
Universidad Libre Cali  
ORCID: 0000-0002-4415-7638

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

A lo largo del desarrollo del proyecto de investigación “Fortalecimiento del sistema C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento”, una diversidad de actores del sistema hizo parte del conjunto de actividades llevadas a cabo entre los años 2019 y 2022. Para efectos de comprensión y claridad sobre la proporción de actores participantes, se ha de considerar dos grupos poblacionales: población objetivo y población beneficiada o afectada.

### Población objetivo

La población objetivo del proyecto estimada para la propuesta es de 4722 personas identificadas como “investigadores, empresarios representativos de todo el departamento, funcionarios de la Gobernación del Valle de los tres municipios (Cali, Buenaventura y Tuluá) quienes integran el sistema C&CTI” (RUIV, s/f, p. 23), y representantes de la sociedad civil. Es así como esta población objetivo se ha de asumir como el grueso de actores que de un modo u otro participaron en las diferentes actividades del proceso del proyecto en el lapso entre 2019 y 2022 y que ofrecen información. Para ello, se llevaron a cabo diversas actividades que permitieron el levantamiento de la información entre los que se destacan: las entrevistas, los talleres presenciales entre 2019 y 2020, las encuestas presenciales y virtuales, y el Diplomado (tabla 1).

Se compone de los grupos de investigación, investigadores, empresarios representativos de todo el departamento y funcionarios de la Gobernación del Valle de los tres municipios (Cali, Buenaventura y Tuluá) quienes integran el sistema C&CTI de la región, es decir:

*Estado:* 50 personas, que conforman la planta del Departamento Administrativo de Planeación del Valle del Cauca, quien es la institución que tiene funciones de Secretaría Técnica del Sistema General de Regalías (DAPV, 2017).

**Tabla 1. Métodos generales de levantamiento de información**

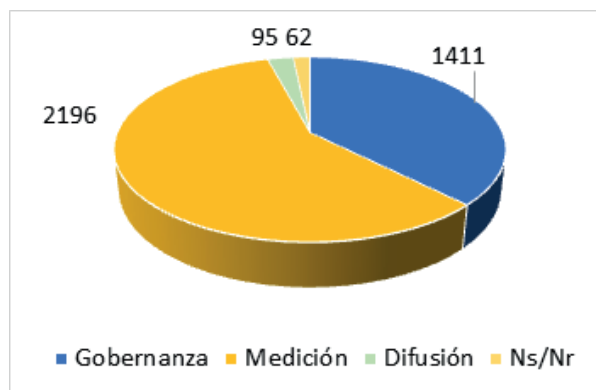
<b>MÉTODOS GENERALES DE PARTICIPACIÓN DE ACTORES DEL SNCTI</b>	
<b>Método</b>	<b>Actividad</b>
Entrevista	Entrevista semiestructurada para actores de Gobernanza
Taller	Taller de capacitación-2019-2020. Presencial
Encuesta	Difusión y apropiación social del conocimiento
Evento	Presentación del Proyecto
Capacitación	Innovación transformativa
Seminario	Iniciativas transformativas SC&CTI
Diplomado	Diplomado de formación y fortalecimiento de competencias
Mesa de trabajo	Consulta para la formulación de los escenarios de futuro, la agenda estratégica y el plan de sostenibilidad financiera con actores del SC&CTI" 2021-2022

*Empresa:* se compone de todas las empresas vinculadas a las apuestas clúster del Departamento, tal y como lo tiene establecido la Cámara de Comercio de Cali. Si bien son 3858 empresas, se parte del supuesto de que por cada una de estas se escoge a un representante (Fuente: <http://www.ccc.org.co/revista-accion-ccc/iniciativas-cluster-para-el-valle-del-cauca/>)

*Academia:* Se compone en este caso de los investigadores categorizados, vinculados a la RUPIV. Son 814 personas, de acuerdo a los datos expuestos en el planteamiento del problema.

El rango de edad de la población objetivo está en el rango de edad de 27 a 59 años de edad.

En el anexo 6. (Consolidado actores participantes del proyecto), se identificaron 3764 actores inscritos y registrados para los tres componentes del proyecto: Gobernanza, con una participación de 1411 actores; Medición, con 2196 actores; y Difusión, con 95 actores. Reconociéndose, además de 62 participantes que no especificaron el componente, como se muestra en la figura 1, ha de considerarse que la participación en los diferentes componentes no es excluyente para los actores, por lo que algunos participaron en dos o tres de ellos.

**Figura 1. Distribución de actores: componentes de Gobernanza, Medición y Difusión**

Si bien, la población objetivo en total son: 4722 personas, no necesariamente es afectada o beneficiada de manera directa por el proyecto, puesto que las hélices no son exclusivamente representaciones de sujetos o actores participantes de manera individual.

Así, el sector ACADEMIA, correspondiente a una de las cuatro hélices que conforman el conjunto de actores del Sistema C&CTI, corresponde a la denominación de grupos de investigación, por lo que su consideración debe aplicarse al grupo y no a una unidad como sujeto; De este modo, los grupos de

investigación, por su misma naturaleza, conducen a la participación investigativa desde la interdisciplinariedad. El proyecto “Fortalecimiento del sistema C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento”, reconoce los grupos de investigación, en cuyo caso el participante actúa como la representación que asume la responsabilidad de transferir el conocimiento adquirido al interior de sus propios grupos de investigación. Lo anterior debe tenerse en cuenta como un compromiso de participación y multiplicación de conocimientos en el sentido estricto de consolidación de sujetos capaces de transformar a otros sujetos. Por otro lado, el proyecto asume a los actores del sistema C&CTI, por lo que su legitimidad corresponde a grupos de investigación para su reconocimiento por Minciencias y quien establece como mínimo 2 integrantes, como un “conjunto de personas que interactúan para investigar” (Colciencias, 2016b). Teniéndose en cuenta que los actores conforman cuatro hélices (Gobierno, Academia, Empresa, Sociedad civil)

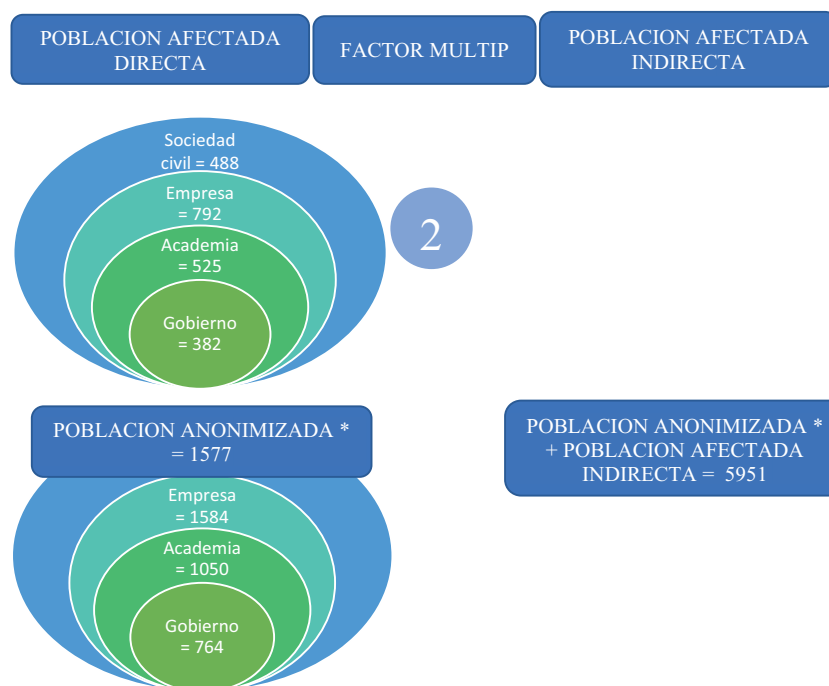
De esta manera, un grupo de investigación, por su naturaleza, exige la participación interdisciplinaria tanto para la producción de conocimiento nuevo, como para procesos tecnológicos y de innovación que en la práctica en promedio la conforman dos investigadores, como lo señala Colciencias (2016b). Sobre esta condición, la transferencia de conocimiento se constituye en un factor multiplicador o de expansión de conocimiento, por lo que, para los 3764 participantes en el proyecto, 525 corresponden al sector ACADEMIA, que, por su efecto de expansión, se multiplica por dos investigadores que conforman, como mínimo, el grupo interdisciplinario, llegando a impactar a 1050 actores del Sistema C&CTI. La misma situación aplica para el Sector Público (GOBIERNO), en tanto que las secretarías disponen de equipos de trabajo interdisciplinario que, en promedio, se conforman al menos por dos integrantes; quedando establecida la hélice del Sector Público (GOBIERNO) por su factor multiplicador en 764. Por su parte, la SOCIEDAD CIVIL participante en el proyecto, es una sociedad organizada, en términos de constituirse en el registro de actividades de ciencia, tecnología e innovación, factor relevante e incluyente

en la participación del proyecto; de esta manera, la participación directa fue de 488, con beneficio por factor de expansión a 976 actores. El SECTOR PRIVADO, constituido por empresas, con un sistema de gestión de la Investigación, Desarrollo Tecnológico o Innovación-I+D+i- (Minciencias, 2021), con factor de expansión de 1584 beneficiarios y, 1577 beneficiarios que participaron de manera anónima, determinándose una población objetivo de 5951 personas a quienes el proyecto impacta, en la figura 1.2, se muestra la ponderación sobre las unidades que representa cada una de las hélices.

### Población beneficiada o afectada

La población beneficiada o afectada el proyecto de “Fortalecimiento del sistema C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento”, la asume como aquellos representantes de las diferentes hélices del sistema de C&CTI, quienes participaron en eventos de formación, capacitación, fortalecimiento de capacidades y mesas de trabajo para la formulación de los escenarios de futuro, la agenda estratégica y el plan de sostenibilidad financiera, además que a ellos se les aplicaron instrumentos como: encuestas y entrevistas, entre otros, para recoger información y que pertenecen a los tres territorios del proyecto: Cali, Buenaventura y Tuluá-CENVALLE. Es así como en el documento técnico del proyecto se estableció como meta contar con 2850 personas beneficiada por las actividades de capacitación.

En la tabla 2, se registra las diferentes actividades en detalle realizadas en el marco del proyecto del proyecto de investigación: “Fortalecimiento del sistema C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento”, así como un consolidado de participantes identificados en la distribución de las diferentes actividades. Esto quiere decir que en cada actividad pudo haber asistido un mayor número de asistentes que los que se registra en la tabla, pero que, para efectos de presentar el total de participantes, se excluyen los duplicados en aras de identificar el total de actores.



**Figura 2. Factor multiplicador**

\*Se trata de un grupo de participantes con reserva de sus datos<sup>2</sup>, por lo que a este grupo no se aplicó el factor multiplicador, pero se suman por haber participado en el proyecto.

**Tabla 2 Actividades realizadas en el componente de gobernanza y sus participantes**

Actividad	Participantes
Alcances de la innovación transformativa, e Identificación de prioridades, objetivos y directrices	346
Base datos empresas 2.5.	94
Base de datos integrada (cuestionario oct y marzo 2020)	95
Hipótesis de Escenarios del SCTI Valle del Cauca al 2030	208
Encuesta Frutas Frescas	354
Idea o proyecto Curso 2.1	111
Índice de Medición Y Monitoreo de la Competitividad del Sector Frutícola en el Valle del Cauca	34
Informe_ Un Valle del conocimiento_05_10_2021	116

Continúa

<sup>2</sup> Anonimización de microdatos: Proceso técnico que consiste en transformar los datos individuales de las unidades de observación, de tal modo que no sea posible identificar sujetos o características individuales de la fuente de información, preservando así las propiedades estadísticas en los resultados” (Decreto 1743 de 2016: Art. 2.2.3.1.1).

Este proyecto siguió los lineamientos de la anonimización de las bases de datos con el objetivo de impedir que, a partir de una información o de una combinación de informaciones, se logren identificar sujetos individuales ya sean individuos, empresas o establecimientos, u otro tipo de unidades de observación en todos los instrumentos de recolección de información aplicados dentro de Un Valle del Conocimiento.

Actividad	Participantes
Instrumento de información sobre desarrollo sostenible en una economía del conocimiento	62
Matriz de respuestas empresarios. 23-mar-21	110
Mesa de trabajo con actores	144
Sostenibilidad del Sistema de C&CTI - Subregión Cali 1	13
Sostenibilidad del Sistema de C&CTI - Subregión Norte-Centro	14
Sostenibilidad del Sistema de C&CTI - Subregión Sur	6
Sostenibilidad del Sistema de C&CTI - Subregión Pacífico	17
Taller 1. Instrumento de información 2.2	725
Taller 2. Base de datos 2.6	545
Taller Identificación temas de investigación	62
Taller 2.4.	44
Taller MACTOR 28 mayo 2021	473
Taller participativo acerca de la Visión de la C&CTI en el Valle del Cauca como territorio sostenible en la economía del conocimiento (Subregión Cali)	9
Taller participativo acerca de la Visión de la C&CTI en el Valle del Cauca como territorio sostenible en la economía del conocimiento (Subregión Sur)	9
Taller participativo acerca de la Visión de la C&CTI en el Valle del Cauca como territorio sostenible en la economía del conocimiento (Subregión Pacífico)	5
Taller participativo acerca de la Visión de la C&CTI en el Valle del Cauca como territorio sostenible en la economía del conocimiento (Subregión Centro-Norte)	10
Taller participativo para la articulación institucional en la construcción de la visión del Valle del Cauca (subregión Pacífico)	7
Taller participativo para la articulación institucional en la construcción de la visión del Valle del Cauca (subregión Cali_1)	8
Taller participativo para la articulación institucional en la construcción de la visión del Valle del Cauca (subregión Centro y Norte)	10
Taller participativo para la articulación institucional en la construcción de la visión del Valle del Cauca (subregión Cali_2)	6
Taller participativo para la articulación institucional en la construcción de la visión del Valle del Cauca (subregión Sur)	5
Taller sobre alternativas de futuro del sistema C&CTI del Valle del Cauca	59
Taller producto 2.3.	63
Total	3764

En términos generales, la población se benefició de actividades como:

- Capacitación en cuanto a la estructura del sistema, su normatividad, leyes, formas instituciones
- Formulación y estructuración de proyectos
- Consolidación de confianza y articulación para construir proyectos de CTI

- Capacitación en términos de transferencia y uso de las tecnologías
- Capacitación en cursos cortos de agricultura, prospectiva, análisis de prospectiva en agricultura, con énfasis en frutas frescas.

En el siguiente enlace se encuentra la página web del proyecto sobre formación: <https://valledelconocimiento.com/formacion/>





## CAPÍTULO 2

# MARCO CONCEPTUAL

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap2

**Autores:**

Bernardo Angarita  
Universidad del Valle  
ORCID: 0000-0001-8055-8300

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

José Fabián Ríos  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-3846-2983

En el marco del proyecto de investigación “Fortalecimiento del sistema C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento”, se han examinado diferentes alternativas de gobernanza, que contribuyan al ajuste de la institucionalidad, la normatividad y las políticas en competitividad, ciencia, tecnología e innovación -C&CTI-, facilitando herramientas y procesos para la articulación de los investigadores y grupos de investigación con la empresa, el Estado y la sociedad civil. Con ello, durante el proceso de investigación, se busca fortalecer competencias con miras a robustecer las acciones de gobernanza entre los actores, por medio de su caracterización, consulta y evaluación del ecosistema C&CTI.

### Definición de actores del sistema C&CTI

Para efectos de este documento, se ha de entender a los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación como aquellas personas, grupos, centros, organizaciones y empresas cuya tipología se reconoce en el Documento No. 1602 de 2016 (Colciencias, 2016a), adoptado mediante Resolución No. 1473 de 2016, que ofrece la visión que los define y “reglamenta el reconocimiento de los Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – SNCTI”, reglamentada por la resolución 0957 del 10 de mayo del 2021; incluyen “conceptualizaciones que establecen la actividad principal, las actividades complementarias y los resultados que caracterizan los diferentes actores” (Colciencias, 2016a, p. 7)

### El papel de los actores en el sistema C&CTI

El sistema de CTI del país está conformado por una multiplicidad de actores, en términos generales, se destacan las organizaciones o instituciones de educación y de investigación, las entidades del Estado, la sociedad civil, las agencias de financiación y las organizaciones que se dedican a intermediar los procesos de desarrollo y transferencia de conocimiento (Vicepresidencia de la República de Colombia - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2020, pág. 100).

Los actores se agrupan en cuatro grandes categorías o grupos ya definidos por el Ministerio de Ciencias, Tecnología e Innovación: *Estado* (a nivel nacional, departamental y municipal), *Empresa*; *Instituciones Educativas y Sociedad civil*; con la participación del sector financiero e intermediarios. *El sector educativo* corresponde tanto al público, como privado acogiendo grupos y centros de investigación a nivel universitario, tecnológico y técnico. *El sector industria* abarca los diferentes sectores, así como asociaciones y gremios empresariales y la Cámara de Comercio, entre otros. La sociedad civil agrupa las ONG, las ONL, asociaciones de ciudadanos y colegios profesionales, entre otros.

El sector *financiero*, por su parte, vincula a la Banca de primer y segundo nivel, Bancoldex, también

Fondos de Capital de Riesgo y Fondos internacionales como el BID y USAID. El sector *intermediario* se compone de los Centros de Desarrollo Tecnológico, Parques Tecnológicos, Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica, Agencias de Transferencia Tecnológica, intermediarios regionales y la oficina de abogados de propiedad intelectual.

Desde esta amplia consideración de actores, el funcionamiento del sistema depende de la interacción entre los actores que le componen, por ello, la aproximación de sus roles con respecto al funcionamiento del sistema resulta orientador en la toma de decisiones en la consolidación de estrategias de fortalecimiento y articulación del sistema de CTel. La tabla 3, muestra el papel de los actores en el sistema de CTel.

**Tabla 3. Papel de los actores de acuerdo con el Ministerios de Ciencias**

Actor	Papel en el Sistema
Estado	El Estado ha asumido la función de promover la innovación apoyando la creación de capacidades en la industria, como se refleja en los Conpes de CTI. Los institutos públicos son actores fundamentales del CTI. Ellos generan conocimiento valioso para el país externo a las demandas del mercado, aportando conocimiento esencial para el funcionamiento del Estado, que es estratégico para la soberanía nacional en materia de salud, recursos geológicos, energía, recursos hídricos, recursos biológicos, asuntos legales, conservación de la memoria, entre otros.
Industria	Son los encargados de establecer políticas de ciencia, desarrollo tecnológico e innovación con el fin de agregar conocimiento y, por tanto, valor agregado a la producción de bienes y servicios. Como ejemplo: empresas de bienes y servicios, que son organizaciones privadas de producción de bienes y servicios económicos; los gremios de producción y asociaciones empresariales, que son organizaciones gremiales de los productores.
Entidades de educación e investigación	La universidad es componente esencial de este sistema. Educan, investigan, innovan y transforman los territorios. Las instituciones de educación superior ubicadas en las regiones son fundamentales para ofrecer una formación contextualizada y pertinente al territorio. La formación crea una masa crítica de profesionales que son la plataforma para la transferencia y apropiación del conocimiento, logrando así una relación entre educación, desarrollo social y económico. La educación superior es fundamental para disminuir la inequidad y las brechas regionales que afectan nuestro país. Los grupos de investigación son componentes esenciales del sistema de ciencia, tecnología e innovación pues a la vez que forman, absorben el capital humano altamente especializado. Una buena parte de ellos realizan investigación en la frontera del conocimiento con criterios de calidad y dan respuesta de manera colaborativa a retos, problemas y necesidades de la sociedad. La mayoría de ellos tienen relaciones con empresas o con entidades del Estado, y algunos con comunidades. Su fortalecimiento y participación en las redes internacionales de conocimiento es imperante para el desarrollo de Colombia y la creación de conocimiento pertinente para el país.
Intermediarios	Un agente fundamental en cualquier sistema de CTI son los actores intermediarios o de interfaz, entre los cuales se encuentran las organizaciones de transferencia de investigación y tecnología. Estas organizaciones permiten, en las sociedades basadas en el conocimiento, la articulación efectiva de los actores del sistema de innovación alrededor de nuevas soluciones tecnológicas y focalizan grandes líneas o agendas de investigación y desarrollo por aspectos de eficiencia académico-administrativa.
Sociedad civil	La sociedad civil organizada y no organizada tiene mucho que contribuir en los sistemas de CTI. Algunos proyectos de las cajas de compensación familiar, las cooperativas y agrupaciones de usuarios y consumidores son ejemplo de trabajo de innovación social orientado por misión. Estas organizaciones y asociaciones lideran procesos participativos desde las bases, en los que se valoran los conocimientos locales, se articulan capacidades y actores diversos para brindar oportunidades y resolver las necesidades de las comunidades en donde tienen presencia.

Fuente: elaborado a partir del documento de Vicepresidencia de la República de Colombia – Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (2020, págs. 103-105).

## Gobernanza

El concepto de gobernanza se asume como “la totalidad de interacciones entre los actores del sistema de C&CTI, del Valle del Cauca, con el propósito común de resolver los problemas de CTI, que se presentan en el Estado, las empresas y la sociedad civil de la región y de crear oportunidad para un desarrollo sostenible de la región”. Como una manera de tomar decisiones en torno al Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación-SNCTI; por lo que, en este sentido, la gobernanza “define una estructura de relaciones y niveles de acción”, de acuerdo con las funciones de sistema y las responsabilidades que tienen los diferentes actores (Minciencias, 2020, p. 1).

Como una estructura, asume los procesos colectivos para la toma de decisiones en interacción y articulación de los diversos actores (DNP, 2018). En el caso que aquí concierne, se trata de la forma en que participan los diferentes actores del SNCT, tanto para la consulta y procesos de apropiación de conocimiento, como para la toma de decisiones en función de la articulación de acciones y políticas, que condicionan e inciden en el sistema.

Teniéndose en cuenta que los actores tienen roles y funciones de acuerdo a su participación en el sistema, además que la gobernanza “define una estructura de relaciones” e interacciones en distintos niveles de acción y que se manifiestan de manera “implícita o explícita en las decisiones desde diferentes espacios de actividades dentro de la formalidad y la informalidad de las decisiones” (Minciencias, 2020, p. 1) que se toman en el SNCT, se ha de considerar en la gobernanza una manifestación en tres dimensiones: Político, Institucional e Instrumental (DNP, 2018).

En la dimensión política, se asumen las relaciones de poder, entendiéndose como las interacciones que están reguladas por normas (jurídicas y sociales), así como, el rol de los actores en el proceso de la toma de decisiones, sus intereses y la capacidad para incidir en las decisiones dentro del sistema. En la dimensión política, constituyen procesos de consulta, evaluación y caracterización, además de otros.

Desde la dimensión institucional, se define el conjunto de condiciones, como incentivos y restricciones que determinan el comportamiento de los actores en gobernanza del sistema de C&CTI. De igual forma, desde esta dimensión se define la estructura administrativa para la toma de decisiones, y las instancias de articulación entre el Estado y la sociedad civil.

En el marco de la dimensión instrumentos se le da origen a la elaboración y ejecución de programas y proyectos referentes al sistema de C&CTI. Dichos instrumentos se materializan en estrategias, planes, programas y proyectos que orientan las cuatro hélices del sistema de C&CTI: Estado, sociedad civil, empresa y educación.

Como este documento refiere a los procesos de caracterización, evaluación y consulta, se asume la dimensión política, como su marco de construcción, en tanto es el lugar donde se establecen, como razón del documento.

## Categoría de análisis

Si bien Política, Institución e Instrumentos, son dimensiones de la gobernanza (DNP, 2018), este documento se centra fundamentalmente en la dimensión política, en tanto que aquí se establecen procesos como caracterización, evaluación y consulta.

### Dimensión Política del Sistema de gobernanza

La política entendida como las interacciones reguladas por normatividades sociales y jurídicas, además de las interacciones desde el rol de los actores en el proceso de la toma de decisiones, sus intereses y la capacidad para incidir en las decisiones dentro del sistema (DNP, 2018, p. 6).

**- Proceso de caracterización de las personas vinculadas al proceso de fortalecimiento de competencias a la conectividad de gobernanza**  
Atendiendo con los lineamientos propuestos en la “guía para elaboración de caracterización”, que se enmarcan en la *Guía de caracterización de*

*ciudadanos, usuarios y grupos de interés* (DNP, 2015), la caracterización se refiere a las particularidades, para este caso, de los actores del sistema C&CTI del Valle del Cauca, en los territorios de Cali, Tuluá-Cenvalle y Buenaventura, que están en interacción con entidades de la administración pública y que permitan “explorar alternativas de gobernanza, medición y formación de redes para fortalecer el Sistema C&CTI del Valle del Cauca, que mejore la articulación entre investigadores y grupos de investigación con la empresa, el Estado y la sociedad civil; con el fin de transformar el desarrollo y la competitividad del departamento en una economía del conocimiento”, objetivo del proyecto.

De lo anterior, la caracterización se asume como el conjunto de atributos generales y particulares del grupo de actores del sistema C&CTI, cuya información proporciona la configuración de las formas particulares que permiten relacionarse de manera articulada en un sistema de gobernanza.

Variables como el sector al que pertenece, hélice del sistema, nivel de formación del actor y la edad son parte de los atributos generales y particulares del grupo de actores del sistema C&CTel. La caracterización asume un papel determinante en las formas de relacionarse en tanto que sus atributos propician relaciones identitarias que favorecen el proceso de fortalecimiento de competencias a la conectividad de gobernanza del proyecto que tiene como objetivo explorar alternativas de gobernanza, medición y formación de redes para fortalecer el sistema C&CTI del Valle del Cauca, de tal forma que mejore la articulación entre investigadores y grupos de investigación con la empresa, el Estado y la sociedad civil, con el fin de fortalecer el desarrollo y la competitividad del Departamento desde una economía del conocimiento.

**- Proceso de evaluación de las personas vinculadas al proceso de fortalecimiento de competencias a la conectividad de gobernanza**

Para la evaluación de los actores vinculados al proceso de fortalecimiento de competencias a la conectividad de gobernanza, se asume como la postura

que tienen los actores frente al proceso de fortalecimiento de competencias a la conectividad de gobernanza. Se trata de las actitudes hacia las relaciones, cómo interactúan y roles que cumplen los diferentes actores en el SC&CTI.

Es necesario señalar que se trata de una evaluación desde las bases del Sistema de C&CTI, indagación que la democratiza para el fortalecimiento de la gobernanza, en tanto que reconoce a todos los actores como un sistema articulado, conectado y participativo. Las circunstancias actuales donde las irrupciones sociales causadas por las actuales crisis en salud (Pandemia, por Covid-19) obligan a un proceso más democrático si se quiere transformar el Valle del Cauca hacia una economía del conocimiento. Se trata de conocer el estado actual para la capacidad de acceso, uso y adopción del conocimiento.

En el marco de los proyectos gubernamentales y en la práctica, la evaluación consiste en obtener evidencia sistemática (información con algún grado de objetiva), en función de juicios de valor cuantitativo o cualitativo (Colciencias, 2010)

**- Proceso de consulta a las personas vinculadas al proceso de fortalecimiento de competencias a la conectividad de gobernanza**

Los actores del sistema C&CTI, tienen la posibilidad de ofrecer conocimiento a diferentes actividades desarrolladas en el proyecto como han sido los procesos de co-creación en la formulación de los escenarios de futuro, la agenda estratégica de articulación entre los actores del ecosistema y el plan de sostenibilidad financiera de dicha agenda, así como sus percepciones y comportamientos frente al sistema C&CTI, en virtud de su experiencia y conocimiento particular propio relacionado con su quehacer cotidiano. Sobre la consulta se evidencia la manera cómo se articulan con los componentes del proyecto (gobernanza, medición y difusión y transferencia de conocimiento).

**Institucionalidad**

Desde la dimensión institucional se define el conjunto de condiciones como incentivos y restricciones,

que determinan el comportamiento de los actores en el sistema C&CTI según la gobernanza del mismo. De igual forma, define la estructura administrativa para la toma de decisiones, y las instancias de articulación entre el Estado y la sociedad civil. Aquí se incluyen las normas y los acuerdos que enmarcan los roles, las funciones, responsabilidades y agendas tanto de los actores como de las cuatro hélices que desarrollan procesos en CTel en Colombia.

### **Instrumentos**

Desde la dimensión instrumentos se le da origen a la elaboración y ejecución de programas y proyectos referentes al sistema C&CTI. Es así como dichos instrumentos se materializan en estrategias, planes, programas y proyectos en los cuales se plantean orientaciones para las cuatro hélices del sistema de CTel: Estado, sociedad civil, empresa y educación. Se considera en este rubro la agenda sectorial.





## CAPÍTULO 3

# METODOLOGÍA

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap3

**Autores:**

Arnaldo Ríos Alvarado

Universidad Libre Cali

ORCID: 0000-0002-4415-7638

Henry Caicedo Asprilla

Universidad del Valle

ORCID 0000-0003-1839-7061

Lady Otálora Sevilla

Universidad del Valle

ORCID: 0000-0003-4758-8254

Esta metodología se construye bajo un modelo de la cuádruple hélice y con enfoque teórico-práctico que combina trabajos en talleres y discusiones en grupo, busca involucrar a todos los actores del sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en la creación de políticas que fortalezcan la comunicación y la cultura científica, mediante procesos participativos (Conpes, 2021). Con muestreo no probabilístico, en el período comprendido entre junio de 2019 y enero de 2022, los diferentes actores participaron de seminarios, talleres, entrevistas y diplomados, en una co-creación de estrategias de gobernanza, integran las percepciones y opiniones en un conjunto de acciones articuladas. Para ello, se emplearon talleres y procesos de capacitación, como herramientas de interacción y participación en la consolidación de una información compartida y consensuada, de tal forma que den cuenta de criterios concretos y reales de los tres territorios abordados: Cali, Tuluá-Cenvalle y Buenaventura.

### Métodos para levantamiento de información

A continuación, se identifican los diferentes métodos utilizados durante el desarrollo del proyecto de investigación para realizar el levantamiento de la información:

#### Entrevistas

Como una forma de acercamiento a la comprensión de los mecanismos de articulación y el modelo de gobernanza del sistema C&CTI en el Valle del Cauca, en el marco del proyecto: "Fortalecimiento del sistema C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento", se realizaron entrevistas a actores, sobre las alternativas para el diseño de políticas públicas y mecanismos de articulación del modelo de Gobernanza. Esta entrevista agrupa en su estructura, preguntas orientadas a la gobernanza macro, meso y micro. Los análisis de los resultados de estas entrevistas se encuentran en el documento de resultados 1.1.3 del proyecto: "Documentos sectoriales que den cuenta de las alternativas de articulación y el modelo de gobernanza a sugerir: 1) Cali / 2) Buenaventura / 3) Tuluá - CENVALLE". Para el levantamiento de esta información se realizaron un total de 23 entrevistas a profundidad semiestructuradas (tabla 4)

**Tabla 4. Actores entrevistados**

<b>Entrevistados Cali</b>	
<b>Organización a la que pertenece el actor entrevistado</b>	<b>Actor de acuerdo con el proyecto</b>
Corporación BIOTEC	Centros de Investigación
Centro Nacional de Productividad	Centros de Innovación y productividad
EMA Holdings	Empresa
Gobernación del Valle del Cauca	Estado
Comisión Regional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación	Estado/Gremio
PARQUESOFT	Centro de Innovación
Oficina de Cooperación internacional – Alcaldía de Cali	Estado
Representante de Comunidades Negras	Sociedad Civil
Universidad Libre	Grupo de Investigación
<b>Entrevistados Buenaventura</b>	
<b>Organización a la que pertenece el actor entrevistado</b>	<b>Actor de acuerdo con el proyecto</b>
Alcaldía	Estado
Cofundador del CODECTI	Sociedad Civil
Universidad del Pacífico	Universidad/Grupos de Investigación
SENA	Instituciones Educativas
Instituto de investigaciones ambientales del pacífico - IIAP	Centros de Investigación
Representante de ASOCUB – Asociación de comerciantes unidos de Buenaventura	Gremios
<b>Entrevistados Tuluá</b>	
<b>Organización a la que pertenece el actor entrevistado</b>	<b>Actor de acuerdo con el proyecto</b>
INCIVA	Centros de Investigación
Escuela Policial Simón Bolívar	Universidad
Universidad del Valle	Universidad/Grupos de investigación
SENA	Instituciones Educativas
Investigaciones UCEVA	Grupos de investigación
Rectoría UCEVA	Universidad
Cámara de Comercio de Tuluá	Gremio
Secretaría de las TICS	Estado

**Talleres****Talleres de capacitación 2019 (presencial)**

Los talleres realizados durante el año 2019 (tabla 5), fueron desarrollados con el objetivo de capacitar líderes en el proceso de innovación transformativa,

identificar nichos, proyecto o iniciativas transformadoras, que se alineen o puedan alinearse con los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) y contribuyan a la visión del Valle del Cauca como territorio de desarrollo sostenible.

Tabla 5. Talleres de capacitación 2019

Actividad	Taller	Fecha	Lugar	Actores
Caracterización de actores	Taller Participativo para La Articulación Institucional en la Construcción de la Visión, del Valle Del Cauca, Como Territorio Sostenible en la Economía del Conocimiento	28 de junio 2019	Cali, Club de ejecutivos	42 participantes
Innovación transformativa	Taller Innovación Transformativa	05 de agosto 2019	Cali, Univalle San Fernando	37 participantes
Taller construcción visión	Construyendo Visión para la Gobernanza de la Ciencia, Tecnología e Innovación	29 de agosto de 2019	Buenaventura, Unipacifico	17 participantes
Construcción visión	Construyendo Visión para la Gobernanza de la Ciencia, Tecnología e Innovación	30 de agosto 2019	Tuluá, Auditorio Casa de La cultura	27 participantes
		09 septiembre 2019	Cali, Univalle San Fernando	50 participantes
Articulación de Iniciativas dirigido por el experto Matías Ramírez	Seminario Taller Articulación de Iniciativas Transformativas	23 y 24 de septiembre de 2019	Cali, Club de Ejecutivos	80 participantes
		25 de septiembre de 2019	Buenaventura, Hotel Balcones de la Bahía	32 participantes
		26 de septiembre de 2019	Tuluá, Hotel Juan María	67 participantes
Grupos de Investigación para caracterización y escenarios. Pedro Cruz, Henry Caicedo y Arnaldo Ríos	Caracterización de actores y análisis morfológico de escenarios	24 de enero 2020	Cali, Universidad Santiago de Cali	29 participantes
		30 de enero 2020	Cali, Universidad Minuto de Dios	6 participantes
		4 de febrero 2020	Cali, Universidad de San Buenaventura	15 participantes
		10 de febrero 2020	Cali, Universidad ICESI	3 participantes
		11 de febrero 2020	Cali, SENA	15 participantes
		19 de febrero 2020	Cartago, Codecti Cartago	44 participantes
		19 de febrero 2020	Tuluá, Codecti Tuluá	19 participantes
		19 de febrero 2020	Cali, Universidad Libre	36 participantes
		20 de febrero 2020	Palmira, Universidad Nacional de Colombia	4 participantes
		24 de febrero 2020	Buenaventura, Codecti Buenaventura	26 participantes
26 de febrero 2020	Cali, Universidad Católica	7 participantes		
Evento X galardón de la mujer Vallecaucana y lanzamiento Semana Internacional de la Ciencia Tecnología e Innovación	Aplicación de instrumentos de caracterización, apropiación social del conocimiento y taller Mactor	9 de marzo 2020	Cali, Hotel Intercontinental y Hotel Dann Carlton	335 participantes
Total				891

### ▪ Talleres de capacitación 2019-2020 (presencial)

Entre los meses de Junio de 2019 y el mes de marzo de 2020 se aplicaron una serie de instrumentos en cinco talleres presenciales, como se describen en la tabla 6, en los que participaron diferentes actores del sistema C&CTI de la región. Los talleres sirvieron de espacio de capacitación, socialización de los pro-

pósitos de la investigación, recaudo de información con los instrumentos propios de cada taller y como espacio de vinculación de actores al proceso de fortalecimiento de competencias a la conectividad de gobernanza, mediante la caracterización, consulta y evaluación del ecosistema C&CTI.

**Tabla 6. Talleres e instrumentos aplicados entre el 26/06/19 y 09/03/2020 en modalidad presencial en los territorios**

Fecha	Evento	Asistencia		Taller "Construyendo visión para la gobernanza de la C&CTI"	Seminario- Taller "Articulación de iniciativas transformativas hacia el desarrollo sostenible"	Ficha de caracterización e inscripción	Taller de análisis morfológico (escenarios)	Taller de evaluación de roles de los actores en la gobernanza del SCT&I (Mactor)	Encuesta de difusión y apropiación social del conocimiento
		Taller participativo para la articulación institucional en la construcción de la visión del Valle del Cauca							
28/06/2019	Evento presentación del proyecto Cali-Codecti	42	33	0	0	0	0	0	0
05/08/2019	Capacitación innovación transformativa Cali	37	0	0	0	0	0	0	0
29/08/2019	Taller visión, Sistema C&CTI Buenaventura	17	0	13	0	0	0	0	0
30/08/2019	Taller visión, Sistema C&CTI Tuluá	27	0	14	0	0	0	0	0
09/09/2019	Taller visión, Sistema C&CTI Cali	50	0	25	0	0	0	0	0
24/09/2019	Seminario iniciativas transformativas, SC&CTI Cali	80	0	0	52	0	0	0	0
25/09/2019	Seminario iniciativas transformativas, SC&CTI Buenaventura	32	0	0	26	0	0	0	0
26/09/2019	Seminario iniciativas transformativas, SC&CTI Tuluá	67	0	0	41	0	0	0	0
24/01/2020	Universidad Santiago de Cali	29	0	0	0	18	25	0	0
30/01/2020	Uniminuto	6	0	0	0	3	2	0	0
04/02/2020	Universidad de San Buenaventura	15	0	0	0	13	9	0	0
10/02/2020	Universidad Icesi	3	0	0	0	2	2	0	0
11/02/2020	SENA	15	0	0	0	16	13	0	0
19/02/2020	Codecti Cartago	44	0	0	0	0	0	26	0
19/02/2020	Codecti Tuluá	19	0	0	0	0	0	13	0
19/02/2020	Universidad Libre	36	0	0	0	21	13	0	0

Continúa

Fecha	Evento	Asistencia	Taller participativo para la articulación institucional en la construcción de la visión del Valle del Cauca	Taller "Construyendo visión para la gobernanza de la C&CTI"	Seminario- Taller "Articulación de iniciativas transformativas hacia el desarrollo sostenible"	Ficha de caracterización e inscripción	Taller de análisis morfológico (escenarios)	Taller de evaluación de roles de los actores en la gobernanza del SCT&I (Mactor)	Encuesta de difusión y apropiación social del conocimiento
20/02/2020	Universidad Nacional de Colombia, Palmira	4	0	0	0	4	0	0	0
24/02/2020	Codecti Buenaventura	26	0	0	0	0	0	26	0
26/02/2020	Universidad Católica	7	0	0	0	5	7	0	0
09/03/2020	Evento 10 galardón de la mujer Vallecaucana y lanzamiento Semana Internacional de la Ciencia	335	0	0	0	237	0	121	194
Totales		891	33	52	119	319	71	186	194

### Encuestas

En el "Evento 10 galardón de la mujer Vallecaucana" y lanzamiento Semana Internacional de la Ciencia, con la participación de 583 actores, se aplicó la encuesta de difusión y aplicación social de conocimiento, denominada "Encuesta de hipótesis de escenarios del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca al 2030".

### Diplomados

#### ▪ Diplomado de formación y fortalecimiento de competencias

Con la participación de 1400 representantes de los actores del ecosistema C&CTI, se estableció como objetivo "Fortalecer las capacidades y conocimientos de los representantes de los sectores públicos, empresariales, académicos y de la Sociedad Civil sobre Gobernanza, los sistemas de Ciencia y Tecnología, Innovación transformativa, proyectos de desarrollo local y el Sistema General de Regalías"; igualmente, se buscó que los participantes reconocieran el papel estratégico que el conocimiento científico, tecnológico y la innovación desempeña actualmente en los procesos que transforman las estructuras sociales, productivas y políticas a escala local y nacional, además de trabajar en competencias de trabajo creativo, participativo y de solución de problemas territoriales a través de la Ciencia,

Tecnología e Innovación, como una forma de gestionar liderazgo.

Con metodología de Articulación para la Competitividad (Arco), el diplomado se desarrolló en tres fases (Fundamentación, Profundización 1 y 2) organizadas con contenidos estructurados en módulos

En la asistencia al diplomado fase 1, se inscribieron 1000 personas de la población objetivo del proyecto "Un Valle del Conocimiento", de los cuales certificaron 314 participantes (31%) asistieron al menos al 80% de las sesiones programadas, 175 participantes (18%), asistieron entre 50% y 79% de las sesiones y 511 personas (51%). Tabla 7.

**Tabla.7. Participación diplomado fase 1**

Categoría	Porcentaje de asistencia	Frecuencia	%
Asistencia Intensiva	80%	314	31%
Asistencia Media	50% - 79%	175	18%
Puntual o específica	Menos del 50%	511	51%
TOTAL		1000	100%

Fuente. Diplomado y listados de asistencia.  
<https://valledelconocimiento.com/formacion/>



#### ▪ *Diplomado de formación y fortalecimiento de competencias, Fase 2*

La segunda fase del Diplomado en Formación de líderes para desarrollo local basado en Ciencia, Tecnología e Innovación transformativa se denominó “Formulación y estructuración de proyectos en CTI” y tuvo como objetivo “fortalecer las capacidades y conocimientos de los representantes de los sectores públicos, empresariales, académicos y de la sociedad civil sobre estructuración, formulación, seguimiento y control de proyectos colaborativos o en red para la articulación y construcción de redes científicas, tecnológicas y académicas entre la empresa, el Estado, la academia y la sociedad civil”. Fue así como esta fase del diplomado tuvo un enfoque teórico-práctico, en el cual se proporcionaron los conceptos básicos y las herramientas de estructuración, formulación, seguimiento y control a los participantes del diplomado, y se desarrollaron habilidades para la construcción de proyectos colaborativos en red dirigidos a la transformación en el territorio, al solicitar como requisito para certificarse la formulación de un proyecto de CTI. Es importante señalar que para generar este tipo de proyectos se requirió de un análisis del contexto del ecosistema, así como de la identificación de diferentes problemáticas (árbol de problemas), y la selección de alternativas frente a dichas problemáticas, lo cual plantea un proceso de análisis del ecosistema C&CTI de la región y un primer acercamiento a la toma de decisiones.

En la asistencia al diplomado se inscribieron 1416 personas de la población objetivo del proyecto “Un Valle del Conocimiento”, de los cuales certificaron 781 participantes (55,2%) que asistieron al menos al 80% de las sesiones programadas, 15 participantes (1,1%), asistieron entre 50% y 79% de las sesiones, 409 personas (28,9%). Es importante mencionar que las actividades por ser abiertas y en algunos casos simultánea, algunos participantes optaron por otras actividades, como es el caso del 14,9% que se evidencian en la tabla 8.

#### **Curso corto**

El curso de actualización o profundización “Gestión tecnológica en red y minicadenas productivas del sector de frutas frescas” buscó “fortalecer los

**Tabla 8. Participación diplomado fase 2**

Asistencia	Porcentaje de asistencia	Frecuencia	%
Intensivo	Mayor 80%	781	55,2%
Media	50% - 79%	15	1,1%
Específico	Menor de 50%	409	28,9%
Ninguna	0%	211	14,9%
Total		1416	100,0%

Fuente: Diplomado y listados de asistencia.

conocimientos y capacidades de los representantes de los diferentes eslabones del sector de frutas frescas en el Valle del Cauca para que emprendan procesos de gestión tecnológica en red y la conformación de minicadenas productivas, con miras a mejorar el desarrollo del sector, agregando valor mediante la incorporación de conocimiento de la ciencia y tecnología en el marco de la vigilancia tecnológica, el referenciamiento competitivo y una visión prospectiva”.

Es así como durante el desarrollo de este curso se fortalecieron capacidades de proveedores, viveristas, productores hortofrutícolas, agroindustriales y comercializadores, además de representantes de entidades gubernamentales, gremios y entidades académicas del sector de frutas frescas en el Valle del Cauca, con quienes se socializó información relacionada con la identificación de las principales características del sector agropecuario y la relación con los demás sectores productivos, así como las causas y consecuencias de los cambios tecnológicos; y sobre las diferentes fases para la conformación de cadenas productivas, entre otros aspectos. De igual manera, teniendo en cuenta la experiencia y vinculación de los participantes en el sector de frutas frescas, durante el desarrollo del curso se recogió información relacionada con el mapa de actores y el diagnóstico de necesidades de información del sector de frutas frescas por medio de la aplicación de la matriz DOFA y Vester. Así mismo, en el marco de este curso se realizó el diligenciamiento de la encuesta del índice de medición y monitoreo de la competitividad del sector de frutas frescas, y se

identificaron los caminos de futuro de dicho sector. Con lo anterior se plantea una participación en los procesos de decisión del ecosistema.

En la asistencia al curso de actualización “Gestión tecnología en red y minicadenas productivas del sector de frutas frescas” se inscribieron 397 personas de la población objetivo del proyecto “Un Valle del Conocimiento”, de los cuales participaron en forma intensiva 122 participantes (30,7%) que asistieron al menos al 80% de las sesiones programadas, 69 participantes (17,4%), asistieron entre 50% y 79% de las sesiones, 108 personas (27,2%). Es importante mencionar que las actividades por ser abiertas y en algunos casos simultánea, algunos participantes optaron por otras actividades, como es el caso del 19,1% que se evidencian en la tabla 9.

#### Mesas de trabajo

Entre agosto de 2021 y enero de 2022 se llevaron a cabo diversas Mesas de trabajo con representantes de las hélices de Estado, academia, sector privado y sociedad civil de los territorios de Buenaventura, Santiago de Cali, y los municipios que conforman el Consejo Subregional CENVALLE del Cauca (Tuluá, Andalucía, Bugalagrande, El Dovio, Riofrío, San Pedro y Trujillo). Dichas mesas tuvieron como objetivos la identificación de una alternativa de gobernanza de

**Tabla 9. Participación curso de actualización: frutas frescas**

Asistencia	Porcentaje de asistencia	Frecuencia	%
Intensivo	80%	122	30,7%
Media	Entre 50% y 79%	69	17,4%
Específico	Menor de 50%	108	27,2%
Ninguna		76	19,1%
<b>TOTAL</b>		<b>397</b>	<b>100,0%</b>

Fuente: Curso y listados de asistencia. Formación – Valle del Conocimiento.

sistema C&CTI para los tres territorios priorizados, la priorización de los focos para la construcción de la agenda de articulación estratégica de los actores del Sistema C&CTI, la identificación de los actores, recursos y capacidades con los que cuenta cada territorio, la construcción colectiva de la matriz de proyectos para cada territorio que incluyera iniciativas y proyectos para cada uno de los focos priorizados, así como la identificación del valor de los proyectos para establecer el valor de dichas agendas estratégicas. Estas mesas de trabajo fueron un ejemplo claro de la participación de representantes de los diferentes actores en los procesos de decisión del ecosistema de C&CTI departamental.



## CAPÍTULO 4

# CARACTERIZACIÓN DE LOS ACTORES DEL SISTEMA C&CTI

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap4

**Autores:**

Bernardo Angarita  
Universidad del Valle  
ORCID: 0000-0001-8055-8300

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

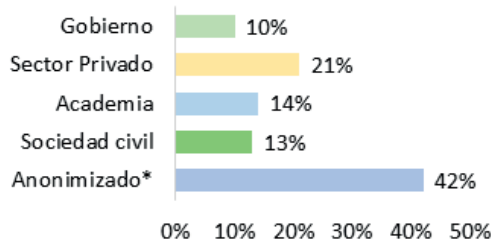
José Fabián Ríos  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-3846-2983

Para la caracterización de los actores del sistema C&CTI, se definió (en el documento técnico) una población objetivo (beneficiaria) de 4722 personas. El 93% de la población participante reportó datos completos y solo el 7% no reportó la variable edad. La población objetivo hizo parte del proceso del proyecto “Fortalecimiento del sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento”. Al menos en este apartado, por cuanto caracterización, como atributo de una población, debe ser lo más cercana a la representación de todos sus actores. A mayor cantidad de actores participantes, mayor será la representación de la población en general; además no es conveniente dejar por fuera actores que representan el sistema. De aquí que la caracterización se hace con 3764 actores participantes del proceso del proyecto, pero que, por factor de expansión como ya se ha explicado más arriba se impacta en una población objetivo de 5951; reconociéndose la cuádruple hélice compuesta por la Empresa, la Academia, la Sociedad Civil y el Estado/Gobierno, la proporción de participación por Hélices se muestra en la figura 3, teniendo mayor representatividad el sector privado con 21% y el gobierno con menor porcentaje de 10%. Lo anterior no significa la ausencia del Estado, ni una participación activa del sector privado en el sistema de C&CTI, se trata de la configuración social representada en un sistema de producción de conocimiento para el avance de la ciencia, la tecnología e innovación en el Valle del Cauca.

Hay que señalar que este proyecto siguió los lineamientos de la anonimización de las bases de datos con el objetivo de impedir que, a partir de una información o de una combinación de informaciones, se logren identificar sujetos individuales ya sean individuos, empresas o establecimientos, u otro tipo de unidades de observación en todos los instrumentos de recolección de información aplicados dentro de Un Valle del Conocimiento.

Si bien se destaca el sector empresarial en la participación del proceso de este proyecto, además del sector civil, Universidades y el sector Público, hay que reconocer la vinculación de sectores privados del Agro, afrodescendientes, ONG, Alcaldías de las subregiones que hacen parte de este proyecto, Asociaciones (del sector afro, agro, comunitaria, mujeres emprendedoras, religiosas,

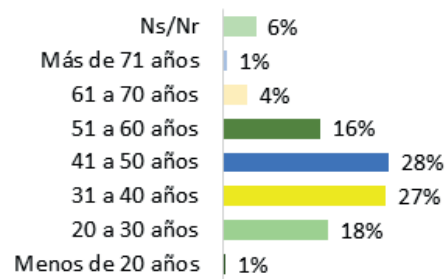
comunales, Asocaña, de tercera edad y salud), el sector bancario, Centros (de formación y educación, de investigación, tecnológicos e innovación) el SENA, colegios comercializadoras, comités (ambientales, de paro), Constructoras, Corporaciones (salud, educación, de desarrollo social y ambiental), Departamentos Administrativos (Hacienda, Función pública, planeación y TIC), Dirección técnica ambiental, Escuelas (administración, militares, de policía y robótica), Fundaciones (Carvajal, sector caña, afro, mujeres, salud, religiosas), Instituciones Educativas, Iglesias, Juntas de Acción Comunal, redes en general, las diferentes secretarías públicas y la gobernación, entre otros.



**Figura 3. Participación en proceso de caracterización por hélices**

\*Se trata de un grupo de participantes del sector empresarial quienes participaron con reserva de sus datos<sup>3</sup>.

Dos características importantes a tener en cuenta para el Fortalecimiento de competencias a la conectividad de gobernanza del Sistema C&CTI del Valle del Cauca; por un lado, el 68,3% de los actores están en edades entre 20 y 50 años (figura 4); es relativamente una población joven y, por otro lado, el 49,2% de los actores (figura 5) tienen una formación de pregrado, técnica o tecnológica. Lo que sugiere la posibilidad de formación en niveles superiores con capacidad de sostenibilidad a largo plazo, como estrategia de consolidación, formación en trabajo coordinado intersectorial y liderazgo en ciencia, tecnología e innovación.



**Figura 4. Rango de edad**



**Figura 5. Nivel de formación**

El rol, como una caracterización de los Actores en el Sistema de C&CTI del Valle del Cauca, en la dimensión de instrumentos de la gobernanza pone en el contexto de la articulación de la gobernanza la fuerza, la intención y la capacidad de toma de decisiones, por ello, se consideró un instrumento titulado *Taller para la evaluación de roles de los actores en la gobernanza del SCT&I del Valle del Cauca* (tabla 7), con la participación de los actores de las cuatro hélices, y de la Banca.

<sup>3</sup> (Decreto 1743 de 2016: Art. 2.2.3.11).

**Tabla 10. Actores participantes en taller de evaluación de roles de los actores en la gobernanza del SCT&I del Valle del Cauca**

<b>Actores</b>
Administración pública nacional
Administración pública departamental
Administración pública municipal
Empresa
Gremio o conglomerado
Universidad
Institución educativa
Grupo de Investigación
OTRI/OTT
Parque Tecnológico
Centro de investigación
Centro de desarrollo productivo y/o empresarial
Banco o entidad financiera
Sociedad Civil
Clúster



## CAPÍTULO 5

# EVALUACIÓN DE LOS ACTORES DEL SISTEMA DE C&CTI

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap5

**Autores:**

Bernardo Angarita  
Universidad del Valle  
ORCID: 0000-0001-8055-8300

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

José Fabián Ríos  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-3846-2983

### El componente de evaluación en la Dimensión política de la gobernanza

La evaluación hace referencia a la postura, como una actitud de los actores del sistema C&CTI del Valle del Cauca, en los territorios de Cali, Tuluá-Cenvalle y Buenaventura; ha de establecer el carácter vinculante, relacional e interactivo, en un sistema de gobernanza, que permita “explorar alternativas de gobernanza, medición y formación de redes para fortalecer el Sistema C&CTI del Valle del Cauca, de tal forma que mejore la articulación entre investigadores y grupos de investigación con la empresa, el Estado y la sociedad civil; con el fin de transformar el desarrollo y la competitividad del departamento en una economía del conocimiento”.

De lo anterior, se tiene en cuenta categorías como: los instrumentos de política y cooperación para el desarrollo institucional, la infraestructura de la investigación en la región y la inversión y esfuerzos financieros en CTel.

De esta manera, la percepción de los diferentes actores pone la infraestructura de investigación en la región como un factor determinante que favorece la permanencia como actor del sistema, a la vez que su ausencia pone en peligro los procesos operativos (figura 6).

### Componente de evaluación en la Dimensión Institucional

La ausencia de inversión y esfuerzos financieros en el sistema CTel, de infraestructura y de instrumentos de política y cooperación para el desarrollo institucional, son factores negativos que deben sortearse dentro de un proceso de fortalecimiento de conectividad en la gobernanza. Así mismo, como institución que incentiva o restringen una intención de articular procesos de conectividad, el apoyo a la clase emprendedora y los incentivos juegan un papel importante, en cuanto así lo determinan los actores (figura 7), quienes ven en ello una



condición que favorece la continuidad como actores y aunque no determina sus procesos operativos y poco los afecta, pueden poner en peligro el éxito de

los proyectos. Lo anterior sugiere una revisión de las normatividades vigentes en cuanto a incentivos y al apoyo a la clase emprendedora.

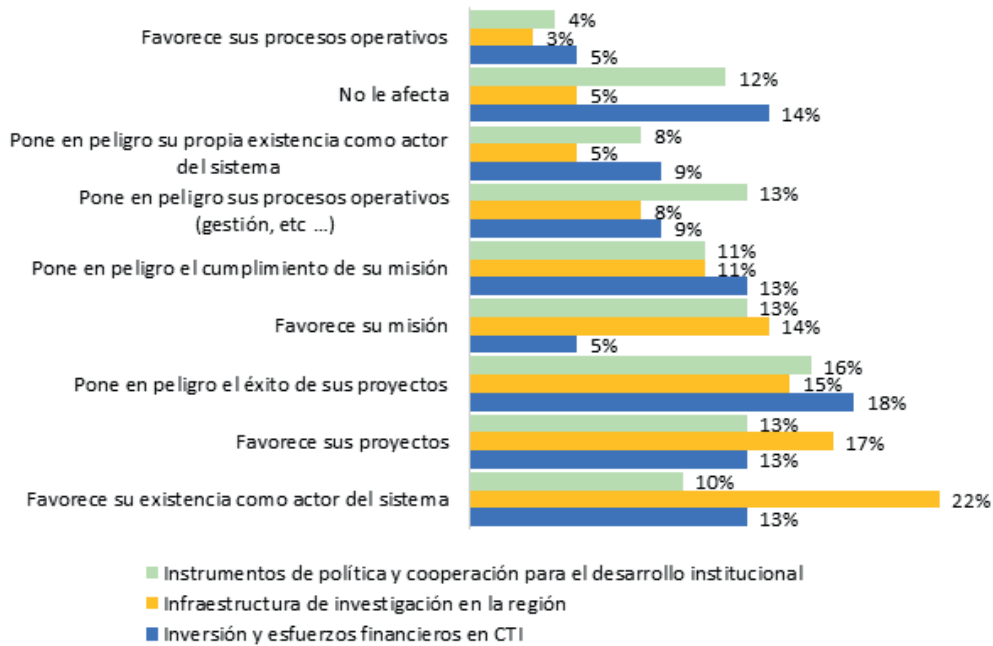


Figura 6. Componente Evaluación- Políticas (Dimensión política)

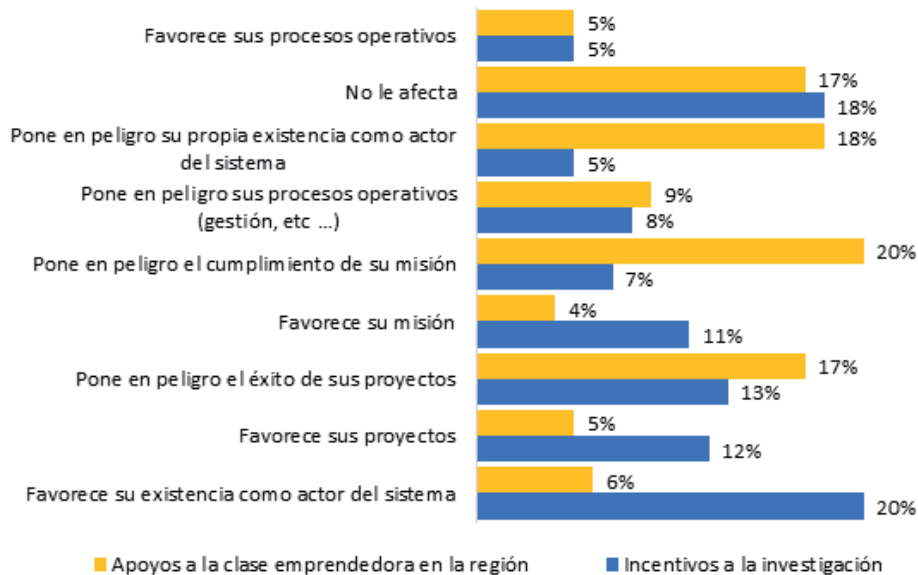


Figura 7. Componente Evaluación - apoyo e incentivos (Dimensión Institucional)

### Componente de evaluación en la Dimensión Instrumentos

En esta vía, desde la dimensión instrumental de la gobernanza, la producción de conocimiento y la formación, como materialización de las propuestas, proyectos, agendas y programas, los espacios de

intercambio de saberes, la formación en CTel y la producción de conocimiento científico en la región son reconocidas por los actores como factores que favorecen los procesos operativos, la misión y los proyectos, pero su ausencia puede poner en peligro el éxito de los proyectos (figura 8).

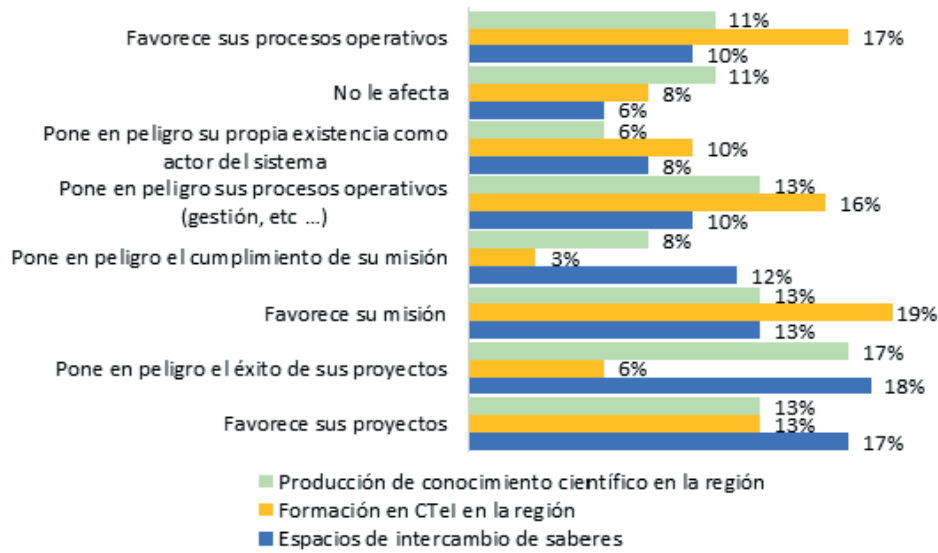


Figura 8. Componente Evaluación - Conocimiento y formación (Dimensión Instrumentos)

En el marco de la evaluación que los actores hacen sobre el sistema y generando una aproximación a las relaciones e interacciones de los actores del sistema C&CTI en el Valle del Cauca, se realizó una consulta a diferentes actores, entre ellos los que pertenecen y/o participan de grupos de investigación en instituciones de educación superior. El enfoque tuvo como objetivo conocer si los participantes de grupos de investigación eran los requeridos por las empresas, el Estado y la sociedad civil en la formulación de ideas y proyectos (figura 9). Además de la disposición a participar, como esfuerzos de cooperación, con otros actores de las diferentes hélices, reconociéndose que nunca o pocas veces ocurre. Al respecto se identificó la baja interacción entre los actores para la formulación de ideas o proyectos de investigación, ciencia y tecnología, pues los entrevistados declararon que nunca ocurre (entre el 40% y el 50%) o pocas veces ocurre (entre el 28% y en

34%). Estos acercamientos son esenciales para la pertinencia de la investigación, la ciencia y la tecnología y se constituye en uno de los aspectos a considerar en la construcción de la gobernanza de un sistema de ciencia y tecnología en la región.

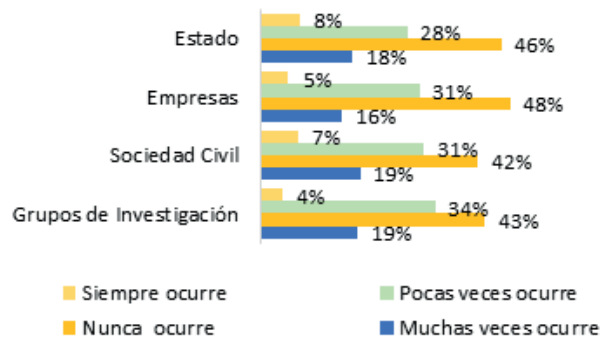
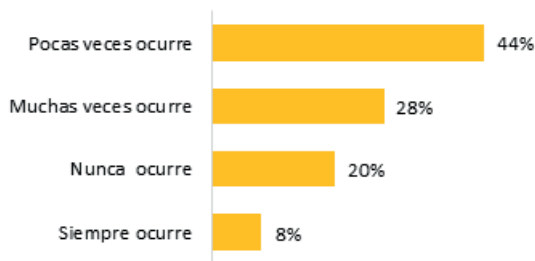


Figura 9. Actores buscados por otros actores para formular ideas y proyectos

Lo encontrado en relación con las interacciones entre actores se complementa con lo mencionado por los mismos en relación con la que se puede calificar como esporádica cooperación entre los mismos para la formulación y ejecución de proyectos de investigación y/o desarrollo científico y tecnológico (I&D), que se ilustra en los resultados presentados en la Figura 10, y que evidencia una nula o poca facilidad para la cooperación entre actores en materia de ciencia, tecnología e innovación

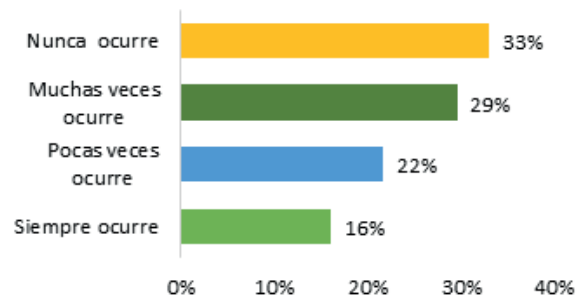


**Figura 10.** Facilidad para realizar cooperación entre actores

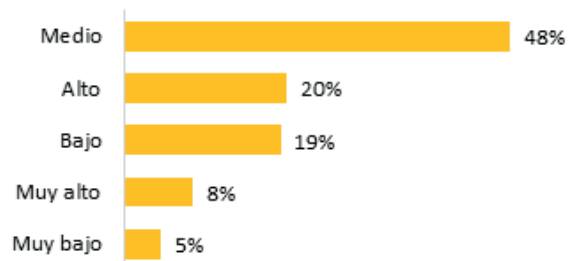
Adicional a que no se identifican mayores interacciones entre actores ni una cooperación sustancial para la formulación y ejecución de proyectos de I&D tampoco hay evidencia significativa (según los resultados de las entrevistas) en materia de competencia por recursos para la financiación de proyectos de I&D (Figura 11). Al respecto un poco más del 50% de los actores considera que la competencia por los recursos para la financiación de I&D nunca ocurre o pocas veces ocurre. Un pequeño porcentaje (16%) considera que siempre ocurre, lo cual es sintomático del bajo interés que despiertan las actividades de I&D en la región, adicional a que los niveles de financiación de la I&D en Colombia son bajos en el contexto internacional.

No obstante lo anterior, la mayor parte de los actores entrevistados consideraron que la confianza entre

ellos está entre media y alta lo cual es un aspecto favorable a tener en cuenta en el momento de abordar el diseño de un modelo de gobierno, puesto que la construcción de confianza es una de las dificultades consideradas por la teoría institucional para establecer relaciones de cooperación entre las diferentes hélices del sistema (Figura 12), con miras a la articulación de una gobernanza sostenible.



**Figura 11.** Competencia con otros actores por recursos para proyectos



**Figura 12** Nivel de confianza entre actores

No obstante, no solo se trata de considerar acciones tendientes a mejorar las relaciones y la comunicación interinstitucionales, sino, y además, de fortalecer una política de incentivos, de mejoramiento de infraestructura y de apoyo intersectorial que estimule la articulación de los diferentes actores en la construcción de agendas participativas en el desarrollo de programas y, con ello, de proyectos que favorezcan la región y a nivel macro la interrelación entre los diferentes territorios.

## CAPITULO 6

# CONSULTA A LOS ACTORES DEL SISTEMA C&CTI

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap6

**Autores:**

Bernardo Angarita  
Universidad del Valle  
ORCID: 0000-0001-8055-8300

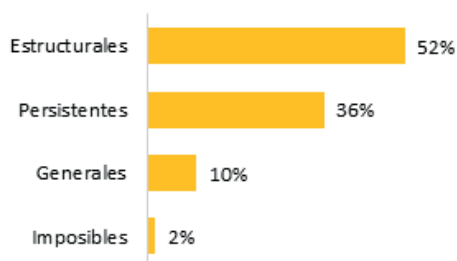
Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

José Fabián Ríos  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-3846-2983

Los actores quienes participaron en el proyecto “Fortalecimiento de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento”, por su condición de estar vinculados al menos a una de las cuatro hélices, son los principales aportantes sobre las alternativas para dinamizar la gobernanza, la necesidad de consolidar o crear instituciones que articulen el sistema C&CTI, entre otros aspectos, en tanto que reflejan el conocimiento desde sus experiencias cotidianas en su quehacer profesional, laboral y de los vínculos que se establecen en estas dinámicas.

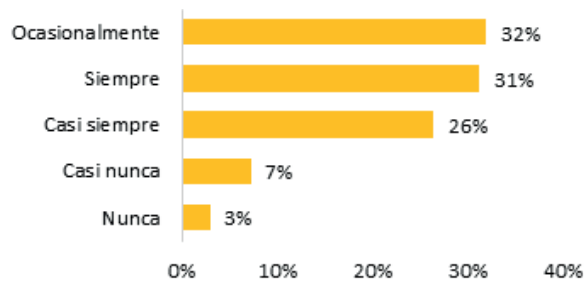
En la definición de la consulta con los actores del sistema, tres componentes resultan importantes e indispensables para comprender la prospectiva de una gobernanza sostenible: los escenarios de futuro, las variables que tienen mayor incidencia en las alternativas de gobernanza para los territorios y el análisis de juego de actores que propenden por el análisis de interacción entre los actores.

De lo anterior, los actores participantes reconocen los problemas en políticas de desarrollo fundamentalmente estructurales y persistentes (figura 13), pero que se pueden resolver, dado que no es imposible, si se construyen caminos articulados de saberes en integración de proyectos con el desarrollo sostenible, y los ODS en agendas de desarrollo; así como el fortalecimiento de una infraestructura científica y técnica en los territorios, la realización de esfuerzos de coordinación, financieros, redes de cooperación como capital social, entre otros.



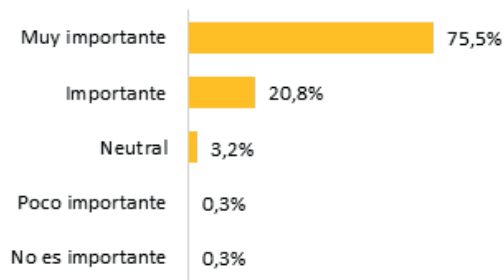
**Figura 13.** Clasificación de problemas en política de desarrollo

Así mismo, en el "Diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en Ciencia, Tecnología e Innovación transformativa énfasis 2: formulación y estructuración de proyectos en CTI", con el objetivo de identificar la articulación de los proyectos de investigación que se desarrollan en la región, con el desarrollo sostenible; de los 1400 participantes, el 32% manifiestan que ocurre ocasionalmente, el 31% señalan que se da siempre y el 26% dicen que ocurre casi siempre (figura 14).



**Figura 14.** Articulación de proyectos con el desarrollo sostenible

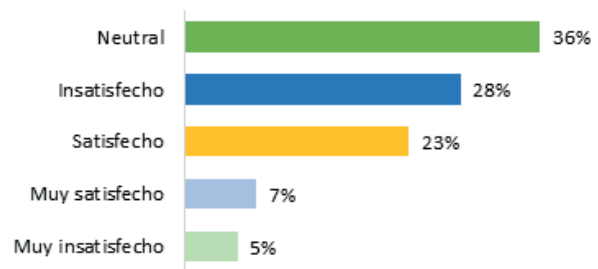
No obstante, el 96% consideran la integración de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, con las agendas de desarrollo como importantes o muy importantes (figura 15)



**Figura 15.** Integración de ODS con agendas de desarrollo

Es de señalarse la importancia que tiene el reconocimiento de la infraestructura, entendida esta como el conjunto de elementos o dispositivos necesarios para la ejecución de actividades de investigación para el desarrollo sostenible de una política de

gobernanza, en función de una articulación de las agendas de desarrollo de programas, con miras a fortalecer la economía y el desarrollo del país. De lo anterior, el nivel de satisfacción frente a la actual infraestructura (parques tecnológicos, incubadoras de empresas, universidades, etc.) con que cuentan en el territorio se refleja en la figura 16, quedando en evidencia que para el 36% de los actores encuestados, la infraestructura poco la tienen en cuenta y el 28% está insatisfecho con la infraestructura.

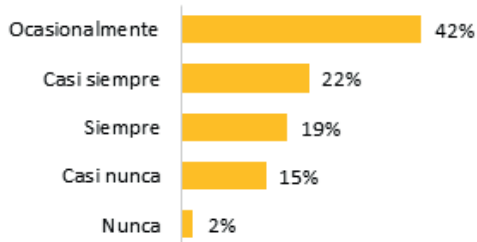


**Figura 16.** Infraestructura científica y técnica del territorio

De lo anterior, los espacios de aprendizaje y fortalecimiento que existen en los territorios, hacen parte de mecanismos de conexión y articulación entre empresas con capacidad de ser Instituciones de conocimiento y emprendedores que, de acuerdo con la Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca planteada en 2018, el Valle del Cauca tiene enfoque a vocaciones productivas. De aquí que la participación de este tipo de empresas fortalezca la productividad si se establece conexión con emprendedores; sin embargo, el 42% de los actores del sistema C&CTI participantes en el proyecto, señalan que la conexión entre emprendedores y empresas como instituciones de conocimiento, mientras que el 41% manifiesta que esta conexión se da casi siempre o siempre (figura 17).

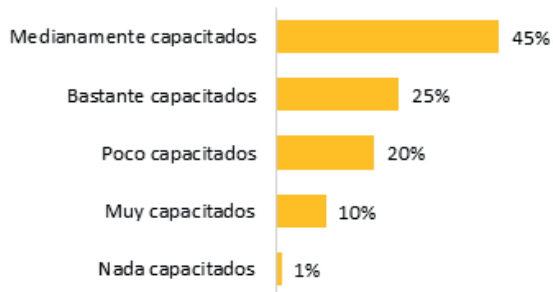
No obstante, se requiere que los emprendedores tengan las competencias para emprender proyectos, puesto que, del desarrollo de proyectos efectivos, depende en gran medida la posibilidad de conexión con empresas, además de poseer la capacidad para

identificar y descubrir oportunidades de negocios desde las habilidades del emprendedor.



**Figura 17.** Conexión emprendedores y empresas con capacidades como instituciones del conocimiento

En este sentido, el 45% de los actores que participaron en el proyecto "Fortalecimiento del sistema C&CTI del valle del cauca: hacia una economía del conocimiento", reconocen que están medianamente capacitados, en contraste con el 35% que están bien o muy capacitados (figura 18).

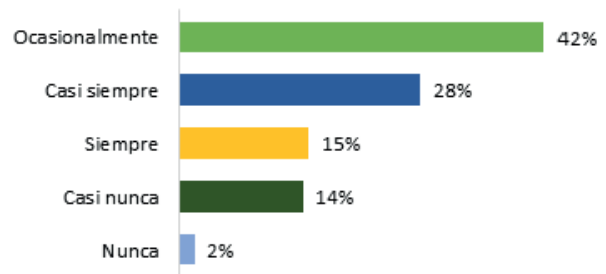


**Figura 18.** Capacidad de los actores para emprender proyectos de CTI

Lo que significa una combinación de estrategias tanto de fortalecimiento de competencias para la conectividad de la gobernanza en el sistema de C&CTI, traducido en formación del factor humano que la desarrolle y la sostenga en tiempo y espacio, como la reconfiguración de dispositivos necesarios para la ejecución y desarrollo actividades de investigación, tecnología e innovación.

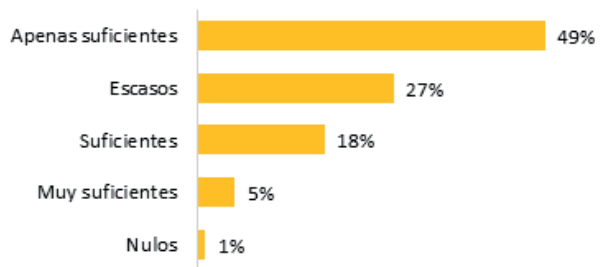
Sobre esta línea, se consultó a los actores si el modelo actual permite la concertación de todos

los actores (sector público, el sector privado, la academia y la sociedad civil) (figura 19), evidenciándose que el 43% de los actores, señalan que casi siempre y siempre hay concertación, frente al 42% que manifiestan que el modelo lo permite solo ocasionalmente.



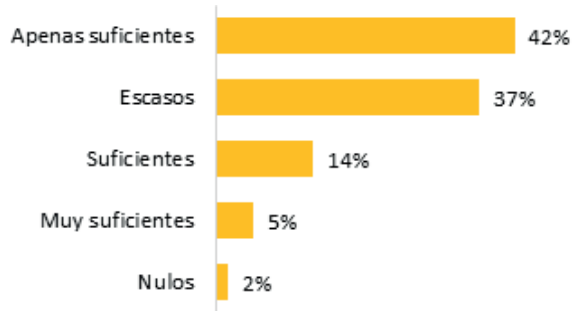
**Figura 19.** Concertación de los actores del sistema

Situación que contrasta con las manifestaciones de los actores al señalar que los esfuerzos de coordinación son apenas suficientes, 49%, y escasos, 27% (figura 20), en la formulación, desarrollo y fortalecimiento de proyectos a nivel territorial.

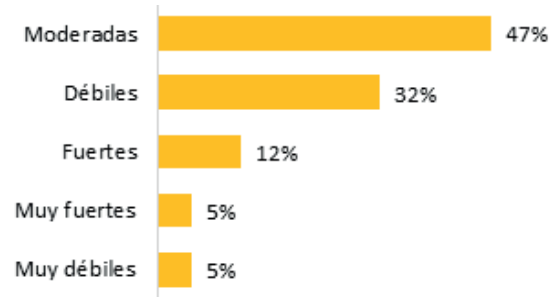


**Figura 20.** Esfuerzos de coordinación

Al igual que los esfuerzos de coordinación, los esfuerzos financieros enmarcados como variables del sistema de gobernanza son necesarios para promover las actividades del sistema C&CTI en la región; sin embargo, se reconoce la poca inversión de los actores para la ejecución de actividades de ciencia, tecnología e innovación, como se aprecia en la figura 21, siendo el 79% apenas suficientes y escasos.

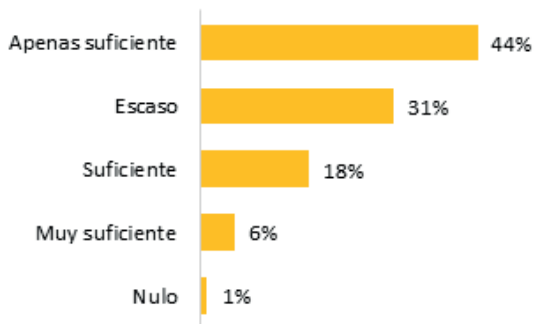


**Figura 21.** Esfuerzos financieros de actores del sistema



**Figura 23.** Instituciones para la formulación, desarrollo y fortalecimiento de proyectos

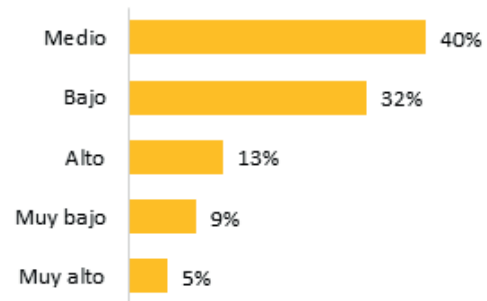
Sobre esta línea de variables del sistema C&CTI, la contribución del capital social debe tener la suficiente presencia en el territorio, como para garantizar la formulación, el desarrollo y el fortalecimiento de proyectos acordes a las necesidades de las diferentes regiones; no obstante, el 75% de los actores señalan que las contribuciones son apenas suficientes o escasas (figura 22).



**Figura 22.** Capital social

Lo anterior, se ve reflejado por la presencia moderada o débil de la institucionalidad (incentivos, premios, prohibiciones, restricciones) en los territorios, como se evidencia en la figura 23, en la medida que el 79% así lo manifiestan.

Además, la falta de empoderamiento de la sociedad civil en las decisiones de las políticas para la formulación, desarrollo y fortalecimiento de proyectos en el territorio, sugieren la necesidad de estrategias de acercamiento y participación de esta hélice del sistema (ver figura 24).



**Figura 24.** Empoderamiento de los ciudadanos

### MicMac, Multipol y Mactor: Herramientas de escenarios de futuro de la gobernanza

Al analizar las problemáticas que confluyen en el sistema de competitividad, ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca, se realizó una revisión de literatura que permitió identificar 28 variables claves en el proceso.

Con el propósito de establecer los escenarios de futuro, se consultó a los expertos sobre las relaciones de influencia y dependencia entre las variables, que mediante el análisis estructural MICMAC, permitió la identificación de las variables estratégicas para la formulación de las alternativas de gobernanza. Dichas alternativas fueron un insumo en la construcción del modelo que se propone para apalancar el ecosistema C&CTI.

Las siete variables de mayor impacto, consideradas como estratégicas se reconocen en la tabla 11:

**Tabla 11. Variables estratégicas para la sostenibilidad del sistema de C&CTI**

Variable	Etiqueta
Gestión del Estado para atraer mayores recursos de diversas fuentes	GEEREC
Articulación de agendas intersectoriales para fomentar la inversión	ARTAGEN
Inversión en C&CTI con recursos públicos	INRPU
Consolidación de redes de inversión en el territorio	CONREDIN
Nivel de financiación que permita alcanzar la sostenibilidad del sistema de C&CTI	NIFISOS
Instrumentos de políticas y cooperación para el desarrollo institucional	INSTPOCOOP
Compromiso de los actores con la gobernanza para promover la inversión extranjera	COMGOBINV

En aras de evaluar las variables que tienen mayor incidencia en las alternativas de gobernanza para los territorios, se utilizó la matriz evaluación de políticas, en función de los escenarios del programa MULTIPOL. Para ello se consultó un grupo de expertos sobre los criterios: criterios de costo, riesgo, imagen, volumen e ingreso, planteando unas políticas y acciones que posibilitan dar alcance a la alternativa de gobernanza.

En este sentido, la creación de canales de comunicación que permitan divulgar información en avances de acciones ejecutadas en el sistema de Ciencia y Tecnología y de instrumentos de incentivos para los investigadores, que permitan el incremento de la calidad, el impacto y la productividad de la producción científica de los investigadores, cumplen con los criterios para el desarrollo de una cultura de innovación y competitividad para el ingreso a nuevos mercados nacionales e internacionales, mientras que la necesidad de fortalecer los Centros de Ciencia; Centros de Innovación; Centros de Desarrollo Tecnológico y Parques científicos, tecnológico y de innovación, para el intercambio de saberes (Espacios de intercambio) y la creación de una nueva política de C&CTI a nivel departamental y municipal (Diseño de instrumento), cumplen con las condi-

ciones en el criterio de costo: “que incrementen la eficiencia y la evaluación de financiación en CTI del departamento”.

El análisis de juego de actores propende por análisis de interacción entre los actores, en aras de conocer su influencia y relevancia para el sistema. Para ello se utilizó el software de MACTOR, denominado de actores, objetivos y correlación de fuerzas.

Una vez listado los diferentes actores y en un taller donde se consultó a los actores de la cuádruple hélice, que dieron lugar a la calificación de las matrices de influencia y la matriz de posiciones valoradas, en donde se concluye que los actores dominantes son aquellos que tienen mucha influencia sobre el resto de los actores y poca dependencia, como las empresas, los clústers, los gremios, la administración pública departamental y la sociedad civil.

Los actores de enlace, conocidos como aquellos que tienen alta influencia y dependencia de los demás actores, entre los que se encuentran las universidades, los grupos de investigación y los centros de investigación.

Los actores autónomos son aquellos que tienen baja influencia sobre los actores del sistema, pero tampoco son dependientes, como la OTRI/OTT y las instituciones educativas.

Finalmente, los actores aislados tienen una baja influencia y alta dependencia; sin embargo, ninguno de los actores del sistema, ocupó dicha categoría.

Esta situación posibilita reconocer la interdependencia entre los actores y los roles que ocupan en el sistema, así como las acciones que deben promoverse para dar alcance a las alternativas de gobernanza propuestas. Este aspecto es clave en la formulación de un modelo, que reconozca las funciones que los actores deben cumplir y los escenarios donde deben converger, en aras de promover interacciones efectivas, desde la influencia y dependencia que pueden existir entre ellos y las variables que conforman el sistema analizado.





## CAPÍTULO 7

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

**Doi:**  
10.25100/peu.680.cap7

La consideración de una gobernanza articulada entre diferentes actores, en términos de fortalecer las competencias que sean capaces de conectarlos hacia un estilo de gobernanza para la construcción y desarrollo de conocimiento en ciencia, tecnología e innovación dentro del sistema C&CTI, es un esfuerzo que requiere de la identificación, por parte de los diferentes sectores que la conforman, de las condiciones que la determinan. Sin embargo, no es fácil poner de acuerdo y, por lo mismo, integrarlos dentro de un sistema de participación multisectorial, cuyas funciones obedecen a políticas de gobernabilidad distintas en cada uno de ellos.

Una de las mayores dificultades encontradas en el marco del proyecto “Fortalecimiento del sistema C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento”, es la desarmonización en la participación articulada de los actores tanto al interior del mismo sector, como intersectorialmente. Las dificultades de articulación entre los diferentes actores, desde las diferentes hélices, es evidenciada tanto en el diagnóstico en los diferentes territorios, como en las actividades propuestas de participación colectiva, en cuanto se reconoce una política débil en tres componentes: la participación intersectorial de los actores, una infraestructura que debe ser ajustada a las condiciones de las regiones y el escaso agenciamiento de programas en tecnología e innovación. Evidencia que se reflejó en las diferentes actividades desarrolladas por el proyecto donde, como estrategia, se propone dinámicas de trabajo intersectorial, evidenciándose baja concertación de propuestas e ideas sobre los ejercicios programados.

Así mismo, los instrumentos aplicados corroboran este comportamiento que, en términos conceptuales se propone la identificación de factores que dificultan el Fortalecimiento del sistema C&CTI en el Valle del Cauca, señalados en el apartado de evaluación, cuya postura asumida como una actitud hacia la gobernanza del sistema de C&CTI, en términos de acercamientos entre actores de diferentes hélices, es reconocida como una dificultad para realizar cooperación entre actores, como también se evidencia una tendencia a la desconfianza entre ellos.

Por otro lado, los participantes en este proyecto como representantes de los actores del sistema C&CTI del Valle del Cauca, identificaron la necesidad de una infraestructura que debe ser ajustada a las condiciones de los territorios.

A la triple hélice de Etzkowits (1995), este proyecto agrega la sociedad civil como la cuarta hélice, reconociendo el papel determinante de esta en la construcción de conocimiento, tecnología e innovación en el desarrollo de la nación. Colombia es un país de “tecnólogos” empíricos, donde la gente fuera de las demarcaciones de la institucionalización del conocimiento, es capaz de idear, crear y desarrollar nuevas tecnologías e innovaciones que terminan generando impactos positivos entre la sociedad en general. Este potencial de conocimiento es aprovechado por el sistema CTel para producir y predecir competitividad en los mercados regionales, nacionales y transnacionales. Sin embargo, la inclusión de nuevos actores en el sistema no es un recurso estratégico que haga avanzar, ni mucho menos fortalecer, los procesos de fortalecimiento de la gobernanza del sistema de ciencia, tecnología e innovación; por el contrario, pone en peligro lo que se ha logrado en la triada empresa-Estado-Universidad. Es necesario, entonces, que se abone recursos que fortalezcan la infraestructura de investigación como factor determinante para la permanencia de los actores en el sistema que, como lo determinan aquellos participantes en el proyecto, su ausencia pone en peligro el éxito de los proyectos, sobre el conjunto de alternativas de articulación entre los investigadores y los grupos de investigación con la empresa, el Estado y la sociedad civil del Sistema C&CTI del Valle del Cauca.

Finalmente, el escaso agenciamiento de programas en tecnología e innovación, se ve afectada por las dinámicas investigativas en la producción de conocimiento, orientadas al fortalecimiento de estructuras administrativas de las organizaciones y al mejoramiento de procesos de producción. Junto a ello, los recursos para la innovación han disminuido de 140 a 103 mil millones de pesos, corroborado por los datos del Observatorio de Ciencia y Tecnología en la medición a nivel departamental de los recursos comprometidos para las actividades propias del sistema de ciencia tecnología e innovación, es realizada a través de la ejecución del presupuesto. Quizá uno de los aspectos determinantes en la disminución de rubros destinados a la innovación se debe al bajo interés de los actores del sistema a participar en los procesos en temas de innovación. En los trabajos realizados desde las actividades propuestas en el proyecto de “Fortalecimiento del sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento”, en el capítulo de Condiciones actuales, se identificó que más del 80% de los actores de las diferentes subregiones estuvieron ausentes en la participación en procesos de innovación, ni en desarrollo tecnológico. Pese a ello, las políticas de Estado están encaminadas a fortalecer técnicas de mejoramiento en esta dirección, que permita potenciar el desarrollo en ciencia, tecnologías e innovación de los territorios del Valle del Cauca. Desde estas situaciones, la necesidad de estrategias encaminadas a fortalecer un sistema de gobernanza del sistema de CTI, no es una alternativa, sino una prioridad a corto plazo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abraham, J. (2011). *Entrepreneurial DNA: The breakthrough discovery that aligns your business to your unique strengths*. McGraw Hill Professional.
- Alonso, M. R. (2015). Estrategias e iniciativas sobre ciudades inteligentes. Una reflexión general. *Revista de derecho urbanístico y medio ambiente*. (300); 39–51.
- Ander-Egg, E. (1987). *Investigación y diagnóstico para el trabajo social*. Buenos Aires: Editorial Humanitas.
- Banco Mundial. (2014). *El Arte del Intercambio de Conocimientos. Guía de Planificación Centrada en los Resultados para Profesionales del Desarrollo*. Instituto del Banco Mundial.
- Belloch, C. (2012). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación*. Universidad de Valencia.
- Buti, A. (2008). Movilidad de investigadores uruguayos. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 4(10), 33-60.
- CEPAL. (2018). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*.
- Commission on Global Governance. (1995). *Our Global Neighbourhood: The Report of the Commission on Global Governance*. Oxford University Press.
- Cornu, L. (1999). La confianza en las relaciones pedagógicas. en Frigerio, G., Poggi, M. y Korinfeld, D. (compiladoras). *Construyendo un saber sobre el interior de la escuela*. Buenos Aires: Ediciones Novedades Educativa.
- COTEC, F. (2004). *Libro blanco de la innovación en la Comunidad de Madrid. Informes sobre el sistema español de innovación*. Fundación COTEC para la innovación tecnológica.
- Cristancho, E., y Uribe, C. (2007). Inversiones en ciencia, tecnología e innovación para el sector pecuario por parte del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 20(4), 512-515.
- Cuadrado, J. (2006). *Política económica. Elaboración, objetivos e instrumentos*. Madrid: McGraw-Hill.

- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS (2010). Evaluación de Impactos de Proyectos de Investigación y Desarrollo e Innovación financiados por COLCIENCIAS en el período 1999-2005. Región Centro. En *serie de estudios y evaluaciones de ciencia, tecnología e innovación*. No. 032010
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS. (diciembre de 2016a). *Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Resolución No. 1473 de 2016. Bogotá.
- Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS (2016b). Guía para el reconocimiento y medición de grupos de investigación e investigadores. Bogotá: Colciencias.
- Departamento Administrativo de Planeación Departamental (2015). *Guía de caracterización de ciudadanos, usuarios y grupos de interés*. Bogotá: Función Pública. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Programa%20Nacional%20del%20Servicio%20al%20Ciudadano/Guia%20de%20Caracterizaci%C3%B3n%20de%20Ciudadanos.pdf>
- Departamento Administrativo de Planeación Departamental. (2018). *Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca*. Santiago de Cali. Recuperado de <https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?l-Servicio=Tools2&lTipo=viewpdf&id=26500>
- Departamento Administrativo de Planeación del Valle (2017). *Directorio funcionarios DAPV*. Recuperado de [https://www.valledelcauca.gov.co/planeacion/publicaciones/33683/directorio\\_funcionarios\\_dapv/](https://www.valledelcauca.gov.co/planeacion/publicaciones/33683/directorio_funcionarios_dapv/)
- Departamento Nacional de Planeación. (2018). *Manual de la innovación: Gobernanza e Instituciones*. Programa POT modernos. Recuperado de <https://portalterritorial.dnp.gov.co/KitOT/Content/uploads/Manual%20innovacion%20Gobernanza%20e%20instituciones.pdf>.
- DNP y Swisscontact (2021). *Metodología de Articulación para la Competitividad - ArCo. Manual de herramientas*. Bogotá D.C. Colombia.
- Durston, J. (1999). Construyendo capital social comunitario. *Revista CEPAL*. (69); 103-118. Recuperado de <https://www.cepal.org/es/publicaciones/tipo/revista-cepal/69>
- Elder, C., y Cobb, R. (1993). Formación de la agenda. El caso de la política de los ancianos. En L. Aguilar Villanueva (editor), *Problemas públicos y agenda de gobierno* (77-104). México: Porrúa.
- Expok. (30 de diciembre de 2019). 10 tendencias de sustentabilidad para 2020. Recuperado de: <https://www.expoknews.com/10-tendencias-de-sustentabilidad-para-2020/>
- Etzkowits, H. (1995). The triple helix--university-industry-government relations: a laboratory for knowledge based economic development. *EASST Review*. 14(1); 14-19. Recuperado de <http://ssrn.com/abstract=2480085>
- Fernández Esquinas, M., Pérez Yruela, M., y Merchán Hernández, C. (2005). *El sistema de incentivos y recompensas en la ciencia pública española*.
- García Manjón, J. V. (2008). Concentración de sectores intensivos en conocimiento y de alta tecnología: el caso de España. *Journal of technology management & innovation*, 3(4), 66-79.
- GICI. (2015). *Smart cities. Documento de visión a 2030*. Grupo Interplataformas de Ciudades Inteligentes.
- González, C., Escobar, M. L., y Vanegas, J. A. (2007). Desarrollo Agroindustrial sostenible: Subregión Centro-Sur de Caldas. Universidad de Manizales Facultad de Economía y administración de Empresas.
- Guía Metodológica para la Formulación de Indicadores DNP 2009. Recuperado de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Inversiones%20y%20finanzas%20pblicas/Guia%20Metodologica%20Formulacion%20-%202010.pdf>
- Heijs, J. (2001). Justificación de la política de innovación desde un enfoque teórico metodológico.
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., y Henderson, R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. the Quarterly journal of Economics, 108(3), 577-598.

- Krugman, P. R. (1992). Geografía y comercio. Antoni Bosch Editor.
- Licha, I., y Molina, C. G. (2006). Coordinación de la Política Social: criterios para avanzar. Departamento de Integración y Programas Regionales, Instituto Interamericano para el Desarrollo Social, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Marín Agudelo, S. A. (2012). Apropiación social del conocimiento: Una nueva dimensión de los archivos. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 35(1), 55-62. Recuperado de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/RIB/article/view/13337>.
- Mejía, E. (2005). Metodología de la investigación científica. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – Minciencias. (2020). *Propuesta de un modelo para el monitoreo de la gobernanza del SNCT&I*. Minciencias. Recuperado de [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/evento\\_3\\_documento\\_13\\_octubre\\_modelo\\_monitoreo\\_gobernanza\\_version\\_05\\_septiembre\\_2020.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/evento_3_documento_13_octubre_modelo_monitoreo_gobernanza_version_05_septiembre_2020.pdf)
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación – Minciencias. (2021). *Guía técnica para reconocimiento actores del SNCTI. Unidad de I+D+i de la empresa*. Bogotá: Minciencias. Recuperado de [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/m601pr05g01\\_guia\\_tecnica\\_para\\_el\\_reconocimiento\\_de\\_la\\_unidad\\_de\\_idi\\_de\\_la\\_empresa\\_v00.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/reconocimiento/m601pr05g01_guia_tecnica_para_el_reconocimiento_de_la_unidad_de_idi_de_la_empresa_v00.pdf)
- Muñoz-Pogossian, B., y Barrantes, A. (2016). Equidad e Inclusión Social: Superando desigualdades hacia sociedades más inclusivas. Washington: Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.
- OCyT. (2015). Línea base de indicadores de ciencia, tecnología e Innovación. Boyacá 2014.
- Ostrom, E., y Ahn, T. K. (2003). Una perspectiva del capital social desde las ciencias sociales: capital social y acción colectiva. *Revista mexicana de sociología*, 65(1), 155-233.
- Palacios, J. P. C. (2008). Manual de propiedad intelectual. Universidad del Rosario.
- Peters, G. (1998). Managing Horizontal Government. The Politics of Coordination. Research paper N° 21. Ottawa: Canadian Centre for Management Development.
- Pindyck, R., y Rubinfeld, D. (2013). Microeconomía (8va. edición). Pearson Madrid.
- Ray, D. (2002). Economía del desarrollo. Antoni Bosch Editor.
- Red de Universidades para la Innovación del Valle del Cauca – RUIV. (S/F). *Documento técnico. "Fortalecimiento del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento". Propuesta presentada al Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación del SGR*. Rupiv, Gobernación del Valle del Cauca.
- Sánchez, J. C. (2004). Metodología de la investigación científica y tecnológica. Ediciones Díaz de Santos.
- Sebastián, J. (2000). La cultura de la cooperación en la I+ D+ I. *Revista Espacios*, 21(02).
- Trullén, J., Lladós, J., y Boix, R. (2002). Economía del conocimiento, ciudad y competitividad. *Investigaciones Regionales-Journal of Regional Research*, (1), 139-161.
- Vicepresidencia de la República de Colombia - Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2020). Colombia hacia una sociedad del conocimiento: Reflexiones y propuestas (Vol. I). (A. M. Olaya M., Ed.) Bogotá, Colombia: Misión Internacional de Sabios 2019.
- Wenger, E. (2002). Comunidades de práctica. Paidós Iberica, Ediciones S. A.
- World Commission on Environment. (1987). El desarrollo sostenible, una guía sobre nuestro futuro común: El informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Oxford; Nueva York: Oxford University Press.



## **PARTE II**

# **DOCUMENTO TÉCNICO DIAGNÓSTICO DE LA GOBERNANZA**





# INTRODUCCIÓN

El fortalecimiento de la Ciencia la Tecnología y la Innovación debe ser una respuesta permanente a las demandas de productividad y competitividad resultante de los procesos de aprendizaje y la difusión del conocimiento que acompañan la actual internacionalización de la economía, tarea en Colombia en un principio a cargo de COLCIENCIAS, entidad que posteriormente adquiere la categoría de Ministerio al ser transformada en el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MINCIENCIAS en 2019 como entidad rectora de la política y del sector de ciencia, tecnología e innovación para generar capacidades, promover el conocimiento científico y tecnológico, contribuir al desarrollo y crecimiento del país y anticiparse a los retos tecnológicos futuros, en la búsqueda del bienestar de los colombianos y consolidar una economía más productiva y competitiva y una sociedad más equitativa. Esta nueva entidad tiene encomendada la tarea de desarrollar políticas específicas para promover la innovación así como estrategias que tendrán impacto directo en siete aspectos establecidos posteriormente en el documento CONPES 4069 de diciembre de 2021, a saber: vocaciones científicas, capacidad de generación de nuevo conocimiento; mejoramiento de capacidades y condiciones para innovar y emprender; inclusión, impacto y cultura de Ciencia, Tecnología e Innovación- C&CTI; inclusión social en el desarrollo de C&CTI; articulación institucional y marco regulatorio y financiación en las economías regionales. Previamente el CONPES 3582 de 2009 había establecido como primera estrategia, el fortalecimiento de las capacidades regionales para la generación, gestión y uso del conocimiento por medio de los Sistemas Regionales de Innovación. A partir de este documento se diseñaron los lineamientos de política para conformar los Comités Departamentales de Ciencia y Tecnología cuyo propósito era alinear las acciones de iniciativas departamentales en C&CTI con las políticas y metas a nivel nacional

El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación “SNCTI” fortalecido en 2009 al integrar las actividades tecnológicas y de innovación en un marco de actuación en el que empresas, Estado y academia interactúan para la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento, es modificado en sus objetivos componentes y actores mediante el decreto 1666 de 2021 con el propósito de transformar su gobernanza en términos de instancias composición

y funciones hacia un sistema en el que Academia, empresas y sociedad civil interactúen en función de los fines establecidos en la legislación vigente. Dicho decreto establece el concepto de gobernanza y la define como:

“La forma de funcionamiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), su sistema de valores, normas y principios, entre los que se destacan la coordinación, la cooperación, la consulta, la comunicación con las regiones, entre otros, con el propósito de articular el diseño, la ejecución, el seguimiento y la evaluación de la política pública de ciencia, tecnología e innovación en el país. La gobernanza incluye también al tipo de proceso para generar un compromiso basado en el consenso y los mecanismos de apoyo gubernamentales” (Decreto 1666 de 2021, Artículo 6).

Con base en lo anterior es evidente que la consolidación del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación ha tenido al Estado como el actor fundamental encargado de gestionarlo y fortalecerlo, en este sentido el Plan de desarrollo 2018-2022 se propuso duplicar la inversión pública y privada en **ciencia y tecnología** a 1,5% del PIB. Los resultados han hecho que se genere una transición de la gobernabilidad, hacia un proceso de gobernanza donde la interacción entre actores permite un mayor dinamismo del sistema.

Al tener la institucionalidad de la región el gran peso del Estado central en la formulación de la política se hace necesario transitar de esa visión centralista hacia la de una región empoderada de su propio desarrollo, vinculando a otros actores sociales que desde su saber y hacer contribuya al fortalecimiento y desarrollo del territorio como una acción clave. La construcción de capacidades regionales en CTI ha tenido repercusiones en algunas regiones de Colombia que como Antioquia y Bogotá que han alcanzado avances importantes en sus indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación frente al rezago del Municipio de Santiago de Cali en este aspecto.

Con el propósito de adecuar la institucionalidad y la gobernanza del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, en el Valle del Cauca y en Santiago de Cali así como fortalecer el protagonismo de la

región y del Municipio de Santiago de Cali en el diseño de sus procesos de C&CTI, se hace necesario consolidar un sistema de innovación, iniciativa que surge en parte por la presencia y el reconocimiento a nivel regional y nacional, de organizaciones de conocimiento tales como: Centros de Desarrollo Productivo, Centros Científicos y Tecnológicos, Universidades y el Consejo Municipal de Ciencia, Tecnología e Innovación, que aún sin una operación real se propone potenciar y dinamizar este ecosistema de C&CTI hacia la construcción de una región basada en conocimiento. Hacia el año 2017 se crea el Consejo Asesor de Desarrollo Económico –CADEC–, conformado por la empresa y la academia regional que opera con cuatro mesas: mercado laboral, inserción internacional, competitividad, ciencia, tecnología e innovación, como órgano consultivo y asesor, sin que sus recomendaciones tengan carácter vinculante o de obligatoria incorporación a los planes de desarrollo, por lo que no es viable la construcción de una gobernanza en temas de CTI a partir de esta institucionalidad

Se ha identificado como una de las causas de este rezago, la débil articulación entre los actores académicos, empresariales, sociedad civil y gobierno, lo cual se asocia a la baja gobernanza en el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación para el municipio, que además adolece de diferentes restricciones para su desarrollo: baja inversión en C&CTI, poca consolidación de infraestructura para la investigación e incentivos a los investigadores y la falta de confianza y cooperación entre los actores.

Por otra parte, en el pasado reciente la construcción de los dos últimos planes de desarrollo de la ciudad ha basado su estrategia de C&CTI más en aspectos relacionados con el emprendimiento, la competitividad y la innovación y sus interacciones con las Pymes, mientras que la producción, socialización y adopción del nuevo conocimiento ha ido quedando vinculada a las estrategias de C&CTI del departamento y la nación. Lo que implica que al no disponer de una política propia de ciencia y tecnología para la ciudad de Cali, la gobernanza de C&CTI para la producción de nuevo conocimiento queda subordinada a las lógicas de las políticas nacional y regional

La presencia de estas barreras dificulta la gestión de recursos para ampliar las capacidades humanas, científicas y tecnológicas y potenciar el desarrollo de una economía que depende cada vez más del conocimiento. Se requiere, por lo tanto, que los actores participantes del sistema regional se organicen y desarrollen estrategias que permitan generar una transformación de la región hacia una economía del conocimiento, que tendrá impactos económicos, sociales y ambientales. (RUIV, 2017).

El problema principal identificado es el poco conocimiento de modelos de gobernanza, estrategias de construcción y formación de redes que dificulta el fortalecimiento del sistema de C&CTI del Valle del Cauca y evidencia la débil articulación, entre investigadores y grupos de investigación; con la empresa, el Estado y la sociedad civil; distanciando al departamento y al Municipio de Cali D.E. de transformarse en una economía del conocimiento. Como causa directa de este problema central se identifica una gobernanza frágil que limita la articulación entre investigadores y grupos de investigación con la empresa, Estado, sociedad civil y demás organizaciones del sistema de C&CTI de la región y de la Ciudad directa la frágil gobernanza que limita la articulación entre investigadores y grupos de investigación con la empresa, Estado, sociedad civil y demás organizaciones del sistema de C&CTI de la región. El efecto directo identificado es el alto desequilibrio y la baja utilización de los recursos de la C&CTI

La metodología utilizada fue el árbol de problemas y de objetivos, que se construyó mediante la participación de distintos actores de las cuatro hélices del sistema en paneles de expertos e instrumentos aplicados en el marco del diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en C&CTI, con la participación de más de 1411 personas a quienes a través de la aplicación de un instrumento tipo taller permitieron identificar estas barreras. En la realización de los paneles de expertos fue ratificada la existencia del problema de baja gobernanza y las barreras del sistema. El conocimiento de la complejidad de las interacciones entre actores se abordó desde la teoría de juegos y la economía experimental

que permitieron aportar al vacío de conocimiento en torno al concepto de gobernanza y explorar las discusiones acerca del diseño de los mecanismos de fortalecimiento de la misma

Para identificar las causas de la baja gobernanza del Sistema de Ciencia y Tecnología en Cali D.E, se realizó un diagnóstico orientado para conocer la radiografía del sistema y a partir de ese estado plantear alternativas debidamente contrastadas y validadas por actores del ecosistema y expertos, para finalmente seleccionar la más ajustada y pertinente para la Ciudad.

El objetivo de la investigación por tanto es de explorar alternativas de gobernanza, medición y formación de redes para el ajuste a la institucionalidad, la normativa y las políticas en competitividad, ciencia, tecnología e innovación, que contribuyan a la articulación entre investigadores y grupos de investigación; con la empresa, el Estado y la sociedad civil y transformar el desarrollo y la competitividad del departamento hacia una economía del conocimiento

Para el logro del objetivo se presenta el proyecto denominado "fortalecimiento del sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento", financiado con recursos del Sistema General de Regalías, formulado por la Red de Universidades para la Innovación del Valle del Cauca - RUIV, y apoyado por la Gobernación del Valle del Cauca con el fin de identificar procesos para aportar al desarrollo y crecimiento de la región.

El presente documento se enmarca en el componente denominado *Gobernanza para la articulación de los investigadores y grupos de investigación con la empresa, el Estado y la sociedad civil* y se propone de forma específica examinar alternativas de gobernanza que facilite el ajuste a la institucionalidad, la normativa y las políticas en competitividad, ciencia, tecnología e innovación que contribuyan a la articulación de los investigadores y grupos de investigación con la Empresa, el Estado y la Sociedad Civil, y el producto 1.1 en donde se desarrolla este documento técnico llamado: Estudio de caracterización

que contenga el diagnóstico de la gobernanza, correspondiente al primer indicador de resultado del producto 1.1, del Proyecto de Investigación.

Por lo que se hace necesario abordar en primera instancia en el capítulo uno la construcción de la línea base del sistema de innovación del Valle del Cauca que llena el vacío de indicadores y metodologías para medir el impacto de la articulación de los diferentes actores que apoye la tomar decisiones inteligentes para gerenciar un nuevo modelo de gobernanza. El capítulo dos examina la experiencias de gobernanza en C&CTI en otras regiones y países e identifica cómo funcionan y que estrategias pueden ser aplicables a la construcción de la gobernanza de la C&CTI de Santiago de Cali. El capítulo 3 denominado fundamentos teóricos se propone ofrecer las bases que, desde la teoría de juegos y la economía experimental, permiten entender a la gobernanza en su diseño e implementación, así como los retos que esto representa para el fortalecimiento del sistema de Ciencia, Conocimiento, Tecnología e Innovación para Santiago de Cali. El capítulo 4 contiene el

diagnóstico y caracterización de la gobernanza en el nivel meso del Valle del Cauca que describe de forma sintética el entramado institucional legal de que rige el SCTI del Valle del Cauca en tanto contexto de actuación del C&CTI de Santiago de Cali, Buenaventura y Tuluá Centro del Valle. El capítulo 5 hace una presentación del diseño metodológico utilizado para la evaluación de la gobernanza del SCTI en los distintos en las distintas ciudades bajo análisis. El capítulo 6, se aborda la caracterización y evaluación de la gobernanza de Cali D.E. mediante la evaluación de la concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos y los condicionantes de la gobernanza, de Santiago de Cali como territorio sostenible en la economía del conocimiento resultado de la aplicación de la metodología propuesta y los resultados obtenidos en el taller participativo de articulación institucional para la construcción de la visión del Valle del Cauca como territorio sostenible en la economía del conocimiento. Finalmente, en el capítulo 7 se desarrollan las conclusiones y recomendaciones generales acerca de la gobernanza del C&CTI en la ciudad de Cali.

## CAPÍTULO 8

# LÍNEA BASE DEL SISTEMA DE COMPETITIVIDAD, CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap8

**Autores:**

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

Juan Sebastian Díaz  
Universidad del Valle  
ORCID: 0000-0002-8050-2742

Maria Del Mar Castro  
Universidad del Valle  
ORCID: 0000-0002-4337-7460

El presente estudio de línea base hace parte del proyecto “Un Valle del Conocimiento”, que busca explorar diferentes alternativas de gobernanza para el sistema de C&CTI del Distrito Especial de Santiago de Cali del Valle del Cauca, parte de este proceso incluye un diagnóstico del sistema y dentro de este se enmarca el estudio de la línea base de indicadores. La región del Valle del Cauca y Santiago de Cali tienen como necesidad resolver las deficiencias en los indicadores y metodologías para medir el impacto de la articulación de los diferentes actores, que les ayude a tomar decisiones inteligentes para gerenciar un nuevo modelo de gobernanza y formación de redes; por lo que se espera superar las dificultades para fortalecer el sistema C&CTI de la ciudad y la articulación de los diferentes actores del sistema que distancian a Santiago de Cali de una economía del conocimiento. Hoy los territorios son más reconocidos por su imagen y reputación y por sus recursos naturales que por su producción de nuevo conocimiento. Regiones como Silicon Valley, la ruta 128 en Boston, Sophia antópolis en Niza (Francia), entre otros, se destacan por el conocimiento que producen y las empresas que albergan. Las grandes empresas de consumo masivo como Coca Cola, Adidas, Nike son referentes en la demanda de activos intangibles y estos representan el 50% del valor de la empresa.

La línea base de indicadores hace referencia a un procedimiento en donde el investigador selecciona una serie de indicadores específicos que le permiten tener un seguimiento y una evaluación de un programa o una política pública en determinada materia (Mora et al., 2015; Valenciana, 2017), puede utilizarse de dos formas: inicialmente para realizar un diagnóstico de la situación actual del sistema a evaluar y en segundo lugar, como un instrumento en el que los indicadores son medidos antes y después de la implementación de un programa o política con el fin de evaluar su impacto (Lozano, 2016; Burga, 2011). En este último caso, al momento de construir la línea base se debe tener en cuenta el año de realización, para en años posteriores poder determinar los logros y avances de los indicadores.

El propósito es hacer uso de las potencialidades de la línea base para realizar un diagnóstico del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI) de Santiago

de Cali y el Valle del Cauca, con el fin de recaudar de forma sistemática información necesaria para la toma de decisiones que apoyen su fortalecimiento e identificar y cuantificar la evolución de los motores que contribuyan a hacer de la región una economía del conocimiento. El objetivo por lo tanto es medir la dinámica del sistema en el tiempo, haciendo seguimiento a partir de indicadores que permiten evaluar su comportamiento, lo que implica cubrir todos los factores relevantes para su descripción completa, sintetizando información estadística que permita realizar un diagnóstico para la ciudad y la región

Para abordar el objetivo el documento se estructuró en cinco apartados incluida la presente introducción. El apartado que hace referencia al marco teórico se sustenta en tres conceptos claves; línea base, procedimiento de selección de indicadores; territorios inteligentes, inteligencia de los territorios, la capacidad de innovación de las personas; y el de capital intelectual, humano, estructural y relacional. Elementos que se constituyen en la fundamentación para construcción de las variables objeto de estudio. El apartado referente al método muestra la recolección completa de todos los indicadores que forman parte de la línea base de CTI adaptándose nuevas variables para analizar todo el sistema la dinámica de los indicadores. El apartado relacionado con los resultados recoge componentes como el capital humano, el capital estructural y el capital relacional, cada uno son sus respectivos indicadores. Finalmente se presentan conclusiones y recomendaciones referentes a los hallazgos mas destacados de la investigación, haciendo énfasis en mejorar sustancialmente indicadores que cierran las brechas de capital de Cali y Valle del Cauca con respecto a Antioquia y Bogotá

### Marco teórico

Este trabajo se soporta en tres conceptos claves; línea base, territorios inteligentes y el de capital humano, para este último, a su vez se distinguen tres conceptos asociados: capital intelectual, capital estructural y capital relacional, se parte de que los dos conceptos son complementarios, en el territorio

ocurren los proceso de desarrollo basados en el conocimiento y el capital intelectual mide la evolución de dichos proceso. A continuación, se amplía en las definiciones y características de dichos conceptos

#### Línea base

El concepto de línea base de indicadores hace referencia a un procedimiento en donde el investigador selecciona una serie de indicadores específicos que le permiten tener un seguimiento y una evaluación de un programa o una política pública en determinada materia (Mora et al., 2015; Valenciana, 2017).

La línea base puede utilizarse de dos formas: inicialmente para realizar un diagnóstico de la situación actual del sistema am evaluar y en segundo lugar, como un instrumento en el que los indicadores son medidos antes y después de la implementación de un programa o política con el fin de evaluar su impacto (Lozano, 2016; Burga, 2011). En este último caso, al momento de construir la línea base se debe tener en cuenta el año de realización, para en años posteriores poder determinar los logros y avances de los indicadores.

En este trabajo la línea base se utiliza para realizar un diagnóstico del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (SCTI) del Valle del Cauca, con el fin de recoger información necesaria para la toma de decisiones que apoyen su fortalecimiento. De esta manera, la construcción de la línea base sigue estas fases: la primera corresponde a la selección y definición de las variables de estudio, luego está el diseño de los indicadores para medir estas variables, el cálculo de los indicadores que sean necesarios y finalmente el análisis de los datos.

De acuerdo con (Lozano 2010) "un indicador puede ser de orden cualitativo o cuantitativo dependiendo de las exigencias que requiere el proyecto"; por ello, define que para la línea de indicadores es necesario tener visualizado estos cuatro puntos que son:

- Indicadores según medición referidos a si son cualitativos o cuantitativos.
- Indicadores según calidad distinguidos por su eficiencia, eficacia y efectividad. (DANE, 2009)

- Indicadores según niveles de intervención; que son los que incluyen los indicadores de proceso, producto o resultado y de impacto.
- Indicadores según jerarquía; donde van incluidos los estratégicos, los complementarios y los coyunturales.

Es necesario que los indicadores sean muy precisos, porque de esto depende que se puedan transmitir los resultados para llevar a cabo una toma de decisiones a conveniencia de los involucrados.

### Capital intelectual

El concepto de Capital Intelectual se ha incorporado en los últimos años tanto al mundo académico como al empresarial para definir el conjunto de aportaciones no materiales que en la era de la información se entienden como el principal activo de las empresas del tercer milenio (Brooking, 1997). El capital intelectual o también denominado como activos intangibles se clasifican en tres diferentes clases: el capital humano, el cual es asociado a los recursos y talentos que en este objeto de estudio se aplica a los territorios; el capital estructural que se refiere al conjunto de activos que posee el territorio que tienen valor por ser producto del conocimiento; el capital relacional, como el conjunto de elementos que facilitan el contacto del territorio entre los residentes y con el resto del mundo y por último el capital organizacional que se relaciona con el conocimiento organizacional, de planear, anticipar, coordinar, controlar y tomar decisiones para orientar el territorio hacia una "Smart Region".

### - Capital humano

El Capital Humano está formado por los recursos intangibles, capaces de generar valor, que residen en las personas: sus habilidades, conocimientos y capacidades. Finalmente, éste es el dominio del conocimiento y del aprendizaje de la persona y consecuentemente de la formación. (Scarabino et. al, 2007)

### - Capital estructural

El Capital Estructural está formado por todos los recursos intangibles capaces de generar valor, que residen en la propia organización, es decir, que es

aquél que se queda dentro de la organización cuando los empleados se marchan. El capital estructural es, en definitiva, la infraestructura que ayuda a incorporar, formar y mantener el capital humano aditivo, es decir, las rutinas, la "forma de funcionar", la cultura, etc. (Scarabino et. al, 2007)

### - Capital Relacional

El Capital Relacional está formado por los recursos intangibles, capaces de generar valor, relacionados con el entorno de la empresa: sus clientes, proveedores, sociedad, etc. Así, podemos notar que son recursos que residen bien en los empleados (Capital Humano) bien en la propia organización (Capital Estructural), pero que a efectos conceptuales quedan separados de las dos categorías anteriores por cuanto que hacen referencia a relaciones externas. (Scarabino et. al, 2007)

### Territorios inteligentes

La idea de 'territorios inteligentes' se consolida como una tendencia creciente en el entorno de las políticas de sostenibilidad en las últimas dos décadas, desde que fuera acuñado el concepto en el 2004. En la esencia del concepto subyace la inteligencia de los territorios, la capacidad de innovación de las personas, el apoyo de las tecnologías digitales para hacer más eficientes las ciudades e interconectar a los actores urbanos, de tal suerte que dicha inteligencia se vierta en la mejora de las condiciones y la calidad de vida de los territorios y sus habitantes. (Quintero, 2020)

En este contexto empiezan a emerger dos ideas complementarias: la primera es que las ciudades, las regiones, los territorios deben transformarse y repensar asuntos básicos que les permitan encontrar un equilibrio entre la tríada: cohesión y desarrollo social, competitividad económica y sostenibilidad ambiental; la segunda aboga por la necesidad apremiante de actualizar el código de creencias y valores (Alcalde, 2015) con el que se estudian las ciudades, porque ante la magnitud de las transformaciones descritas, este código está desfasado.

Diferentes propuestas comienzan a posicionarse o a reciclarse en el escenario mundial: regiones que



aprenden (Boisier, 2001), *Smart Cities* (Bouskela et al. 2016), territorios inteligentes (Vegara, 2009), ciudades innovadoras (Méndez, 2013), ciudades con alma (Alcalde, 2015), ciudades a escala humana (Gehl, 2014), *Smart City humana* (Moreno, 2014), entre otras.

## Método

El desarrollo de la investigación se basó primeramente en la recolección completa de todos los indicadores que forman parte de la línea base de CTI, en algunos casos se adaptaron nuevas variables que sirvieron para analizar todo el sistema regional globalmente y determinar así el ritmo con el que crecen estos indicadores. Los indicadores fueron clasificados en el marco del capital intelectual porque los intangibles al ser todo el conjunto de activos que sirven para almacenar, transferir, generar y explotar el conocimiento (Ricardis, 2008) son recursos y capacidades que generan ventajas competitivas y que distinguen una región de otra, es esta la razón en la que se fundamenta este estudio y el marco analítico se enmarca hacia darle valor al territorio del Valle del Cauca y llevarla hacia una economía del conocimiento.

El método cuantitativo prevaleció en esta investigación puesto que se calcularon tasas de crecimiento para tres entidades territoriales (Valle del Cauca, Antioquia y Bogotá) con el objetivo de determinar el ritmo y medir la brecha regional entre estas regiones en comparación. Finalmente, se introdujo simulaciones mediante el programa vensim (recurso tecnológico) el cual enfatiza modelos dinámicos de crecimiento poblacional y se concluye a partir de estas diferencias evidenciadas presentadas gráficamente en análisis prospectivos para el período comprendido entre 2013 y 2030.

### Descripción de las variables objeto de estudio

A continuación, se presentan las variables con sus respectivas definiciones y los indicadores asociados a éstas. Las variables se encuentran agrupadas en temas, los cuales están relacionados directamente

con los objetivos de la política pública de C&CTI del Valle del Cauca (2018), por esta razón, las variables se encuentran vinculadas al cumplimiento de esta política.

### - Formación de Capital Humano

Objetivo de la política pública asociado: "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".

### - Formación de Capital Humano Orientado a CTel

Según González, Escobar y Vanegas (2007), la formación de capital humano consiste en poner el conocimiento a disposición de la cualificación de los recursos humanos y sociales, que se centran en un determinado objetivo, con el fin de beneficiar al desarrollo colectivo de una región.

En el Valle del Cauca se busca incrementar la formación de capital humano en todos los niveles (básico, técnico, tecnológico, universitario, maestría y doctoral) y "fortalecer la investigación y las aplicaciones de las TIC, al aprendizaje, la creatividad, el avance científico, tecnológico y cultural en los procesos de formación". (Departamento Administrativo de Planeación Departamental, 2018, p. 92).

La tendencia en la formación de del capital humano es hacia la creciente implementación de inteligencia artificial, tecnología cognitiva, robótica y automatización en las organizaciones obligará a que los trabajos muten hacia los "súper trabajos"; es decir, la fuerza laboral empezará a realizar trabajos integrados y multidisciplinarios, los roles tradicionales desaparecerán.

### Indicadores asociados:

- Participación de Graduados en Ciencias e Ingenierías.

Incentivos a los Investigadores. Corresponde a las diferentes maneras de recompensar y promover la vinculación y permanencia de investigadores, que,

gracias a su trabajo, realizan importantes contribuciones a la búsqueda de soluciones específicas a problemas biológicos, clínicos, sociales o tecnológicos y crean nuevo conocimiento (Fernández, Pérez y Merchán, 2005). La capacitación y asesoramiento a los investigadores se encuentra dentro de los estímulos para la investigación, ya que mejoran el crecimiento de sus competencias investigativas, también se encuentra el avance dentro del escalafón docente debido a la creación intelectual de acuerdo al reglamento profesoral, así como la asignación de tiempo para la producción de libros y la construcción de objetos virtuales de aprendizaje, el apoyo económico para la participación en eventos científicos orientados a sus líneas de investigación y el reconocimiento económico al cumplir el rigor científico y metodológico impuesto por la institución en la entrega de productos de investigación.

De acuerdo con la política pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (2018), en el departamento no hay incentivos adicionales a la investigación, más allá de los que propone el sistema de GrupLAC y CvLac de Colciencias y los decretos de escalafón docente.

Nuevas formas de incentivar a los investigadores: permitir que se generen emprendimientos y empresas, el acceso a más recursos en las consultorías, mayor reconocimiento en el diseño de propuestas y leyes, valorar más el tiempo dedicado a la investigación.

**Indicadores asociados:**

- Número de investigadores eméritos por cada 100 investigadores.

**Movilidad de los Investigadores.** Se refiere al proceso a través del cual los investigadores se trasladan de una institución a otra, por ejemplo, de la sociedad civil a la empresa, de una universidad a una empresa o viceversa. En el caso de investigadores altamente calificados, se puede entender como una manera de prestigio académico y reconocimiento, debido a la movilización de ideas producto del intercambio de saberes y experiencias de otras

regiones y culturas, aportando a la producción de conocimiento. Las formas de movilidad son: Intercambio en realización de investigaciones, intercambio en asesoría técnica y asistencia, realización de pasantías nacionales o internacionales, asistencia a eventos académicos en el país o en el exterior, cotutela de tesis. (Buti, 2008).

En el Valle del Cauca se busca incrementar la movilidad y el intercambio nacional e internacional de los actores del ecosistema de C+Ctel para fomentar el capital humano enfocado en temas de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación. (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018, p. 92).

En el futuro, la movilidad de investigadores tiende a formas de alternativas de alianzas entre las instituciones, más flexibilidad en el tratamiento de los tiempos de los investigadores para que la empresa pueda contratarlos y nuevas formas de valorar los productos.

**Indicadores asociados:**

- Número de doctorados en el extranjero por investigador.

**Niveles de Investigación y Ciencia**

Objetivo de la política pública asociado: "Incrementar los niveles de Investigación y Desarrollo relacionados con las vocaciones productivas y las problemáticas sociales y ambientales para el desarrollo de un Valle del Cauca inteligente e innovador"

**Formas de Investigación.** La investigación se desarrolla en diferentes niveles, a esto es lo que se llama formas de investigación. El primer nivel hace referencia a la investigación básica o pura, cuyo objetivo es innovar las teorías existentes o bien proponer nuevas teorías, persiguiendo el avance de los conocimientos filosóficos o científicos, pero sin contrastarlos con ningún aspecto práctico. Tiende a ser un bien público y no genera rentabilidad privada (Ander-Egg,1987). El segundo nivel es la investigación en desarrollo, con ella se intenta llegar a inventos y

descubrimientos que con el tiempo pueden ser innovaciones. Es parcialmente excluible en el largo plazo y genera rentabilidad privada. Por último, en el tercer nivel está la investigación aplicada, también conocida como empírica o práctica, la cual sostiene una estrecha relación con la investigación en desarrollo debido a su dependencia de los inventos y descubrimientos de esta. Según Mejía (2005), la investigación aplicada busca transformar y adecuar la realidad a las necesidades de la sociedad.

En el Valle del Cauca se busca "Incrementar los niveles de investigación y producción científica asociada a las vocaciones productivas, y las problemáticas socioeconómicas y ambientales de la región" (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018, p. 93).

La investigación actual tiende hacia la interdisciplinariedad y transdisciplinariedad, cada vez van a ser más borrosas las fronteras entre los niveles de investigación. Las tendencias actuales en la investigación científica son: investigación experimental, diseños cuasi-experimentales, investigación ex post facto, análisis multivariable, estadística Informática, meta-análisis, metodología cualitativa e investigación-acción.

#### **Indicadores asociados:**

- Índice de innovación y nuevo conocimiento.

**Generación de Conocimiento Científico.** El conocimiento científico es aquel que permite comprender y explicar la realidad utilizando el método científico (observación, experimentación, análisis de fenómenos, etc.), para que los resultados de los estudios o investigaciones tengan universalidad y validez científica. (Sánchez, 2004). Esta abarca los secretos industriales, productos tecnológicos, patentes, productos de divulgación y publicaciones, entre otros. Gracias a ellos, la región puede tener visibilidad de carácter nacional e internacional; no solo la comunidad científica se ve permeada por estos resultados, también la sociedad. Existen diversas fuentes en materia de producción científica, tales como: centros de desarrollo productivo, laboratorios de investigación, empresas, universidades etc.

El Valle del Cauca busca "Propiciar el incremento del número de patentes generadas en la región por residentes nacionales y extranjeros" (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018, p. 97).

El conocimiento científico tenderá a orientarse hacia la reducción de las desigualdades sociales, la contaminación, el uso de energías renovables y el mejoramiento del cambio climático.

#### **Indicadores asociados:**

- Revistas indexadas en Publindex por cada millón de habitantes
- Número de artículos publicados por cada investigador

**Consolidación de Infraestructuras de Investigación e Innovación.** Se refiere a dar solidez o fortalecer las infraestructuras de investigación e innovación. Una infraestructura de investigación es el conjunto de elementos o dispositivos necesarios para la ejecución de las Actividades de Investigación y Desarrollo. Cuando esta se vincula con la empresa se convierte en una infraestructura de soporte a la innovación, definida como un conjunto de entidades muy diversas que facilitan la actividad innovadora de las empresas al proporcionarles medios materiales, capital humano experto en tecnología, soluciones a problemas técnicos y de gestión y gran variedad de servicios tecnológicos. Los tipos de infraestructuras son: laboratorios de investigación, centros de investigación, centros de desarrollo productivo, centros de desarrollo tecnológico, parques científicos y tecnológicos, incubadoras de empresas, parques industriales e Institutos técnicos sectoriales. (Cotec, 2004).

En el Valle del Cauca se busca propiciar la creación y el fortalecimiento de estas infraestructuras, enfocadas a las vocaciones productivas y problemáticas socioeconómicas y ambientales del Departamento. (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018, p. 93).

La tendencia es que cada ciudad o región para hacerse visible, debe tener infraestructuras de investigación e innovación reconocidas y de alta calidad.

La segunda tendencia es que los servicios que prestan este tipo de infraestructuras tienden a ser más virtuales, lo cual implica un doble juego; que las empresas locales busquen infraestructuras de afuera y las empresas externas, busquen infraestructuras localizadas en la región. La tercera tendencia es que las regiones van a invertir muchísimo en este tipo de infraestructuras para ser identificadas como regiones de conocimiento.

#### **Indicadores asociados:**

- Actores reconocidos por Colciencias.

**Consolidación de comunidades de práctica científica.** Según Wenger (2002), las comunidades de práctica son un conjunto de personas que tienen intereses comunes y al tener una interacción continua que fortalece sus relaciones, profundizan su conocimiento y experiencia en un área específica. Estas comunidades tienen como objetivo la producción de conocimiento compartido y la cooperación en grupo. Las comunidades de práctica científica hacen referencia al conjunto de investigadores que se unen gracias a un mutuo acuerdo de colaboración y se centran en una actividad o interés específico, para intercambiar y producir conocimiento científico y aprender de una manera práctica. Las buenas prácticas y el conocimiento son los principales activos de esta red, los cuales se pueden adquirir por medio de la información entre sus miembros y del intercambio de experiencias y recursos. De acuerdo con la política pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (2018), el Valle no contempla de manera explícita construir comunidades de práctica.

La tendencia de las comunidades de práctica es incluir, además de lo científico, a la sociedad civil, al Estado y empresas, en lo que se ha de llamar la cuádruple hélice.

#### **Indicadores asociados:**

- Investigadores por cada cien mil habitantes.
- Tasa de mujeres investigadores.
- Número de grupos de investigación por cada diez mil habitantes.

**Capacidad Científica.** Es el nivel del uso de la ciencia que tiene una región. Esta es el producto de la articulación de infraestructuras de investigación e innovación, capital humano y producción de nuevo conocimiento, elementos que combinados dan una determinada cantidad de conocimiento que puede ser aprovechado por quien tenga la habilidad de hacerlo. Es equivalente a los *spillovers* de Jaffe, Trajtenberg y Henderson (1993) y la Ósmosis tecnológica de Krugman (1992).

En el Valle del Cauca para motivar la capacidad científica se busca “incentivar la producción y acreditación científica de calidad”. (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018, p. 93).

En el futuro, la capacidad científica estará más concentrada en ciudades, lo que se conoce como territorios inteligentes. La capacidad científica será la principal fuente de la ventaja competitiva y de señalización de las ciudades, para atraer inversión extranjera, capital humano calificado, empresas de alto contenido tecnológico, etc.

#### **Indicadores asociados:**

- Producción de nuevo conocimiento e innovación por investigador.
- Calidad de los grupos de investigación.

**Propiedad Intelectual.** Según Palacios (2008), la propiedad intelectual es un conjunto particular de derechos de dominio, que se ejercen sobre cosas intangibles o inmateriales (pensamientos, ideas) que son resultado del talento o intelecto de las personas, las cuales pueden beneficiarse de su explotación económica. Estos derechos promueven la creación, innovación y la transferencia tecnológica. La propiedad intelectual se divide en dos tipos: derechos de autor y propiedad industrial. Los derechos de autor protegen creaciones artísticas, literarias, obras, esculturas y desarrollo de aplicaciones, mientras que la propiedad industrial protege las patentes, los modelos de utilidad, indicación geográfica, las marcas, diseños y modelos industriales, secretos comerciales, etc.

En el Valle del Cauca se busca “fortalecer el programa de protección a la propiedad intelectual de la región”. (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018, p. 94).

La tendencia de la propiedad intelectual es a proteger los emprendimientos, a incentivar la cocreación del conocimiento, remunerar mejor a los promotores de las ideas, establecer nuevas formas de contratación de transferencia de conocimiento.

**Indicadores asociados:**

- Registros de propiedad industrial por cada millón de habitantes.

**Niveles de innovación y sofisticación.**

Objetivo de la política pública: “Incrementar los niveles de innovación, sofisticación, transformación productiva, y comercialización de las empresas y emprendimientos, teniendo en cuenta las vocaciones productivas del Valle del Cauca”.

Inversión y Esfuerzos Financieros en CTel. La inversión y esfuerzos financieros en CTel consiste en destinar recursos económicos para el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación de un territorio, región o país, con el objetivo de ejecutar proyectos o actividades que generen beneficios futuros para la sociedad, así como crecimiento y desarrollo económico. (Cristancho y Uribe, 2007). Según OCyT (2015), la inversión o gasto en CTI e I+D como porcentaje del PIB, se considera el indicador apropiado para medir el estado de la ciencia y la tecnología en un país. Los gastos se dividen en tres: gastos en investigación básica (tradicionalmente hecha por el Estado), en investigación y desarrollo (realizada por las empresas y las universidades y eventualmente el Estado) y la investigación aplicada hecha por las empresas.

En el Valle del Cauca se busca “incentivar la inversión en Innovación por parte de las empresas privadas y promover la inversión pública y privada en actividades de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación”. (Política Pública de Competitividad,

Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018, p. 94).

El futuro del gasto en I+D tiende a que se empiecen a valorar otro tipo de actividades que contribuyen a la I+D (como inversión en publicidad, en diseños, en promociones y ascensos) y que hoy no se contemplan como ACTI. La segunda tendencia es que todos los países, regiones y territorios tendrán que invertir mucho más en I+D de lo que invierten hoy, de tal manera que los que invierten poco tendrán que invertir más que aquellos que hoy invierten mucho. La tercera tendencia es una mayor inversión en el incremento del capital intelectual o activos del conocimiento.

**Indicadores asociados:**

- Inversión en ACTI.

**Impulso a Sectores del Conocimiento.** Consiste en dar un empuje o estímulo a los sectores del conocimiento. Según Trullén, Lladós y Boix (2002), la OCDE clasifica a los sectores intensivos en conocimiento según su nivel de contenido tecnológico en: 1) Industrias con un nivel bajo de tecnología como la textil, la de papel y la de alimentación; 2) industrias de tecnología media-baja como la del plástico y caucho, el refino de petróleo y los productos metálicos; 3) industrias de tecnología media-alta como la química, de maquinaria eléctrica, vehículos a motor; 4) industrias de tecnología alta como las comunicaciones, la electrónica, la farmacéutica, y la aeronáutica.

En el Valle del Cauca hay un enfoque a las vocaciones productivas. (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018).

El futuro de los sectores intensivos del conocimiento es hacia los servicios intensivos en conocimiento de alta tecnología (correos y telecomunicaciones, informática y actividades conexas, investigación y desarrollo), servicios de mercado intensivos en conocimiento (transporte marítimo, transporte aéreo, actividades inmobiliarias), Servicios financieros intensivos en conocimiento (intermediación financiera, seguros y fondos de pensiones, actividades

auxiliares a la intermediación financiera) y Otros servicios intensivos en conocimiento (educación, sanidad y servicios sociales, servicios recreativos, culturales y deportivos) (García, 2008).

**Indicadores asociados:**

- Personal en ACTI por cada 10.000 habitantes.

**Productividad por el Trabajador.** La productividad laboral es el nivel de producción que produce un trabajador. Se ve representada como el volumen total de producción (medido a través del Producto Interno Bruto, PIB) producido por una unidad de trabajo (medida en términos de la cantidad de personas ocupadas) durante un periodo determinado. (Pindyck y Rubinfeld, 2013). Se encuentra íntimamente relacionada con la competitividad, el crecimiento económico y el nivel de vida de los países, razón por la cual es un indicador económico de suma importancia. Un mayor rendimiento de quienes trabajan o un aumento en la ocupación puede explicar el crecimiento económico. Para medir el rendimiento de la economía se debe hacer uso de la productividad laboral.

De acuerdo con la política pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (2018), en el Valle se hace más énfasis en la competitividad que en la productividad laboral.

Las tendencias en cuanto a productividad laboral son: el trabajo flexible, es decir, se da más prioridad a los resultados que a cumplir un horario en la oficina (teletrabajo); el bienestar del trabajador al introducir prácticas de meditación, relajación o yoga para mejorar su confort en las empresas; la conversación sobre la salud mental, etc.

**Indicadores asociados:**

**Clase Emprendedora.** Son aquellas personas que poseen la capacidad de identificar y descubrir oportunidades de negocios al observar alguna habilidad en las personas o en ellas mismas y con base a ello preparan una serie de insumos para empezar un proyecto empresarial. Según Abraham (2011), dadas las personalidades y habilidades de un emprendedor, existen varios tipos de emprendedores:

constructor, rastreador de oportunidades, especialista e innovador.

En el Valle del Cauca se busca apoyar la creación de emprendimientos de base tradicional y tecnológica y emprendimientos dedicados a la innovación social. (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018).

En el futuro, los emprendimientos se basarán en la transformación digital, como el crecimiento de la nube para el almacenamiento de información, la digitalización y automatización de los procesos empresariales a través de sistemas como XaaS, el blockchain para dar liquidez a activos fijos, la inteligencia artificial, el machine learning y Big Data en los startups, etc.

**Indicadores asociados:**

- Tasa de natalidad empresarial neta.

**Apropiación Social del Conocimiento.**

Objetivo de la política pública asociado: "Incrementar los niveles de apropiación social de la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en las prácticas productivas, sociales y ambientales del Valle del Cauca".

Compromiso de los Actores con la Gobernanza para la Apropiación del Conocimiento. Hace referencia a la disposición o el empeño que tienen los actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación con la gobernanza, para apropiarse socialmente el conocimiento. Una sociedad del conocimiento es en donde cada actor puede generar nuevo conocimiento; pero, para lograr lo anterior, se necesita difundirlo y renovarlo, de tal forma que se promueva la adaptación de los individuos al nuevo entorno inestable y cambiante, permitiendo tener una nueva visión del futuro. Buscar alcanzar la sociedad del conocimiento ha generado una apropiación social del conocimiento, lo que significa que comunidades científicas se esfuerzan creando planes para que sus hallazgos sean socializados y diferentes actores de la sociedad los comprendan, y los asimilen. (Marín, 2012).



En el Valle del Cauca se busca “Fortalecer las capacidades de los actores que promuevan, gestionen y desarrollen procesos de apropiación social de la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en las prácticas productivas, sociales y ambientales” (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018, p. 96).

**Indicadores asociados:**

- Productos de participación ciudadana por grupos de investigación

**Creación de espacios de intercambio de saberes.**

Los intercambios de saberes son espacios en donde los profesionales, investigadores de distintas áreas, grupos e instituciones y la comunidad, pueden exponer su conocimiento, e intercambiar experiencias e ideas, permitiendo la ampliación del conocimiento en cualquier área de estudio o de investigación, con el fin de agilizar las soluciones para el desarrollo de la sociedad. (Banco Mundial, 2014).

En el Valle del Cauca se busca “Crear y fortalecer escenarios de apropiación social de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación” (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018, p. 96).

**Indicadores asociados:**

- Productos de apropiación social de conocimiento por cada cien mil habitantes

**Inclusión Social.** La inclusión social es un proceso por el cual se cierran las brechas en materia de productividad, capacidades, empleo, segmentación laboral e informalidad, conduciendo a la igualdad. (Muñoz-Pogossian y Barrantes, 2016). Por su parte según la definición de la Unión Europea, la inclusión social es aquel proceso que garantiza que las personas más vulnerables (en situaciones de pobreza y exclusión social), adquieran las oportunidades y los recursos necesarios para ser partícipes de su sociedad, en un contexto, social, cultural y económico.

En el Valle del Cauca se busca “aumentar los proyectos socio-productivos, sostenibles de alcance

subregional que favorezcan la equidad y la inclusión” (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018, p. 94).

El futuro de la inclusión social tiende al aumento de las libertades individuales, reducción de las desigualdades, disminución de la pobreza mediante la renta básica universal, el aumento de las oportunidades, el acceso a todos los servicios, cambios en las pirámides poblacionales.

**Indicadores asociados:**

- Índice GINI.

**Capital Social.** “Por capital social se entiende el conjunto de normas, instituciones y organizaciones que promueven la confianza y la cooperación entre las personas, en las comunidades y en la sociedad en su conjunto... las relaciones estables de confianza y cooperación pueden reducir los costos de transacción, producir bienes públicos y facilitar la constitución de actores sociales o incluso de sociedades civiles saludables.” (Durstun, 1999, p. 103). El capital social se considera importante a la hora de resolver problemas de acción colectiva. (Ostrom y Ahn, 2003).

En el Valle del Cauca se busca “fortalecer y propiciar el desarrollo de una red regional de cooperación y trabajo interdisciplinario e interinstitucional para incrementar los niveles de transferencia de conocimiento y tecnología” (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018, p. 97).

El futuro del capital social es hacia una mayor capacidad de asociación de las personas, dinamizada por las redes sociales como Facebook, WhatsApp, Instagram, etc. Otra tendencia es que el capital social traerá una mayor colectivización de los individuos a nivel local alrededor de los temas del territorio y a nivel global en función de los temas globales como el terrorismo, desastres naturales, los temas medioambientales, etc. La tercera tendencia es hacia una generación más digital que encuentra nuevas formas de asociatividad.

**Indicadores asociados:**

- Encuesta de cultura política

**Niveles de Transferencia y Adopción de Tecnología y Conocimiento**

Objetivo de la política pública: “Incrementar los niveles de transferencia y adopción de tecnología y conocimiento entre los actores del ecosistema Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, asociados a las vocaciones productivas y las problemáticas socioeconómicas del Valle del Cauca”

**Esfuerzos de Coordinación.** Se refiere a “la necesidad de asegurar que las distintas organizaciones, públicas y privadas, responsables por la formación de las políticas públicas, trabajen juntas para no producir redundancia ni brechas en la entrega de los servicios” (Peters, 1998, p.5). Por tal razón, la coordinación es entendida como un proceso político y técnico, encaminado al alcance de diferentes objetivos estratégicos, mediante el logro de la coherencia y articulación de políticas. Para lograr los objetivos, la coordinación busca la creación de sinergias para aprovechar las ventajas comparativas de las instituciones, estas son: cognitivas, de procesos y actividades, de recursos y de autoridad. Las sinergias cognitivas motivan el intercambio de conocimiento e información entre las personas. Las de procesos y actividades se necesitan para efectuar acciones estratégicas acordadas entre los actores participantes. Las de recursos sirven para instaurar articulaciones y complementariedades entre los participantes, entorno al presupuesto y competencias en juego. Y las de autoridad que exigen decisión y fuerza política para crear enlaces entre los mandatarios. (Licha y Molina, 2006).

De acuerdo con la política pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (2018), el Valle no contempla de manera explícita realizar esfuerzos de coordinación.

**Indicadores asociados:**

- Número de reuniones establecidas en los Consejos de C&CTI.

**Confianza y Cooperación.** Según Cornu (1999), la confianza es una apuesta que consiste en no verse perturbado por no poseer el control sobre el otro y sobre el tiempo. Es una hipótesis sobre la actuación futura del otro, basándose en la seguridad que se tiene en él. Es una posición que refiere el futuro, un futuro que depende del actuar de otro. De acuerdo con la política pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (2018), el Valle no contempla de manera explícita afianzar la confianza entre los actores del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación.

La cooperación es el esfuerzo conjunto que realizan personas o instituciones para lograr objetivos comunes. En términos del sistema de ciencia y tecnología, hace referencia a las acciones y estrategias que realizan conjuntamente los actores del sistema (universidades, empresas, sociedad civil, Estado, etc.) para la consecución de objetivos comunes que beneficien la investigación científica y tecnológica. Con relación a estas acciones están la suma de esfuerzos, capacidades y financiación para lograr los objetivos. (Sebastián, 2000).

En el Valle del Cauca se busca “Fortalecer y propiciar el desarrollo de una red regional de cooperación y trabajo interdisciplinario e interinstitucional para incrementar los niveles de transferencia de conocimiento y tecnología en el Valle del Cauca” (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018, p. 97).

**Indicadores asociados:**

- Prevención de prácticas irregulares.

**Desarrollo institucional del ecosistema de C&CTI**

Objetivo de la política pública asociado: “Fortalecer el desarrollo institucional del ecosistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en el departamento del Valle del Cauca”

Instrumentos de Política y Cooperación para el Desarrollo Institucional. Son todas aquellas variables que los hacedores de política utilizan para lograr



objetivos de una política económica específica (Cuadrado, 2006). En el caso de la política científica y tecnológica, esta tiene como objetivo articular la demanda y oferta de conocimiento, de tal manera que pueda influir en el sector productivo, creando ventajas competitivas para la mejora de la productividad y el fortalecimiento del crecimiento económico del país (Heijs, 2001). Estos instrumentos deben tener como meta financiar proyectos de I+D, proteger la propiedad intelectual, facilitar la apropiación social de conocimiento, estimular la innovación empresarial, incentivar a los investigadores, la formación de capital humano de alto nivel, entre otros.

En el Valle del Cauca se busca fomentar el conocimiento y el uso de los instrumentos para el emprendimiento y el desarrollo empresarial. (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018).

A futuro, estos instrumentos tenderán a estimular la puesta en marcha de macroproyectos para contrarrestar problemas como el cambio climático, estimular los temas de las ciencias de la vida, la cooperación multilateral.

**Indicadores asociados:**

- Índice de desempeño integral.
- Índice de desempeño fiscal.
- Ambiente Institucional.

**Habilidad de los Actores para Crear Gobernanza.**

Hace referencia a la capacidad que tienen los actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación para crear gobernanza de forma fácil y correcta. La gobernanza se refiere a la suma de las múltiples formas como los individuos y las instituciones, públicas y privadas, manejan sus asuntos comunes, siendo un proceso continuo mediante el que pueden acomodarse intereses diversos y conflictivos y adoptarse alguna acción cooperativa. (Commission on Global Governance, 1995).

En el Valle del Cauca se busca "Fomentar la integración y la cooperación regional, nacional e internacional en torno a solucionar problemáticas comunes

a través de la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, asociada a las vocaciones productivas, problemáticas socioeconómicas y ambientales del Valle del Cauca". (Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, 2018, p. 97).

**Indicadores asociados:**

- Índice de credibilidad política.
- Índice de participación ciudadana.

**Articulación de Agendas.** "Por formación de la agenda se entiende el proceso a través del cual ciertos problemas o cuestiones llegan a llamar la atención seria y activa del gobierno como posibles asuntos de política pública" (Elder y Cobb, 1993, p.77). La articulación de agendas se refiere al proceso de enlazar las agendas internacionales, nacionales, departamentales y municipales con el fin de darle solución a problemáticas que afectan la sociedad, como la despenalización del aborto, la pobreza, la inseguridad, el narcotráfico, el tráfico de personas, la violencia doméstica, etc.

En el Valle del Cauca se busca "Impulsar la conformación de una red y agenda de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación que propenda por el desarrollo integral de la Región Administrativa del Pacífico, con la participación de las cuatro hélices del ecosistema" (Valle del Cauca, Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e innovación, 2018, p. 97).

**Indicadores asociados:**

- Número de consejos de Ciencia, Tecnología e Innovación.

**Desarrollo Territorial del Ecosistema de CTel**

**Sustentabilidad Ambiental.** La administración eficiente de los recursos naturales sin comprometer el equilibrio ecológico es lo que se denomina sustentabilidad ambiental. Este concepto sugiere que el uso que se haga hoy de los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades actuales no debe perjudicar las necesidades de las futuras generaciones (hombres y especies). (WCED, 1987).

La sustentabilidad ambiental se recoge en todos los objetivos de la Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (2018).

La sustentabilidad ambiental del futuro tenderá a los cambios en la producción y el consumo de energía, la lucha contra el cambio climático y la deforestación, los suelos cultivables, la agricultura regenerativa, cambios en los regímenes alimenticios, cambios en el estilo de movilidad urbana, protección de los océanos y la vida marítima, etc. (Expok, 2019)

**Indicadores asociados:**

- Proporción de áreas protegidas.
- Calidad del aire.
- Calidad del agua.
- Disposición adecuada de residuos sólidos.

**Desarrollo Económico.** El desarrollo económico es un proceso a través del cual se genera un crecimiento de la producción de bienes y servicios de la economía, que a su vez genera transformaciones sociales al darle importancia a aspectos como una mejor distribución de la renta, la alimentación, los servicios sanitarios, la salud, la educación, etc., los cuales inciden directamente en la calidad de vida de la población. (Ray, 2002).

El desarrollo económico se recoge en todos los objetivos de la Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (2018).

En cuanto a las tendencias del desarrollo económico están la invasión de los gigantes tecnológicos, la velocidad del cambio tecnológico, el ascenso de las megaciudades, la revolución verde, economía colaborativa, etc.

**Indicadores asociados:**

- PIB.

**Direccionalidad de las Agendas de los Actores al Alcance de los ODS.** Se refiere al hecho de que los actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación orienten o encaminen sus agendas hacia la resolución de las problemáticas inherentes a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Para

ello se debe tener en cuenta la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (2018), la cual es una hoja de ruta para lograr una transformación hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental. Los ODS son: la erradicación de la pobreza, la lucha contra el cambio climático, la igualdad de género, el consumo y la producción sostenibles, las ciudades y comunidades sostenibles, entre otros.

La Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (2018) se orienta a encaminar las agendas regionales hacia el cumplimiento de los ODS.

**Indicadores asociados:** No se tienen indicadores asociados.

Prioridad de las Políticas Frente a los ODS. Hace referencia a la importancia de incluir en el diseño de las políticas y planes de desarrollo territorial el tema de los ODS, brindando recursos, tecnología y asistencia para impulsar su alcance, con el objetivo de lograr un desarrollo sostenible.

La Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (2018) se articula regionalmente hacia el cumplimiento de los ODS.

**Indicadores asociados:**

- Cumplimiento de las ODS.

**Desarrollo de las TIC y Estrategias de Ciudades Inteligentes.** Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son los medios que se utilizan para almacenar, recuperar, manipular y transmitir la información. Algunos de estos medios son la televisión, la radio, el teléfono, los celulares, los computadores y las redes de comunicación como el internet. Los progresos científicos producidos en el campo de la informática y las telecomunicaciones conllevan al desarrollo de las TIC (Belloch, 2012).

Una ciudad inteligente es la que incorpora la innovación en sus tecnologías, procesos y servicios para asegurar unos menores costos energéticos, reducir el impacto medioambiental y lograr la sostenibilidad económica y social, para favorecer las condiciones

empresariales, laborales y la calidad de vida de las personas. (GICI, 2015). Implementar estrategias de ciudades inteligentes se refiere a adoptar un modelo de gestión eficiente en ciertas áreas de las ciudades (infraestructuras urbanas, movilidad, energía, estructuras de gobernanza, etc.), que incorpore la participación ciudadana y la planificación colaborativa, para lograr las ciudades inteligentes. (Alonso, 2015).

De acuerdo con la política pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (2018), el Valle no contempla de manera explícita las estrategias de ciudades inteligentes y en cuanto a las TIC lo que se busca es "Fortalecer las aplicaciones de las TIC en los procesos de formación, para mejorar el aprendizaje, la creatividad y el avance científico, tecnológico y cultural".

Las TIC tenderán hacia el crecimiento de los servicios *cloud computing* y *edge computing*, el *big data*, el internet de las cosas, la inteligencia artificial, el *blockchain*, las redes 5G, la creación de espacios inteligentes, el aumento de la ciberseguridad, etc. Por su parte, las ciudades inteligentes tenderán

hacia el uso de las TIC para desarrollar estos procesos, la innovación equitativa, la expansión de los vehículos eléctricos y autónomos, un mayor acceso a los datos, la robótica, la nanotecnología, las energías renovables, la arquitectura bioclimática, etc.

#### **Indicadores asociados:**

- Penetración de internet banda ancha fijo.
- Hogares con computador.
- Hogares con celular.
- Índice GEL

#### **Esquema general de clasificación de las variables**

Se realizó una adaptación de los indicadores obtenidos desde diversas fuentes de datos, y se clasificaron dentro del capital intelectual con el objetivo de priorizar un caso de estudio del Valle del Cauca y compararlo en la medida que sea posible con respecto a Antioquia y a Bogotá, la siguiente subsección presenta todos los indicadores que fueron tenidos en cuenta para este proceso de investigación y cada uno tiene diferentes desagregaciones temáticas según sea su tipología.

#### ▪ *Capital Humano*

**Tabla 12. El capital humano y sus indicadores**

<b>Capital Humano Calificado y científico</b>	<b>Capital Humano Básico</b>	<b>Condiciones de vida</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Doctores graduados</li> <li>▪ Maestrías graduados</li> <li>▪ Pregrados graduados</li> <li>▪ investigadores activos</li> <li>▪ Personal ocupado en sectores Manufactura y servicios</li> <li>▪ Calidad de docentes educación superior</li> <li>▪ Cobertura bruta en educación superior</li> <li>▪ Movilidad de investigadores (# de doctorados en el extranjero)</li> <li>▪ Investigadores senior</li> <li>▪ Total de investigadores hombres y mujeres líderes de proyectos</li> <li>▪ Pruebas Saber Pro</li> <li>▪ Índice de Participación de Graduados en Ciencias e Ingenierías</li> <li>▪ Investigadores percápita por cada 100000 habitantes</li> <li>▪ Mujeres graduadas en pregrado</li> <li>▪ Porcentaje de permanencia de graduados por entidad territorial</li> <li>▪ Oferta de programas académicos en doctorados por entidad territorial</li> <li>▪ Total de investigadores reconocidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Puntajes pruebas saber 11</li> <li>▪ Espacio en aulas educativas (colegios)</li> <li>▪ Calidad de los docentes en colegios oficiales</li> <li>▪ # alumnos matriculados en todos los niveles educativos</li> <li>▪ Personal docente</li> <li>▪ Pruebas saber pro</li> <li>▪ Número de establecimientos de educación media</li> <li>▪ Número de niños y maestros en programa Ondas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Índice de pobreza multidimensional (IPM)</li> <li>▪ Índice GINI</li> <li>▪ Tasa de Homicidios</li> <li>▪ Cobertura Salud</li> <li>▪ Formalidad laboral</li> <li>▪ Tasa de desempleo</li> <li>▪ Mortalidad infantil</li> <li>▪ Esperanza de vida</li> <li>▪ Porcentaje de graduados no vinculados por entidad territorial</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

## ▪ Capital Estructural

**Tabla 13. El capital estructural y sus indicadores**

De propiedad intelectual	Capital Estructural organizacional	Capital estratégico	Capital ambiental	Capital Financiero y económico
<ul style="list-style-type: none"> <li>Patentes de invención</li> <li>Modelos de utilidad</li> <li>Diseños industriales</li> <li>Número de registros de software</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proyectos aprobados por Colciencias</li> <li>Grupos de investigación activos</li> <li>Grupos que participan en el programa Ondas</li> <li>Instituciones que participan en el programa Ondas</li> <li>Grupos de investigación reconocidos</li> <li>Parques tecnológicos e industriales</li> <li>Número de grupos de investigación por cada 100000 habitantes</li> <li>Revistas indexadas en Publiindex según entidad territorial de la institución editora</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Número de reuniones establecidas en los consejos de C&amp;CTI</li> <li>Prevención de prácticas irregulares</li> <li>Número de consejos de ciencias, tecnología e innovación</li> <li>Promedio del porcentaje de cumplimiento de las metas ODS</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proporción de áreas protegidas</li> <li>Calidad del aire</li> <li>Calidad del agua</li> <li>Disposición adecuada de residuos sólidos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inversión en ACTI</li> <li>Inversión en la calidad de educación básica y media</li> <li>Inversión nacional en ACTI por entidad territorial</li> <li>Inversión nacional en I+D según entidad territorial</li> </ul> <p>En el capital económico:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Participación en el PIB nacional</li> <li>PIB por trabajador</li> <li>Salario promedio de los graduados</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

## ▪ Capital relacional

**Tabla 14. El capital relacional y sus indicadores**

Capital relacional de reputación	Capital relacional social	Capital relacional en TIC
<ul style="list-style-type: none"> <li>Tasa de deserción universitaria anual</li> <li>Índice de tipología de producción</li> <li>Índice departamental regional</li> <li>Índice de gobierno abierto</li> <li>Índice de desempeño integral</li> <li>Índice de desempeño fiscal</li> <li>Ambiente institucional</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Índice de participación ciudadana</li> <li>Productos de apropiación social del conocimiento por cada 100.000 habitantes</li> <li>Total de productos por grupos de investigación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Penetración de internet banda ancha fijo</li> <li>Hogares con computador</li> <li>Hogares con teléfono celular</li> <li>Índice GEL</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

### Cambios interanuales de las variables referidas

En esta primera fase metodológica se evidencian las tasas de variación porcentual de todos los anteriores indicadores y se realizó el cálculo para los años comprendidos entre 2013-2019, primeramente, se calcularon las tasas de cambio porcentuales de cada año con la fórmula:

$$x_i \frac{x_{i+1} - x_i}{x_i} * 100; \text{ donde } i = 1, \dots, 6 \quad (1)$$

$$\text{Media } \frac{\sum_i^n x_i}{n} * 100 \quad (2)$$

Donde:

$$x_i \frac{x_{i+1} - x_i}{x_i} * 100; \text{ donde } i = 1, \dots, 6$$

### Resultados

A continuación, se presentan los resultados asociados a cada uno de los conceptos descritos en el marco de referencia acerca de capital intelectual para el periodo 2014-2019

### ▪ Según capital humano (CH)

**Tabla 15. Capital humano, variaciones porcentuales y variación promedio 2014-2019**

Indicador	Dpto	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Media
		i=1	i=2	i=3	i=4	i=5	i=6	
Graduados por pregrado	Valle	-2,7	-0,2	14,3	1,3	19,0	2,6	5,7
	Antioquia	7,1	4,2	5,4	3,3	2,9	-1,7	3,5
	Bogotá	7,1	5,1	9,0	2,4	1,2	-2,5	3,7
Doctores graduados en universidades nacionales	Valle	22,2	34,1	18,6	2,9	-4,2	42,0	19,3
	Antioquia	2,1	-9,4	70,1	43,2	-0,5	18,0	20,6
	Bogotá	3,9	30,6	51,4	24,5	-5,2	35,5	23,5
Graduados en maestría en universidades nacionales	Valle	41,9	-2,3	20,2	31,3	28,4	-13,3	17,7
	Antioquia	1,5	28,6	62,2	5,1	2,9	-8,5	15,3
	Bogotá	12,4	14,3	48,4	24,9	8,3	-10,7	16,3
Investigadores activos a grupos	Valle	13,4	19,9	13,9	12,8	13,9	13,8	14,6
	Antioquia	17,1	16,7	11,4	14,1	14,0	14,0	14,6
	Bogotá	30,1	50,0	20,4	20,0	22,5	24,6	27,9
Número de niños y jóvenes apoyados por el programa ondas	Valle	-61,7	0,2	-25,7	20,7	633,4	27,0	99,0
	Antioquia	-89,2	865,2	-19,5	38,4	-63,5	99,0	138,4
	Bogotá	-100,0	0,0	-100,0	0,0	165,0	-100,0	-22,5
Grupos que participan en el programa ondas según entidad territorial	Valle	-35,2	-63,0	311,8	43,8	-49,3	10,5	36,4
	Antioquia	43,2	-14,5	39,2	136,6	30,0	-15,0	36,6
	Bogotá	-67,8	-100,0	0,0	48,4	29,9	-20,0	-18,3
Maestros que participan en el programa ondas según entidad territorial	Valle	-32,2	-67,5	444,7	10,0	-44,2	9,9	53,4
	Antioquia	35,1	-61,1	255,9	-29,1	-41,0	-14,8	24,2
	Bogotá	-100,0	0,0	0,0	0,0	-100,0	0,0	-33,3
Instituciones que participan en el programa ondas según entidad territorial	Valle	-13,6	-58,8	273,8	-87,3	535,0	18,1	111,2
	Antioquia	-33,1	219,6	-57,1	133,1	-55,2	18,0	37,6
	Bogotá	-63,5	-100,0	0,0	0,0	-100,0	0,0	-43,9
Número de alumnos matriculados en secundaria y media	Valle	-9,1	1,2	-2,1	1,1	-1,5	0,6	-1,6
	Antioquia	-9,1	-1,1	-0,7	1,3	-2,7	1,3	-1,9
	Bogotá	-5,6	-1,2	-2,3	-1,5	-2,3	-0,7	-2,3
Número de alumnos matriculados totales en todos los niveles educativos	Valle	-5,7	-0,9	-5,1	-3,0	-1,5	-0,4	-2,8
	Antioquia	-2,8	-1,0	-2,3	-2,0	-1,0	0,2	-1,5
	Bogotá	-1,8	-0,9	-2,7	-1,5	-2,1	-0,6	-1,6

Indicador	Dpto	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Media
		i=1	i=2	i=3	i=4	i=5	i=6	
Número de establecimientos oficiales de educación básica	Valle	1,0	1,0	-1,0	-0,7	-0,3	-1,7	-0,3
	Antioquia	2,2	2,0	6,4	0,7	0,6	0,4	2,1
	Bogotá	0,0	0,0	5,8	-3,4	-0,5	-0,5	0,2
Personal docente por entidad territorial	Valle	-4,2	-9,6	-3,9	-2,7	-0,2	0,5	-3,3
	Antioquia	-0,8	-6,0	0,3	0,1	0,1	0,0	-1,1
	Bogotá	1,4	-2,5	-0,3	-0,3	-0,1	0,1	-0,3
Mujeres graduadas en pregrado	Valle	0,7	7,0	2,4	3,0	9,6	3,1	4,3
	Antioquia	-1,9	-1,1	9,2	3,4	-0,5	2,0	1,9
	Bogotá	5,9	17,0	15,3	1,5	-0,3	5,3	7,4
Porcentaje de permanencia de graduados	Valle	2,5	2,4	-1,1	-1,4	-1,2	1,4	0,4
	Antioquia	3,5	1,1	0,0	-0,2	-0,9	-3,4	0,0
	Bogotá	3,5	1,8	-1,0	-1,4	0,2	-4,4	-0,2
Oferta de programas académicos en doctorados	Valle	34,1	-1,7	20,7	2,9	-4,2	42,0	15,6
	Antioquia	-1,0	34,7	16,4	44,3	1,9	13,7	18,3
	Bogotá	40,2	9,9	26,1	25,6	-6,3	35,5	21,8
Total investigadores principales mujeres de los proyectos	Valle	-41,7	85,7	-84,6	150,0	80,0	-22,2	27,9
	Antioquia	-32,4	12,0	3,6	79,3	-44,2	-24,1	-1,0
	Bogotá	-61,9	18,8	26,3	162,5	-65,1	-4,6	12,7
Total investigadores principales hombres de los proyectos	Valle	-8,3	-40,9	-69,2	475,0	-39,1	-35,7	47,0
	Antioquia	-16,9	-25,9	25,0	74,0	-55,2	-25,6	-4,1
	Bogotá	-40,5	-27,7	-14,7	186,2	-44,6	-23,9	5,8
Total de investigadores reconocidos por grupos	Valle	11,0	16,1	10,5	9,5	8,1	7,5	10,5
	Antioquia	12,0	13,1	11,5	10,3	11,3	10,2	11,4
	Bogotá	3,3	15,4	12,5	11,1	12,4	11,0	11,0
Investigadores sénior	Valle	86,0	11,3	20,3	16,9	7,2	7,3	24,8
	Antioquia	55,2	2,1	17,6	15,3	18,8	15,9	20,8
	Bogotá	54,7	4,2	21,3	17,8	18,2	15,4	21,9
Personal ocupado que participó en la realización de actividades de desarrollo e innovación tecnológica (manufactura)	Valle	-4,1	-12,3	5,7	-22,6	6,1	-12,0	-6,5
	Antioquia	25,3	-11,6	13,1	-43,2	15,0	-20,0	-3,6
	Bogotá	21,8	-12,2	10,3	-24,8	15,0	-13,5	-0,6
Personal ocupado que participó en la realización de actividades de desarrollo e innovación tecnológica (servicios)	Valle	29,4	39,8	511,3	-88,3	29,0	10,0	88,5
	Antioquia	-30,7	25,9	-33,6	18,3	-17,4	18,0	-3,3
	Bogotá	47,7	16,7	-42,8	12,9	15,0	10,0	9,9

Fuente: elaboración propia con base en distintas bases de datos oficiales.

El indicador muestra dos aspectos; el primero de ellos, las variaciones interanuales para el periodo de medición que se considere, en este caso 2014-2019, que permite comparar el crecimiento de la variable entre años del periodo y el segundo muestra el crecimiento promedio para el periodo de tiempo que además permite efectuar comparaciones entre unidades territoriales para medir cambios relativos en la variable e identificar una tendencia de largo plazo para la variable observada.

#### - **Indicador de graduados en pregrado**

Los indicadores asociados los distintos niveles de formación académica permiten determinar las variaciones porcentuales en la cantidad de los graduados. Describe, en primer lugar, desde el nivel de pregrado "*graduados por pregrado según entidad territorial*" y a continuación las variaciones para nivel de maestría y doctorado. Al respecto, el departamento del Valle del Cauca presenta variaciones promedio del número de graduados en el intervalo de tiempo observado dos puntos porcentuales por encima de Antioquia y Bogotá. Es un indicador con una valoración positiva puesto que informa acerca del cierre de brechas existentes entre Cali y el Valle del Cauca y las regiones bajo comparación.

En otro sentido, Valle del Cauca entrando el año 2018 sufre el alza más significativa de todos los años evaluados asumiendo un incremento porcentual de 19,01%, con una media de crecimiento del 5,72% para todo el periodo considerado. En los departamentos de Antioquia y Bogotá la variación promedio del número de graduados es de 3,53% y 3,71% respectivamente, mientras que para el Valle del Cauca crece un 5,7%

Para "*doctores graduados por entidad territorial*" creció en promedio global (2013-2019) para Valle del Cauca, Antioquia y Bogotá un 19%, 20,6% y un 23,6% respectivamente denotando variaciones muy similares en estas tres regiones departamentales. Cabe resaltar, que es notorio e indispensable aseverar que el Antioquia duplica la cantidad de doctores en el 2013 y Bogotá la triplica en ese mismo; por ende, se tiene un rezago en cantidades reales para el departamento del Valle del Cauca (términos

reales). Es un crecimiento insuficiente para cerrar la brecha en relación con Antioquia y Bogotá, dada la gran diferencia en este indicador observada al principio del periodo

En "*graduados en maestría en universidades nacionales*" se repitió el mismo aspecto, en el Valle del Cauca para el 2013 se comienza con una cantidad 891 graduandos, pero para Antioquia y Bogotá se manejó la cifra 1390 y 4095 en ese mismo año de medición, indicando unas diferencias considerables y muy distantes

El indicador "*porcentaje de permanencia de graduados*" arroja que Valle del Cauca tiene el promedio de la tasa de variación más alto con un incremento global de 0,44%, seguido de Antioquia con un 0,02% y por último cierra Bogotá con un decrecimiento de -0,22%.

#### - **De acuerdo con los grupos de investigación**

Esta desagregación temática relaciona todo lo concerniente a los grupos de investigación, se recolectaron los siguientes indicadores: "*investigadores activos vinculados a grupos según entidad territorial*", "*total de investigadores reconocidos por grupos*" y finalmente "*investigadores senior*".

En el primer caso, Bogotá tiene un crecimiento global de 28% duplicando las tasas porcentuales globales de Antioquia y el Valle del Cauca con alrededor de un 14% en promedio del período 2013-2021. Antioquia y el departamento del suroccidente colombiano tienen saltos porcentuales que no exceden el 17% mientras que Bogotá alcanza picos de variación de hasta 35% en incremento.

En "*total de investigadores reconocidos por grupos*" en todos los períodos comprendidos se presentaron variaciones porcentuales que no superaron el 20% de incrementos anuales generando un promedio global en primer lugar para Antioquia con un 11,40%, seguido de Bogotá con un 11% en media global y por último el Valle con un alza anual de 10,46%.

Finalmente, el indicador "*investigadores senior*" evidenció un aspecto positivo para el Valle del Cauca



porque lo ubica en primer lugar a lo menos en el incremento del promedio global (2013-2021) con un 24.84%, Bogotá con un 22% y cierra Antioquia en 20.80%. Es importante destacar que el departamento del Valle empieza en el año 2013 con cantidades reales 57 investigadores senior, en contraste con la cantidad diferencial de Antioquia con 183 y Bogotá aún más distante con 265 personas.

#### - De acuerdo con el programa Ondas

Bogotá en todos los casos tuvo años en los que no tuvo participación en estos proyectos del programa de Ondas por lo cual no se asume que se generó una política clara con respecto a este programa, se puede apreciar que en todos los indicadores relacionados con este programa presentó valores en cero indicando que no se implementaron planes de acción con este proyecto.

El número de niños beneficiados por este programa en el Valle del Cauca crece en media global un 98% y en Antioquia con un 138%; no obstante, el Valle del Cauca es el que más niños percibe con alrededor de 48627 en el año 2021 y en Antioquia con casi 14000 niños. En el caso de los maestros que participan en este programa el Valle del Cauca asume el primer lugar con un promedio global de crecimiento de un 53% siendo significativamente superior al de Antioquia que obtuvo una media de 24%.

En el caso de las instituciones que fomentan el programa Ondas, el Valle del Cauca tiene un crecimiento global de un 111% y Antioquia un 37%. En líneas generales el programa Ondas ha sido lo más satisfactorio del departamento de la región pacífica en contraste con sus otros dos competidores regionales.

#### - De acuerdo con las brechas de género

El indicador "mujeres graduadas en pregrado" varía con variaciones negativas en su mayoría en Antioquia, en contraste con lo percibido en la capital y el Valle que tuvieron tasas globales de un 7.44% y un 4.30% respectivamente, para Antioquia se observó un escaso crecimiento anual global de 1.86%.

En el indicador "total de investigadores principales mujeres de los proyectos por entidad territorial" se

observó el mismo patrón, Antioquia sufrió un decrecimiento de la tasa global de -0.99%, el Valle del Cauca creció en cambio un 28% y la capital un 12.67%.

#### - De acuerdo con la calidad educativa y cobertura de la educación

En este foco temático se tiene el indicador de "número de alumnos matriculados totales en todos los niveles educativos" evidenciado un problema crítico en las tres entidades territoriales puesto que el número debería crecer año tras año se da el caso en que decrece anualmente para el período comprendido entre 2013-2021. El Valle oscila negativamente entre valores de -0.85% y -5%, Antioquia y Bogotá siendo menos drásticos oscilan entre -2.78% y -0.90% y en líneas generales los tres territorios se ubican muy mal en los promedios globales superando un decrecimiento global comprendido entre -1.60% y 2.70%.

En segundo lugar, para medir las capacidades institucionales se captó la información relativa al "número de establecimientos oficiales por entidad territorial para la educación básica". El Valle es el que se encuentra peor ubicado con una cobertura institucional muy por debajo denotando un promedio global en su tasa de -0.27%, Antioquia se encuentra bien posicionado y es el mejor de todos asumiendo un crecimiento global de un 2% y Bogotá se mantiene constante con alrededor de un 0.24% en su crecimiento en su tasa global promedio.

El indicador "personal docente por entidad territorial" vuelve a evidenciar que las tres entidades territoriales distan de un comportamiento creciente y por el contrario todos se comportan con tasas de crecimiento globales negativas siendo para el Valle del Cauca la más significativa con una baja porcentual de un -3.34%, seguido de Antioquia con -1.05% y la capital con una depreciación porcentual de -0.29%.

Por último, la "oferta de programas académicos en doctorados" evidencia el aumento porcentual en las tres entidades siendo Bogotá el más representativo con un 22% en promedio global, Antioquia con un



19% y cierra el Valle del Cauca con un 18% de incremento en promedio para la oferta de este tipo de programas académicos.

#### - De acuerdo con el personal ubicado en áreas de innovación

En este apartado se recogieron dos tipos de indicadores para dos sectores grandes económicos muy heterogéneos entre sí, el primero, es denominado "Personal ocupado que participó en la realización de actividades de desarrollo e innovación tecnológica (manufactura)", el Valle del Cauca empieza en el período 2013 con un total de 2352 personas ubicadas en estas actividades y termina para el año de finalización con un total de 1512 evidenciando la caída más notoria entre estos territorios. Antioquia sufrió una caída en promedio global de -3.56% pasando de 5609 personas a 3675 trabajadores relativos a actividades de innovación tecnológica para el sector de manufactura. El distrito capital con la mejor posición o quizás el que menor reducción de la tasa global promedio tuvo con un -0.56 pasando de 5097 a 4501 personas laborando en actividades de innovación.

En el sector grande de servicios también se incluyó el mismo indicador llamado "personal ocupado que

participó en la realización de actividades de desarrollo e innovación tecnológica (servicios)" se infiere que el Valle del Cauca arranca con poco personal ocupado en este tipo de actividades (un total de 2408) si se comparan con Antioquia en el 2013 con casi cinco veces más (10049) y Bogotá con casi ocho veces más equivalente a 15013. Es importante recalcar que a pesar del rezago en esas cantidades reales, el Valle del Cauca incrementó sus tasas promedio globales y se han hecho esfuerzos por equiparar esas distancias, la tasa de crecimiento global fue de 88% siendo la más distintiva; Antioquia y Bogotá a pesar de que empezaron con cantidades reales mayores empezaron a ser constantes en su crecimiento y eso se ve en sus promedio globales con un crecimiento de un 9% para Bogotá y para el departamento con capital Medellín se evidenció una tasa de decrecimiento global negativa de -3.25%.

#### - Según capital estructural (CE)

A continuación, se presenta una breve ampliación de los trece indicadores incluidos en esta subcategoría denominada "capital estructural" de los veintisiete relacionados en la tabla 16, y para los cuales se dispone de información a la fecha de elaboración del presente informe:

**Tabla 16. Capital estructural, variaciones porcentuales y variación promedio 2013-2019**

Indicador	Dpto	i=1	i=2	i=3	i=4	i=5	i=6	Promedio
								Tasa
Inversión nacional en ACTI	Valle	-0,6	2,9	-0,6	-0,3	-0,8	0,4	0,2
	Antioquia	7,8	-2,2	0,6	5,5	-4,8	2,5	1,6
	Bogotá	-12,5	-5,7	1,2	1,4	2,5	-3,5	-2,8
Inversión nacional en I+D	Valle	-0,2	3,5	0,4	0,3	0,0	0,0	0,7
	Antioquia	10,6	-5,6	1,0	3,7	1,0	1,3	2,0
	Bogotá	-14,0	-3,8	2,1	-1,8	-1,9	0,2	-3,2
Grupos de investigación activos	Valle	10,5	17,8	9,6	9,2	10,1	11,1	11,4
	Antioquia	11,0	15,8	7,3	8,0	8,7	10,2	10,2
	Bogotá	21,5	34,9	10,9	15,1	14,5	13,8	18,5

Continúa

Indicador	Dpto	i=1	i=2	i=3	i=4	i=5	i=6	Promedio
								Tasa
Revistas indexadas en Publindex según la institución editora	Valle	37,0	-18,9	-46,7	-18,8	7,7	14,3	-4,2
	Antioquia	19,2	-17,2	-37,5	-17,8	-21,6	6,9	-11,3
	Bogotá	-9,9	-21,9	-35,1	-15,0	-20,6	4,9	-16,3
Patentes de invención concedidas	Valle	47,6	16,1	25,0	24,4	39,3	-100,0	8,8
	Antioquia	105,7	19,4	41,9	37,7	25,6	-100,0	21,7
	Bogotá	66,2	24,4	35,6	19,6	11,4	-100,0	9,5
Modelos de utilidad concedidos	Valle	1,1	1,1	-1,1	13,2	-7,8	-100,0	-15,6
	Antioquia	-90,8	1200,0	27,9	16,5	-1,9	-100,0	175,3
	Bogotá	20,6	4,7	9,5	13,0	1,4	-100,0	-8,5
Diseños industriales concedidos	Valle	-4,3	37,3	42,4	5,3	1,5	-100,0	-3,0
	Antioquia	9,9	25,3	27,4	12,3	17,1	-100,0	-1,4
	Bogotá	13,0	-0,3	29,9	13,6	-1,1	-100,0	-7,5
Proyectos aprobados por MINCIENCIAS	Valle	-4,6	-7,3	-4,9	-6,9	-6,8	-9,9	-6,7
	Antioquia	0,1	-4,1	-5,0	-5,0	-7,0	-8,0	-4,8
	Bogotá	-4,4	2,3	2,0	-2,0	2,1	3,1	0,5
Número de registros de softwares	Valle	9,3	-15,2	8,6	38,4	14,8	17,9	12,3
	Antioquia	19,8	5,6	13,5	8,8	15,0	18,1	13,5
	Bogotá	-15,4	39,7	8,1	-1,6	10,0	-1,1	6,6
Salario promedio de los graduados	Valle	3,6	-1,2	5,4	-2,6	5,0	-0,8	1,6
	Antioquia	-1,1	7,4	3,9	5,0	5,2	5,0	4,2
	Bogotá	3,2	3,0	0,4	-0,8	3,0	2,0	1,8
Proyectos i+d+i financiados por MINCIENCIAS	Valle	-23,1	-13,3	-76,9	366,7	-17,9	-30,4	34,2
	Antioquia	-29,2	-15,0	16,2	76,0	-51,1	-25,0	-4,7
	Bogotá	-48,9	-25,4	0,0	175,5	-53,4	-17,7	5,0
Grupos de investigación reconocidos	Valle	-6,6	12,3	3,7	3,8	4,4	4,4	3,7
	Antioquia	-4,6	13,2	5,1	2,3	5,0	3,2	4,0
	Bogotá	-12,4	15,6	10,0	1,8	1,0	0,4	2,7
Total de productos por grupos	Valle	39,3	6,3	14,4	12,6	16,8	14,4	17,3
	Antioquia	39,1	5,5	13,7	12,0	18,2	15,4	17,3
	Bogotá	27,9	9,9	19,5	16,3	17,5	14,9	17,6

Fuente: elaboración propia con base en distintas bases de datos oficiales.

### - Según inversiones en ACTI e innovación

En el capital estructural se seleccionaron dos indicadores proxy para determinar la "inversión en ACTI" y la "inversión nacional en I+D". En la inversión nacional en actividades de innovación el departamento del Valle solo registró una máxima variación porcentual en el período comprendido entre 2014-2015 con un margen de aumento del 2.89%; en Antioquia se presentaron los crecimientos porcentuales más sustanciales con alrededor de un promedio global de 1.57% siendo el más alto de las tres entidades; en otro sentido, Bogotá presentó una tasa promedio global negativa de -2.76% y su principal caída se registró en el período entre 2013-2014 con un -12.48%.

En la inversión de investigación y desarrollo (I+D) el Valle crece a una razón de 0.65% siendo muy lento en comparación con Antioquia que aumenta en un 2% en promedio global, por otra parte, Bogotá así disponga de la mayor inversión en I+D presentó una reducción en su promedio global con un valor de -3.19% generando caídas sustanciales porcentuales alrededor de todo este período que se ha evaluado en esta investigación.

### - Según patentes y uso de nuevo conocimiento

El indicador de "patentes de invención" registró los picos porcentuales en los años 2013-2014 siendo los incrementos más significativos y que revelaron crecimientos más notorios, para el Valle en esos dos años se observó un alza porcentual de 47.62%, para Antioquia un amplio margen alrededor de 105% y la capital de la república con importante 66%; luego de este período los márgenes porcentuales fueron disminuyendo y al final se obtuvo tasa globales promedios de 26% para el Valle, 42% para el departamento del noroeste de Colombia y para el distrito capital se verificó un margen porcentual de 27.72%. cabe destacar, que Bogotá al final del año 2021 derivó en un total de 542 patentes de invención, seguido y con distancia Antioquia con 256 y el Valle del Cauca rezagado con tan solo 85 de estos. En los modelos de utilidad y diseños industriales concedidos se observaron las mismas condiciones de favorabilidad para

la capital y el Valle sigue estando muy atrás en contraste con sus dos competidores inmediatos.

### - Estructuras de grupos de investigación

Aquí deriva todo lo relacionado con las estructuras de los grupos de investigación, el indicador "grupos de investigación activos según entidad territorial" para Bogotá aumenta en un 18.45% siendo el mayor de todos, en departamento del Valle con un aumento en promedio global del 11.35% y Antioquia es el que menor crecimiento global tiene con un 10%. Bogotá es significativamente mejor en cuestión de los grupos de investigación activos y eso que indica también que son los colectivos que más producen conocimiento.

En cuanto a las "revistas indexadas en Publindex" Bogotá termina para el año final con un total de 85, Antioquia con 31 y Valle del Cauca con 16. La tasa promedio global en los tres territorios fue negativo porque siempre fue disminuyendo año tras año. En número de registros de software el Valle del Cauca tiene una variación porcentual de 12%, Antioquia crece a razón de 13% y Bogotá con un 6%.

Ahora bien, con respecto al indicador "total de productos por grupos" en las tres entidades se presentó un crecimiento promedio global de 17% y en cantidades reales de productos Valle se ubicó con alrededor de 60,000 muy por debajo de Antioquia que lo duplica y mucho más de Bogotá con un total de 266,635 productos en los grupos.

### - Según capital relacional (CR)

En la tasa de deserción universitaria anual para el período 2013-2014 se evidenció un decrecimiento de un -1.0% para el Valle y un leve crecimiento para y Antioquia y Bogotá. Este indicador espera que se reduzca a lo largo del tiempo, por lo cual el Valle en general se comportó con el decrecimiento más significativo con un -0.10%; Antioquia presentó una reducción muy escasa y su promedio global fue en alza con un 0.02%; Bogotá registró la variación porcentual más significativa e incrementó a razón de 0.12%.

**Tabla 17. Capital relacional, variaciones porcentuales y variación promedio 2013-2019**

Indicador	Dpto	2014	2015	2016	2017	2018	2019	Promedio Tasa
		i=1	i=2	i=3	i=4	i=5	i=6	
Tasa de deserción universitaria anual	Valle	-1	0,4	-0,9	0,3	1,6	-1,01	-0,1
	Antioquia	-1,2	0,8	-0,6	0,6	-0,2	0,7	0,02
	Bogotá	0,2	0,3	-0,9	0,9	-0,3	0,5	0,12

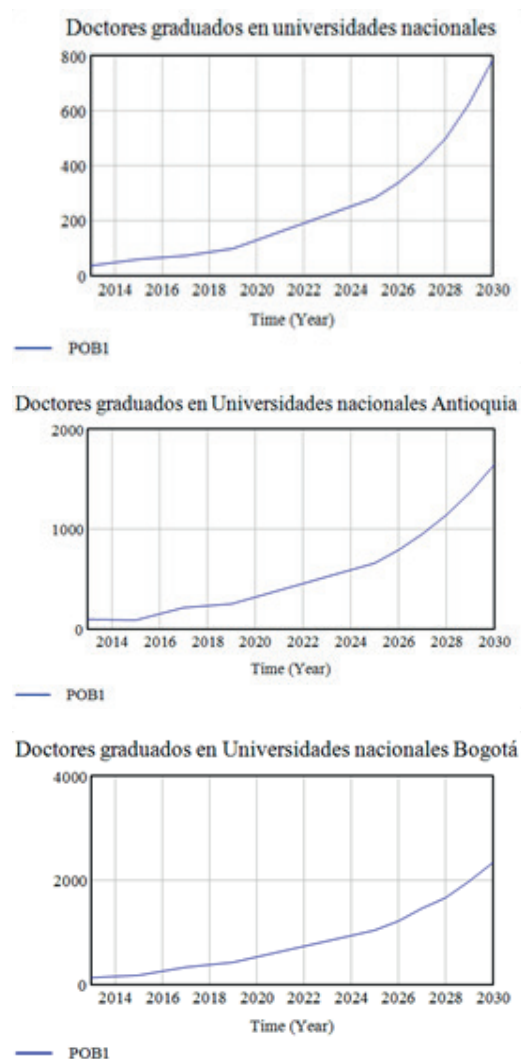
Fuente. elaboración propia con base en distintas bases de datos oficiales.

### Pronósticos de crecimiento para algunos indicadores seleccionados al año 2030

Se efectuó un ejercicio de pronóstico de algunos indicadores con base en las series de tiempo disponibles para algunas variables seleccionadas hasta el año 2030, estas proyecciones se muestran en las figuras 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7 a continuación.

#### • Doctores graduados en los tres territorios

Los pronósticos para doctores graduados en el Valle del Cauca, Antioquia y Bogotá, muestran un crecimiento muy superior para el Valle, aunque para el horizonte proyectado, la brecha aumenta con respecto a Bogotá y Antioquia, puesto que para 2022 en el Valle del Cauca el número de doctores graduados por año es solo de 200, mientras que para Antioquia son cerca de 400 y para Bogotá D.C. son cerca de 500 doctores por año. El desafío en materia de formación de capital humano de alto nivel para el Valle del Cauca por lo tanto es mucho mayor lo que necesariamente exigirá un mayor compromiso de recursos y acciones destinadas al mejoramiento de este indicador, tales como creación de programas académicos a nivel de doctoral en las universidades de la región y/o participación en programas nacionales e internacionales ofrecidos por distintas agencias. Figura 24

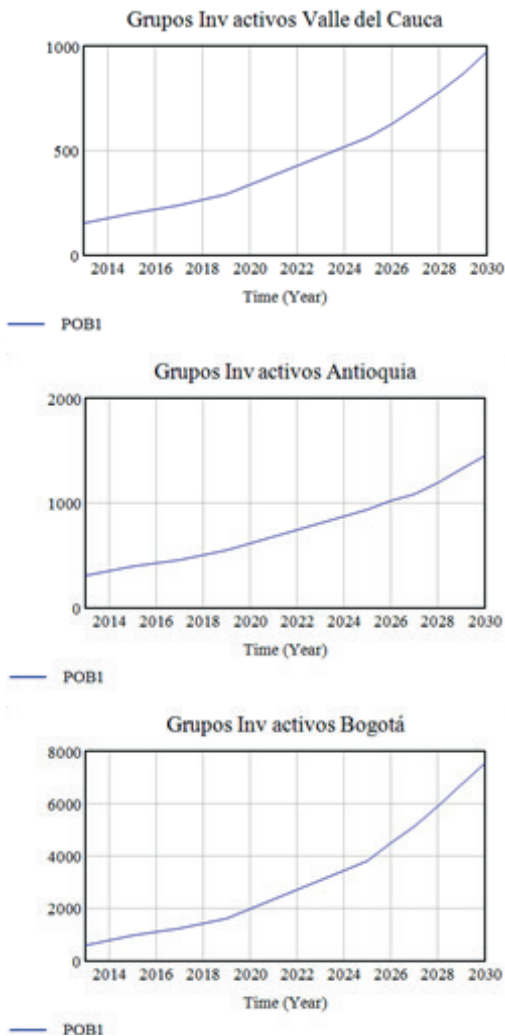


**Figura 24. Proyecciones Doctores graduados para los tres territorios**

Fuente: elaboración propia.

### • Grupos de investigación activos

Respecto al número de grupos de investigación activos como indicador también el número de investigadores activos, al igual del indicador anterior permite evidenciar un aumento de la brecha entre la región del Valle del Cauca y el departamento de Antioquia y Bogotá. Es este aspecto, el fortalecimiento del sistema de C&CTI para el Valle del Cauca requiere un compromiso mayor hacia la promoción de la vocación investigativa entre las nuevas generaciones de jóvenes investigadores y la mayor inversión en investigación. Figura 25.

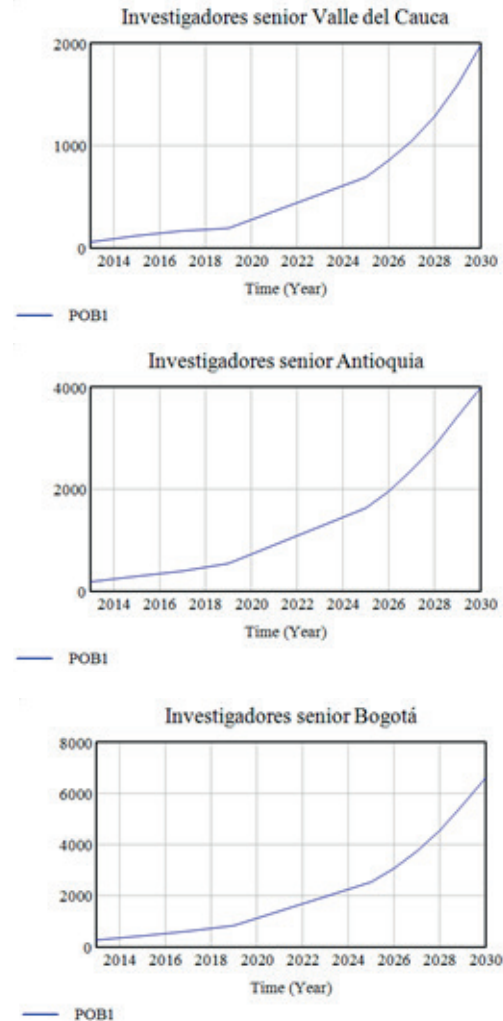


**Figura 25.** Proyecciones de los grupos de investigación activos

Fuente: elaboración propia.

### • Investigadores Sénior

Los investigadores Sénior, están entre los más altos niveles de experiencia y formación entre las categorías establecidas en el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología. El aumento en el número de este tipo de investigadores mejora las posibilidades de desarrollar más y mejores investigaciones para el desarrollo productivo de la región. Los pronósticos realizados para la presente investigación arrojan igualmente un aumento de la brecha entre el Valle del Cauca y las regiones objeto de comparación. La tendencia estimada no involucra acciones concretas diferentes a lo



**Figura 26.** Proyecciones para investigador sénior

Fuente: elaboración propia.

que se hace actualmente en el Valle del Cauca, por lo cual las diferencias tenderán a aumentar. Figura 26.

▪ **Mujeres graduadas en pregrado**

La formación profesional en todos los campos disciplinarios es un requisito para el aumento de la productividad en la economía regional, puesto que personas más educadas y formadas tendrán mejores ideas en la realización de procesos y procedimientos que aportan a la productividad y la competitividad de las empresas. En este indicador el Valle del Cauca

tiene pronósticos muy inferiores a los obtenidos para Antioquia y Bogotá y el mejoramiento en este indicador pasa por acciones en materia de fortalecimiento de la demanda y oferta por cupos universitarios para la formación de pregrado en todas las disciplinas profesionales. Al respecto es importante mencionar la transición demográfica que tiene la cantidad de personas en edad 15 a 25 años, no solo en la región si no a nivel nacional y otras variables que pueden estar influyendo en el crecimiento de este indicador. Figura 27.

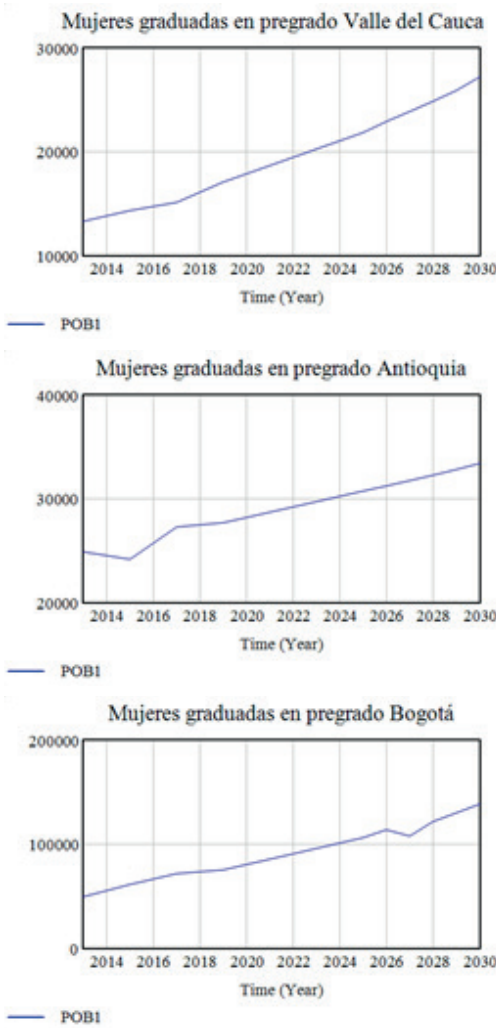


Figura 27. Proyecciones para mujeres graduadas

Fuente: elaboración propia.

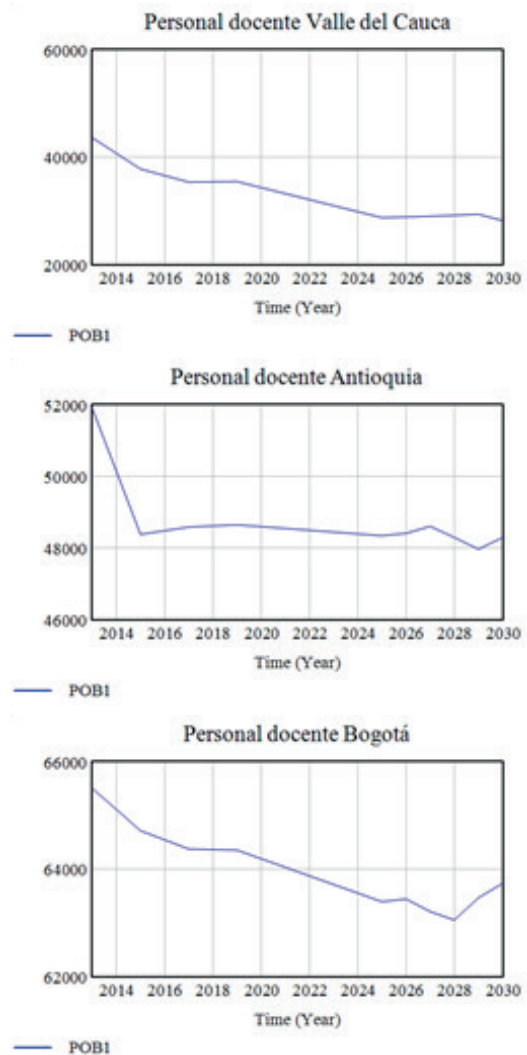


Figura 28. Personal docente para las tres entidades territoriales

Fuente: elaboración propia.



### Personal docente para las tres entidades territoriales

Los pronósticos hallados para identificar las tendencias del personal docente en las tres regiones, muestran cifras decrecientes en los tres casos, con un aumento importante de la brecha para el Valle del Cauca en relación con las regiones objeto de comparación. Cifra que debería mostrar un alza sostenida dado el crecimiento de la población y el crecimiento debido en las tasas de escolaridad en el contexto de una economía del conocimiento. Figura 28.

### Patentes de invención

El presente indicador es considerado una variable líder en el contexto de los demás indicadores pues es el que mejor refleja el impacto de la ciencia y la tecnología en la productividad empresarial. La brecha del Valle del Cauca en relación con las regiones objeto de comparación se amplía sustancialmente con una dinámica de innovación basada en el indicador de patentes mucho más alta para las regiones de Antioquia y Bogotá en el año 2030. Figura 29.

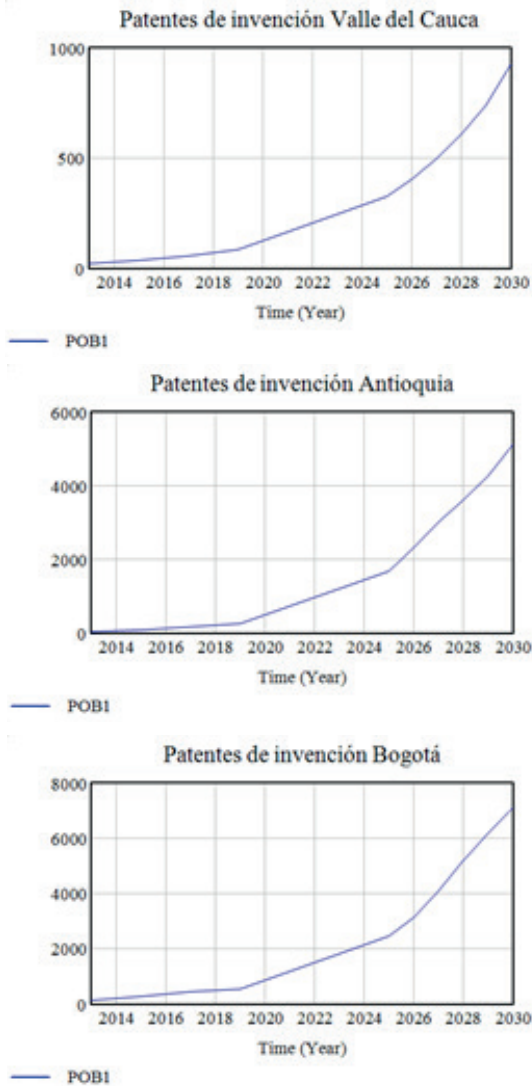


Figura 29. Patentes de invención

Fuente: elaboración propia.

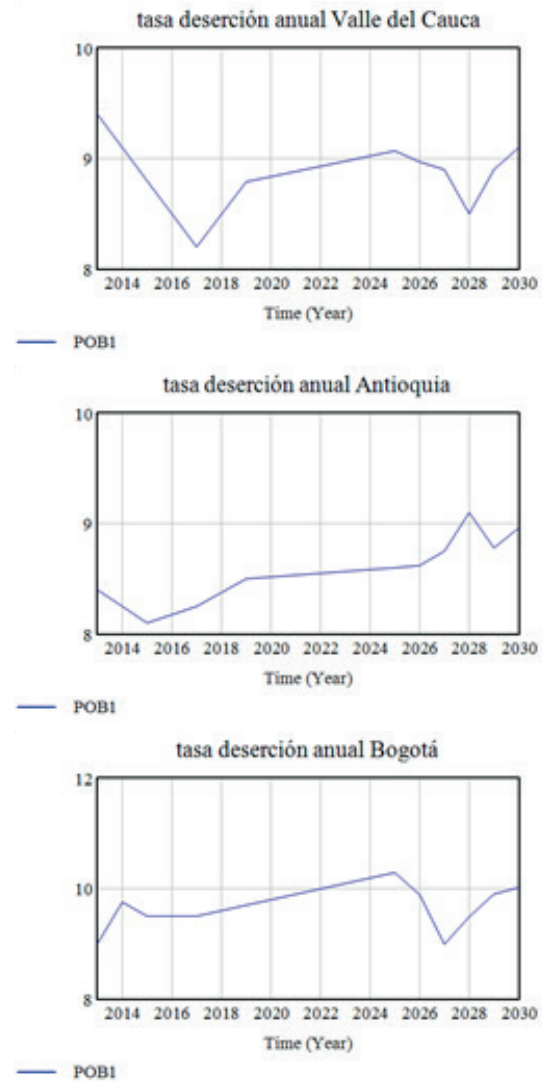


Figura 30. Proyecciones tasas de deserción para los tres territorios

Fuente: elaboración propia.

### ▀ Tasas de deserción

De acuerdo con los pronósticos efectuados, las tasas de deserción seguirán siendo similares para las tres regiones bajo comparación, su reducción a en todos los niveles de formación en una tarea pendiente puesto que es un indicador de ineficiente asignación de los recursos en educación tanto en instituciones de educación públicas como privadas. Figura 30

## Conclusiones

La línea base del proyecto “Un Valle del conocimiento”, presenta una ruta que permite resolver las deficiencias en los indicadores y metodologías para medir el impacto de la articulación de los diferentes actores coadyuvando a la toma de decisiones inteligentes hacia la gerencia de un nuevo modelo de gobernanza y formación de redes. Con los indicadores propuestos se superan las dificultades para fortalecer el sistema C&CTI y la articulación de los diferentes actores que distancian al departamento de una economía del conocimiento.

Se identificaron brechas de desarrollo en relación con regiones más desarrolladas del territorio nacional que limitan el tránsito de Cali y el Valle del Cauca hacia la construcción de la economía del conocimiento y en consecuencia mayores niveles de productividad y crecimiento económico. Se encontró que ocho de los veintiún indicadores seleccionados deben mejorar sustancialmente para aportar al cierre de las brechas de capital humano en Cali y el Valle del Cauca con respecto a Antioquia y Bogotá, debido a que siguen trayectorias que los alejan de las regiones con las que se comparan, cuatro de estos indicadores están ubicados en la educación secundaria y media, tales como; Alumnos matriculados en secundaria y media, Número de alumnos matriculados totales en todos los niveles educativos, Número de establecimientos oficiales de educación básica, Personal docente por entidad territorial.

Así mismo, se identificó un desempeño relativamente satisfactorio en ocho de los veintiún indicadores relacionados con la investigación tales como; Grupos e Instituciones que participan en el programa

ondas según entidad territorial, total investigadores principales, participación de la mujer en la investigación, total de investigadores reconocidos por grupos, Investigadores sénior. Los demás indicadores siguen trayectorias similares a las de las regiones sujetas a comparación y se espera que hallan disminuciones sustanciales de las brechas para el inmediato futuro.

Cinco de los trece indicadores presentan trayectorias sostenibles en una línea de referencia acordes a las condiciones, sin distanciar sustancialmente al Valle de las regiones en comparación, a saber: inversión nacional en ACTI, Inversión nacional en I+D, Grupos de investigación activos, Revistas indexadas en Pubindex según la institución editora, Número de registros de software. Estos indicadores están relacionados principalmente con el trabajo de las universidades en relación con la producción de conocimiento.

Con relación al capital estructural, el indicador “Proyectos I+D+I financiados por MINCIENCIAS”, el Valle del Cauca fue la región que presentó mejor desempeño en el periodo de comparación, llama la atención este hecho, pues son las empresas las que presentan este tipo de proyectos articulados con las universidades sin obtener patentes, modelos de utilidad o diseños industriales con dichos recursos y el que tengan salarios que crecen en promedio menos que las regiones comparadas, siendo evidente la necesidad de mejorar los estímulos monetarios a los investigadores.

Con relación al capital estructural, cuatro de los trece indicadores (31%) presentaron crecimientos inferiores a las regiones objeto de comparación, a saber: Modelos de utilidad concedidos, Patentes de invención concedidas, Proyectos aprobados por MINCIENCIAS, Salario promedio de los graduados. Los primeros tres, relacionados principalmente con procesos de innovación y desarrollo tecnológico y lo que sugiere que el bajo salario de los recién graduados es el vínculo entre el saber y el saber hacer de los egresados y de los grupos de investigación en producción de conocimiento más que en su aplicación. Hay que señalar que en los diseños industriales



concedidos, las tres regiones bajo comparación presentaron disminuciones de distinto orden, lo que sugiere que hay factores que afectan de forma negativa las regiones que más aportan a la economía.

La función de capital relacional, el indicador de tasa de deserción universitaria anual presentó un mejor desempeño que las regiones de comparación, lo que indica que la señalización de los títulos universitarios tiene más relevancia en el valle del Cauca como elemento integrador.

### **Recomendaciones**

En relación con las recomendaciones derivadas del análisis del estado de la CTI Cali D.E. y el Valle del

Cauca basados en pilares e indicadores agrupados en la categoría de capital intelectual; capital humano, capital estructural y capital relacional, las brechas identificadas en relación con las regiones del Colombia que han alcanzado un mejor desempeño, plantean en primera instancia la necesidad de:

Fortalecer la promoción de la interacción de las acciones entre componentes de la triple hélice; Estado, Empresa, Universidad y Sociedad Civil hacia la generación de productos tecnológicos y de innovación derivados de la investigación aplicada, puesto de como se ha señalado, los indicadores de producción científica siguen una trayectoria similar a las otras regiones lo cual no ocurre con la innovación reflejada en patentes de invención, diseños industriales y modelos de utilidad.

## CAPÍTULO 9

# EXPERIENCIAS SIGNIFICATIVAS DE GOBERNANZA REGIONAL DEL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap9

**Autores:**

Arnaldo Ríos Alvarado

Universidad Libre Cali

ORCID: 0000-0002-4415-7638

Rubén Castillo

Universidad Santiago de Cali

ORCID: 0000-0002-8050-2742

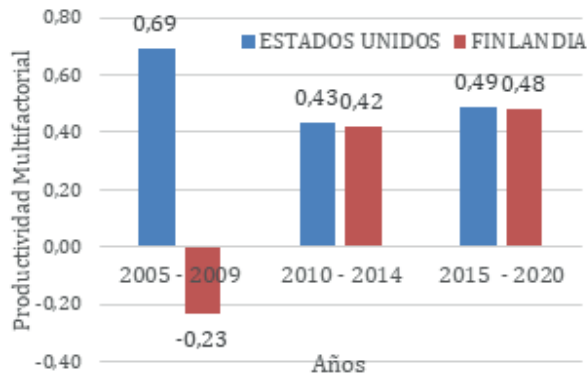
Las experiencias significativas a nivel nacional e internacional se constituyen en un referente necesario para el abordaje del estudio de cualquier diseño de sistemas socio técnicos, su estructura, su momento histórico, localización y los modelos institucionales y sociales. El éxito de un diseño particular, que llamaremos en adelante modelo, no está asociado a un marco institucional y social particular, pues de hecho, dos de los modelos más paradigmáticos; el modelo Silicon Valley y el modelo finlandés que han compartido los primeros lugares del Global Innovation Index – GII en los últimos veinte años, han alcanzado el éxito en contextos institucionales disímiles, pues mientras el denominado modelo Silicon Valley está ubicado en una región basada en un capitalismo sin trabas, el modelo Finlandés ha estado apoyado y fortalecido por el gobierno (Castells, 2006). En clara diferencia con Silicon Valley, Finlandia es una social democracia que ofrece educación y salud pública gratuita y de gran calidad. La calidad de la educación se evidencia, entre otras, por los altos puntajes de sus estudiantes en pruebas internacionales de educación, becas universitarias y tanto la salud como la educación son sistemas abiertos a cualquier persona independientemente de su nivel de empleo, también dispone de cobertura universal para el desempleo y pensiones, acceso universal para guarderías públicas de bajo coste.

El hecho de que las dimensiones tecnológicas y económicas del modelo finlandés sean de una escala más pequeña que Silicon Valley en Estados Unidos y que se han desarrollado en el marco de modelos institucionales y sociales distintos, es un indicio fuerte de que imitar o adoptar determinado modelo no es condición para alcanzar el éxito, y que, en cualquier caso, dicha reproducción acritica no sería posible ya que cada sistema sociotécnico debe transformarse fundamentado en la historia, las instituciones y la cultura de cada región. Por otra parte, los efectos sobre el crecimiento de la productividad medida en términos del crecimiento de la productividad multifactorial -PMF<sup>4</sup> y la equidad

---

<sup>4</sup> La productividad multifactorial (PMF) refleja la eficiencia general con la que los insumos de mano de obra y capital se utilizan juntos en el proceso de producción. Los cambios en la PMF reflejan los efectos de los cambios en las prácticas de gestión, las marcas, el cambio organizacional, el

pueden ser también heterogéneos, puesto que ambas economías observan distintas tasas de crecimiento de la PMF siendo la sociedad finlandesa más igualitaria que la sociedad norteamericana (figuras 31 y 32)



**Figura 31. Productividad multifactorial, tasa de crecimiento anual %**

Fuente: elaboración propia con base en OECD



**Figura 32. Índice de Gini - 2020**

Fuente: elaboración propia con base en World Bank - Data Bank

conocimiento general, los efectos de red, los efectos indirectos de los factores de producción, los costos de ajuste, las economías de escala, los efectos de la competencia imperfecta y los errores de medición. El crecimiento de la PMF se mide como un residual, es decir, la parte del crecimiento del PIB que no puede explicarse por cambios en los insumos de mano de obra y capital. Por lo tanto, en términos simples, si los insumos de mano de obra y capital permanecieron sin cambios entre dos períodos, cualquier cambio en la producción reflejaría cambios en la PMF. Este indicador se mide como un índice y en tasas de crecimiento anual.

Se presentan en el apartado presente algunas experiencias significativas de gobernanza del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación en regiones desarrolladas, casos de exitoso en América Latina y casos a nivel nacional si que pretenda ser un estado del arte. El propósito de este capítulo es conocer cómo funcionan los sistemas de ciencia e innovación en las diferentes regiones, cuáles son los actores que lo conforman, cuáles son los roles que cumplen, identificar los aciertos y las fallas que estos han tenido y cuáles son los elementos clave que les permiten articularse para tener un funcionamiento eficiente en el desarrollo de economía del conocimiento, estos hechos permitirán identificar aspectos que sean aplicables en la generación del modelo de gobernanza en CTI para Santiago de Cali y el Valle del Cauca y su aplicación en la generación de alternativas de gobernanza.

## Casos a nivel internacional

### Caso Silicon Valley California

La experiencia de gobernanza en Ciencia y Tecnología de Silicon Valley también denominado el modelo Silicon Valley por ser esta región su área más dinámica, y de hecho, su símbolo, ubicado en San Francisco, Estados Unidos, se construye aquí mediante una descripción basada en documentos Silicon Valley y Route 128, y de Silicon Valley como cambio significativo en las sociedades del conocimiento, un hecho singular que resulta de una diversidad formada con elementos del mundo académico, el sector privado e inversiones en investigación por parte del gobierno de Estados Unidos y una población de emprendedores en serie, que permitió desarrollar el espacio de innovación tecnológica más importante del mundo a partir de las nuevas sociedades del conocimiento. Su origen se remonta a la Segunda Guerra Mundial y se relaciona con la evolución de la industria microelectrónica que se generó en el condado de Santa Clara (San Francisco) que era un valle históricamente con vocación agrícola de huertos frutales y granjas, este sufrió una transformación y un crecimiento acelerado de la región con el asentamiento de empresas del sector de alta tecnología

que generaron dinamismo innovador, acumulación de creatividad, desarrollo tecnológico y riqueza.

Silicon Valley se transformó en un territorio de innovación en el que coincidieron varios elementos clave que se pueden clasificar en el modelo de la triple hélice; emprendedores capaces de asumir riesgos, nuevos conocimientos tecnológicos y la disponibilidad de mano de obra especializada, resultantes de la formación y la investigación de las universidades presentes en la región (Stanford, California-Berkeley), así como talento humano atraído a la zona proveniente de todo Norteamérica y del mundo, la cultura innovadora y una masa crítica de jóvenes con educación superior. El proceso requería además de estos recursos, un tipo específico de capital dispuesto a asumir grandes riesgos. La primera etapa de financiación tuvo su origen en el departamento de defensa de los Estados Unidos que financió proyectos militares como la fabricación del *Sputnik* en 1957, la digitalización de los sistemas del ejército, diseño de procesos de protección de transistores y circuitos integrados, fueron trabajos encomendados a Fairchild Semiconductors e Intel. Además de proporcionar un mercado estable para la producción de alta tecnología, el ejército financió la investigación y el desarrollo universitarios canalizados a través de la fundación del Instituto de proyectos de Investigación Avanzados – ARPA en 1958, que se estima há financiado al menos parcialmente entre la tercera parte y la mitad de todos los inventos de la ciencia y la tecnología informática (Castells, 2006), el más conocido ARPAnet que se convirtió posteriormente en internet.

Adicional al apoyo financiero del ejército que se dio en la primera etapa de desarrollo de Silicon Valley, a partir de la década de los setenta surgieron también empresas de capital de riesgo con un conocimiento de los procesos de innovación del mismo sector, (Zook, 2004) dada la importancia del seguimiento al trabajo cercano de los inventores por los que se estaría apostando y aunque la importancia de la financiación privada hoy tiene una mayor proporción, el apoyo del gobierno sigue desempeñando un papel decisivo en su desarrollo en las primeras décadas del siglo XXI. La contribución pública a los

proyectos privados de investigación fue superior a Finlandia hasta finales del siglo XX, y aunque se considera que el modelo de Silicon Valley es impulsado por la empresa privada es evidente la importancia del Estado en la financiación de las innovaciones básicas Castells (2006).

Se destacan entonces las interacciones entre tres dimensiones del modelo, primero; conocimiento, mano de obra específica (científicos e ingenieros altamente cualificados) y capital específico, segundo la participación del Estado como usuario y financiador y tercero el capital de riesgo privado, concentrados en un área determinada que permitió la conformación de un complejo de innovación Gordon, (1994). La localización y la formación del complejo de innovación se deben a un actor particular; la Universidad de Stanford que desempeñó el papel de una institución de desarrollo del sector público. Los estudios consultados (Castells, 2006) señalan la importancia de los servicios de apoyo; empresas comercializadoras, oficinas de abogados, expertos en marketing que cumplen un papel fundamental en el área de consejería, consultoría, contactos entre nuevos emprendedores y globalización de marcas para productos de tecnología (Intel, Apple) y como señaló Gordon (1994) las redes globales de innovación fueron vinculadas en este proceso convirtiéndolo en un nodo en el sistema global de innovación.

Dos aspectos adicionales de Silicon Valley son importantes de mencionar, primero, el rol fundamental que tuvo la generación de una red de ingenieros y empresarios, esencial para la consolidación y el aseguramiento de su movilización interna y el intercambio productivos de las innovaciones que funcionan como actor dinamizador del sistema, ya que a través del proceso creativo impulsan el crecimiento del ecosistema vinculando a este otros actores, convirtiéndose en una maquinaria eficiente para convertir ideas en negocios y segundo, un elemento adicional que ha hecho poderoso a Silicon Valley y es la disposición abierta a ideas procedentes de todo el mundo, se sabe que ninguno de los pioneros era de California pues procedían de lugares tan distantes como Suiza, Austria, Hungría e Italia. Los cuatro fundadores de Sun Microsystem procedían de Alemania,

India y otros lugares de los Estados Unidos, solo para nombrar algunos, lo que convertía a Silicon Valley en una región abierta a la innovación y que nutre las ideas de las personas. Estudios realizados por Saxenian (2002) muestran que una tercera parte de los ingenieros de Silicon Valley son inmigrantes y una cuarta parte de las empresas del Valle están dirigidas exclusivamente por ejecutivos Indios.

Para el caso del Valle del Cauca este aspecto es fundamental dada la estructura empresarial de la región en donde la pequeña empresa es predominante. También es importante resaltar el papel que cumple la academia dentro del sistema ya que el desarrollo de sus actividades se enfoca en las necesidades del mismo y por lo tanto su oferta académica se relaciona con el tipo de industria del entorno para preparar recurso humano que satisfaga la demanda, la investigación también se enfoca hacia el mercado, es así como esta realiza una importante inversión en materia de infraestructura en CTI, para poder ser aliada del sistema empresarial.

### **Gobernanza del sistema español de ciencia y tecnología**

El caso de gobernanza en España se basó en el documento gobernanza e innovación social, caso de las políticas públicas en materia de ciencia y tecnología en Zurbano (2008). El caso corresponde específicamente al sistema de ciencia y tecnología de la Comunidad. Autónoma en el País Vasco, este proceso está basado en la gobernanza asociativa, en donde la localidad autorregula su gestión, lo que implica la interacción colaborativa entre diversos agentes como el gobierno regional y local, organizaciones empresariales, agentes sociales, instituciones de transferencia de transferencia tecnológica, centros de aprendizaje, entre otros, en donde cada uno tiene sus intereses entorno a un proyecto innovador común.

De tal forma que el soporte de la gobernanza en ciencia y tecnología es el modelo de intervención pública que se implementa a partir de la política pública de innovación, la primera política del gobierno vasco fue focalizada en la financiación de la investigación y desarrollo en el sistema empresarial junto

con la consolidación de una oferta tecnológica a través de centros tecnológicos multisectoriales, posteriormente se establecieron tres planes distintos para generar cointegración de la ciencia y la tecnología fomentando la actividad científica e investigación por medio de la universidad y la creación de una demanda científica y tecnológica promoviendo la cooperación empresarial y la demanda empresarial de todos los agentes, lo que llevo a la creación de la Red Vasca de Ciencia Tecnología e Innovación.

La tercera etapa corresponde a la implementación de diferentes planes como el Plan de Ciencia Tecnología e Innovación (PCTI) para reforzar e impulsar la especialización en los centros tecnológicos así mismo penetrar en los requerimientos de las políticas sociales e industriales para identificar las necesidades sociales en investigación y desarrollo, el Plan de Competitividad Empresarial e Innovación Social y la estrategia regional de innovación, con el propósito de extender la cultura innovadora al conjunto de la economía y la sociedad, insertar el país en el espacio europeo de investigación para lograr convergencia tecnológica y recurso humano de excelencia.

El sistema de innovación Vasco radica su éxito al hecho de responsabilidad que tienen los agentes que conforman el sistema que va más allá de las funciones asignadas en la política pública de innovación, todos estos agentes por los que pasan organismos públicos, agencias de desarrollo, centros de enseñanza, asociaciones empresariales, organismos sociales, sindicales, de comunicación, entre otros, tienen un papel decisivo en la promoción de la cultura de la innovación en la sociedad vasca, en ese sentido la administración regional ha sido fundamental asumiendo una función activa y decisiva liderando los procesos de innovación.

Frente al caso de la región vasca es importante mencionar que el establecimiento de un sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, el papel del Estado es fundamental como garante y forjador de los consensos, la clave de los sistemas reposa en el trabajo cooperativo. Uno de los mayores mecanismos utilizados para el desarrollo de estos sistemas son las políticas públicas, pero la existencia de

esta no garantiza la funcionalidad adecuada allí ha sido la falla en muchos casos porque no hay una participación real y constante de todos los actores en todas las etapas que llevan a la generación de la política, desde el diseño, la implementación y el seguimiento, porque lo que generalmente ocurre es que las políticas se diseñan sin que recojan los intereses de los actores y su objetivo no responde a las necesidades del territorio y a la colectividad sino a algunos intereses particulares y por ende impactos negativos

## Casos de América Latina

### El caso de México

El Sistema Nacional de Investigación trabaja por tres objetivos: fortalecer el desarrollo de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación, satisfacer a partir de estas las necesidades sociales y estimular la innovación y competitividad de las empresas.

Las universidades son el agente más visible del sistema, teniendo en cuenta que son los principales centros de formación de personal calificado y de producción de conocimientos científicos básicos y de ciencia aplicada, para ser usado con fines productivos y de innovación (Corona, Garnica y Niccolas, 2006). Pero se ha llegado al punto donde empresas mexicanas han encontrado otros medios de conservación y crecimiento más efectivos que la interacción activa con el resto de los agentes del sistema de innovación, por lo cual su actividad innovadora ha sido bastante restringida.

Esto nos lleva a entender que en el país se financia las etapas muy iniciales de innovación, siendo éstas, ciencia básica y formación de recursos humanos, lo cual se refleja en un bajo posicionamiento en lo que se refiere a competitividad; los esquemas de gobernanza para la inclusión social requieren de una mayor participación, en la que los usuarios del conocimiento no se comporten meramente como agentes pasivos o receptores de una información inalterable, sino que se involucren en los procesos de generación de soluciones a problemas de salud, vivienda, etc.

Mejía-Trejo, J. (2011) identifica la estructura, la gobernanza, y el aprovechamiento del Estado de Jalisco en su intersección con otros sectores, tanto a nivel federal como estatal. Se encontró que los sistemas nacionales y regionales de información son el canal más adecuado para promover políticas industriales en países en desarrollo, por lo que se tiene "hacer del desarrollo científico, tecnológico y la innovación pilares para el progreso económico y social sostenible". Encontraron también que la mayoría de los Estados del país requieren programas para fomentar el desarrollo de capacidades de CTI con recursos estatales, y los Consejos Estatales de CyT se ofrecen principalmente a gestionar y promover el uso de los programas federales. Dicha gestión ha conseguido programas específicos que benefician la divulgación de la ciencia, la vinculación entre la universidad y la empresa o la promoción de la innovación por medio de redes y clústeres en industrias estratégicas. Uno de los hallazgos es que la mayoría de las empresas no han apoyado a la generación de la innovación, excepto aquellas empresas que han estado expuestas a la competencia internacional, la tecnología de punta o a convencimientos profesionales. De igual forma, se encontró que en las IES y los Centros Públicos se desarrolla una investigación científica básica, y sus relaciones con el sector productivo se basan en servicios de pruebas de laboratorio y asistencia técnica a las pymes, así como la formación de recursos humanos. Concluye que es necesario asegurar inversiones sostenidas y crecientes para contribuir a los procesos de construcción de capacidades tecnológicas en las empresas y el reforzamiento de áreas de conocimiento específicas en universidades y centros de investigación (Dutrénit y Nuñez, 2017), además de que se debe fortalecer el papel de los organismos intermedios empresariales con respecto a la tarea de dinamizar y concientizar al sector productivo sobre los temas de innovación.

El sistema mexicano de innovación ha basado todo su esfuerzo en el desarrollo de capacidades, es decir las políticas están enfocadas hacia el capital humano para la ciencia y la tecnología, es una práctica que puede implementarse, pero esta debe tener un trabajo conjunto entre varios agentes del sistema, el Estado que debe generar las condiciones e impulsar



el proceso a través de legislación y también financiación, el sector académico que debe generar conocimiento que se ajuste a las necesidades del territorio y a las del sector empresarial, porque lo que generalmente sucede es que se desconoce la potencialidad de la región para adoptar modelos de otras latitudes generando los desajustes entre los actores. El otro papel protagonista es para las empresas que deben garantizar los espacios para darle aplicabilidad al conocimiento que no solamente debe generar una retribución económica, sino social y ambiental pues es fundamental tener en cuenta el impacto sobre el territorio que genera las acciones en materia de tecnología e innovación.

#### **Caso de Chile, Sistema de Innovación Regional región Bio Bio**

Chile es uno de los países de América Latina con mejores resultados en ciencia tecnología e innovación, siendo un Estado unitario y centralizado similar a Colombia, los resultados en este campo son producto del establecimiento de una política de desarrollo regional de carácter nacional y un sistema de innovación regionalizado, el país está dividido en 15 regiones, cada una dirigida por medio de un gobierno regional (GORE) que lo conforma un intendente regional que es designado por la presidencia; y su papel en este proceso de gobernanza es liderar la estrategia y convocar la región a enfocarse en la innovación y colaborar en torno a una visión conjunta en este sentido. por otro lado, también lo conforma el consejero regional que es escogido directamente por la ciudadanía que se encarga de la aprobación de la planificación del desarrollo en la región, la distribución de los recursos y los convenios de programación; es una instancia de participación amplia del cual hacen parte representantes del sector público, empresarial y generación de conocimiento.

La incorporación de los gobiernos regionales al proceso de regionalización de las capacidades de investigación científica, tecnológica y de innovación en Chile se dan a partir del año 2000 en donde la innovación paso a ser parte importante de la política de desarrollo del gobierno con la implementación de algunas medidas como: la creación del Concejo

Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC) para garantizar la coordinación de los ministerios y los departamentos y adoptar una visión de innovación de largo plazo; "Se estableció un Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) que se convirtió en una fuente sólida de financiamiento de la innovación redistribuyendo parte de los ingresos que genera la exportación del cobre para inyectarlos al proceso de innovación" (Gomez, Morales y Gutierrez J, 2013); así como la creación de 14 centros regionales que posteriormente se convierten en las primeras fundaciones y corporaciones descentralizadas con la participación de la administración regional, en la gran mayoría de los casos estas organizaciones carecían de infraestructura tecnológica y capacidad especializada propia para promover la innovación, por lo que se implementan los **Sistemas regionales de innovación SRI** que permite conseguir los actuales resultados en esta materia. Según Ascheim y Gertel (2004) el concepto de SRI surge del enfoque de la política hacia la promoción sistemática de los procesos de aprendizaje localizados para asegurar ventajas competitivas de las regiones.

#### **- Sistema regional de innovación del BioBío**

La región del Bio Bío corresponde al 4,9% de la superficie del territorio chileno, la región se divide en 4 provincias y 54 comunas, cuenta con una estructura económica diversa, en principio se enfocó en actividades agrícolas, carboníferas y portuarias, que permitieron el asentamiento y la urbanización del territorio, para posteriormente desarrollar la industria manufacturera en acero, petroquímica, productos forestales y pesqueros, así como del sector servicios. En un proceso liderado por el intendente regional e implementado por el Gobierno Regional, esta política, a través de la cual se creó un sistema de innovación regional permitió la interacción de diferentes actores, logrando conectar las empresas y personas innovadoras con las universidades, centros de investigación, instituciones públicas y autoridades regionales promoviendo un cambio cultural y a través de la innovación incrementar la competitividad y la calidad de vida de la comunidad (proyectos red región de Bio bio). En este sistema, las

empresas son uno de los actores principales ya que en esta ocurren las innovaciones, el gobierno cumple un rol de orientador y articulador de todos los actores del sistema, establece incentivos y regulaciones bajo las cuales operan las empresas, así como también transfiere los recursos para la innovación. En la región de Bio Bío la estructura institucional está conformada por el Consejo Regional de Ciencia y Tecnología (CORECYT Bio Bio), esta busca conectar la oferta y la demanda de ciencia y tecnología a través de generación de información, gestión y coordinación de las instituciones del Sistema Regional de Innovación. La Agencia Regional de Desarrollo Productivo (ARDP) que sirve como espacio de encuentro entre los agentes públicos, privados, académicos y políticos en torno al desarrollo productivo con un rol de articulador y definidor de agenda de desarrollo productivo regional.

Otras instituciones públicas que también hacen parte y cumplen el rol del fomento, definición de políticas y reglamento estas son: Corporación de Fomento de la Producción (CORFO), Servicio de Cooperación Técnica (SERCOTEC), Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Corporación Nacional Forestal. A través de estas instituciones se canaliza las políticas, planes y programas de ciencia y tecnología de la región y en la actualidad la acción estratégica de capacidades y prospectiva de la especialización productiva permitió la creación de nueve territorios de planificación al interior de la región, con el propósito de tener un mejor manejo de la inversión pública de acuerdo a las especificidades intrarregionales, los territorios de planificación son una agrupación de comunas homogéneas con lo que se logra focalizar las políticas públicas. Esta estrategia se centra en la generación de desarrollo regional equilibrado, considerando la diversidad local, territorial y regional apoyando las capacidades territoriales sobre la base de las expectativas y particularidades de cada una aprovechando las potencialidades y fortalezas de cada territorio.

Entre los actores generadores de conocimiento para la innovación la región cuenta con múltiples instituciones en primer lugar 3 universidades de origen

regional que son principales ejecutoras de investigación y desarrollo, La universidad de Concepción la cual cuenta con diversos centros de investigación como: Centro de investigación en Ecosistemas de la Patagonia, Centro de investigación oceanográfica en el pacífico sur oriental, Centro de Biotecnología, Instituto de investigaciones Tecnológicas, Dirección de tecnologías de información entre otros, que apoyan la región y diversifican la oferta económica. La Universidad Católica de la Santísima Concepción y la Universidad del Bio Bío que tiene un fuerte vínculo con la industria regional con la creación de centros de alta tecnología de la madera, modernos laboratorios y equipos para generar un sin número de servicios relacionados con la madera y sus derivados, contribuyendo así con el desarrollo de la industria. 3 universidades sede de región, 11 universidades privadas y más de 12 centros de formación técnica 17 institutos profesionales y 3 organismos públicos de investigación, esto se complementa con que el 30% de los académicos con los que cuenta la región tienen el grado de doctor, cercano al promedio regional que es de 34% en este indicador.

Las empresas que son el otro actor de este sistema en la región, tienen una presencia importante, más de 77.000 unidades productivas que a nivel nacional representan el 10% de las existentes en el país contribuyen al desarrollo desde diferentes sectores a través de la innovación, en su gran mayoría son micro 83.8%, pequeñas 13.9% solo el 0,6% son grandes empresas, se caracterizan en por tener importantes resultados en innovación el 61% lo hace en bienes y servicios y el 74% en procesos (Valles, 2015).

Frente a las políticas de investigación, desarrollo e innovación Bio Bío tiene una gran fortaleza en las políticas y estrategias creadas a nivel regional, cuenta con una estrategia de desarrollo regional con contenido específico en ciencia, tecnología e información, una agenda estratégica de desarrollo productivo, tiene un programa específico de apoyo a la ciencia la tecnología y la innovación, condición que es superior a la situación promedio de la nación. Esto se relaciona con el hecho que la inversión



pública en I+D región corresponde al 15% del nivel nacional, inversión que se concentra principalmente en el sector forestal, agrícola y de pesca, así mismo la región ocupa el tercer lugar en la tasa de innovación empresarial (34%), hecho sobre el cual la institucionalidad regional presente Fondo innova Chile, innova Bio Bío, FONDECYT, han ayudado permitiendo la adjudicación de proyectos a la región.

La interconexión entre actores que permite generar transferencia de conocimiento, en la región se da de una forma mixta donde el 60% de las universidades y los centros tecnológicos tienen un alto conocimiento de las empresas y mantienen contacto permanente a través de la organización de visitas técnicas a las PYMES, así como la generación de boletines técnicos aplicados a las empresas del sector y que son enviados de forma periódica, este aspecto de relación cercana entre los actores es uno de los que ha hecho de la región de Bio Bío la segunda en importancia económica en el país, con una vocación exportadora en donde la institucionalidad pública a través de la financiación de la innovación, la academia con la generación y difusión del conocimiento, y las empresas con la implementación de innovación tecnológica y sostenibilidad de los mercados hacen de esta región un ejemplo de gobernanza regional.

El éxito en la implementación del sistema regional de innovación de Chile está en la potenciar las fortalezas de los territorios regionales, en donde el gobierno local juega un papel fundamental como dinamizador del sistema, pensar desde las necesidades del territorio y posteriormente emprender acciones que conecten la oferta y la demanda de conocimiento tecnología e innovación ha sido la ruta para articular las agendas. El papel protagónico en este caso lo tienen las empresas como financiadora de la innovación con el apoyo de los centros de investigación y las universidades que enfocaron sus planes académicos en la solución de problemas empresariales y de la región, a partir de allí se diseñaron e implementaron políticas públicas específicas en CTI para el desarrollo regional a las cuales se les hace seguimiento con todos los actores para corregir las fallas.

## Casos a nivel nacional

### Caso de Antioquia – Ruta N, Medellín Distrito de Ciencia Tecnología e Innovación

La ciencia, la tecnología y la innovación son un medio para generar desarrollo de un país, una región o una localidad, a través de esta se transforma el sistema productivo sofisticándolo y permitiendo generar nuevas capacidades que permitan la creación de riqueza y con ello el mejoramiento de la calidad de vida de los ciudadanos. En este sentido giro la apuesta de Medellín Antioquia, que a partir de estos elementos busco pasar de una economía tradicional a una basada en conocimiento, como se describe a continuación basado en documentos como: Ecosistema de innovación y Gobernanza colaborativa: Casos Ruta N Medellín, Bases para la gobernanza del distrito de ciencia, tecnología e innovación de Medellín Colombia donde se explora este caso de gobernanza regional.

El proceso de innovación y de transformación de la ciudad viene desde varios años atrás y ha sufrido una evolución institucional en donde el sector privado de Antioquia ha sido un actor clave dado que ha tenido una buena organización y alto compromiso con el desarrollo económico de la región, en 1975 un grupo de empresarios crean Proantioquia, un espacio que vinculó a varios actores y permitió la generación de propuestas de desarrollo empresarial y de competitividad territorial. Posteriormente en 1990 se crea el centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia que tenía un carácter público - privado, especializado en la generación de conocimiento en agua, ambiente, productividad y educación, entidad que ha sido clave para transmitir conocimiento en temas de innovación en toda la región.

En 1994 se implementó la estrategia clúster que lidero la cámara de comercio de Medellín en donde se priorizaron y diagnosticaron 7 sectores clave para el desarrollo de la región, entre estos están: bienes de capital, artes gráficas, flores, cuero y manufacturas, textiles, sector turismo, jugos de concentrado de frutas. En 1996 se crea la incubadora de empresas de base tecnológica "Créame" que nació de la iniciativa

de 29 entidades de tipo académico, gubernamental y empresarial, la importancia de esta institución es que allí se crean metodologías para la creación de empresas y emprendimientos de base tecnológica, metodología que ha sido replicada a nivel nacional.

En 2003 se crea el comité Universidad, Empresa, Estado CUEE basado en una alianza público-privada, para facilitar la unión de voluntades entre diferentes actores: rectores de universidades, empresarios, Investigadores y representantes del gobierno, que se reúnen mensualmente para tratar temas de investigación, el desarrollo y la innovación para aumentar la productividad y competitividad del territorio, en estos encuentros se identificó la necesidad de fortalecer el emprendimiento de iniciativas basadas en conocimiento, en 2006 la Universidad de Antioquia junto con la Alcaldía de Medellín fundan el programa Parque del Emprendimiento, que está dirigido a estudiantes y egresados universitarios que tienen ideas de negocios o proyectos en marcha para brindar asesoría en la creación, consolidación de empresas y el fomento de la cultura del emprendimiento (Ibidem). Al identificar que existía un vacío en la transferencia de tecnología en 2007 se crea TECNOVA un complejo tecnológico para dinamizar el sistema de ciencia y tecnología, llevando el conocimiento que producen las universidades a través de los centros de investigación a las empresas para vincularlos a los procesos, este centro está conformado por universidades de tres regiones Antioquia, Bogotá y Atlántico.

Este proceso se consolidó con la formulación de la política pública de ciencia e innovación que correspondió a un proceso de gobernanza colaborativa<sup>5</sup>, donde participaron un gran número de actores del sistema en la conformación de las mesas temáticas.

<sup>5</sup> La gobernanza colaborativa es el esquema y el proceso de toma de decisiones que busca la inclusión y participación de los actores interesados del ecosistema, permite generar espacios de interacción público-privada y especialmente involucra actores sin representación directa en el sistema político y que no están representados por medio de agremiaciones empresariales ni entidades de gobierno, pero que quieren ser parte de las decisiones colectivas de política pública que los afectan (Trujillo, 2020)

Con la visión de impulsar de manera decidida la transformación tecnológica de la ciudad en 2009 se crea Ruta N una corporación privada sin ánimo de lucro, conformada por el gobierno local y dos grandes empresas de la ciudad, esta agencia fue creada para implementar la política pública de ciencia tecnología e innovación de la ciudad.

A partir de este proceso evolutivo de innovación se crea el ecosistema de innovación de Medellín, de acuerdo con Suominen, Seppänen, M. y Dedehayir (2016), en Trujillo (2020), junio) se entiende un ecosistema de información como el entorno conformado por las redes de actores que cooperan y compiten bajo el criterio de funcionalidad colectiva, según las dinámicas económicas, sociales, políticas con el propósito de generar valor a la economía, el ecosistema de innovación lo conforma la infraestructura física y digital, el sistema político, el sistema financiero, el capital humano disponible el sector de servicios especializado que soporta las actividades económicas e investigativas, el sector empresarial y comercial y la academia.

**Ruta N**, es la entidad articuladora de todos los esfuerzos referentes a la ciencia, la tecnología y la innovación, en este sentido alguno de los objetivos de esta agencia son:

- Promover proyectos de ciencia, tecnología e innovación entre el sector académico y el sector empresarial.
- Fortalecer la ciencia la tecnología y la innovación en los centros de investigación
- Promover la creación y desarrollo de empresas de base tecnológica, para la producción de bienes y servicios con tecnología.

La implementación de la política de innovación de la ciudad a través de Ruta N se dio en dos fases, la primera fue la construcción colectiva del plan de Ciencia, Tecnología e Innovación, la segunda es la ejecución de la estrategia mediante programas y proyectos.

Entre los resultados de la agencia esta la implementación de la estrategia learning empresarial

que permitió a empresas extranjeras instalarse en el complejo tecnológico, con esto se consiguió movilidad internacional del talento humano local permitiendo la adquisición de nuevos talentos y capacidad. La estrategia horizonte con la que se movilizaron más de nueve mil estudiantes de estrato 1, 2 y 3 para convertirlos en talento generador de conocimiento y trabajar en procesos de ciencia y tecnología, la estrategia gran pacto por la innovación, en donde se desarrolló el programa gestor de innovación que capacito cerca de 400 empresas en el desarrollo de capacidades de gestión de la innovación. Se desarrollaron programas enfocados a la formación de talento humano como innovación para todos, gestor de innovación fase 2 entre otros (Gutierrez, 2018).

Se establecieron líneas de crédito para financiar actividades de crecimiento y expansión de empresas y comercialización de tecnología innovadora, así mismo se crearon una serie de redes para generar capital inteligente tales como: **Red de acceso a mercados** para promover la internacionalización, **Red de capital inteligente** a través de esta se conecta los emprendedores con los inversionistas, **Red SUNN** una plataforma para conectar la oferta y la demanda de tecnología.

La transformación tecnológica en Medellín está enfocada en generar impacto económico y social significativo, para lograrlo se desarrolló una cultura de innovación en las instituciones de educación técnicas, tecnológicas y educación superior, la investigación y la innovación se propicia desde la educación primaria y se generan lazos entre la academia la empresa y la sociedad civil para lograr un correcto intercambio de información, se fomenta la educación a través de redes como estrategia para integral el desarrollo económico de la región.

Se materializa el comité universidad empresa Estado, se promueve la estrategia de call center y empresas de base tecnológica. Se impulsa la estrategia de clúster. Se crea Ruta N. Se define el plan de ciencia y tecnología e innovación de los próximos 10 años.

La institucionalidad en el caso de Medellín ha sido fundamental en la transformación, en este ecosistema los actores tienen un rol definido

**Gobernanza:** está a cargo del gobierno local porque define las reglas y crea condiciones para la interacción de actores.

**Patrocinador:** este papel le corresponde a la empresa EPM una empresa de energía proveedora de servicios públicos que financio la creación de la agencia Ruta N, este mismo rol lo cumplen las universidades de Antioquia, EAFIT, Medellín, UPB y CES, que tienen conformados grupos de investigación aplicada y han invertido en agencias tipo interfaz como Tecnova, Biointropic, el programa parque del emprendimiento.

**Forjador de Alianzas:** la cámara de comercio de Medellín que también es patrocinador, ha liderado y cofinanciado la estrategia clúster de Medellín que en la actualidad cuenta con tres estratégicos en Salud, Energía y TIC, ofrece soluciones de capital inteligente mediante acceso a fondos de capital riesgo y deuda estructurada para la pyme.

**Gestión de valor:** Le corresponde a Ruta N como plataforma articuladora y dinamizadora del ecosistema.

La clave del proceso exitoso en materia de ciencia tecnología e innovación para el caso de Medellín se basa en los siguientes pilares Alianza publico privada como eje de sostenibilidad en el largo plazo alianza basada en la confianza entre la academia la empresa y el gobierno para un proceso continuo de transformación donde la empresa actúa como supervisor permitiendo que la apuesta por la innovación continúe independiente del gobierno de turno. Escuchara al otros es una actitud para la construcción de capacidades. Las diferentes entidades que conforman el sistema estuvieron monitoreando que se hacía en otros lugares y que buenas prácticas podrían aplicarse al contexto y construir capacidades. Conocimiento al servicio de las necesidades más apremiantes la solución de problemas sociales es una tarea continua es por eso que todos los

esfuerzos de las empresas, la academia y el gobierno deben estar alineados a las necesidades de la sociedad a ellos le denominan “retos de ciudad” entre estos están la calidad del aire, seguridad, la movilidad. Ciencia tecnología e innovación un medio para el crecimiento económico y la mejora de la calidad de vida, se busca mejorar la calidad de vida de la ciudadanía a través de la práctica de la ciencia y la tecnología que son un medio.

De igual modo algunos factores como estacionalidad pública que ha articulado la universidad y la empresa con el Estado, el financiamiento, el fomento, las exenciones tributarias, la disposición de capital semilla y de riesgo, la inversión en innovación han sido fundamentales para la transformación, el talento humano que ha liderado proyectos de emprendimiento y generado conocimiento, la infraestructura física y virtual que ha permitido la consolidación de las empresas, la transferencia hay una importante comunicación entre los actores para transferir los avances científicos y tecnológicos. Una cultura de innovación, así como la visión, el dialogo, la confianza colectiva que ha permitido alianzas público privadas efectivas, en un proceso de gobernanza colaborativa entre los actores locales.

Al igual que en algunos casos Latinoamericanos, el sistema de ciencia, tecnología e innovación en Medellín se forma a través de un agente dinamizador, una entidad de carácter privado que impulsa a la interacción entre los actores, la generación de confianza, la implementación de innovación en el sistema educativo en el sistema básico, la alianza permanente entre la empresa y la academia han sido elementos clave para el desarrollo de la ciudad, sin embargo este proceso de gobernanza presenta debilidad al no tener en cuenta la participación de la sociedad civil organizada en la implementación de la política teniendo un enfoque más de impacto empresarial que social.

#### **Caso de Bogotá- Connect Bogotá Región**

Tiene su origen a partir de la iniciativa de las universidades y las empresas en la creación de los Comité Universidad Empresa Estado (CUEE), en

los años 90 cuando se dio la primera experiencia de desarrollar proyectos de manera conjunta con el sector productivo. En 2005 se conforma el CUEE en Bogotá del cual participaron 11 universidades, la meta fue crear un corredor productivo para articular la ciudad con Cundinamarca lo que quedo contenido y ampliado en el plan estratégico 2008-2019 Bogotá-Región, (Rodríguez, 2011). El CUEE busca el mejoramiento de la competitividad de la región por medio de la Ciencia la Tecnología y la Innovación, para lo cual se sumaron empresas nacionales e internacionales, así como el gobierno por medio de entidades como las secretarías de desarrollo económico y planeación a nivel local y la Gobernación de Cundinamarca, esta unión ha permitido generar confianza a través de un proceso de gobernanza abierta mediante la conformación de comités conformados por diferentes actores donde se han realizado ruedas de innovación para identificar necesidades y futuros proyectos, así como formación de capital para efectuar transmisión de tecnología. Sin embargo la ejecución y los resultados obtenidos han sido pocos y todas las iniciativas no han tenido una finalidad eficientes.

Lo anterior lleva a empresarios y académicos a organizarse para encontrar una solución a través de la apuesta por el capital humano de la región, la ciencia y la innovación se conviertan en el eje central de desarrollo. Así se crea Connect Bogotá Región una organización sin ánimo de lucro fundada en 2011 y que está en función de ser un acelerador de la innovación para convertir la ciudad y la región en el territorio más innovador de América Latina, esta entidad está compuesta por 70 miembros entre los que se encuentran empresarios y las universidades más importantes de la ciudad, estos miembros financian la organización a través de una cuota mensual para su funcionamiento, mes a mes se reúnen estos miembros para evaluar el Estado de los proyectos de innovación de la ciudad, así mismo se organizan mesas de trabajo Universidad, Empresa, Estado para mirar cómo articularse frente a problemáticas específicas de la región, para lograr desarrollo económico con base en cinco temáticas de acción.

**Innovación abierta:** acelerar la innovación, transferencia y comercialización de tecnología, mediante programas dirigido a empresas y universidades miembros de la red, ejecutando innovación colaborativa para fortalecer la estrategia de las empresas alrededor del crecimiento sostenido.

**Articulación y conexión:** se aprovecha las oportunidades de la Ley de Regalías para financiar proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación que son dirigidos hacia las empresas miembro.

**Cultura y fortalecimiento de capacidades:** se ofrece información, tendencias y capacitación a los actores del ecosistema del sistema regional de innovación, desarrollando capacidades y posicionando la innovación en todas las esferas de la sociedad.

**Transferencia de Tecnología:** Se apoya a las universidades, centros de investigación y desarrollo tecnológico y empresas en la identificación, evaluación y preparación de innovaciones potenciales para transferirlas al mercado.

**Emprendimientos de base científica y tecnológica:** se aceleran los emprendimientos y se conectan con empresas públicas y privadas para generar nuevos negocios y soluciones innovadoras.

En su proceso como dinamizador del ecosistema de innovación para Connect Bogotá identificar las necesidades de la región es un factor importante de allí nace el programa de innovación inteligente donde se identificaron las áreas en que la región es fuerte, en torno a ello se desarrollan proyectos que van orientados a fortalecer estas áreas de especialización, esta estrategia que está basada en la experiencia de otras regiones del mundo, la compone un proceso de participación de la ciudadanía, investigadores, empresarios, la academia y el sector público quienes en conjunto identificaron la vocación productiva de la región, luego de este proceso colectivo se crea una agenda integrada de desarrollo productivo y es a partir de esta que se priorizan cinco áreas: Bogotá Región Creativa, Bio-Polo, Servicios Empresariales, HUB de Conocimiento Avanzado y Ciudad Región Sostenible.

La estrategia se enfoca en cuatro ejes: 1. **Fortalecimiento de la gobernanza** donde existe un comité ejecutivo de 20 entidades entre las que tiene presencia el gobierno nacional u local, el sector empresarial y la academia. 2. **Agenda integrada de desarrollo productivo** en donde existen 16 iniciativas de clúster y 25 proyectos de innovación que conforman el portafolio del programa de especialización estas iniciativas son lideradas por la Cámara de Comercio de Bogotá. 3. **Sistema de Evaluación e información** en donde se hace un monitoreo de los avances y se reajusta el desarrollo de la agenda. 4. **Plan de comunicación y relacionamiento** para socializar la estrategia de especialización con los diferentes actores.

Las cinco áreas de especialización tienen un enfoque bien definido es así como la primera de ellas **Bio-polo** está enfocada en el desarrollo de las ciencias de la vida, actividades productivas pertenecientes a la agricultura, la agroindustria, la química fina y la salud, tienen nichos específicos en alimentos funcionales y naturales, farmacogenética, servicios avanzados de salud y Biocosmética.

**Bogotá región creativa** está orientada a las industrias culturales y creativas de la región, incorpora actividades de creación, producción y distribución de bienes y servicios que tienen como base fundamental el capital intelectual y la creatividad, los nichos especializados son, la solución de software, diseño sostenible, creación de contenidos en español, música como potencializador de la economía naranja.

**Ciudad región** sostenible busca generar soluciones productivas y tecnológicas a retos de ciudad como la gestión del agua, de los residuos, la movilidad, eficiencia energética.

**HUB de conocimiento avanzado** esta orientados al impulso, promoción y desarrollo de talento, investigación y conocimiento científico

Alguno de los resultados de la entidad como dinamizadora de la innovación fue haber empezado en 2014 un proceso de transferencia de tecnología a 59

proyectos lo que implicó capacitar a 460 investigadores, lograr cerca de 1700 conexiones estratégicas entre grupos de interés con lo que se logró más de 6218 millones en negocios, la creación de Bogotech abierta una plataforma y ecosistema digital que conecta la oferta y la demanda de CTI, para generar soluciones, al visibilizar las capacidades, laboratorios, infraestructura, innovaciones y emprendimientos.

Ha permitido generar acuerdos de co-desarrollo, licenciamiento e inversión entre emprendedores, empresarios y universidades para contribuir al desarrollo económico local

A través de esta organización se diseñó Delta X Adventure una aceleradora corporativa y fondo de inversión para potencializar la transformación digital de la cadena logística de comercio exterior

Se implementó en compañía del Banco Interamericano de Desarrollo el proyecto Aceleración y Transferencia de tecnología Bio, un proyecto de cooperación internacional en transferencia de tecnología como catalizadora de la innovación en Colombia, que está orientado a aumentar la tasa de éxito de la transferencia tecnológica, acelerar la innovación en las grandes empresas, generación de nuevos productos y empleos.

Capital TEC 4.0 un proyecto para fortalecer la sostenibilidad de emprendimientos de los sectores de software, tecnologías de la innovación, comunicaciones y productos electrónicos e informáticos

Connet Bogotá que es la entidad intermediaria para generar innovación y que funciona como dinamizador, ha tenido como aspectos clave para el desarrollo de los procesos: el liderazgo basado en la confianza, la cooperación existente entre la empresa y la academia, tener roles bien definidos entre los actores que dinamiza, el dialogo permanente entre los actores para evaluar la evolución de las acciones a través de las mesas de trabajo, la no existencia de protagonismo en los actores, escuchar y aprender de lo que están haciendo los demás, así como tener asesores externos que orienten los procesos basados en las experiencias de otras regiones.

### Caso Manizales: Sistema Regional de Innovación Caldas Manizales

La innovación como propósito en el departamento de Caldas y específicamente en Manizales, de acuerdo con (Benavides, 2021), nace a partir de la pérdida de competitividad por la crisis financiera del café en 1989, este aspecto que representa un detonante para la región y para recuperar la economía se plantea como alternativa la implementación de la ciencia y la tecnología.

A partir de allí se gesta el ecosistema de innovación cuando se crea **Manizales Eje de Conocimiento MEC** que es un macroproyecto orientado a uso y aplicación de las TIC como un determinante para el desarrollo local, por medio de este se buscó fortalecer los servicios de conocimiento y desarrollo de la industria agroindustria (Acebedo, 2011). Se logró la conectividad física de todos los centros de conocimiento de la región por medio de la intervención del espacio público, un proceso que fue promovido por el Instituto de Financiación promoción y desarrollo de Manizales, posterior mente en 1998 se crea la **fundación universidad empresa** como una entidad que lidera la innovación articulando proyectos y actividades de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, en 2001 se crea **Incubar** una corporación para fortalecer el sector empresarial a través de servicios especializados, posteriormente **Parquesoft Manizales**, y en 2005, la **Incubadora de Empresas Culturales**, en ese mismo año se desarrolla el **Sistema Universitario de Manizales SUMA** para formar capital humano con calidad y por medio del cual se potencializó la creación de empresas de base tecnológica un proyecto financiado principalmente por el sector académico, así como se generó la creación del Comité Empresa Estado y el Comité Regional de Competitividad e innovación a través de los cuales de forma articulada se direcciona la innovación de la región. A partir del SUMA se desarrollan las unidades de emprendimiento y se forma posteriormente **La Red Regional de Emprendimiento** que se convierte en eje del sistema ya todo debe pasar por allí, esta red conecta todo el ecosistema, articulando más de 30 instituciones públicas y privadas para apoyar el emprendimiento basado en cinco pilares: lineamientos de base, dinámica gremial y regional,



academia para el conocimiento, soporte especializado y financiación, a partir de esta red se crea tecno parque Neurocity y Manizales más una alianza par potencializar el ecosistema de emprendimiento a través de la generación de condiciones para crear y hacer crecer las empresas de Manizales, la plataforma de relacionamiento universidad empresa Estado en CTI. Finalmente se crea la Política Pública de Empleo Competitividad y Emprendimiento en 2019 que promueve que la sofisticación la financiación y la innovación y la exportación son la base para la transformación regional

Para el caso del sistema de Caldas algunos de los puntos clave que ha permitido el sostenimiento son: la permanencia en el tiempo del factor humano, especialmente aquellos que están en la dirección de las instituciones que hacen parte del sistema, lo que ha ayudado al fortalecimiento institucional porque se mantiene la misma línea de acción dentro del proceso, la confianza existente entre los actores de este sistema también ha sido fundamental para generar cooperación y crecimiento, en este mismo sentido la articulación generada entre los actores ha permitido que el sector académico dirija sus esfuerzos hacia la formación de capital humano que supla la demanda de los sectores focos de la región y permita el crecimiento del sector empresarial con la vinculación de la investigación en las organizaciones.

### Ideas para el Valle del Cauca

Cuatro características de los modelos analizados sobresalen para ser tenidas en cuenta en el diseño del CTI para el Valle del Cauca y Cali, primero; en todos los casos examinados a nivel nacional e internacional, el Estado juega un papel protagónico como impulsor, animador del proceso, promotor, garante y forjador de los consensos, segundo; las empresas, como las universidades, se convierten en los actores decisivos para la producción la innovación y la competitividad, tercero; la conformación de redes, tal como la red de ingenieros en conjunto con empresarios, en Silicon Valley permitió la consolidación para el aseguramiento del proceso creativo que impulsó

el crecimiento del ecosistema de ciencia, tecnología e innovación, vinculando a este otros actores, convirtiéndose en una maquinaria eficiente para transformar ideas en negocios, cuarto; la disposición abierta a nuevas ideas y personas procedentes de todos los lugares y enfoques, ha hecho poderoso a Silicon Valley, puesto ninguno de los pioneros era de California, pues, como ya expreso anteriormente procedían de lugares distantes del Valle. Algunos estudios (Saxenian, 2002) muestran que una tercera parte de los ingenieros de Silicon Valley son inmigrantes y una cuarta parte de las empresas de ese Valle están dirigidas exclusivamente por ejecutivos Indios. En Colombia, la experiencia más cercana a esta apertura a ideas y personas se encuentra en Ruta N de la estrategia de learning empresarial de Medellín, posibilita que empresas extranjeras se instalen en el complejo tecnológico, con esto se consiguió movilidad internacional del talento humano local permitiendo la adquisición de nuevos talentos y capacidad.

Se menciona, como aspectos fundamentales en Connect Bogotá: el liderazgo basado en confianza, la cooperación existente empresa - academia, roles bien definidos entre los actores que dinamiza el dialogo permanente para evaluar la evolución de las acciones en mesas de trabajo, ausencia de protagonismo entre los actores, escuchar y aprender de lo que están haciendo los demás y tener asesores externos que orienten los procesos basados en las experiencias de otras regiones.

Como experiencias destacadas de interacción y relación altamente eficiente entre actores, a nivel latinoamericano sobresale la región del Biobío en Chile en donde la interconexión entre actores permite generar transferencia de conocimiento. Esta interacción en la región ocurre en forma mixta, donde el 60% de las universidades y los centros tecnológicos tienen un alto conocimiento de las empresas y mantienen contacto permanente a través de la organización de visitas técnicas a las PYMES; además, los gobiernos regionales y locales juegan un papel importante al pensarse el sistema de ciencia y tecnología desde las necesidades del territorio.

## Conclusiones

En los modelos institucionales analizados a nivel nacional e internacional, el papel del Estado es decisivo como dinamizador del proceso de producción y aplicación de conocimiento para la solución de problemas de productividad, competitividad e innovación. También como promotor y forjador de consensos donde las empresas y las universidades sean actores decisivos para la producción y la innovación.

Dos características sobresalientes del sistema de innovación de Silicon Valley son, primero, el rol fundamental que tuvo la generación de una red de ingenieros y empresarios; segundo, la disposición abierta a ideas y personas procedentes de todo el mundo.

Al hacer la comparación entre regiones, se encuentra que no es muy distinto el papel de las universidades en tanto generadoras de conocimiento, con diferencias importantes, pues los sistemas educativos públicos son de inferior calidad en América Latina analizados en relación con los mismos para Silicon Valley, aunque México, Chile y Argentina, tengan las mejores universidades públicas y privadas de la región latinoamericana. Con un esfuerzo notable de las Instituciones de Educación Superior – IES, en la región de Bio Bio en Chile, en la Ruta N en Medellín y Connect Bogotá Región en articulación con la empresa privada y el Estado para la gestión de la innovación en distintas áreas identificadas de forma participativa

En relación con la dinámica endógena o exógena de la innovación, en Silicon Valley la innovación es un proceso endógeno liderado desde dentro, por población innovadora inmigrante de fuera y de dentro de Norteamérica por ser un polo de atracción de los innovadores, mientras que la innovación en los países de América Latina caracterizados, es un proceso impulsado por la exposición de industrias estratégicas a procesos de competencia internacional por la vía del comercio y a nivel de grandes empresas, mientras que las PYMES adolecen de esta dinámica, en lo que la CEPAL (2018) denomina procesos de heterogeneidad estructural.

En la experiencia de ruta N de Medellín se destacan cuatro pilares a los que se atribuye el éxito alcanzado; Alianzas público privada como eje de sostenibilidad en el largo plazo, escuchar al otro como una actitud para la construcción de capacidades, conocimiento al servicio de las necesidades más apremiantes, la solución de problemas sociales, ciencia tecnología e innovación un medio para el crecimiento económico y la mejora de la calidad de vida. Se observa cierta atracción de innovadores internacionales en la experiencia Ruta N de Medellín (Colombia) con la instalación de empresas extranjeras en su complejo tecnológico facilitando la movilidad internacional del talento humano aunque son procesos de innovación incipientes sin presencia aun en las cadenas de innovación global del Global Innovation Index. Se cita también en este caso como debilidad, no tener en cuenta la participación de la sociedad civil organizada en la implementación de la política teniendo un enfoque más de impacto empresarial que social.





## CAPÍTULO 10

# FUNDAMENTOS TEÓRICOS

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap10

**Autores:**

Diana Marcela Jimenez

Universidad del Valle

ORCID: 0000-0002-9639-036X

Henry Caicedo Asprilla

Universidad del Valle

ORCID 0000-0003-1839-7061

El poco conocimiento de los modelos de gobernanza dificulta el fortalecimiento del sistema de C&CTI del Valle del Cauca y debilita la articulación que, entre investigadores y grupos de investigación con la empresa, el Estado y la sociedad civil se requiere para su desarrollo. Este bajo conocimiento es una de las causas identificadas para que el departamento transite hacia una economía del conocimiento. Es una situación particular de la región que ha estado asociada a la frágil gobernanza y que a su vez limita dicha articulación entre actores del sistema de C&CTI de la región. Dicha fragilidad hace posible la persistencia de desequilibrios entre la oferta y demanda de conocimiento e innovación así como la baja utilización de los recursos de la C&CTI. La situación descrita plantea la necesidad de generar nuevas capacidades y una nueva institucionalidad para la gestión de la CTel, capaz de acelerar la oferta y demanda de conocimiento y tecnología entre la empresa, la academia, el Estado y la sociedad civil.

Con el propósito de aportar al vacío de conocimiento en torno al concepto de gobernanza y explorar las discusiones acerca del diseño de los mecanismos de fortalecimiento de la gobernanza del SCTI el objetivo de este capítulo es el de ofrecer los fundamentos que desde la teoría de juegos y la economía experimental, permiten conocer la complejidad de estas interacciones desde su diseño e implementación, así como los retos que esto representa para cuando se está fortaleciendo el sistema de Ciencia, Conocimiento, Tecnología e Innovación para el Valle del Cauca. Esto, debido a que, en la esfera de la administración pública, el que distintos actores deban interactuar para lograr un objetivo común, pese a que tengan intereses en conflicto, hace que el escenario de la gobernanza sea un entorno propicio para ser explicado desde teorías basadas en el comportamiento y en las decisiones de los agentes (Asgari et al., 2013)

Para aproximarse al cumplimiento del objetivo, el documento se organiza en 10 apartados incluyendo la presente introducción, a continuación se desarrolla el concepto de gobernanza en la acepción contemporánea que propone las interacciones complejas entre distintos actores sociales diseñadores y usuarios de la política pública. En el apartado tres se relaciona dicho concepto con las teorías conductuales en economía y cómo lo que cada agente decida estará en

función de las elecciones de los otros en juegos no cooperativos en el apartado tres y juegos cooperativos en el apartado cuatro, para posteriormente introducir el tratamiento de los problemas de la relación agente principal en el apartado cinco para luego en el apartado seis referirse a un problema propio asociado a la generación de conocimiento como un bien común trabajado desde la teoría de la tragedia de los bienes comunes. En el apartado siete se aborda el estudio de escenarios de gobernabilidad desde la economía experimental y en el apartado ocho se realizan algunos ejercicios de gobernanza en sistemas de innovación, ciencia y tecnología, finalmente se presentan algunas conclusiones.

### El concepto de gobernanza

Los desafíos del Estado en su ejercicio por dirigir, administrar y controlar los asuntos de nación, que en últimas es la acción de gobernar mediante el diseño e implementación de políticas públicas que generen resultados positivos, cada vez llevan a procesos más complejos en los que gobiernos locales interactúan con el sector privado local y la sociedad civil local, reflejo de que los primeros ahora extrañamente tienen todo el poder pues ahora deben responder a las dinámicas que trae un mundo globalizado, dependiente de los sucesos internacionales (Daniell y Kay, 2017), que exige el trabajo conjunto entre actores siendo clave la cooperación, el consenso y la participación se den desde el diseño de la política para garantizar la gobernabilidad dentro del sistema político (Zurbruggen, 2011).

Para la gobernanza, deben tenerse en cuenta todas las interacciones entre organismos públicos, sector privado y sociedad civil, cuya finalidad es la de solucionar problemas sociales y crear espacios de oportunidades para la sociedad en su conjunto (Pierre y Peters, 2000; Meuleman, 2009). No obstante, pese a que el ejercicio de gobernanza, por defecto lleva consigo la participación equitativa de los actores, es un proceso que no es ajeno a juegos de poder, donde la competencia y los intereses individuales pueden interferir en la cooperación (Whittingham, 2010) así que la manera cómo interactúan quienes

la conforman, reflejará la calidad de las relaciones entre ellos (credibilidad y confianza).

Así las cosas, cuando hablamos de lo público, ya no sólo hacemos referencia al papel del gobierno. En esta coyuntura, la nueva forma de organización política y de gerenciar los bienes y servicios públicos tienen en cuenta la participación del sector privado y de la sociedad civil, haciendo común que se consideren términos como gobernanza colaborativa, adaptativa o policéntrica (Daniell y Kay, 2017; Daniell et al., 2011; Pahl-Wostl et al., 2010; Lockwood et al., 2009; Marshall, 2008). Pero, sin importar el adjetivo usado, lo crucial para garantizar la legitimidad de la gobernanza es entender cómo se relacionan y se articulan los diferentes actores para lograr un objetivo común y perdurable, en un ambiente donde cualquiera de ellos puede afectar el equilibrio del sistema, es decir, la gobernanza queda en función de las decisiones y acciones de quienes interactúan y es desde allí, que puede ser analizada con enfoques conductuales como la teoría de juegos (Asgari et al., 2013) y la economía experimental.

### Hacia la fundamentación de la gobernanza desde teorías económicas conductuales

Desde la teoría de la utilidad esperada cuando se toma una decisión (Kruitwagen et al., 2017) se estudia cómo un solo agente racional, con un objetivo claro, busca maximizarlo en diversos contextos en los que debe interactuar (Hansson, 2005) con más agentes racionales, cada uno con sus propios intereses (Mesterton-Gibbons, 2000). Estos contextos pueden ser analizados desde la teoría de juegos que estudia, bajo el enfoque matemático, la toma estratégica de decisiones: lo que cada agente decida estará en función de las elecciones de los otros, teniendo en cuenta, además, las estructuras de preferencias de cada agente en un ambiente de escasez de recursos que aporta más conflictos a la situación.

Para la modelación de situaciones de interacción no cooperativas o cooperativas, Neumann y Morgenstern (1944) establecieron las siguientes condiciones como necesarias para ello:

1. Los conjuntos de agentes y de estrategias para interactuar deben ser finitos.
2. La interacción finaliza después de un número finito de etapas.
3. Al final del juego, cada jugador recibe un pago numérico como representación del resultado alcanzado, que equivale a la suma ponderada de los pagos recibidos en etapas anteriores.
4. La naturaleza o el azar pueden jugar, incluyendo elementos no dominados por los agentes que participan en la interacción.
5. Cada jugador tiene conocimiento completo de cómo se da la interacción (jugadores y estrategias), lo que se conoce como información simétrica.

De la manera cómo se cumplan las anteriores condiciones, se distinguirán diferentes tipos de juego. El enfoque básico para dicha distinción es el de los no cooperativos y los cooperativos cuya diferencia radica en la posibilidad de que quienes interactúan lleguen a acuerdos previos antes de que cada agente tome su decisión. Para los primeros, además, es posible modelar situaciones estáticas o dinámicas, con o sin información completa; esto último, adicional a la simetría en la información. En los juegos estáticos, los jugadores toman las decisiones de manera simultánea, desconociendo cuál fue la estrategia elegida por los otros; a diferencia de los dinámicos, donde cada jugador, a la hora de ejecutar su estrategia, tiene conocimiento de las elecciones tomadas por los otros. En cuanto a la completitud de la información, esta se da cuando todos los agentes conocen las consecuencias de las decisiones tomadas, por tanto, se tiene conocimiento de los pagos que generan las estrategias elegidas por cada uno, mientras que, la incertidumbre frente a los pagos finales, hace referencia a juegos con información incompleta.

### Los juegos no cooperativos

La versión más sencilla de un juego no cooperativo o para cualquier tipo de juego, está definida para dos jugadores con un conjunto finito de estrategias para jugar –también dos para la configuración más simple– y los pagos que cada uno recibirá

ante las posibles combinaciones de estrategias que resulten de la interacción, que al darse en un contexto no cooperativo, a la rivalidad entre los intereses de cada jugador se suma la imposibilidad de que entre ellos se pueda lograr un acuerdo previo de lo que cada uno debería decidir y así llegar a una de muchas posibles soluciones.

Piénsese en el ejercicio de construcción de gobernanza, por lo pronto resumido en la participación de dos agentes: representantes del gobierno y representantes de instituciones no gubernamentales, cada uno, con a lo sumo dos propuestas para definir su mayor cuota de participación dentro de la estructura de buen gobierno que desea conseguirse. Lo anterior, bien puede verse como un problema de negociación cuyos resultados serán las participaciones alcanzables por cada una de las partes y, eventualmente, si no se logra concertar algún esquema de participación, el resultado será el desacuerdo y por tanto, en la estructuración del juego, se vería reflejado en los pagos alcanzados.

Dentro del espectro de la teoría de juegos clásica existen tres juegos canónicos que permiten modelar y analizar situaciones de negociación: El dilema del prisionero, Juego del ultimátum y La batalla de los sexos. El primero, consiste en que dos sospechosos de un delito, se encuentran en celdas separadas sin que exista comunicación entre ellos. La única manera de que se dictamine una condena es si alguno confiesa, así que cada sospechoso tiene dos opciones para jugar: Confesar o No confesar. Si ambos confiesan, tendrán la misma condena; si sólo uno confiesa, quien lo haga, quedará en libertad mientras el otro será sentenciado a unos cuantos años de prisión; si ninguno confiesa, cada uno recibirá sentencia por un año tras las rejas.

En el Juego del ultimátum dos agentes deben repartirse algo o definir su cuota de participación. El oferente propondrá una repartición equitativa o una en la que tenga ventaja mientras el otro se limita a aceptar o rechazar la propuesta hecha por el primero. Es un juego que, en principio, fue diseñado para ser jugado en una sola tirada sin que existan posibilidades de aprendizaje y negociación.

Con el juego de La batalla de los sexos se modela la interacción entre una pareja que debe decidir en qué dedicar el tiempo de su fin de semana, teniendo sólo dos actividades posibles, cada uno con una preferencia marcada en una de las actividades, pero sin perder de vista, el deseo por pasar el tiempo juntos.

Para definir el o los resultados posibles en los anteriores juegos, desde la teoría clásica de juegos se debe tener en cuenta que cada jugador tiene una estrategia de acción que es la de "atacar" o la de actuar racionalmente (Becerril - Rojas, 2020), es decir, jugar aquella que le permite alcanzar su objetivo individual. Por tanto, en los juegos no cooperativos las actuaciones racionales causan conflictos ya que el "atacar" resulta ser la estrategia dominante (Gibbons, 1992) frente a la estrategia pasiva de "no atacar", que aleja del interés particular. Como cada agente es racional, las estrategias óptimas en el juego son simétricas y al combinarse, el resultado será un estado de equilibrio en el que cada uno hace lo que lo acerca más a su objetivo individual y que resultan en lo que se conoce como el Equilibrio de Nash en estrategias puras (Nash, 1950).

Cuando los jugadores, individualmente, no cuentan con estrategias dominantes, como en el caso de los juegos de Ultimátum y La batalla de los sexos, se pasa al análisis de estrategias mixtas como un refinamiento de la teoría de juegos, según las cuales, los jugadores cuentan con distribuciones de probabilidad conocidas para sus estrategias de juego. A modo de ejemplo y para el caso del Dilema del prisionero, el primer sospechoso, bajo estrategias mixtas, jugará Confesar con probabilidad  $\alpha$  y No confesar con probabilidad  $1 - \alpha$ ; por defecto, el otro sospechoso jugará Confesar con probabilidad  $\beta$  y No confesar con probabilidad  $1 - \beta$ . Como consecuencia, el equilibrio que se logre bajo estrategias mixtas y tenga en cuenta decisiones evolutivas (Goeree y Holt, 1999), se conoce como Equilibrio de Nash Bayesiano (Harsanyi, 1973).

El Equilibrio de Nash puede ser uno en el que no se logre el mayor bienestar colectivo y por tanto sea ineficiente en el sentido de Pareto, si lo fuera, implicaría que no existe una mejor alternativa de solución

para todas las partes que interactúan (Fudenberg y Tirole, 1993). Así, los equilibrios eficientes se logran cuando la combinación de estrategias lleva a los mejores resultados a nivel colectivo, lo que a su vez supone, que las estrategias de "atacar" se dejan a un lado, apareciendo la cooperación como el resultado de la nueva estrategia óptima de "no atacar".

De hecho, las dinámicas de negociación bien pueden surgir de contextos no cooperativos (Peters, 2013) ante la ineficiencia del equilibrio de Nash y dando origen a los juegos cooperativos. Estos últimos, están más que sustentados en el aprendizaje y en la comunicación, lo que tiende a crear condiciones de confianza y de credibilidad, que llevan a la cooperación y con ello, a resultados colectivos mejores y eficientes que los individuales (Axelrod, 1984; Kreps et al. 1982).

### Los juegos cooperativos

En estos juegos, la teoría hace énfasis en el conjunto de jugadores, en el problema colectivo de distribución, teniendo presente la existencia de un mecanismo exógeno que permite el cumplimiento de los acuerdos y las obligaciones gestadas en el juego, pues estos acuerdos sólo tendrán sentido cuando cada jugador cumpla con su parte y así llegar a la situación óptima. Si, presumiblemente, los agentes jugadores no pueden crear pactos y respetarlos por sí solos, aparece la necesidad de asignar el poder a alguno o a un tercero, para que mediante un contrato deje claro cuál es el papel de las partes, los beneficios de cumplir, así como los prejuicios de pasar por alto lo acordado.

Las estructuras cooperativas deben estar muy bien diseñadas para que funcionen pues, aunque los beneficios colectivos puedan ser superiores a los individuales, los primeros pueden verse afectados si los agentes no cumplen con la parte que les corresponde de la cooperación o cuando optan por conductas de polizones, responsabilizando a otros por las decisiones que deberían tomar y ejecutar. De ahí, que sea muy importante incluir en el diseño de la cooperación contratos que, según la conducta que

tomen los jugadores, se reconozcan pagos asimétricos (Vyrastekova y Funaki, 2010), pagos paralelos (Nordhaus, 2015; Ray y Vohra, 1999) y la estructura de redes sociales como una posible forma de organización (Rezaei et al., 2009).

Entre los refinamientos que conforman los juegos cooperativos están los Coalicionales y los de Negociación, que incluyen problemas como el de los polizones (Nordhaus, 2015), la coordinación en dilemas sociales cuando se presentan recursos comunes (Hardin, 1968) así como la formación de coaliciones (Ray y Vohra, 1999). Sin embargo, la inclusión de más agentes hace más complejo el análisis pues es necesario que todos conozcan los premios de cooperar, las sanciones de no hacerlo, así como de las externalidades sociales de desviarse hacia conductas no cooperativas, actualizar los perfiles de confianza y credibilidad, esto es, identificar muy bien quiénes son los reales cooperantes y quienes los detractores (Dawes, 1980).

### **Problemas de agencia: la necesidad de velar por el cumplimiento de los acuerdos**

Este tipo de problemas surge cuando uno de los jugadores debe creer en que los otros cumplirán con su parte del trato. Esta creencia surge ante la incertidumbre frente a la credibilidad que existe entre quienes interactúan, por tanto, la teoría de juegos con información asimétrica contempla la posibilidad de tipos para los jugadores en los que se recoge la información privada de cualquier jugador, que no ha revelado y no lo hará y que lleva a que los otros formen creencias acerca de su tipo, asignando una distribución de probabilidad para el conjunto de tipos que se asuma tiene el otro y que debe ser tenida para lograr la solución al problema de agencia, la cual, además, exige el diseño de planes de incentivos para motivar la no violación de los contratos pactados. Este diseño implica un contrato óptimo que disminuya la probabilidad de que, dados los tipos de los agentes, se desvíen de las conductas acordadas de cooperación y que por tanto se respete el beneficio colectivo más que el individual (Samuelson et al., 2021; McGuigan et al., 2014; Hurwicz y Reiter, 2006).

Así, la solución al problema de Principal – Agente consiste en el diseño de un contrato óptimo (Narahari et al., 2009; Voigt, 2011; Narahari, 2014) donde la función de beneficios o de utilidad del *Principal* quede determinada por un esquema de incentivos para los *Agentes*, en el que se internaliza el problema de que estos últimos se desvíen de lo pactado, pues para que puedan acceder a los incentivos, queda restringido a que el *Principal* logre el máximo beneficio. El poder de este tipo de esquemas de contratación radica en que se alinean los intereses tanto del *Principal* como del *Agente*, se garantiza la cooperación entre ambos así como la asignación eficiente de recursos (Holmstrom y Tirole, 1989; Demski, 2008; Besanko et al. 2003).

### **El problema de la tragedia de los comunes y la gobernanza**

Otra forma de entender las situaciones en las que los agentes que interactúan en ella, buscan los beneficios individuales e ignorando los intereses colectivos (Dawes, 1980) es considerándolas como dilemas sociales. En la práctica, estas están relacionadas con conflictos asociados al aprovechamiento de recursos naturales (İriş et al., 2016; Holahan y Lubell, 2016) que, en principio, se clasifican como bienes públicos para los cuales no existe exclusión en su disfrute y por tanto, exige la responsabilidad de todos para su conservación (Sánchez, 2020). Por ser recursos públicos, deben crearse mecanismos que unan a las fuerzas sociales, incluidas las privadas y las políticas, para que garanticen la sostenibilidad del recurso. Para Ostrom y Ahn (2003) la sostenibilidad se logra por el capital social y por el ordenamiento democrático que en conjunto con la participación política (especialmente, la de la ciudadanía) y bajo enfoques multi e interdisciplinar en el diseño de políticas públicas, garantizan el desarrollo económico y la gobernabilidad.

Así que, encontrar las similitudes que hay entre la construcción de gobernanza, la acción colectiva y los problemas de bienes comunes, parte de reconocer el objetivo por el cual se crea la primera: para administrar, entre todos, los recursos del Estado.

Los dilemas de la gobernanza también son los dilemas sociales en la acción colectiva, es decir, la interacción de la racionalidad individual y la colectiva (Ostrom et al., 2012), la competencia entre múltiples agentes que actúan de manera independiente pero que participan de iniciativas cooperativas para resolver los conflictos de intereses entre ellos (Ostrom, 2014).

El Marco de Análisis Institucional y Desarrollo (IAD, en inglés) que Ostrom (2014) desarrolla, basándose en la teoría de juegos como una herramienta para entender las interacciones, muestra que la acción colectiva depende de los atributos históricos de la comunidad y de las interacciones, de las normas que dictaminan quiénes participan del bien común; dilemas sociales que se resuelven por medio de la organización y la gobernanza, pues el resultado son los arreglos institucionales que determinan el manejo de los recursos bajo un colectivo y que en últimas buscan la equidad en su acceso, la eficiencia y la sostenibilidad.

La administración de los bienes comunes mediante mecanismos de autogobierno exige que la acción colectiva esté fuertemente fundamentada en el capital social. A pesar de que existen diversas maneras de definir al capital social, una de las más aceptadas, es que este se relaciona con las normas sociales, la confianza y las organizaciones que facilitan la cooperación en miras de un objetivo común (Putnam, 1993). De hecho, para Ostrom y Ahn (2003) el capital social ha pasado de ser entendido como la relación de un individuo con los otros, a considerar la relación entre varias personas junto al recurso público para llegar a conectarlo con la acción colectiva y con las políticas públicas.

Cuando el capital social ayuda a resolver problemas de acción colectiva, opera como un mecanismo institucional que está basado en el saber común y en las normas que todos los participantes respetan, lo que crea la participación horizontal, más que la vertical, facilitando la gobernabilidad entre todos (democrática) y la sostenibilidad de la gobernanza, permitiendo incluso, que las instituciones del gobierno participen en el refuerzo de las normas y

reglas que los mismos agentes proponen (Caballero, 2011). En concordancia con lo anterior, la confianza entre los agentes surgirá gracias a la reciprocidad y a la participación de la sociedad civil mediante asociaciones o cooperativas, limitando las conductas oportunistas y egoístas propias de la racionalidad individual (Putnam et al., 1993; Ostrom y Ahn, 2003). La confianza y las interacciones entre agentes se fortalecen gracias a las reglas e instituciones ya que funcionan como mecanismos reguladores. La confianza como consecuencia de la reciprocidad en las interacciones continuas se entiende también como el factor fundamental para promover la cooperación en el logro del bienestar colectivo.

En suma, el capital social debe reunir las reglas formales e informales (instituciones), redes de participación, confianza y reciprocidad para facilitar la acción colectiva (North, 1990) que permita superar los dilemas sociales.

### **Aportes desde la economía experimental a la construcción de la gobernanza**

El análisis de situaciones que se desarrollan y solucionan en entornos ficticios fue inventado por Howard (1971) bajo la necesidad de contar con herramientas de análisis más fáciles de comprender y que brinden mayor descripción del comportamiento real de los agentes. Precisamente, la economía experimental es una herramienta de análisis conductual que recurre a los ambientes de laboratorio para estudiar las interacciones sociales regidas por reglas explícitas, definidas por el experimentador, así como por reglas implícitas, no controladas por este y que responden a las tradiciones que los agentes llevan consigo al laboratorio y que se deben a su herencia cultural, biológica y evolutiva. Bajo estas instituciones explícitas e implícitas, motivados tanto por incentivos pecuniarios como no monetarios, los agentes toman sus decisiones en el laboratorio. Entre las predicciones más contundentes de la economía experimental es la importancia de las instituciones y de los incentivos (Smith, 2005).



El experimento en el laboratorio debe cumplir, desde su diseño, con ofrecer una simulación de la realidad lo más cercana posible para garantizar que quienes participan de él, se comporten similarmente a como lo harían en la realidad, lo que implica que se deben garantizar consecuencias muy parecidas a las que se enfrentaría en el mundo real. Por ello, el experimentador debe prestar suma atención en el diseño de los incentivos que motivan la realidad.

Como ya es norma en el análisis de las interacciones sociales y de la conducta humana, las elecciones económicas representan beneficios, que se miden generalmente en términos monetarios, lo que en términos de la experimentación económica se reconoce como el valor inducido, al cual, el experimentador debe apuntar su diseño de incentivos y lograr que los participantes actúen en el experimento igual a como lo harían en el entorno real y que no se desvíen hacia conductas que los hagan parecer mejores ante el experimentador; se requiere que se comporten lo más sinceramente posible (Palacio y Parra, 2013). Así, el diseño del programa de incentivos debe cumplir con 1) **la monotonidad** haciendo que los mayores pagos estén asociados a utilidades más altas; 2) **la prominencia** que señala un pago para cada acción realizada y 3) **la dominancia** bajo la cual, la utilidad de las acciones está en función de los pagos recibidos (Smith, 1982).

Los experimentos económicos se emplean para contrastar las teorías económicas, buscando soluciones cuando las instituciones fallan en la regulación sobre las conductas de los agentes (Tavoni y Levin, 2014); de ahí que sean aplicados en diversos campos, no solo de la disciplina económica, también en todas aquellas donde las interacciones entre agentes configuren problemas de elección o negociación. También, se usan para analizar la efectividad de políticas antes de ser aplicadas. Los resultados experimentales sugieren que para el problema de bienes comunes puede llegarse a una situación de equilibrio socialmente óptimo (Íriş et al., 2016) en ausencia de instituciones gubernamentales, siempre y cuando existan mecanismos de coordinación y de comunicación efectivos entre quienes interactúan (Ostrom et al., 1994; Dietz et al., 2003; Holahan y Lubell, 2016).

No obstante, la experimentación también ha dado cuenta de que cuando la variable sobre la cual se está negociando es una pérdida, la cooperación resulta mucho más compleja y por tanto, se tiende a evitar la negociación (Barrett y Dannenberg, 2012; Dannenberg et al., 2015).

### Algunos juegos para ejercicios de gobernanza en sistemas de innovación, ciencia y tecnología

Aunque el conjunto de ejercicios de gobernanza aplicados a contextos de innovación, ciencia y tecnología es restringido, hay literatura que permite acercarse a la definición de algunos juegos, incluso a contextos de situaciones de interacción estratégica como también experimentos económicos que brindan otra alternativa de análisis y comprensión de estos temas. Desde la teoría de juegos, los análisis se han concentrado en el nivel macro prestando poca atención a las interacciones a nivel micro (Foss et al., 2010).

Como Metcalfe (1998) lo plantea, un sistema de innovación bien puede ser entendido como un conjunto de instituciones que, tanto a nivel individual como grupal, se articulan para que el conocimiento no solo sea usado y difundido, sino que también sea transformado en innovaciones. Aquí, ya hay un primer elemento para identificar la situación como un juego: el conjunto de instituciones que interactúan, que provienen de escenarios diferentes. Por ejemplo, a nivel macro, se cuenta con el Gobierno central; a nivel meso: Gobiernos locales, instituciones privadas o mixtas y, a nivel micro, las comunidades conformadas por la sociedad civil. De manera que la interacción no solamente se da *intra* niveles sino que también *entre* niveles, es decir, entre lo macro y lo meso, lo macro y lo micro, entre lo meso y lo micro y, por último, la gran agrupación entre lo macro, lo meso y lo micro.

Las interacciones entre los actores de los niveles macro con meso, macro con micro y meso con micro, bien se pueden modelar como juegos entre *Principal* y *Agente*, en el que la cooperación es un elemento



decisivo para el cumplimiento de los acuerdos. Mientras que las interacciones entre actores se ajustan a juegos del tipo Dilema del prisionero y de acción colectiva, donde la coordinación es clave para alcanzar el máximo bienestar social posible. Dentro del nivel micro, la interacción de sus integrantes, también corresponde a un juego de caza del siero o de coordinación, siendo claves la confianza y el compromiso para sostenerse en el marco de un ejercicio de gobernanza.

### Aplicación de juegos en el contexto de gobernanza para los sistemas C&CTI

Como se señaló en la sección anterior, entre los siguientes pares de agentes: Macro – Meso, Macro – Micro y Meso – Micro, la estructura de los juegos de Principal – Agente, son propicias para modelar la interacción estratégica entre ellos. Para una versión muy sucinta de estos, hemos contemplado que las posibles acciones del *Principal*, son dos: Ofrecer un incentivo alto o uno bajo, al *Agente*, quien también

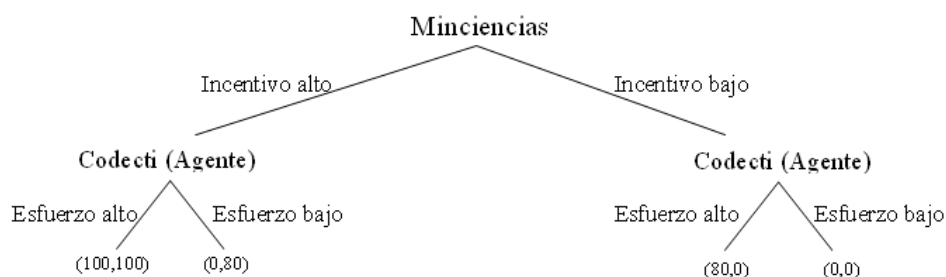
por simplicidad, responderá con una de dos posibles acciones: Esfuerzo alto o bajo. En este sentido, cuando reconocemos a parte del conjunto de actores que interactúan en el C&CTI del Valle del Cauca, sólo para el caso de los juegos de Principal y Agente se tienen un total de 15.

**Tabla 18. Clasificación de actores del Sistema C&CTI Valle del Cauca**

Nivel	Actor
Macro	MinCiencias
Meso	Codecti, CPC, CRC
Micro	Empresas, Academia, Sociedad Civil

Fuente: elaboración propia.

Así, en uno de los tantos modelos de Principal – Agente, en el que los resultados del primero dependen de cuán bien lo haga el segundo es aquel en el que, cada uno con sus respectivas estrategias de acción, se tienen las siguientes representaciones extensivas de sus interacciones:



**Figura 33. Juego de Principal - Agente entre lo Macro y lo Meso**

Fuente: elaboración propia.

Para el anterior juego, el *Principal* tiene entre sus opciones, el ofrecimiento de un esquema de incentivos alto o bajo, que es de conocimiento del *Agente* y según el cual, debe decidir si realiza un esfuerzo alto o bajo. El mejor resultado posible, se da cuando ambos jugadores cumplen su parte del contrato (escenario de gobernanza sólida), así como el peor

resultado se alcanza cuando ninguno lo cumple (escenario de gobernanza estancada); mientras que, cuando sólo uno se desvía de lo pactado, quien lo haga, obtendrá el mayor beneficio (escenario de gobernanza frágil). Por simetría, la interacción entre lo meso y lo micro, también se ajusta al anterior esquema, pero ahora la institución que representa el

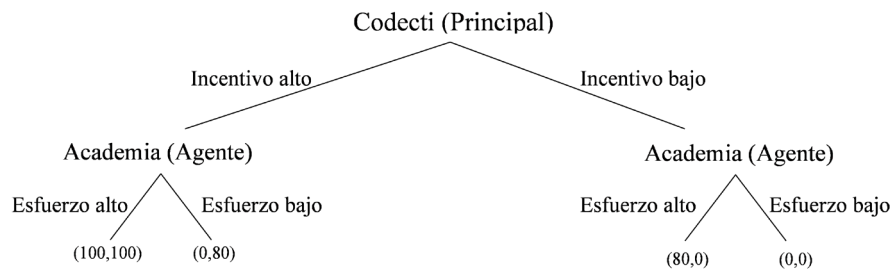
nivel meso, juega como *Principal* (Ver Figura 34); justo en la secuencialidad, cuando quien antes era *Agente* y pasa a ser el *Principal*, se puede hablar del escenario de gobernanza en progreso cuando solamente dos de los tres jugadores, cumplen con lo pactado.

La taxonomía de los esquemas de incentivos, que son las estrategias de juego del *Principal*, se pueden definir en incentivos que dependan de las estrategias de juego de los *Agentes* o de los objetivos que estos últimos deben lograr (Lazear, 2018). Esto es una forma de garantizar que los agentes no se desvíen de los acuerdos pactados. Así, aparecen tres posibles esquemas de incentivos: discretos, continuos y relativos, que bien pueden combinarse (Ver Tabla 19).

**Tabla 19. Taxonomía para esquemas de incentivos por estrategia de juego o por resultado alcanzado**

	Pago sobre las estrategias	Pago sobre los resultados
<b>Discretos</b>	Por proyecto de investigación (patentes) con un número específico total de proyectos (patentes)	Fijo por finalizar el proyecto de investigación (patente)
<b>Continuos</b>	En función del tiempo dedicado al proyecto de investigación	En función del porcentaje de avance del proyecto
<b>Relativos</b>	Promoción basada en la evaluación subjetiva del esfuerzo en cada proyecto	Promoción basada en la evaluación objetiva del esfuerzo (métrica establecida) en cada proyecto

Fuente: Adaptado de Lazear (2018).

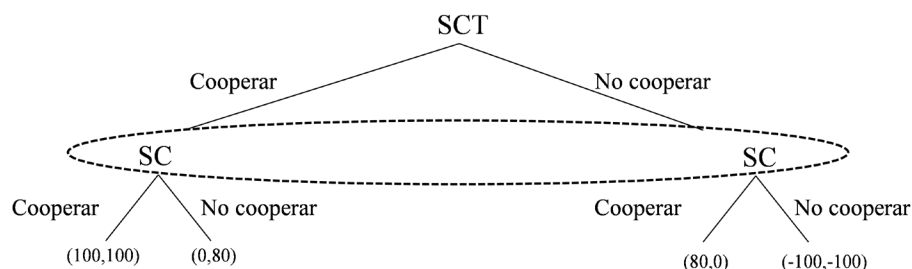


**Figura 34. Juego de Agencia entre lo Meso y lo Micro**

Fuente: elaboración propia.

Desde la perspectiva de la cooperación y de la coordinación de estrategia entre agentes, se puede configurar un juego al estilo del Dilema del prisionero donde interactúan, en principio, dos jugadores, bajo el riesgo de enfrentar algún tipo de pérdida, sobre todo de la entidad que está más del lado del sector privado (Ren, 2021) y sin oportunidad de una interacción previa para que cada parte ofrezca alguna señal de cuál será su estrategia de juego. Un ejemplo adecuado al ejercicio de gobernanza que se está trabajando, tiene en cuenta al Sistema de Ciencia y Tecnología (SCT) y al Sistema de Competitividad (SC) como jugadores, cada uno decidiendo si coopera o no.

Según lo anterior, cuando ambas instituciones cooperan y se coordinan (escenario de gobernanza sólida), cada una se queda con la totalidad de los recursos invertidos, así como de los resultados obtenidos. Cuando sólo una coopere y, por tanto, no exista coordinación (escenario de gobernanza débil), la que decidió no cooperar se beneficiará de que la otra haya hecho la inversión y de parte de los resultados logrados. Cuando ambas deciden no cooperar (escenario de gobernanza estancada) cada una recibirá el peor pago posible: no recuperar la inversión hecha.



**Figura 35. Dilema del prisionero entre agentes del nivel Meso**

Fuente: adaptado de Lazear (2018).

Por último, la interacción entre agentes del nivel Micro, modelada como un juego de cooperación social se representa en la Figura 4, donde si tanto la Academia como la Empresa y la Sociedad civil apuestan por la realización de macroproyectos (escenario de gobernanza sólida), el beneficio para cada uno será de 100% mientras que si apuestan por microproyectos bajo un entorno de gobernanza débil, cada uno tendrá una utilidad del 50% y en el caso en el que no le apuesten a la cooperación ni a la coordinación y cada uno se vaya por alternativas diferentes de proyectos (escenario de gobernanza estancada), quien apueste a los de mayor envergadura, tendrá el 50% del beneficio mientras que el que escoja los microproyectos tendrá una ganancia nula.

**Tabla 20. Dilema del prisionero entre agentes del nivel Micro**

		Empresa y sociedad civil	
		Macroproyectos	Microproyectos
Academia	Macroproyectos	(100,100)	(0,50)
	Microproyectos	(0,50)	(50,50)

Fuente: elaboración propia.

Entre de los principales objetivos de la gobernanza en un sistema de innovación está el maximizar el uso de recursos limitados, tratando de garantizar

la renovación sostenible tanto de estos como de la innovación, para que, como conocimiento colectivo, quede a disposición de la sociedad en general. Lo anterior, es propio de un proceso dinámico e interactivo, en el cual los agentes jugadores que interactúan presentan intereses disímiles tanto en la repartición de los beneficios de la innovación como de los costos y riesgos que esta supone, presentándose distintas propensiones a intercambiar el conocimiento.

En escenarios con múltiples jugadores como en el caso de instituciones de los niveles macro, meso y micro, garantizar el conocimiento colectivo estará en función de los pagos que cada agente jugador reciba ante la estrategia de cooperar y compartir el conocimiento o no cooperar y retenerlo (Chua, 2003); de hecho, las relaciones de largo plazo que se den entre los agentes, en las cuales se afiancen la reciprocidad, el compromiso y la confianza hacen más probables los comportamientos cooperativos (Shih et al., 2006; Bandyopadhyay y Pathak, 2007; Liu et al., 2015).

Un refinamiento de la teoría de juegos para lo anterior, son los juegos evolutivos dinámicos en los que se contempla la probabilidad de que algunas de las partes no cumplen con lo acordado. Siguiendo la exposición propuesta por Xiao et al., (2021), en general, un juego evolutivo dinámico para el ejercicio de gobernanza en un sistema de innovación, tomaría la siguiente forma:

**Tabla 21. Juego evolutivo dinámico entre agentes del sistema de innovación**

		Institución Meso (2)	
		Coopera $\beta$	No coopera (1- $\beta$ )
Institución Macro (1)	Coopera $\alpha$	$(\pi_1 + \lambda_1 x_2 y_1 + \mu_1 x_2 \gamma_{12} - \omega_1 \varepsilon_1 x_1,$ $\pi_2 + \lambda_2 x_1 y_2 + \mu_2 x_1 \gamma_{12} - \omega_2 \varepsilon_2 x_2)$	$(\pi_1 - \omega_1 \varepsilon_1 x_1, \pi_2)$
	No coopera (1- $\alpha$ )	$(\pi_1, \pi_2 - \omega_2 \varepsilon_2 x_2)$	$(\pi_1, \pi_2)$

Fuente: adaptado de Xiao et al., (2021).

Los pagos de la interacción entre ambas instituciones dependerán de:

- $\pi_i$ : cuando no hay compromiso para cooperar.
- $\lambda_i x_i y_i$ : El producto entre la habilidad individual de transformar el conocimiento, la habilidad individual cognitiva y la capacidad individual de absorción de conocimiento, respectivamente.
- $\mu_i x_i \gamma_{ij}$ : El producto entre la capacidad individual de fusionar el conocimiento individual con el de otros, para generar nuevo conocimiento; la habilidad individual cognitiva del otro jugador y el grado de complementariedad del conocimiento entre ambos jugadores, respectivamente.
- $\omega_i \varepsilon_i x_i$ : Costo de arriesgarse a compartir la información, el grado de aversión al riesgo y la habilidad individual cognitiva, respectivamente.

Así, dependiendo de los pagos, en los juegos evolutivos dinámicos, se pueden identificar varias situaciones de equilibrio: ambos cooperan, ninguno coopera, alguno coopera, cooperan con alguna probabilidad, para los cuales, a su vez, se identifica su estabilidad, inestabilidad o si hacen referencia a un punto de silla (pago mínimo para un jugador junto con el máximo que puede alcanzar el otro jugador).

### Principios de la gobernanza

La concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos, reflejada en el papel de la investigación, la importancia de los ODS y el conocimiento científico, la articulación de agendas, los

espacios de conocimiento, cooperación y confianza entre actores, la importancia de la financiación en la inversión en C&CTI, el compromiso y las habilidades de los actores frente a la gobernanza, el desarrollo sostenible y la economía del conocimiento.

Los condicionantes de la gobernanza, como los esfuerzos de coordinación, el capital social, el desarrollo institucional, la inversión en conocimiento, el empoderamiento de los ciudadanos en las decisiones políticas, la implementación de estrategias de ciudades inteligentes, las agendas de desarrollo urbano basado en el conocimiento, la clase emprendedora y la prioridad de los ODS en las políticas.

Partiendo de lo anterior y dado que la gobernanza es una coalición de intereses entre actores, como los que componen el Sistema de C&CTI por parte de la academia, el gobierno, la empresa y la sociedad civil, éstos tienen tres posibilidades: estar de acuerdo (A), parcialmente de acuerdo (P) o en desacuerdo (D) con que se está dando el cumplimiento a los principios de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos. Estar de acuerdo significa que hay concordancia en el aspecto que se está evaluando, por ejemplo, si a un actor se le pregunta que si en la región existe investigación básica orientada a los ODS y este contesta que está de acuerdo, significa que él cree que la investigación si está orientada hacia la búsqueda de los ODS. Si contesta que está parcialmente de acuerdo indica que en parte sí y en parte no. Finalmente, si contesta desacuerdo, es porque definitivamente el actor cree que la investigación no está orientada a los ODS.

Por otro lado, en cuanto a los condicionantes, lo que se evalúa es si existen suficientemente (S), parcialmente (M) o de manera escasa (E) en la región. Así, se tiene que, si a un actor se le pregunta que si en la región existe coordinación de esfuerzos para emprender proyectos de innovación y él contesta que son suficientes, es porque reconoce que en la región los agentes hacen lo que esté a su alcance para emprender los proyectos de innovación; de igual forma si contesta que son medianos, puede significar que algunos agentes sí y otros no, se esfuerzan por emprender proyectos de innovación; por último, si contesta que estos esfuerzos son nulos o escasos, indica que muy poca gente o nadie, se esfuerza por emprender proyectos de innovación.

Esta relación entre condicionantes y principios de concordancia se recoge en la tabla 22.

En las filas se muestran los condicionantes de la gobernanza que pueden tomar una de tres posibilidades: S, M y E, y en las columnas, las posibilidades que miden la concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos que pueden tomar una de tres opciones: A, P y D.

En las intersecciones del cuadro se ilustra que un actor puede elegir una de las tres opciones de concordancia y una de las tres opciones de condicionantes, lo cual arroja un universo factible de 9 combinaciones, por ejemplo, A puede combinarse con S, E o M, S puede combinarse con A, P o D, entre otras.

## Conclusiones

La gobernanza, al igual que la teoría de juegos, con la cual podemos fundamentarla, ha sufrido refinamientos. A mitad del siglo XX y hasta los setentas, existió la forma de gobierno jerárquico que dejaba claras las funciones de los participantes teniendo en cuenta las normas sociales, la racionalidad y la objetividad. En la década de los ochenta, dominó la gobernanza de mercado, interesada en los precios, la eficiencia y la descentralización. A finales del siglo XX, surgen las redes de gobernanza que tienen en cuenta la confianza, la empatía

y la interdependencia entre quienes la conforman. Lo anterior lleva a que, para poder entender la gobernanza bajo la actual coyuntura, es necesario reconocer y comprender el desarrollo histórico de la misma, así como los escenarios geopolíticos en los que se ha gestado. No es un ejercicio mínimo, ni mucho menos caprichoso; es el que dará la información necesaria y relevante para diseñar y construir las nuevas formas de gobierno.

A dicha historia se suma la complejidad de la interacción entre sus actores, los cuales, por mucho que comprendan la finalidad de lograr un objetivo común, participan con intereses que divergen y compiten. De ahí que la teoría de juegos sirva como herramienta analítica para identificar los factores claves que originan estructuras de interacción social con las cuales se buscan estrategias sociales óptimas para maximizar el bienestar colectivo, bajo el diseño de marcos de interacción que permitan alcanzar los objetivos del colectivo.

Desde la teoría de juegos, se parte entonces de reconocer que interactúan, al menos, dos agentes, los cuales cuentan con estructuras de preferencias particulares que los hace llegar al juego con sus intereses individuales y preestablecidos. En un principio, la interacción se da en contextos de no cooperación, donde no es posible establecer acuerdos previamente, así que cada jugador, jugará su estrategia de "atacar", su estrategia dominante, motivado en principio, por alcanzar el mayor beneficio que pueda. No obstante, el que todos los agentes que interactúan jueguen de esta manera, no siempre lleva a lograr lo mejor posible para el colectivo, el cual, puede alcanzarse cuando se pasa juegos cooperativos en los que es posible llegar a acuerdos, conformar alianzas, coaliciones y dirigir las acciones hacia el mayor bienestar social.

Pero, las soluciones cooperativas no están a la vuelta de la esquina; para alcanzarlas, también es necesario hacer frente a la complejidad que emerge cuando se negocia bajo estructuras que distribuyen asimétricamente el poder, la información, en contextos donde se vislumbran las oportunidades de no cumplir con lo pactado y esperar a que el otro haga todo.

Tabla 22. Relación de gobernanza

		Concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos.												
Condicionantes de la gobernanza	Enfoque de la investigación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Direccionalidad de las agendas y su relación con los ODS	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación del desarrollo con el conocimiento científico	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los sectores del crecimiento y el crecimiento económico del Valle	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre capacidad científica y desarrollo sostenible	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Gestión de conocimiento y articulación de agendas	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los instrumentos de política y la cooperación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre confianza y cooperación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los instrumentos de gobernanza y el desarrollo sostenible	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre gobernanza y articulación de actores	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los esfuerzos financieros y la inversión en C&CTI	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre el compromiso de los actores y la gobernanza de C&CTI	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Las habilidades de los actores con relación a la gobernanza, la economía del conocimiento y el desarrollo sostenible	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Esfuerzos de coordinación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
Capacidades de cooperación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	
Capital social	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	
Desarrollo institucional	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	
Inversión en conocimiento	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	
Empoderamiento de los ciudadanos en las decisiones políticas	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	

Continúa

Concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos.													
Condicionantes de la gobernanza	Enfoque de la investigación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Direccionalidad de las agendas y su relación con los ODS	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación del desarrollo con el conocimiento científico	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los sectores del conocimiento y el crecimiento económico del Valle	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre capacidad científica y desarrollo sostenible	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Gestión de conocimiento y articulación de agendas	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los instrumentos de política y la cooperación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre confianza y cooperación	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los instrumentos de gobernanza y el desarrollo sostenible	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre gobernanza y articulación de actores	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre los esfuerzos financieros y la inversión en C&CTI	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Relación entre el compromiso de los actores y la gobernanza de C&CTI	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Las habilidades de los actores con relación a la gobernanza, la economía del conocimiento y el desarrollo sostenible	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
	Implementación de estrategias de ciudades inteligentes.	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)
Las actuales agendas de desarrollo urbano basado en el conocimiento.	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	
La actual clase emprendedora.	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	
La prioridad de las políticas frente a los ODS	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	C(APD/ SME)	

Fuente. elaboración propia

Así que, por un lado, también pueden emplearse los juegos coalicionales y los de negociación para modelar situaciones en las que deben primar el interés colectivo sobre el individual. Y por otro, el modelo de Principal-Agente, para estructurar mecanismos de incentivos que garanticen el cumplimiento de los acuerdos, pues es la única opción para que todos se beneficien.

En el contexto de la Gobernanza, el problema de agencia puede presentarse en varios escenarios. Uno de ellos, en el que el Estado es el *Principal* mientras los *Agentes* serían el gobierno y los sectores no gubernamentales (privados y sociedad civil). El otro escenario: Gobierno como *Principal* y sectores no gubernamentales como *Agentes*. En cualquiera de los anteriores, el *Agente* puede poner por encima sus intereses particulares dejando de lado los del *Principal* que, en principio, representan los intereses del colectivo. Entre otras, lo anterior puede suceder porque, a pesar de que la autoridad se distribuya de manera horizontal, entre los agentes que interactúan, además de sus intereses individuales, deben hacer frente a influencias de entes ajenos al gobierno como lo son otros sectores privados, otros grupos civiles e incluso, a agentes transnacionales (Bache y Flinders, 2004). De paso, los ejercicios de descentralización estatal siguen enfrentándose a autoritarismos, a resistencias ciudadanas y al clientelismo (Mascareño Quintana, 2008).

Entender la construcción de la gobernanza como un juego de Principal - Agente o un juego de múltiples agentes interesados, que tienen intereses específicos, es comprender que 1) interactúan al menos dos agentes bajo la premisa de maximizar sus propios intereses; 2) se debe diseñar un contrato que incentive al(los) agente(s) a cumplir su parte; 3) el *Principal* debe poder verificar de que el *Agente* está cumpliendo con su parte y así cumplir también con la suya; 4) el *Agente* puede aceptar o no el contrato, dependiendo de lo que le resulte más beneficioso; si decide aceptar, debe someterse al contrato y cumplir lo que este estipula (Arifa e Islam, 2020).

En concordancia con lo anterior, la construcción de una gobernanza sin problemas de agencia y que además sea efectiva, debe basarse en el diseño de mecanismos donde los incentivos sean compatibles con los acuerdos (Zingales, 2008; Shleifer y Vishny, 1989) minimizando la ineficiencia una vez el contrato arranque, así como distribuyendo eficientemente el riesgo de incumplimientos entre los agentes que interactúan (Hansmann, 1996; Fama y Jensen 1983). Por las razones anteriores, hay quienes lo asocian con temas propios del diseño organizacional (Samuelson y Marks; 2015; McGuigan et al. 2014; George - Yungchih; 2010).

De los ejemplos de juegos aquí presentados, en el escenario de la gobernanza sólida, a nivel macro, todos los agentes hacen su mejor esfuerzo dado que se ofrece el mejor esquema de incentivos; en lo meso, todos cooperan y se coordinan y en lo micro, todos los jugadores apuestan por la realización de macroproyectos.

En el escenario de la gobernanza en progreso, a nivel macro: algunos agentes cumplen con lo pactado; a nivel meso, sólo un jugador cumple con lo acordado y a nivel micro, no todos los agentes apuestan por la realización de macroproyectos.

En el escenario de la gobernanza frágil, a nivel macro la mayoría de *Agentes* siguen sus intereses individuales y no respetan los acuerdos con el *Principal*; a nivel meso: no hay coordinación a pesar de que un agente jugador decida cooperar y a nivel micro, la mayoría de agentes jugadores eligen los microproyectos.

Para el escenario de gobernanza estancada, a nivel macro, ningún agente cuenta con un sistema eficiente de incentivos que motive a la realización de los máximos esfuerzos; a nivel meso, no hay coordinación ni mucho menos cooperación y a nivel micro, no se lleva a cabo ningún tipo de proyecto.

Para finalizar, la construcción del capital social, mediante acciones recíprocas de confianza, coordinación



y cumplimiento de las normas o instituciones formales e informales, como solución a problemas de acción colectiva, la gobernanza, por ejemplo, cuenta con la modelación de los bienes comunes como herramienta para determinar el escenario que garantiza la gobernabilidad democrática, efectiva y sostenible, que se busca con la construcción de gobernanza. Por último, pero no menos importante, ahora se cuenta con los experimentos económicos para validar o refutar la importancia de las normas sociales, de esas instituciones formales e informales, a la hora de solucionar los problemas de acción colectiva.

## CAPÍTULO 11

# CARACTERIZACIÓN DE LA GOBERNANZA DEL SC&CTI DEL VALLE DEL CAUCA

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap11

**Autores:**

Rubén Castillo

Universidad Santiago de Cali

ORCID: 0000-0002-8050-2742

José Fabián Ríos

Universidad Santiago de Cali

ORCID: 0000-0003-3846-2983

En articulación con los objetivos del proyecto fortalecimiento del sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento, el presente capítulo se propone efectuar una caracterización de la gobernanza de la C&CTI a nivel meso o departamental. Desde el punto de vista metodológico, la caracterización consiste en un estudio de tipo esencialmente descriptivo, que recurre a la consecución de datos cuantitativos y cualitativos para abordar la comprensión y/o el conocimiento de las características, dinámicas, acontecimientos, estructuras y experiencias asociadas a un tema u objeto bajo estudio (Strauss y Corbin, 2002). A partir de la realización de un estudio de caracterización se obtiene la identificación de datos que, de una forma estructurada, brindan información sobre atributos generales y particulares acerca de un objeto que genera interés de conocimiento en un momento temporal determinado.

Para alcanzar el propósito planteado el presente informe se estructura en cuatro partes, la primera de ellas es la presente introducción donde se ubica fundamentalmente el objeto, el método y el hilo conductor del presente documento, en segundo lugar, se hace referencia al contexto institucional del sistema de CCT+I que orienta la política a nivel departamental según el CONPES 4069 de diciembre de 2021, desde el comité de regionalización de la Vicepresidencia de la República y la Comisión Regional de Competitividad del Valle del Cauca para posteriormente hacer referencia de la política pública de ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca y los insumos estratégicos que sirvieron de base para su construcción su visión y objetivos, la Agenda Departamental de Competitividad y el Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación y una mención de los actores relevantes del sistema, para finalmente a manera de cierre presentar algunas conclusiones acerca de los aspectos más relevantes del documento en materia de la institucionalidad de la gobernanza del sistema.

### Contexto institucional del sistema de ciencia tecnología e innovación a nivel de Valle del Cauca

La institucionalidad de la gobernanza está representada como se ha indicado anteriormente por las reglas formales (Decretos, leyes, acuerdos) que guían la acción de los actores (organizaciones) y se encuentran codificadas y están respaldadas con un poder coercitivo. Al igual que las instituciones, las organizaciones u organismos proporcionan una estructura a la interacción humana. La distinción conceptual entre instituciones y organizaciones que hace (North, 1993) consiste en reglas y jugadores y hacer la separación en el análisis institucional de las normas subyacentes al juego y las estrategias de los jugadores es indispensable para entender el funcionamiento de las instituciones. No tiene objeto tener una organización cuando la acción individual no organizada puede servir a los intereses de la persona igual o mejor que la organización, y como lo establece (Olson, 1965, North, 1993, Buchanan, JM y Musgrave, RA, 1999) las instituciones y las organizaciones sustituyen la acción del individuo cuando se trata de provisión de bienes públicos, bienes comunes y bienes meritorios puesto que la acción individual descoordinada (descentralizada) sera ineficaz para favorecer de forma adecuada los intereses comunes o sociales que comparten un objetivo o propósito único, por lo que la cooperación y la coordinación mejorará sustancialmente el logro de estos objetivos sociales cuando los participantes de interrelacionan de forma repetida, aumentan su información recíproca y disminuye el número de participantes.

En perspectiva de individuos organizados en torno a las reglas de juego (leyes, decretos, resoluciones, acuerdos) y organizaciones, el presente apartado de caracterización del contexto institucional de la gobernanza, hará una descripción de la normatividad que regula y reglamenta la acción de las organizaciones y los individuos en el SCT+I a nivel departamental. A manera de contexto institucional, se hará una descripción deductiva de la normativa y la planificación en el nivel jerárquico del nivel regional para el Departamento del Valle

### Comisiones regionales de Competitividad e Innovación

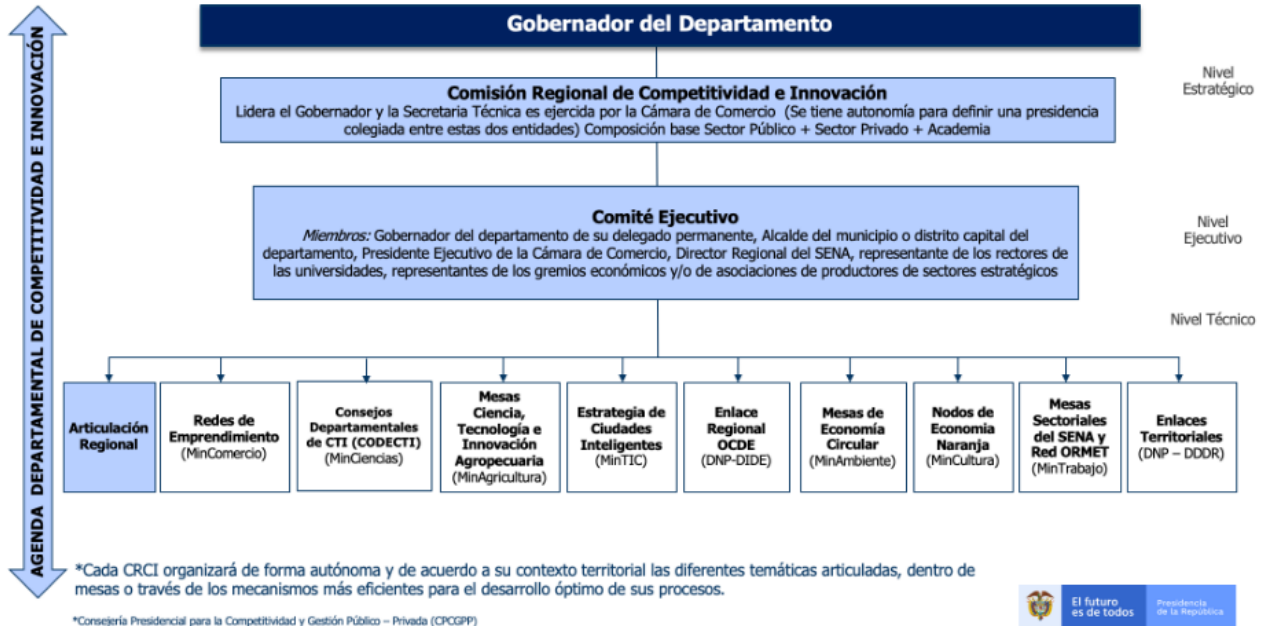
El Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación se articula en las regiones con el Comité de Regionalización de la Vicepresidencia de la República, dicho comité tiene como tarea el dialogo entre las Comisiones Regionales de Competitividad e Innovación con el Comité Ejecutivo del SNCTI, para el diseño, ejecución y prosecución de las Agendas Competitividad e Innovación en los departamentos y su vínculo con la Agenda Nacional. Estas comisiones regionales están encargadas de la coordinación y articulación de las distintas entidades en los departamentos y los municipios asociadas a las acciones orientadas al fortalecimiento de la competitividad e innovación en el marco del SNCTI. Dichas Comisiones Regionales impulsarán la ejecución de la Agenda Departamental de Competitividad e Innovación, articulada a la Agenda Nacional en el marco del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación. (Figura 36).

En el artículo segundo del decreto 1748 de 2012 de la gobernación del Valle del Cauca, se establecen las actividades de la comisión, a saber: servir de escenario de dialogo y articulación, coordinar las instancias regionales que aborden temas de competitividad, coordinar actualización del plan regional de competitividad para la definición de responsabilidades y roles de los actores en interacción con los planes nacional y departamental de desarrollo, apoyar la ejecución de políticas del nivel nacional relacionadas con competitividad e innovación, apoyar el diseño y ejecución estrategias para el desarrollo de las apuestas productivas y respaldar el seguimiento a su ejecución, hacer propuestas de planes proyectos y lineamientos de política, comunicar los avances en el desarrollo de actividades a las entidades correspondientes.

#### - Comisión Regional de Competitividad del Valle del Cauca

En el artículo tercero de dicho decreto se crea el Comité Ejecutivo como el máximo órgano de la Comisión, es la instancia de cisoria y emite directrices las cuales son instrumentadas por las demás instancias de la Comisión. Las funciones del Comité Ejecutivo son:

**Articulación Departamental en Competitividad e Innovación**



**Figura 36. Articulación departamental en Competitividad e Innovación con el SNCTI**

Fuente: <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/>

- Adoptar las políticas generales y los lineamientos estratégicos necesarios para lograr los objetivos de la CRC.
- Aprobar la inclusión de proyectos o iniciativas de impacto regional en el Plan Regional de Competitividad.
- Priorizar las propuestas en materia de inversión de recursos públicos y privados en áreas prioritarias de Plan Regional de Competitividad.
- Aprobar el Plan de Acción Anual para la ejecución del Plan Regional de Competitividad (PRC).
- Aprobar el informe anual de gestión del PRC antes de su presentación a los miembros de la CRC.
- Asignar acciones específicas a las otras instancias de la CRC, a sus miembros o a las mesas temáticas creadas para la ejecución del PRC.
- Crear las mesas temáticas necesarias para la ejecución del PRC y por el tiempo que se requieran.
- Garantizar en el marco de la Comisión Regional de Competitividad la operación de las instancias que por mandato legal la componen.
- Promover la articulación de las iniciativas contenidas en el Plan Regional de Competitividad

y los Planes de Desarrollo Departamentales y Municipales.

- Aprobar el proyecto de presupuesto presentado por la Gerencia.

El artículo quinto del mismo decreto, crea las mesas temáticas que tienen como objetivo adelantar el proceso técnico específico en alianza público-privada, según su competencia para el diseño e implementación a nivel regional de las políticas públicas en materia de productividad y competitividad, conforme lo señala el artículo 33 de la Ley 1450 de 2011. La estructura de las mesas temáticas es:

- Líder de Mesa. Las Mesas Temáticas tendrán una institución líder seleccionada por el Comité Ejecutivo por recomendación de la Secretaría Técnica de la Comisión, teniendo en cuenta su experiencia en el tema de competencia de la Mesa.
- La Mesa de Desarrollo Territorial será liderada por un Alcalde escogido por los demás Alcaldes del Departamento.

- Los líderes de Mesa propondrán la composición de las Mesas al Comité Ejecutivo, encargado de avalar la composición de estas.
- La composición de las Mesas debe garantizar la participación del sector público, productivo y de la Academia.
- Las mesas deben garantizar procesos internos que permitan una eficiente toma de decisiones y una visión regional.
- Su conformación y funcionamiento debe generar legitimidad y representatividad regional.
- Los Secretarios de la Gobernación tendrán participación en las Mesas de acuerdo con la temática de su competencia.
- En las Mesas Temáticas tendrán participación las instancias regionales existentes de acuerdo con lo dispuesto en el numeral 2 del Artículo Segundo del presente Decreto.

#### **- Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación -CODECTI**

Conformado desde el año 2009 como el máximo órgano asesor del gobierno departamental, para la formulación, implementación y evaluación de las Políticas Públicas de Ciencia, Tecnología, e Innovación en el departamento y servir como instancia encargada de "Trazar las líneas estratégicas para la formulación e implementación de las Políticas del Departamento en Ciencia, Tecnología e Innovación, promoviendo el desarrollo regional en consonancia con el artículo 6 numeral 8 de la ley 1286 de 2009". También se encarga de la aprobación y apoyo a la divulgación de acciones estratégicas lideradas por diferentes actores del Sistema de la Política Pública departamental C+CTel. En cumplimiento de sus funciones, desde su fecha de creación el CODECTI ha impulsado y coordinado el diseño de la Política que se describe de forma breve en los siguientes apartados.

#### **La política pública de C+CTI Valle del Cauca**

Como marco general de actuación, se tiene que el desarrollo de la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación - C+CTel - forma parte de las preocupaciones de las administraciones a nivel nacional.

En el artículo 3, numeral 5 de la ley 1955 de 2019 por el cual se formula el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 denominado "Pacto por la equidad" se establece como uno de los objetivos de política económica el denominado "Pacto por la Ciencia y la Tecnología y la Innovación" ya comentado, mientras que el artículo 7 de la Ley 1753 de 2015, que reglamenta el Plan Nacional de Desarrollo 2014- 2018, ordenó la construcción de los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales (PAED) en ciencia, tecnología e innovación (CTel) que fueron reglamentados a través del Decreto 2093 de 2017.

En el Valle del Cauca, el PAED se creó en 2016 a partir de varios instrumentos de la gobernanza regional: el Plan de Desarrollo Departamental 2012-2015, el Plan Estratégico Regional de Política Pública de Competitividad Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca PERCTI, el Plan Regional de Competitividad el Valle del Cauca 2010 (PRC), y la articulación de agendas regionales (PDD, PERCTI y PRC) en torno a la C&CTI 2013.

Por otra parte, en el PERCTI construido en 2011 que sirvió de insumo estratégico para la formulación de la política pública de CTI, se definieron entre otros aspectos, los relacionados con los focos del departamento en materia de C+CTI, es decir; Educación, Turismo, Salud, Energía, Agroindustria, Biodiversidad y Servicios-Logística. Adicional a estos, por medio de otros actores del sector productivo se identificaron clúster, apuestas y cadenas productivas que contribuyen a dinamizar acciones colectivas de recursos humanos, logísticos y económicos que apuestan a mejorar el empleo en el Valle del Cauca.

Finalmente la política pública fue formulada en el año 2018 por la Gobernación del Valle del Cauca en articulación con distintas entidades del Sistema de Ciencia y Tecnología a nivel nacional y regional bajo el enfoque de *Networks Theory* con la participación de cerca de 3860 personas y 100 instituciones, conectados para impulsar el desarrollo económico, social y ambiental del Valle del Cauca a través de la competitividad, ciencia, tecnología e innovación, con articulación regional y perspectiva global.

### Visión y objetivos de la Política Departamental de C+CTI

La visión de la política departamental de C+CTI para el año 2032 definida en el documento de Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación de 2018, es que el Valle del Cauca sea un departamento con un alto índice de equidad, competitividad y sostenibilidad coadyuvado por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación apuntando a su transformación productiva y social articulado con la región y una perspectiva global en los focos mencionados anteriormente.

El objetivo amplio de la política es instaurar un marco para las decisiones y actuaciones en el Valle del Cauca que fortalezca las capacidades de identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento en los aspectos científico y técnico, en aras de aumentar la competitividad, y la transformación productiva del Departamento. También pretende la política definir el marco institucional para dirigir y coordinar la generación e instalación de capacidades territoriales en Ciencia, Tecnología e Innovación, hacia la sustentabilidad de la competitividad y desarrollo en lo social, económico y ambiental del Departamento fundamentado en los focos estratégicos ya descritos en el PAED, interactuando con las Instituciones de Educación Superior (IES), Estado, Organizaciones privadas y mixtas y finalmente personas naturales relacionadas con la producción y promoción de actividades científicas, tecnológicas y de innovación, pertinentes a en el contexto territorial.

De forma específica se pretenden seis objetivos en seis aspectos asociados a la vocación productiva de la región y los focos estratégicos, los problemas económicos y ambientales del Valle del Cauca, tales como:

1. Aumentar la formación, atracción y retención de capital humano dedicado a la investigación, el desarrollo tecnológico y la innovación.
2. Aumentar la Innovación y Desarrollo en materia de vocaciones productivas.
3. Aumentar los niveles de innovación, sofisticación, transformación productiva, y comercialización de las empresas y emprendimientos.
4. Aumentar los niveles de transferencia y adopción de tecnología y conocimiento entre los actores del ecosistema Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación.
5. Aumentar los niveles de apropiación social de la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación.
6. Fortalecer el desarrollo institucional del ecosistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en el Departamento del Valle del Cauca.

### Agendas Departamentales de Competitividad e Innovación

A nivel del departamento el principal instrumento utilizado para la identificación, definición y priorización de programas y proyectos en horizontes temporales de corto y mediano plazo para promover la competitividad y la innovación de los departamentos en el marco del SNCTI y contribuir al cumplimiento de la visión del Plan Regional de Competitividad.

Para esto la Comisión Regional de Competitividad del Valle del Cauca, construyó en 2019 la Agenda Departamental de Competitividad del Valle del que contempla 10 iniciativas clúster en; Belleza, Economía Digital., Energía Inteligente, Excelencia Clínica, iniciativa Clúster de Experiencias, Clúster Hábitat Urbano, Macrosnacks, PaciTIC, Proteína Blanca y Sistema Moda.

### Plan Regional de Competitividad

Es una herramienta de planeación en un horizonte de largo plazo que establece la visión compartida para el desarrollo del departamento, permite canalizar esfuerzos para la construcción del escenario futuro competitividad. Una vez que fue constituido, se ha vigorizado y ha integrado actores de gran importancia para la construcción de la productividad, la competitividad y la innovación, trabajando en el impulso de coordinación interinstitucional, estrategias, y agendas en los distintos niveles del sistema; nacionales, departamentales y municipal

### - El Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PERCTI)

Establece en su visión que en el 2032 el Valle del Cauca sea un departamento con un alto índice de

equidad, competitividad y sostenibilidad coadyuvado por la Ciencia, la Tecnología y la Innovación apuntando a su transformación productiva y social articulado con la región y una perspectiva global en los focos mencionados anteriormente y se plantea como objetivo la contribución del plan al desarrollo social, económico, territorial, institucional y sostenible del Valle del Cauca, con el apoyo de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación.

Dicho plan construye una propuesta de gobernanza del sistema de CTI del Valle del Cauca basado en el reconocimiento de que el sistema es débil, fragmentado y desequilibrado, con servicios empresariales de bajo contenido tecnológico y pocas actividades de innovación, se duplican esfuerzos y con baja capacidad de crear instrumentos que incentiven la innovación, con una educación con bajo contenido de innovación, sectores económicos con producción de bajo contenido tecnológico y baja financiación para la innovación. Los tres escenarios para la gobernanza según el PERCTI son; escenario de inercia basado en la ordenanza que crea el CODECTI, escenario de mejoramiento propuesto para ordenar las comisiones regionales de competitividad y el SRCTI de las regiones para administrar el fondo de regalías y un tercer escenario denominado de transformación creando un organismo que coordine y administre el SRCTI.

Se basa en seis componentes; Institucionalidad para la CTI, formación de talento humano para CTI, CTI para para la transformación productiva, fomento a la CTI, CTI para la integración regional y apropiación social del conocimiento. Para cada uno de estos componente se reconocen los problemas y limitantes identificados por los actores y la literatura científica en torno al desarrollo del sistema de ciencia y tecnología del Valle del Cauca y propone un conjunto de programas orientados a solución y superación de los mismos con metas a corto mediano y largo plazo

### **Actores reconocidos por el SNCT+I**

La política de actores del SNCT+I adoptada mediante Resolución No. 1473 establece que los actores son

los constituyentes el ambiente científico y tecnológico y está conformado por aquellas organizaciones que generan innovaciones y producen conocimiento (Fernández y Castro, 1995); en esta categoría están las universidades, los centros, institutos y laboratorios de investigación adscritos a una agencia gubernamental o empresa, los centros tecnológicos y los centros productivos (Sánchez y Elena, 2006). Las organizaciones de conforman el entorno empresarial o productivo son las empresas, los gremios y los sindicatos, y su propósito es materializar el conocimiento en productos, procesos y servicios; (Fernández y Castro, 1995; Lundvall, 2007).

La institución encargada por el Sistema de C&CTI para el reconocimiento de los actores es MINCIENCIAS quien define como “aquellas personas naturales o jurídicas que han sido sometidas a un proceso de evaluación riguroso por parte de expertos, mediante su participación en convocatorias o servicios”. La mencionada política reconoce que el desempeño de los actores esta negativamente determinado por la baja financiación de las actividades de Ctel. Otro determinante es el mayor énfasis en la generación de conocimiento más que en su transferencia y aplicación, ausente o débil priorización sectorial en las políticas nacionales, orientaciones implícitas y discontinuas y la ausente o baja presencia de una infraestructura de soporte. Estas condiciones sistémicas deben, según el mismo marco de política, ser abordadas desde diferentes perspectivas y ámbitos de la política de Ctel.

Los actores reconocidos por el SNCT+I a nivel nacional son las tipologías que se listan a continuación;

- Centros / Institutos de Investigación,
- Centros de Desarrollo Tecnológico, Centros de Innovación y Productividad,
- Centros de Ciencia,
- Unidades de I+D+i de empresas,
- Empresas Altamente Innovadoras – EAI,
- Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica – IEBT

Para el diseño de la Política Pública de CTI del Valle del Cauca, se identificaron los actores claves del



ecosistema con quienes se trabajó para el diseño de la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación, estos actores forman parte del Gobierno Departamental así como el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI), la Comisión Regional de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (CRC), la Red de Universidades por la Innovación (RUIV), El Comité Universidad Empresa Estado (CUEEV), las Oficinas de Transferencia de Conocimiento (Universidad del Valle y REDDI), los Centros de Investigación, los Centros de Desarrollo Tecnológico, los Centros de Innovación, los Parques Científicos y Tecnológicos, los Consejos Municipales de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación (conformados en las cinco subregiones del departamento), la Alcaldía de Santiago de Cali, y el grupo de expertos en Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del ámbito regional y nacional.

### **Interacciones Universidad, Empresa y Estado y organización en red del C&CTI, en el Valle del Cauca**

Se señala en distintos trabajos (Caicedo, 2012) acerca de las interacciones entre estos distintos actores en el sistema de innovación como una de las condiciones básicas para la conformación de redes organizativas y de su comportamiento sinérgico hacia la construcción de una economía del conocimiento. Dichos trabajos hacen hincapié en que la consolidación de un Sistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación depende de las relaciones en red entre ellos, que tenga como objetivo la innovación y generación de conocimiento. Cuando dicha red es fuerte, los actores participantes tienen una alta conectividad y cohesión y una baja relación de dependencia. La baja dependencia asegura que el poder de un actor en particular no es tan significativo de tal forma que al ser eliminado la red seguirá funcionando. Al respecto, Castell (2006) establece que las redes se constituyeron en la forma de organización más eficiente porque sus rasgos fundamentales se benefician del entorno de internet que le proporciona

mayor flexibilidad, adaptabilidad y capacidad de supervivencia. Flexibilidad; las redes pueden reconfigurarse en función de los cambios en el entorno, manteniendo su objetivo aunque varíen sus componentes. Son capaces de rodear los puntos de bloqueo en los canales de comunicación para encontrar nuevas conexiones. Adaptabilidad; pueden expandirse o reducir su tamaño con pocas alteraciones. Capacidad de supervivencia; al no poseer un centro y ser capaces de actuar dentro de una amplia gama de configuraciones, las redes pueden resistir ataques en sus nodos y a sus códigos, porque los códigos están contenidos en múltiples nodos que pueden reproducir las instrucciones y encontrar nuevas formas de actuar. Por ello, solo la capacidad de destruir físicamente los puntos de conexión puede eliminar la red.

El trabajo realizado por Caicedo (2012) identifica la intensidad de la estructura – red de las interacciones entre las organizaciones del Valle del Cauca que tenían en su misión, visión y objetivos, la generación, producción, circulación y transferencia hacia las empresas del conocimiento dentro y fuera de la región, además de gremios y sindicatos que también contribuyen a la acumulación de capital humano distintos actores en el Valle del Cauca, y encuentra que estos interactúan principalmente con el fin de obtener servicios empresariales, mientras que los vínculos identificados para transferencia de conocimiento tienen una baja frecuencia en las interacciones identificadas, con lo que se pudo establecer que no hay una motivación importante por la transferencia de conocimiento, la innovación y el desarrollo científico tecnológico en las vinculaciones identificadas, lo que permite establecer que la red de apoyo a la empresa tiene un fuerte componente de prestación de servicios y débil componente en términos de interacciones promotoras del conocimiento y la innovación. También son evidentes las brechas del Valle del Cauca respecto a Bogotá y Medellín en relación con la presencia de grupos de investigación y proyectos de investigación aprobados por el Programa Nacional de Ciencia y Tecnología en las distintas áreas del conocimiento y que ya se mencionaron en la línea base.



La institucionalidad descrita en los apartados anteriores tiene la responsabilidad de impulsar, promover y apoyar la cultura de investigativa, así como el uso del conocimiento para la innovación de productos y procesos y la solución de problemas de la comunidad. Sin embargo sus interacciones y gobernanza han sido diagnosticadas y evaluadas como débiles hacía en construcción en los talleres y grupos focales realizados en el marco del proyecto

### Conclusiones

El Sistema departamental de ciencia, tecnología e innovación cuenta con una institucionalidad conformada por organizaciones y su respectiva normatividad, que le han permitido al Valle del Cauca contar con los insumos necesarios para conformar el Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca y la formulación de la política pública departamental C+CTI con una visión y unos objetivos con la rigurosidad técnica requerida, una Agenda Departamental de Competitividad e Innovación, que es principal instrumento utilizado para la identificación, definición y priorización de

programas y proyectos en horizontes temporales de corto y mediano plazo para promover la competitividad y la innovación en el año 2019, el Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación como herramienta de planeación para el horizonte de largo plazo para el establecimiento de la visión compartida para el desarrollo del departamento y permite canalizar esfuerzos para la construcción del escenario futuro de competitividad que ha integrado actores de gran importancia para la construcción de la productividad, la competitividad y la innovación, trabajando en el impulso de coordinación interinstitucional, estrategias, y agendas en los distintos niveles del sistema; nacionales, departamentales y municipal, posibilita reconocer fortalezas y debilidades regionales y construir una estrategia para superarlas.

Se espera que dicho sistema institucional asegure la existencia de instrumentos que incentiven la innovación y que las políticas que de allí se deriven sean suficientes para impulsar los nuevos conocimientos y la innovación que requiera la región para incorporarse a la sociedad y la economía del conocimiento.

## CAPÍTULO 12

# METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE LA GOBERNANZA: EJES Y CONDICIONANTES

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap12

**Autores:**

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

Maria Del Mar Castro  
Universidad del Valle  
ORCID: 0000-0002-4337-7460

El presente documento hace una síntesis de la metodología utilizada para la evaluación de la gobernanza del Sistema de Competitividad Ciencia y Tecnología para cada una de las ciudades incorporadas en el análisis del proyecto “Un Valle del Conocimiento”. Este ejercicio tiene como fin afrontar el análisis de la baja gobernanza en el sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca como el problema central identificado para la construcción de un Valle del Conocimiento. Para realizar el diagnóstico de Gobernanza de Cali, configurada entre el 2011-2018, se tuvieron en cuenta: el decreto 1748 de 2012, la Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca (2018), el Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2011), el Comité Universidad, Empresa, Estado (CUEEV) y el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI). El diagnóstico de gobernanza se realizó utilizando las siguientes variables.

El logro objetivo propuesto el documento se organiza en seis apartados, el primero es la presente introducción para luego identificar y definir las variables a involucrar en el diagnóstico y posteriormente definir las métricas para el cálculo de los valores de los ejes de gobernanza y en la cuarta parte la definición de las clases de gobernanza a considerar en el análisis; gobernanza estancada, gobernanza débil, gobernanza en progreso y gobernanza sólida. En la quinta parte se efectúa una explicación de la metodología de evaluación de las variables para finalmente construir las conclusiones correspondientes

### Variables del diagnóstico

#### Tipo de actor

Gremios, universidades, empresas, OTRIS, administración pública, centros de productividad, centros tecnológicos, etc.

#### Concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos

- Percepción sobre el enfoque de la investigación en el Valle del Cauca.
- Percepción sobre la direccionalidad de las agendas y su relación con los ODS.

- Percepción de la relación del desarrollo con el conocimiento científico.
- Percepción de la relación entre los sectores del conocimiento y el crecimiento económico del Valle.
- Percepción de la relación entre capacidad científica y desarrollo sostenible.
- Percepción de gestión de conocimiento y articulación de agendas.
- Percepción de la relación entre los instrumentos de política y la cooperación.
- Percepción de la relación entre confianza y cooperación.
- Percepción de la relación entre los instrumentos de gobernanza y el desarrollo sostenible.
- Percepción de la relación entre gobernanza y articulación de actores.
- Percepción de la relación entre los esfuerzos financieros y la inversión en C&CTI.
- Percepción de la relación entre el compromiso de los actores y la gobernanza del C&CTI.
- Percepción de las habilidades de los actores con relación a la gobernanza, la economía del conocimiento y el desarrollo sostenible.

**Aspectos por cambiar en la gobernanza actual (financiación del sector público, estructura actual de los comités, espacios de aprendizaje entre actores, entre otras.)**

#### **Condicionantes de una buena gobernanza**

- Esfuerzos de coordinación.
- Capital social.
- Capacidades de cooperación.
- Desarrollo institucional.
- Inversión en conocimiento.
- Empoderamiento de los ciudadanos en las decisiones políticas.
- Implementación de estrategias de ciudades inteligentes.
- Las actuales agendas de desarrollo urbano basado en el conocimiento.
- La actual clase emprendedora.
- La prioridad de las políticas frente a los ODS.

**Propuestas para la implementación de una gobernanza de largo plazo, que haga del Valle del Cauca un territorio sostenible en la Economía del Conocimiento.**

#### **Cálculo de los ejes de gobernanza**

En esta sección se describe el procedimiento utilizado para calcular los ejes de las dos variables fundamentales para el diagnóstico de gobernanza de Cali: la concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos, y los condicionantes de la gobernanza.

##### **Eje de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos**

Para calcular los rangos de este eje, primero se tomaron las categorías de las variables de interés, asignando el valor de 1 a la categoría en desacuerdo, 2 parcialmente de acuerdo y 3 de acuerdo. En el caso hipotético de que la totalidad de actores estuviera en desacuerdo, el valor mínimo de la variable es 37, equivalente a  $(n \cdot D)$ , donde  $n$  es el total de actores, que en este caso es 37 y  $D$  es el valor de la categoría desacuerdo, equivalente a 1. El valor medio de la variable es 74, equivalente a  $(n \cdot P)$ , es decir, 37 multiplicado por el valor de la categoría parcialmente de acuerdo, que equivale a 2. Y el valor máximo es 111, correspondiente a  $(n \cdot A)$ , o sea, 37 por el valor de la categoría de acuerdo que es 3.

Una vez obtenidos los límites del eje, se siguió la lógica de la regla de la mayoría para construir ecuaciones que permitieran obtener las zonas de decisión de los actores. Para ello se consideraron los siguientes casos:

- Cuando la mayoría de actores están en desacuerdo ( $D$ ) y el resto parcialmente de acuerdo ( $P$ ).

$$D \left( \frac{n}{2} \right) + P \left( \left( \frac{n}{2} \right) - 1 \right)$$

- Cuando la mayoría de actores están parcialmente de acuerdo ( $P$ ) y el resto en desacuerdo ( $D$ ).

$$P \left( \frac{n}{2} \right) + D \left( \left( \frac{n}{2} \right) - 1 \right)$$

- Cuando la mayoría de actores están de acuerdo (A) y el resto parcialmente de acuerdo (P).

$$A \left( \frac{n}{2} \right) + P \left( \left( \frac{n}{2} \right) - 1 \right)$$

- Cuando la mayoría de actores están en desacuerdo (D) y el resto de acuerdo (A).

$$D \left( \frac{n}{2} \right) + A \left( \left( \frac{n}{2} \right) - 1 \right)$$

- Cuando la mayoría de actores están de acuerdo (A) y el resto en desacuerdo (D).

$$A \left( \frac{n}{2} \right) + D \left( \left( \frac{n}{2} \right) - 1 \right)$$

El primer caso permite obtener el límite a partir del cual los actores empiezan a salir de la zona de desacuerdo para entrar a la de parcialmente de acuerdo, que en este caso es 53,5. El segundo caso permite obtener el valor a partir del cual se empieza a estar parcialmente de acuerdo, cuyo valor es 54,5. El tercer caso muestra el valor a partir del cual los actores entran a la zona de acuerdo, cuyo valor es 90,5. Finalmente, los casos 4 y 5 muestran situaciones extremas en las que la mayoría de los actores podrían estar de acuerdo y el resto en desacuerdo, o viceversa, lo cual evidenciaría una tendencia social a caer en el punto de parcialidad absoluta.

Dado lo anterior, se obtuvieron los siguientes rangos: de 37 a 54,5 para la categoría en desacuerdo, de 54,5 a 90,5 parcialmente de acuerdo y de 90,5 a 111 completamente de acuerdo. Este eje se ilustra en la figura 37.

**Eje condicionante de la gobernanza**

Para calcular los rangos de este eje se siguió la misma estructura del eje anterior. Primero se tomaron las categorías de las variables de interés: con el valor de 1 para la categoría nulo, 2 escaso, 3 apenas suficiente, 4 suficiente y 5 muy suficiente. Para simplificar el análisis, se agruparon las categorías 1 y 2 en la categoría escaso (E) y se asignó el valor de 1, la categoría apenas suficiente (M) pasó de tener un valor de 3 a 2 y las categorías 4 y 5 se agruparon en la categoría suficiente (S) con un valor de 3.



**Figura 37. Eje de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos**

Fuente: elaboración propia.

En el caso hipotético de que la totalidad de actores considere que los condicionantes de la gobernanza son escasos, el valor mínimo de la variable es 37, equivalente a 1 (que es el valor mínimo de la variable) multiplicado por 37 que es el total de actores. El valor medio de la variable es 74, que equivale a la opción apenas suficiente por 37 que es el total de actores. Y el valor máximo es 111, correspondiente a 3 (que es el valor de la categoría suficiente) por el total de actores.

Una vez obtenidos los límites del eje, para construir ecuaciones que permitieran obtener las zonas de decisión de los actores, se consideraron los siguientes casos:

- Cuando la mayoría de actores creen que los condicionantes son escasos (E) y el resto considera que son apenas suficientes (M).

$$E \left( \frac{n}{2} \right) + M \left( \left( \frac{n}{2} \right) - 1 \right)$$

- Cuando la mayoría de actores creen que los condicionantes son apenas suficientes (M) y el resto considera que son escasos (E).

$$M \left( \frac{n}{2} \right) + E \left( \left( \frac{n}{2} \right) - 1 \right)$$

- Cuando la mayoría de actores creen que los condicionantes son suficientes (S) y el resto considera que son apenas suficientes (M).

$$S \left( \frac{n}{2} \right) + M \left( \left( \frac{n}{2} \right) - 1 \right)$$

- Cuando la mayoría de actores creen que los condicionantes son escasos (E) y el resto considera que son suficientes (S).

$$E \left( \frac{n}{2} \right) + S \left( \left( \frac{n}{2} \right) - 1 \right)$$

- Cuando la mayoría de actores creen que los condicionantes son suficientes (S) y el resto considera que son escasos (E).

$$S \left( \frac{n}{2} \right) + E \left( \left( \frac{n}{2} \right) - 1 \right)$$

El primer caso permite obtener el límite a partir del cual los actores empiezan a considerar que los condicionantes pasan de ser escasos o nulos a apenas suficientes, cuyo valor es 53,5. El segundo caso permite obtener el valor a partir del cual los actores empiezan a considerar que los condicionantes son apenas suficientes, cuyo valor es 54,5. El tercer caso muestra el valor a partir del cual los actores creen que los condicionantes son suficientes, cuyo valor es 90,5. Finalmente, los casos 4 y 5 muestran situaciones extremas en las que la mayoría de los actores podrían considerar que los condicionantes son escasos y la minoría creer que son suficientes, o viceversa, lo cual evidenciaría una tendencia social a caer en el punto de parcialidad absoluta.

Dado lo anterior, se obtuvieron los siguientes rangos: de 37 a 54,5 para la categoría escaso, de 54,5 a 90,5 apenas suficiente y de 90,5 a 111 suficiente. Este eje se ilustra en la figura 38.

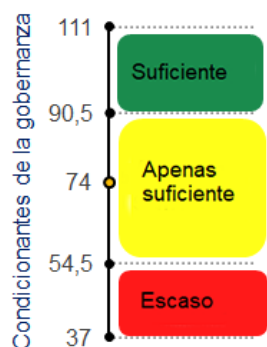


Figura 38. Eje de condicionantes de la gobernanza

Fuente: elaboración propia.

## Construcción de las clases de gobernanza

Teniendo en cuenta que las clases de gobernanza son la gobernanza sólida, la gobernanza en progreso, la gobernanza en construcción, la gobernanza débil y la gobernanza estancada. Para obtener estas clases se procedió a construir un plano cartesiano, cruzando el eje de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos (eje x) y el eje de condicionantes de gobernanza (eje y). Se tomó el 74 como el punto neutro (equivalente a cero), y a partir de allí, los valores que estén por debajo de 74, se consideran negativos y por arriba de 74, positivos. Así, la figura 39 muestra el plano con las clases de gobernanza y los ejes reescalados.

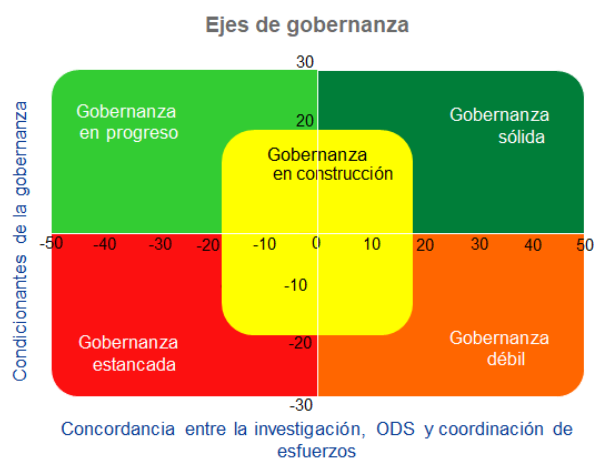


Figura 39. Ejes de gobernanza

Fuente: elaboración propia.

## Evaluación de las variables de diagnóstico

La evaluación de las variables de diagnóstico se realizó mediante un test que involucró tres procesos: conceptualización y explicación de las variables, consulta a agentes "influencers" y discusión.

### Conceptualización y explicación de las variables

Se inició con la presentación del director científico del proyecto, quien habló sobre los problemas persistentes que enfrentan actualmente todas las

ciudades y regiones del mundo y que afectan su sostenibilidad, tales como la rapidez del cambio tecnológico, la movilidad de los capitales, la transición demográfica, la coordinación institucional en la gobernanza, el cambio climático, entre otros. A partir de allí, planteó los retos de la gobernanza en las regiones, mostró los valores de tres índices (GaWC, 2018, arcadis, 2018 e ICIM, 2018) con los cuales puso en evidencia la dificultad de algunas ciudades para lograr un desarrollo sostenible, y expuso las condiciones necesarias para consolidar una gobernanza que haga que la región sea globalizada, sostenible e innovadora.

Finalmente el invitado internacional de la Universidad de Sussex de Inglaterra y con experticia en la política de innovación transformativa como marco de la transformación de los territorios hacia la economía del conocimiento, manifestó que lograr un desarrollo sostenible es algo más que hacer el check list de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS); por lo que llevar a los territorios y a la región por un camino sostenible requiere un cambio de perspectiva, convertir los riesgos en oportunidades y repensar algunos de los sistemas clave que sustentan la forma en que vivimos y trabajamos. Esto como parte de una necesidad de transformación y de cambiar la manera en que se valore el pronóstico de en dónde queremos estar, ya que hasta el momento existen desafíos existenciales que la política pública en general (pero específicamente la de ciencia, tecnología e innovación) no ha logrado abordar y son: la desigualdad, paz social, pérdida de biodiversidad, cambio climático, etc.

#### **Consulta a agentes “influencers” del Sistema de C&CTI**

Una vez realizada la exposición de los conceptos, se aplicó un test, tipo encuesta, que debía responderse de forma anónima para obtener mayor fiabilidad en las respuestas. El test se aplicó mediante un taller que se llevó a cabo el 28 de Junio de 2019, de 10:30am a 2:00pm, en el club de ejecutivos de la ciudad de Cali, y estuvo dirigido a diferentes actores del sistema de C&CTI (universidades, empresas, gobierno, OTRIS, centros de investigación, centros tecnológicos, gremios, etc.). El test permitió identificar el

tipo de actor que se encontraba en el taller, conocer la percepción de los agentes en cuanto a la gobernanza actual, identificar los aspectos por cambiar y las propuestas para mejorar la gobernanza del Valle del Cauca a largo plazo, y evaluar los condicionantes de la gobernanza.

#### **Espacio de discusión**

Por último, se realizó un espacio de discusión en el cual los participantes del taller realizaron preguntas y sugerencias para adoptar el marco 3 de política de innovación transformativa en el Sistema de Competitividad en Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca.

#### **Taller participativo para la articulación institucional**

Para la proposición de mecanismos de articulación entre los investigadores y grupos de investigación pertenecientes a la Red de Universidades para la Innovación del Valle del Cauca y demás actores del sistema C&CTI departamental, se realizaron tres jornadas de trabajo en el departamento del Valle del Cauca, para la ciudad de Santiago de Cali, participaron 152 asistentes. Se realizó una convocatoria para que investigadores, grupos de investigación y demás actores del sistema C&CTI de la ciudad quienes participaron en grupos focales que permitieron identificar prioridades, objetivos y directrices del ecosistema C&CTI de la ciudad. Como su nombre lo señala, un grupo focal consiste en realizar una discusión particular entre un grupo de personas, debidamente escogidas con la intención de conocer su opinión acerca de un tema en específico, que en este caso es los mecanismos de articulación entre los investigadores y grupos de investigación. En este espacio, los participantes expusieron sus posturas acerca de cómo deben ser las formas de interacción entre los actores del ecosistema de C&CTI regional. Los datos recogidos en estos espacios de participación fueron tenidos en cuenta en el proceso que se realizó durante el desarrollo del proyecto para la articulación con los actores. Las relaciones evaluadas mediante un instrumento proporcionado a los asistentes al taller fueron modeladas en una relación agente-principal de teoría de juegos con el dilema del prisionero y la caza de ciervo.

## Conclusiones

Con el propósito de llenar el vacío de metodologías adecuadas para el direccionamiento estratégico de dicho sistema en este capítulo se construyó la metodología utilizada para la evaluación de la gobernanza del Sistema de Competitividad, Ciencia y Tecnología para Santiago de Cali incorporada en el análisis del proyecto "Un Valle del Conocimiento". Se incluyen en la caracterización y diagnóstico de la gobernanza a

los actores identificados para el SCTI de la región y se incluyeron 13 variables de percepción de dichos actores acerca del funcionamiento del sistema, los aspectos a cambiar y los condicionantes de la gobernanza, así como las propuestas de implementación y las métricas a tener en cuenta para medir en un momento dado el estado de la variable bajo estudio, lo que permitió construir y evaluar las distintas clases de gobernanza, desde una gobernanza débil hasta una gobernanza sólida



## CAPÍTULO 13

# CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA GOBERNANZA DEL SISTEMA DE C&CTI A NIVEL DISTRITAL DE SANTIAGO DE CALI (NIVEL MICRO)

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap13

**Autores:**

Rubén Castillo

Universidad Santiago de Cali

ORCID: 0000-0002-8050-2742

Henry Caicedo Asprilla

Universidad del Valle

ORCID 0000-0003-1839-7061

José Fabián Ríos

Universidad Santiago de Cali

ORCID: 0000-0003-3846-2983

A nivel del Distrito Especial de Santiago de Cali se tiene establecido un ordenamiento institucional y normativo jerárquico para el funcionamiento del sistema municipal de ciencia y tecnología en materia de organizaciones y normas, regido y articulado con la institucionalidad del sistema a nivel nacional (Macro) y departamental (Meso) ya descrita. Dicha articulación es un factor fundamental, que como ya se mencionó debería asegurar las interacciones necesarias hacia la construcción de las condiciones para la sociedad y la economía del conocimiento.

No obstante disponer de este marco institucional, el diseño de la política en materia de planes y programas de los dos últimos planes de desarrollo de la ciudad de Cali dan un importante énfasis a estrategias de interacción entre las tres hélices para el emprendimiento e innovación, por ejemplo en el eje de Cali emprendedora y pujante del periodo 2016-2019 para la generación de empleo e ingresos e impulsar y fortalecer el crecimiento económico y en el Plan de desarrollo 2020-2023 la estrategia “Cali Inteligente por la vida” se promueven las oportunidades económicas y laborales articulados a las tecnologías digitales orientadas a la innovación social, sin hacer alusión explícita las formas que la producción, difusión, uso y apropiación del conocimiento aportará a la misma. Se menciona el fortalecimiento y promoción del emprendimiento de las industrias culturales y en el fomento a la innovación en las Mipymes, específicamente aquellas centradas en sectores económicos priorizados, que permitirá la diferenciación de productos que impulsen la competitividad y, por lo tanto, aumentar los ingresos de la población.

El objetivo por lo tanto es construir una caracterización y diagnóstico de la gobernanza de C&CTI en la ciudad de Santiago de Cali, basados en la metodología propuesta para su evaluación e incorporada en el análisis del proyecto “Un Valle del Conocimiento” en la que se fundamenta posteriormente la formulación

de las propuestas de gobernanza de la C&CTI para la ciudad de Cali. Las variables para el diagnóstico y la evaluación son el tipo de actor (Gremios, universidades, empresas, OTRIS, administración pública, centros de productividad, centros tecnológicos, etc.), la concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos y las interacciones con los condicionantes de una buena gobernanza que permitieron aproximarse a la clase de gobernanza que hoy tiene el sistema. Dichas interacciones se contrastan en un ejercicio de teoría de juegos del tipo principal-agente con el dilema del prisionero y la caza del ciervo.

Se organiza el documento en cuatro partes, la primera parte se efectúa una breve interpretación del papel que juega la producción de nuevo conocimiento en las estrategias de C&CTI en los dos últimos planes de desarrollo de la ciudad, en la segunda parte se efectúa una síntesis de la institucionalidad y la normatividad para la gestión de la ciencia y la tecnología en Cali, articulada a los niveles regional y nacional así como un recuento de los actores que de forma autónoma producen y apropian socialmente el conocimiento en la ciudad de Cali. En la tercera parte se realiza el diagnóstico y evaluación de la gobernanza del Sistema de C&CTI de Cali como territorio sostenible de la economía del conocimiento realizado en el marco de las actividades del fortalecimiento del Sistema de C&CTI del departamento basados en la metodología propuesta y finalmente algunas conclusiones recomendaciones

### **La ciencia la tecnología y la innovación en los planes de desarrollo de Cali**

Las políticas de Ciencia, Tecnología de Innovación formuladas en los dos últimos Planes de Desarrollo han estado orientadas hacia el fortalecimiento de una agenda regional de competitividad y productividad cercana a las empresas como fuente del crecimiento económico, la productividad y el empleo. Siguiendo esta estrategia, en 2017 la Alcaldía de Santiago de Cali, da vida institucional al Concejo Asesor de Desarrollo Económico (CADEC) en el que se da

participación de gremios empresariales y academia en el diseño de la política al lado de las entidades del Estado. Dicho consejo se crea para apoyar el proceso de construcción y seguimiento a los avances de la política por lo menos dos veces al año. Trabaja en los objetivos definidos en su creación mediante la realización de reuniones de trabajo, en las que aporta a la construcción y validación de la Política Pública e Desarrollo Económico de la ciudad. Este consejo tiene una mesa de ciencia y tecnología sin que sus aportes y recomendaciones sean vinculantes o de obligatoria incorporación en los planes de desarrollo, por lo que no es viable la construcción de una gobernanza en este tema a partir de esta institucionalidad.

En el plan de desarrollo 2016-2019 se menciona que aunque la política de desarrollo de de Cali se ha enfocado en estrategias para alcanzar logros en la eficiencia, y sofisticación e innovación del mercado, han sido infructuosas pues se ha venido presentando un desmejoramiento en las condiciones básicas territoriales que hace lento el avance de la productividad. Es claro el énfasis en los temas de productividad y competitividad enfocados a sectores clave, medidas a partir de la adaptación que hace para Cali y el Valle del Cauca el Consejo Privado de Competitividad del índice de competitividad del Foro Económico Mundial, y el Doing Business que permitió identificar mejoras en el pilar de Innovación y Dinámica Empresarial. No se evidencia en la formulación del plan, una política clara de producción y difusión de nuevo conocimiento a nivel local, fuera de establecer el apoyo a Mipymes por medio de proyectos de ciencia, tecnología e innovación en alianza con centros de investigación y oficinas de transferencia tecnológica.

La estrategia de "Cali inteligente por la vida" del Plan de Desarrollo 2020-2024 se propone un Distrito Especial Digital para promover un ecosistema de innovación digital, fortaleciendo la economía colaborativa, en la que el sector público y privado a través del uso e integración de la tecnología digitales movilicen la creación de valor económico y social enfrentando los retos de la cuarta revolución industrial, en cinco aspectos: vida, ciudadanía, entorno, economía, y gobierno inteligentes. En esta estrategia no se menciona la producción, difusión y apropiación del

conocimiento necesario que generará la Cali Inteligente por la vida que se propone impulsar, por lo que se entiende que no será un conocimiento endógeno generado en las instituciones locales, así sea con el apoyo o acompañamiento de los generadores de este tipo de conocimiento y/o tecnología.

Por otra parte dentro de los objetivos específicos del plan de acción de la estrategia de “Desarrollo empresarial y de negocios” del Plan de desarrollo de Santiago de Cali 2020-2024 se propone estimular los niveles de sofisticación de las pequeñas y medianas empresas, mediante la cofinanciación de programas de asistencia técnica especializada para empresas de la ciudad pertenecientes a sectores estratégicos de la agenda regional de competitividad, enfocados en la apropiación de ciencia tecnología e innovación, la mejora de la productividad, aumento en la calidad y acceso a nuevos mercados en sectores estratégicos para la agenda regional de competitividad cofinanciados. Se considera también como Generar programas de formación en ciencia, tecnología e innovación al personal de las Mypimes y medianas empresas y Apoyar la formulación y presentación de proyectos empresariales de ciencia, tecnología e innovación a fuentes de financiación nacional e internacional.

De los aspectos mencionados acerca de la estrategia de CTI para Cali se deriva la vinculación de las estrategias de los planes hacia aspectos relacionados con el emprendimiento, la competitividad y la innovación y sus interacciones con las Pymes, mientras que producción, socialización y adopción del nuevo conocimiento queda vinculado a las estrategias del departamento. Lo que implica que al no disponer de una política propia de ciencia y tecnología para la ciudad de Cali, la gobernanza de CTI y la producción de nuevo conocimiento queda subordinada a las lógicas de las políticas nacional y regional.

### **Consejo Municipal de Ciencia, Tecnología e Innovación**

El Decreto 0421 del 17 de junio de 2015 Conformar el Consejo Municipal de Ciencia, Tecnología e Innovación del Municipio de Cali, y establece como objetivo

de dicho consejo asesorar a la Alcaldía del Municipio en la construcción de políticas, planes, programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación para el corto, mediano y largo plazo, con el fin de impulsar y dinamizar la capacidad endógena de generación, uso y transferencia de conocimientos científicos, tecnológicos y de innovación que propicie e incrementa la competitividad y desarrollo económico en el Municipio.

Entre otros propósitos, el Consejo Municipal de Ciencia, Tecnología e Innovación deberá realizar un trabajo coordinado entre gobierno, industria, academia y ciudadanía, adoptando el modelo de innovación denominado de la cuádruple hélice, entendido como una iniciativa de colaboración y transferencia de conocimiento entre diferentes actores involucrados en el abordaje y solución a necesidades y problemáticas de la sociedad. El consejo sin embargo no ha operado activamente de acuerdo con lo propuesto y se convierte en una falencia para la gobernanza del sistema de ciencia y tecnología del Municipio de Cali

### **Actores del sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación de Cali D.E.**

Los actores del Sistema de C&CTI son aquellos actores que reconocidos o no por Minciencias y de forma individual o coordinada con otros actores trabajan en actividades de competitividad, ciencia, tecnología e innovación en la ciudad.

Santiago de Cali y el Valle del Cauca, cuentan con cerca de 11 Centros de Investigación y desarrollo tecnológico reconocidos por MINCIENCIAS como actores del SNCT+I, y asociados a la actividad empresarial, que de forma independiente operan en la producción de nuevo conocimiento en sectores específicos; CENICAÑA, CIPAV, CIAT, Bayer Crop Science, BIOTEC, Centro Internacional de Vacunas, Centro de entrenamiento e Investigaciones en Salud- CIDEIM, Parque empresarial y tecnológico – UMBRIA, Parque Soft y en Centro de Investigación Aeronáutica de la Fuerza Aérea Colombiana, figura 18. Centros de ciencia; como espacios para

participar y crear en conjunción con otros actores productores de conocimiento, su responsabilidad principal es la apropiación social del conocimiento con elementos del mundo de la investigación como los museos de ciencia, programas interactivos así como espacios de creación o laboratorios. Los propósitos alrededor de los cual gira su acción son los de comunicar conocimiento científico y tecnológico y forjar relaciones entre la comunidad y ese tipo de saberes. Se cuenta con tres centros de Ciencia: el Museo Departamental de Ciencias Naturales Federico Carlos Lehmann y la Fundación Zoológico de Cali y próximamente la construcción del Parque Tecnológico de Innovación en la zona de San Fernando (Parque ciencia) incluido en el plan de desarrollo de Cali 2020-2023. Corporación para el desarrollo productivo; ubicada en el Sector de Cuero y Calzado (UNIVAC), apoya el desarrollo productivo, técnico y tecnológico y la gestión de las empresas para elevar su productividad y competitividad para su inserción a nivel nacional e internacional, incentivar creación de sistemas de gestión de la calidad, productividad, seguridad y salud en el trabajo y el cuidado del medio ambiente. Esta entidad recibe el apoyo de la Alcaldía de Santiago de Cali, Gobernación del Valle, Universidad del Valle, Fundación Carvajal, Asociación de industriales del calzado, cuero, sus manufacturas e insumos (UNIVAC). Su área de acción principal son los servicios empresariales para el mejoramiento de las empresas del sector de calzado en materia de gestión empresarial (Comercio Internacional, Administración, Mercadeo, Diseño) y productividad (Tecnología e innovación). Centro de Innovación Valle Inn, creado por la gobernación del Valle del Cauca en el año 2021 como acción complementaria del programa Valle Inn de emprendimiento que brinda múltiples servicios a personas que estén en etapa de ideación de un negocio o a empresas que se encuentran consolidándose en un mercado, con asesorías personalizadas y especializadas, el Centro de Innovación de reciente creación, está ubicado en la ciudad de Cali, pero tiene impacto en toda la región del Valle del Cauca, este Centro de Innovación fue creado para fortalecer los proyectos que se lideran desde la Gobernación del Valle con el propósito de que los emprendedores vallecaucanos aporten con la reactivación económica y el fortalecimiento del

tejido empresarial. Oficina de transferencia de tecnología – REDDI, también denominada agencia de desarrollo tecnológico y reconocida por MINCIENCIAS en 2020, esta oficina tiene como misión, vincular la demanda de tecnologías con la oferta, es decir, los productores de conocimiento científico y tecnológico de las universidades y centros de investigación con los usuarios de información y conocimiento científicos; empresas, gobierno y sociedad civil. Esta tarea se cumple por medio de procesos de acompañamiento para el alistamiento de tecnologías, que contemplan procesos de definición de plan de negocios, la estrategia de protección intelectual, la valoración de la tecnología, la puesta a punto para el mercado, la participación en vitrinas tecnológicas, el contacto con potenciales licenciarios y la generación de acciones comerciales para la explotación en otros territorios y nichos.

En institutos de investigación destacados en la producción de conocimiento, Santiago de Cali, cuenta con el Instituto de Investigación para el Desarrollo en abastecimiento de Agua, Saneamiento Ambiental y Conservación del Recurso Hídrico – CINARA adscrito a la Universidad del Valle. El instituto de Investigación y Desarrollo en Prevención de la violencia y Promoción de la Convivencia Social

Con base en estas tipologías establecidas por MINCIENCIAS se construye la figura 40, del sistema de CCT+I de Cali D.E. que sintetiza a las instituciones (Normas, decretos) y organizaciones (actores) a nivel macro, meso y micro encargado de la organización, producción y apropiación social del conocimiento en Cali D.E.

### **Diagnóstico y evaluación de la gobernanza del Sistema de C&CTI en Cali D.E.**

El diagnóstico de la gobernanza del Sistema de C&CTI de Cali como territorio sostenible de la economía del conocimiento fue realizado en el marco de las actividades del fortalecimiento del sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento, específicamente en el componente

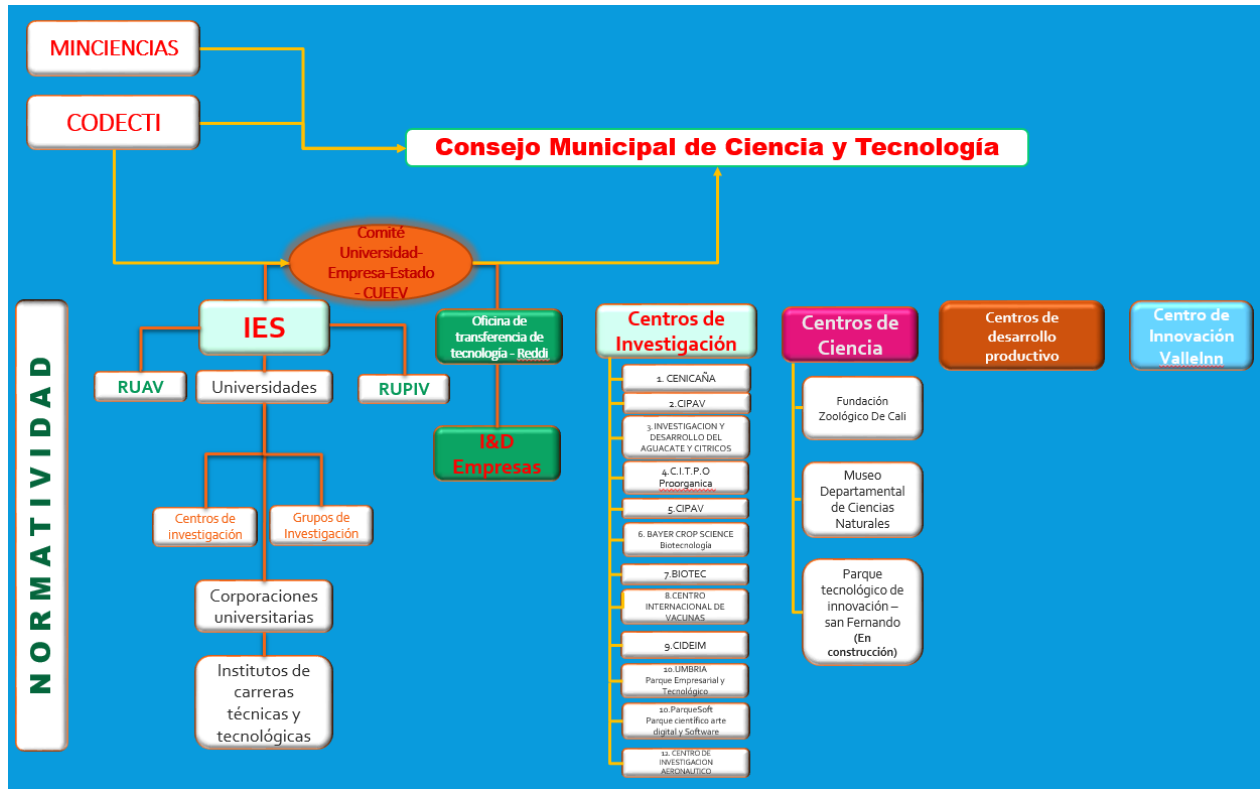


Figura 40. Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología de Innovación Santiago de Cali D.E (año 2021)

Fuente: <http://www.colombiacompetitiva.gov.co/>

de gobernanza, producto 11. El objetivo de dicho trabajo fue determinar el estado de la gobernanza mediante la evaluación de la concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos y los condicionantes de la gobernanza. Así, se propuso diagnosticar la gobernanza de Cali como territorio sostenible en la economía del conocimiento.

Se definen en primera instancia los tres conceptos involucrados en el diagnóstico: desarrollo sostenible, economía del conocimiento y gobernanza. Se establecen dos dimensiones a saber; los principios de la gobernanza y los condicionantes de la gobernanza. Y finalmente las cinco clases de gobernanza.

Como principios, se identifican tres; la concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos. Reflejada en el papel de la investigación, la importancia de los ODS y el conocimiento científico, la articulación de agendas, los espacios de

conocimiento, cooperación y confianza entre actores, la importancia de la financiación en la inversión en C&CTI, el compromiso y las habilidades de los actores frente a la gobernanza, el desarrollo sostenible y la economía del conocimiento.

Los condicionantes de la gobernanza se definen como los esfuerzos de coordinación, el capital social, el desarrollo institucional, la inversión en conocimiento, el empoderamiento de los ciudadanos en las decisiones políticas, la implementación de estrategias de ciudades inteligentes, las agendas de desarrollo urbano basado en el conocimiento, la clase emprendedora y la prioridad de los ODS en las políticas.

Las cinco clases de gobernanza son: sólida, en progreso, débil, estancada y en construcción. Dicha clasificación se da desde "sólida" hasta "débil" por la concordancia "fuerte" o "débil" respectivamente

entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos, y que, existen suficientes condicionantes de la gobernanza.

Si la concordancia entre estos principios y condicionantes es fuerte, se tendrá una gobernanza sólida, y diremos que la mayoría de los actores están de acuerdo en que existe concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos, y que, existen suficientes condicionantes de la gobernanza. La gobernanza en construcción, en esencia, es aquella en la que los actores están parcialmente de acuerdo con la existencia de concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos, y reconocen que los condicionantes de la gobernanza si bien no son escasos, tampoco son suficientes. Este tipo de gobernanza tiene 4 posibilidades: de estancada a en construcción, de débil a en construcción, de construcción a en progreso y de construcción a sólida.

Las clases de gobernanza se ilustran según el figura 41: gobernanza sólida, gobernanza en progreso, gobernanza débil y gobernanza estancada y gobernanza en construcción. Para obtener estas clases, los autores procedieron a construir un plano cartesiano, cruzando el eje de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos (eje x) y el eje de condicionantes de gobernanza (eje y).



**Figura 41. Clases de gobernanza**

Se aplicó un test, tipo encuesta, que debía responderse de forma anónima para obtener mayor fiabilidad en las respuestas. El test se aplicó en el espacio de un taller dirigido a diferentes actores del siste-

ma de C&CTI (universidades, empresas, gobierno, OTRIS, centros de investigación, centros tecnológicos, gremios, etc.). Este test permitió identificar el tipo de actor que se encontraba en el taller, conocer la percepción de los actores (influencers) en cuanto a la gobernanza actual, identificar los aspectos por cambiar y las propuestas para mejorar la gobernanza del Valle del Cauca a largo plazo, y evaluar los condicionantes de la gobernanza. La concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzo se midió con trece variables, tabla 23, que identifican el grado de percepción mediante una medición en escala de Likert en tres niveles; en desacuerdo (1), parcialmente de acuerdo (2) y de acuerdo (3)

**Tabla 23. Medición del eje de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzo**

Percepción sobre el enfoque de la investigación	Percepción de la relación entre confianza y cooperación
Percepción sobre la direccionalidad de las agendas y su relación con los ODS	Percepción de la relación entre los instrumentos de gobernanza y el desarrollo sostenible
Percepción de la Relación del desarrollo con el conocimiento científico	Percepción de la relación entre gobernanza y articulación de actores
Percepción de la Relación entre los sectores del conocimiento y el crecimiento económico del Valle	Percepción de la relación entre los esfuerzos financieros y la inversión en C&CTI
Percepción de la Relación entre capacidad científica y desarrollo sostenible	Percepción de la relación entre el compromiso de los actores y la gobernanza del C&CTI
Percepción de Gestión de conocimiento y articulación de agendas	Percepción de las habilidades de los actores con relación a la gobernanza, la economía del conocimiento y el desarrollo sostenible
Percepción de la relación entre los instrumentos de política y la cooperación	

Utilizando una técnica de escalamiento adecuada para el análisis de la gobernanza, se obtuvieron los siguientes rangos: de 37 a 54,5 para la categoría en desacuerdo, de 54,5 a 90,5 parcialmente de acuerdo y de 90,5 a 111 completamente de acuerdo. Este eje se ilustra en la figura 42.



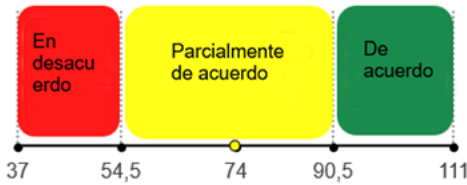


Figura 42. Eje de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos

Se tomó el 74 como el punto neutro (equivalente a cero), y a partir de allí, los valores que estén por debajo de 74 se consideraron negativos y por arriba de 74, positivos. Por otra parte, como condicionantes de una buena gobernanza se identificaron 9, tabla 24 y se midieron con una escala de Likert en tres niveles; suficiente, apenas suficiente y escaso.

Tabla 24. Condicionantes de una buena gobernanza

Esfuerzos de coordinación	Empoderamiento de los ciudadanos en las decisiones políticas
Capital social	Implementación de estrategias de ciudades inteligentes
Capacidades de cooperación	Las actuales agendas de desarrollo urbano basado en el conocimiento
Desarrollo institucional	La actual clase emprendedora
Inversión en conocimiento	

Siguiendo lo establecido en la técnica de escalamiento, se obtuvieron los siguientes rangos: de 37 a 54,5 para la categoría escaso, de 54,5 a 90,5 apenas suficiente y de 90,5 a 111 suficiente. Este eje se ilustra en la figura 43.

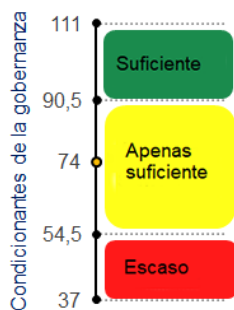


Figura 43. Eje de condicionantes de la gobernanza

Posteriormente se procedió a reescalar los ejes, el eje horizontal de -50 a 0 y de 0 a 50, mientras que el eje vertical se reescaló de -30 a 0 y de 0 a 30, figura 44.

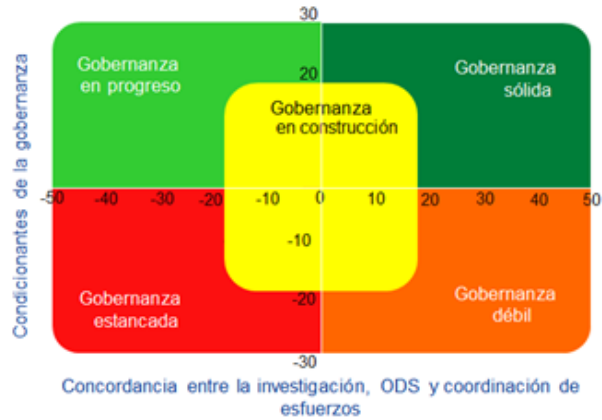


Figura 44. Ejes de gobernanza

Una vez procesados los resultados de la medición del eje de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzo, y los obtenidos para condicionantes de una buena gobernanza, el resultado final para el diagnóstico de la gobernanza en el sistema de ciencia tecnología e innovación de Cali D.E., es el que se muestra en la figura 45.

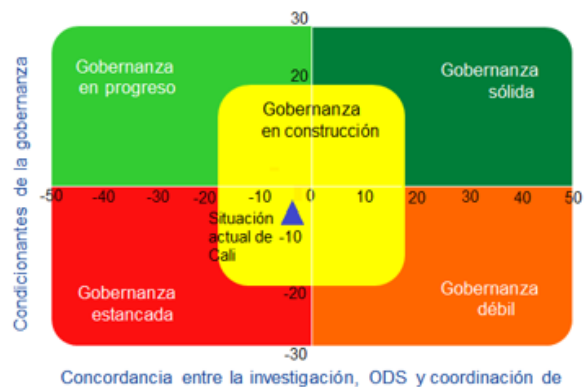


Figura 45. Diagnóstico de la gobernanza de Cali

Se encontró que los actores del sistema perciben una gobernanza que va de estancada hacia en construcción. Las implicaciones en términos de la acción política son de diseño de propuestas para



la implementación de una gobernanza de largo plazo, que haga del Cali D.E un territorio sostenible en la Economía del conocimiento en dirección a que los actores tanto públicos como privados mejoren la concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos y apunten hacia el fortalecimiento de los condicionantes de la buena gobernanza.

### **Resultados del taller participativo de articulación institucional para la construcción de la visión del Valle del Cauca como territorio sostenible en la economía del conocimiento para Cali**

Como se señaló en el marco teórico, entre los siguientes niveles de gestión entre actores: Macro – Meso, Macro – Micro y Meso – Micro, la estructura de los juegos de Principal – Agente, son adecuadas en el modelamiento de interacciones estratégicas mutuas. Unas de las versiones mas sencillas de estas interacciones tenidas en cuenta para el análisis, es que las posibles acciones del *Principal*, son dos: Ofrecer un incentivo alto o uno bajo, al *Agente*, quien también por simplicidad, responderá con una de dos posibles acciones: Esfuerzo alto o bajo. En este sentido, cuando reconocemos a parte del conjunto de actores que interactúan en el C&CTI del Valle del Cauca, sólo para el caso de los juegos de Principal y Agente se tienen un total de 15 posibles tipos de interacción

El mejor resultado posible se da cuando ambos actores cumplen su parte del acuerdo (contrato) y tendremos una gobernanza sólida, y el peor resultado ocurre cuando ninguno lo cumple (escenario de gobernanza estancada); mientras que, cuando sólo uno se desvía de lo pactado, quien lo haga, obtendrá el mayor beneficio (escenario de gobernanza frágil). Por simetría, la interacción ente lo meso y lo micro, también se ajusta al anterior esquema, pero ahora la institución que representa el nivel meso, juega como Principal; justo en la secuencialidad, cuando quien antes era Agente y pasa a ser el Principal, se puede hablar del escenario de gobernanza en progreso

cuando solamente dos de los tres jugadores, cumplen con lo pactado.

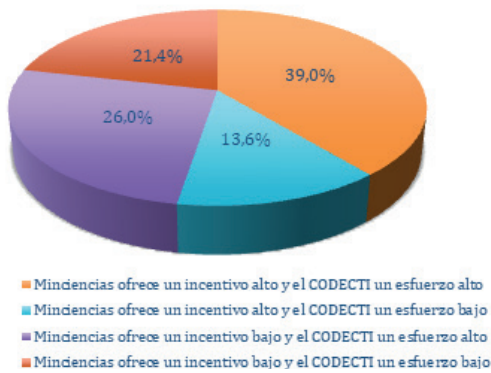
Para la recopilación de los posibles niveles de interacción entre actores se realizaron tres talleres en el departamento del Valle del Cauca con actores del sistema de C&CTI (empresarios, funcionarios públicos, académicos) para identificar canales y explorar formas de articulación del sistema. Metodológicamente, se realizaron mesas de trabajo por cada uno de los grupos de interés empleándose el análisis DOFA, el cual consiste en localizar debilidades y fortalezas internas, como también amenazas y oportunidades externas, en el marco de la necesidad de contar con alternativas de diseño institucional de una política pública de C&CTI. Cada grupo desarrolló estrategias para potencializar fortalezas, capitalizar oportunidades, mitigar amenazas y enfrentar debilidades. Esta actividad se estima para 150 invitados por ciudad. Los resultados obtenidos y su interpretación, se presentan a continuación

#### **- Relación MINCIENCIAS y el CODECTI**

Los resultados de esta relación *intra*, es decir entre niveles macro – meso entre Minciencias y el CODECTI que encabezan la autoridad en la gestión de los sistemas de ciencia y tecnología a nivel nacional y departamental respectivamente en un juego tipo principal-agente indican que el mejor resultado posible se da cuando ambos actores cumplen su parte del acuerdo (contrato) y tendremos una gobernanza sólida, y el peor resultado ocurre cuando ninguno lo cumple (escenario de gobernanza estancada); mientras que cuando sólo uno se desvía de lo pactado, quien lo haga, obtendrá el mayor beneficio (escenario de gobernanza frágil). Por simetría, la interacción ente lo meso y lo micro, también se ajusta al anterior esquema, pero ahora la institución que representa el nivel meso, juega como Principal; justo en la secuencialidad, cuando quien antes era Agente y pasa a ser el Principal, se puede hablar del escenario de gobernanza en progreso cuando solamente dos de los tres jugadores, cumplen con lo pactado.

En esta interacción tiende a configurarse una gobernanza de estancada a solida con un importante porcentaje de entrevistados (60%) entre los esfuerzos

de los actores que consideran que la relación actual entre ambos actores está desalineada entre los incentivos por parte de Minciencias y los esfuerzos por parte del CODECTI, lo cual es complementario con los resultados encontrados en el ejercicio de evaluación de la gobernanza del sistema para la ciudad de Santiago de Cali en el apartado anterior. Lo que es evidencia de una desarticulación importante para que el conocimiento no solo sea usado y difundido, si no que se transforme en innovaciones, figura 46.



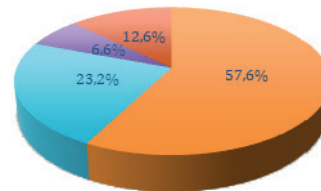
Gobernanza	ACTORES		%
	MINCIENCIAS	CODECTI	
Solida	Ofrece incentivo alto	Ofrece esfuerzo alto	39,0
Estancada	Ofrece incentivo alto	Ofrece esfuerzo bajo	13,6
Estancada	Ofrece incentivo bajo	Ofrece esfuerzo alto	26,0
Fragil	Ofrece incentivo bajo	Ofrece esfuerzo bajo	21,4

**Figura 46. ¿Cómo considera usted la actual relación entre MINCIENCIAS y el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI)?**

**- Relación MINCIENCIAS y el Consejo Privado de Competitividad (CPC)**

El entendimiento entre estos dos niveles de gestión de la ciencia y la tecnología permite que el sector público y privado empresarial del país se comprometa en la ejecución de macro proyectos y la cooperación es un elemento decisivo para el cumplimiento de los acuerdos, para el apoyo y realización proyectos de trascendencia para la región. Igualmente es una articulación importante para que el conocimiento no solo sea usado y difundido, si no que se transforme en innovaciones por los niveles de cooperación identificados entre ambos actores. Los resultados

de esta relación entre Minciencias y el Consejo Privado de Competitividad también se modelaron en un juego principal – agente y evidencian en opinión de un porcentaje mayoritario de los asistentes a los talleres que la gobernanza es de sólida a estancada, mucho mejor que la relación anteriormente descrita puesto que un importante porcentaje de entrevistados consideran que la relación actual entre ambos actores está determinada por una cooperación y coordinación para el avance en el desarrollo de la región por parte de Minciencias alineada con las acciones del Consejo Privado de Competitividad a nivel regional. Aunque hay un campo importante de mejoramiento para la cooperación entre ambas instituciones, figura 47.



- Minciencias y el CPC cooperan y coordinan el avance en el desarrollo del país.
- Minciencias coopera y coordina el avance en el desarrollo del país, pero el CPC no lo hace.
- Minciencias no coopera ni coordina el avance en el desarrollo del país, pero el CPC sí.
- Ni Minciencias ni el CPC cooperan ni coordinan el avance en el desarrollo del país.

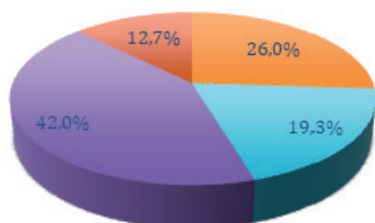
Gobernanza	Actores		%
	MINCIENCIAS Coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región	CPC Coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región	
Solida	SI	SI	57,6
Estancada	SI	NO	23,2
Estancada	NO	SI	6,6
Fragil	NO	NO	12,6

**Figura 47. ¿Cómo considera usted la actual relación entre Minciencias y el Consejo Privado de Competitividad (CPC)?**

**- Relación entre las actividades de Minciencias y el Consejo Privado de Competitividad - CPC**

Para la relación entre las actividades de Minciencias y el Consejo Privado de Competitividad – CPC también se investigo acerca de las apuestas específicas por el desarrollo científico y tecnológico de acuerdo con su objeto misional tanto por parte de Minciencias como por parte del Consejo Privado de Competitividad, el hallazgo que resulta del

análisis de la información provista en los talleres, es que la gobernanza se encuentra estancada, pues un poco más del 70% de los entrevistados considera que las apuestas de Minciencias y el CPC no están alineadas en términos de apuestas orientadas al desarrollo científico, solo el 26% considera que ambas instituciones le apuestan de forma conjunta a este tipo de desarrollo, figura 48.



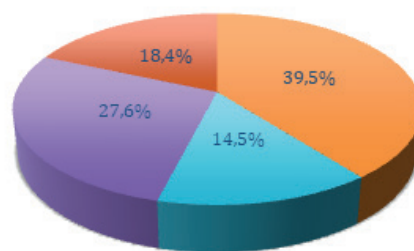
- Minciencias y el CPC apuestan por el desarrollo científico.
- Minciencias y el CPC apuestan por la productividad.
- Minciencias promueve el desarrollo científico y el CPC la productividad.
- Minciencias promueve la productividad y el CPC el desarrollo científico.

Gobernanza	Actores		%
	MINICIENCIAS	CPC	
Sólida	Apuesta por el desarrollo científico	Apuesta por el desarrollo científico	26,0
Estancada	Apuesta por la productividad	Apuesta por la productividad	19,3
Estancada	Promueve el desarrollo científico	Promueve la productividad	42,0
Frágil	Promueve la productividad	Promueve el desarrollo científico	26,0

**Figura 48.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre Minciencias y el Consejo Privado de Competitividad (CPC)?

#### - Relación CODECTI y la Academia

Los resultados de esta relación entre niveles meso – micro entre CODECTI y la Academia también se modelaron en un juego principal – agente y evidencian en opinión de un porcentaje mayoritario (60%) de los asistentes a los talleres que la gobernanza está entre estancada y frágil pues los incentivos del CODECTI están desalineados de los esfuerzos de la academia permiten establecer que tiende a observar, al igual que la relación anterior, una gobernanza que debe ser mejorada ya sea con el diseño de un nuevo modelo y un sistema de incentivos distintos, figura 49.



- El CODECTI ofrece un incentivo alto y la academia realiza un esfuerzo alto.
- El CODECTI ofrece un incentivo alto y la academia realiza un esfuerzo bajo.
- El CODECTI ofrece un incentivo bajo y la academia realiza un esfuerzo alto.
- El CODECTI ofrece un incentivo bajo y la academia realiza un esfuerzo bajo.

Gobernanza	ACTORES		%
	CODECTI	ACADEMIA	
Sólida	Ofrece incentivo alto	Ofrece esfuerzo alto	39,5
Estancada	Ofrece incentivo alto	Ofrece esfuerzo bajo	14,5
Estancada	Ofrece incentivo bajo	Ofrece esfuerzo alto	27,6
Frágil	Ofrece incentivo bajo	Ofrece esfuerzo bajo	18,4

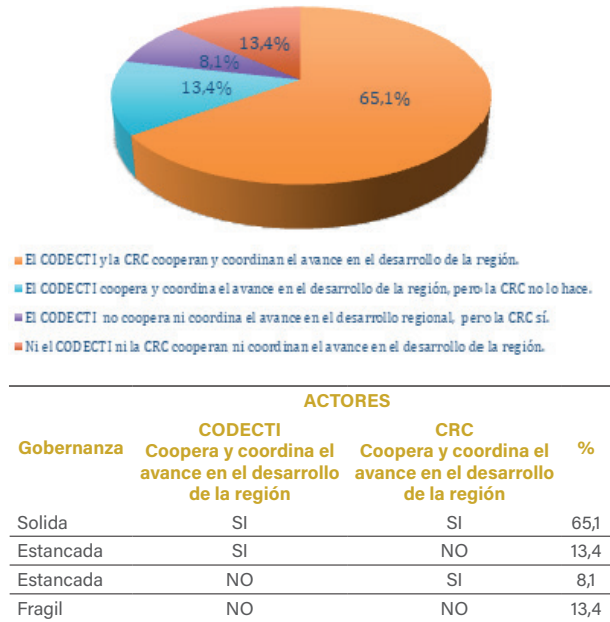
**Figura 49.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) y la academia?

#### - Relación CODECTI y la Comisión Regional de Competitividad (CRC)

Los resultados de esta relación *intra* niveles meso – meso para CODECTI y la comisión Regional de competitividad se modelaron en un juego no este es otro juego y evidencian en opinión de un porcentaje mayoritario de los asistentes a los talleres que la gobernanza es sólida, pues una proporción importante (65,1%) de los entrevistados consideraron que El CODECTI y la CRC cooperan y coordinan el avance en el desarrollo de la región. El porcentaje restante (34,9%) consideraron que las actividades de cooperación entre estas entidades para el desarrollo de la región están desalineadas, cuestión que debe atenderse en diseños futuros o esquemas de incentivos; discretos, continuos o relativos para el mejoramiento de la gobernanza del sistema (Lazear, 2018), figura 50.

Ahora bien, continuando con las interacciones entre el CODECTI y la Comisión Regional de Competitividad en relación con la gobernanza de las apuestas por el desarrollo científico un porcentaje importante de los entrevistados considera que mientras que la primera promueve el desarrollo científico la otra promueve la competitividad por lo cual la gobernanza

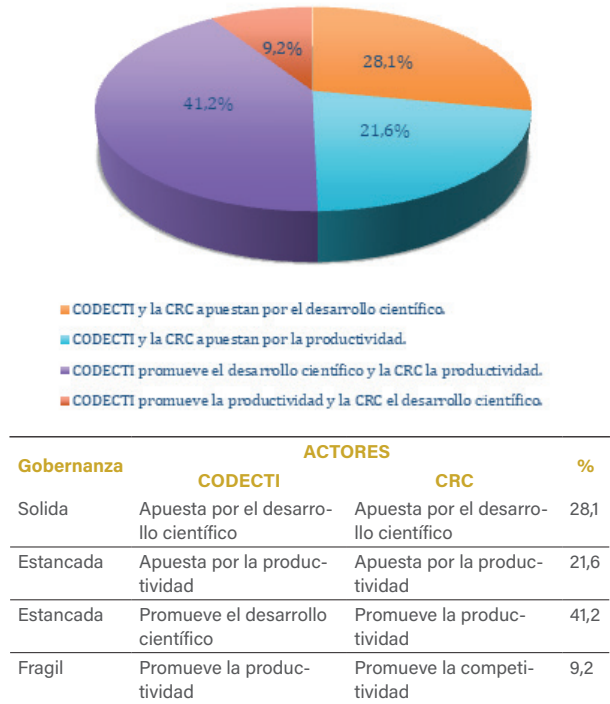
se considera estancada. Solo un 28,1% considera que ambas instituciones apuestan por el desarrollo científico. figura 51.



**Figura 50.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) y la Comisión Regional de Competitividad (CRC)?

**- Relación entre la Academia y las Empresas**

Las empresas deben ser capaces de desarrollar estrategias de uso productivo de la ciencia y el conocimiento adquirido no solo en su propio hacer, también el generado en los procesos de investigación científico tecnológico realizados por la academia, de manera que les permita desarrollar una ventaja competitiva frente a sus competidores. Esta apropiación y adopción del conocimiento no es un proceso aislado, puesto que requiere de la articulación y cooperación de diferentes actores de manera tal que promueva la productividad y la competitividad. Por esta razón es una relación modelable mediante el juego de la caza del ciervo en la que las recompensas de cooperar son muy altas frente a las bajas recompensas que resultan de la no cooperación. Al respecto una proporción importante de los asistentes a los talleres consideraron que ni las

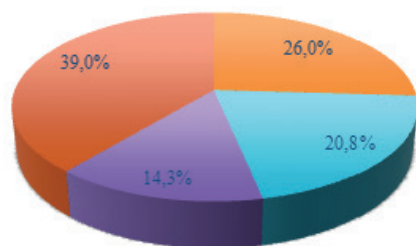


**Figura 51.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) y la Comisión Regional de Competitividad (CRC)?

empresas ni la academia establecen relaciones de cooperación para el desarrollo de macro proyectos conjuntos por lo cual es evidente que la gobernanza de estas interacciones es frágil, y que son débiles las alianzas entre la academia y el sector productivo promovidas entre los mismos actores y el Estado, si se tiene en cuenta la importancia de la inversión en desarrollo empresarial, la regulación frente a la propiedad intelectual, la inversión en capital humano, investigación e innovación que surgen de dichas sinergias. Hay un amplio margen de acción para mejorar la gobernanza para la cooperación y coordinación en la ejecución de macro proyectos entre estos dos actores, figura 52.

**- Relación entre la academia y la sociedad civil**

Las interacciones entre la academia como las organizaciones de la sociedad civil son generadoras de riqueza y más que acumulación financiera, su importancia radica en las capacidades que estas



- La academia y las empresas cooperan y coordinan para emprender macroproyectos.
- La academia emprende macroproyectos y las empresas le apuestan a los microproyectos.
- La academia emprende microproyectos y las empresas macroproyectos.
- Tanto la academia como las empresas emprenden microproyectos.

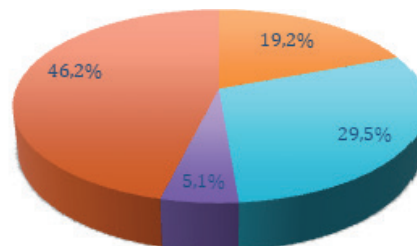
Gobernanza	ACTORES		%
	ACADEMIA Coopera y coordina para emprender macroproyectos	EMPRESAS Coopera y coordina para emprender macroproyectos	
Solida	SI	SI	26,0
Estancada	SI	NO	20,8
Estancada	NO	SI	14,3
Frágil	NO	NO	39,0

**Figura 52.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre la Academia y las Empresas?

relaciones potencializan en la generación de valor social. Dado que la razón de la acción de la academia representada principalmente por las universidad es (o debería ser) la producción de la educación superior y nuevo conocimiento científico y tecnológico como "bien público". Es una relación modelable mediante el juego de la caza del ciervo en la que las recompensas de cooperar son muy altas frente a las bajas recompensas que resultan de la no cooperación. Los resultados en este aspecto evidencian de forma manifiesta una gobernabilidad frágil y estancada puesto que cerca de la mitad de los entrevistados consideraron que ni la academia ni la sociedad civil cooperan para emprender macroproyectos, figura 53.

#### - Relación entre las empresas y la sociedad civil

Dada la creciente influencia del sector empresarial, su repercusión sobre los derechos humanos y los derechos de la sociedad civil y su participación en las esferas críticas del desarrollo y la gobernanza en las cuales también la sociedad civil está involucrada, es cada vez mayor. Es una relación modelable



- La academia y la sociedad civil cooperan y coordinan para emprender macroproyectos.
- La academia emprende macroproyectos y la sociedad civil le apuesta a los microproyectos.
- La academia emprende microproyectos y la sociedad civil macroproyectos.
- Tanto la academia como la sociedad civil emprenden microproyectos.

Gobernanza	ACTORES		%
	ACADEMIA Coopera y coordina para emprender macroproyectos	SOCIEDAD CIVIL Coopera y coordina para emprender macroproyectos	
Solida	SI	SI	19,2
Estancada	SI	NO	29,5
Estancada	NO	SI	5,1
Frágil	NO	NO	46,2

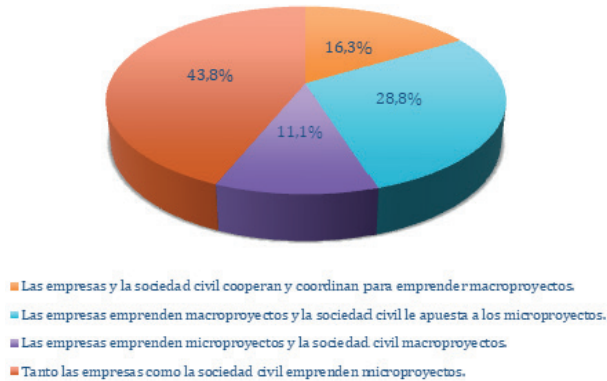
**Figura 53.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre la academia y la sociedad civil?

mediante el juego de la caza del ciervo o dilema del prisionero en la que las recompensas de cooperar son muy altas frente a las bajas recompensas que resultan de la no cooperación. En este aspecto la gobernanza para el impulso de macroproyectos y microproyectos, específicamente en ciencia, tecnología e innovación se encuentra entre frágil y estancada, pues una proporción importante de los entrevistados considera que no hay cooperación entre ambos actores para el emprendimiento de macro y microproyectos, figura 54.

## Conclusiones

La gobernanza del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación de Cali D.E esta contextualizado y determinada a nivel macro por; el Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel nacional definido por el Decreto 1666 del 6 de diciembre de 2021, modifica el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación (SNCTI), el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 – y su Pacto por





**Figura 54.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre las empresas y la sociedad civil?

la Ciencia y la Tecnología y la Innovación al igual que por las organizaciones rectoras del sistema como el Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES 4069 y el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación.

A nivel meso está determinada y contextualizada por la política pública de C+CTI Valle del Cauca y Santiago de Cali D.E. y sus organizaciones rectoras; el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación -CODECTI, el Consejo Municipal de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Comité Universidad, Empresa, Estado (CUEEV)

A nivel micro por los actores reconocidos por el SNCT+I según las tipologías que se listan a continuación; Centros / Institutos de Investigación, Centros de Desarrollo Tecnológico, Centros de Innovación y Productividad, Centros de Ciencia, Unidades de I+D+I de empresas, Empresas Altamente Innovadoras - EAI, Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica - IEBT

Esta institucionalidad requiere un rediseño que permita promover y fortalecer las interacciones de los actores hacia la coordinación, la consulta y la comunicación para la articulación del diseño, la ejecución, el seguimiento y la evaluación de la política pública de ciencia, tecnología e innovación en la ciudad de Cali puesto que los talleres de articulación institucional de la ciencia, la tecnología y la innovación

para Santiago de Cali D.E. una vez aplicada la metodología de análisis de consistente en la identificación de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos y condicionantes de la gobernanza, permitió establecer que los actores del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación de Cali D.E, perciben una gobernanza que va de estancada hacia en construcción. Dicho hallazgo plantea la necesidad de fortalecer la gobernanza hacia el diseño de propuestas para la construcción de largo plazo, que haga de Cali D.E. un territorio sostenible en la Economía del conocimiento en dirección a que los actores tanto públicos como privados mejoren la concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos y apunten hacia el fortalecimiento de los condicionantes de la buena gobernanza.

Los actores del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación de Cali D.E, perciben una gobernanza que va de estancada hacia en construcción. Las implicaciones en términos de la acción política son de diseño de propuestas para la implementación de una gobernanza de largo plazo, que haga de la ciudad un territorio sostenible en la economía del conocimiento en dirección a que los actores tanto públicos como privados mejoren la concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos y apunten hacia el fortalecimiento de los condicionantes de la buena gobernanza.

En relación con los modelos útiles para estudiar las interacciones y la gobernanza entre actores del SCTI, la teoría de juegos es usada como herramienta analítica para identificar los factores claves que originan estructuras de interacción con las cuales se buscan estrategias óptimas para maximizar el bienestar colectivo y alcanzar objetivos sociales. La relación agente - principal puede presentarse en varios escenarios. Uno de dichos juegos, en el que el Estado es el *Principal* mientras los *Agentes* serían el gobierno y los sectores no gubernamentales (privados y sociedad civil). El otro escenario: Gobierno como *Principal* y sectores no gubernamentales como *Agentes*. En cualquiera de los anteriores, el *Agente* puede poner por encima sus intereses particulares

dejando de lado los del *Principal* que, en principio, representan los intereses del colectivo. Entre otras, lo anterior puede suceder porque, a pesar de que la autoridad se distribuya de manera horizontal, entre los agentes que interactúan, además de sus intereses individuales, deben hacer frente a influencias de entes ajenos al gobierno como lo son otros sectores privados, otros grupos civiles e incluso, a agentes transnacionales.

Al respecto el desarrollo de la Gobernanza en Santiago de Cali D.E analizado en los talleres de articulación de la gobernanza se modeló haciendo uso del juego de agente – principal, el dilema del prisionero y la caza del siervo de la teoría de juegos para la identificación de la gobernanza del sistema de ciencia y tecnología de Santiago de Cali D.E, se encontró que la gobernanza se encuentra entre estancada y frágil para un 60% de los entrevistados que son la mayoría de los entrevistados. Por lo que tienen una gobernanza más frágil. para las relaciones entre Minciencias y el CODECTI con incentivos altos y esfuerzos altos según la percepción de los entrevistados, en

una relación principal agente entre estos dos actores en un porcentaje del 40% con un incentivo alto y un esfuerzo alto, lo cual cobra especial significación dada su relevancia en la gestión del sistema a nivel nacional y regional respectivamente. Es destacable el hecho de la solidez de la gobernanza de la ciencia y la tecnología en las sinergias entre el Minciencias y el Consejo Privado de Competitividad (CPC) con un grado de cooperación importante entre ambas instituciones, lo cual es favorable para la construcción de la gobernanza. Otra interacción con un importante nivel de gobernanza es la establecida entre el CODECTI y la Comisión Regional de Competitividad en lo relacionados con la cooperación y coordinación del avance en el desarrollo de la región, pero estancada en las apuestas para el desarrollo científico. De acuerdo con los resultados encontrados, es una tarea pendiente la construcción de la gobernanza en las interacciones entre la academia y las empresas, la academia y la sociedad civil y entre las empresas y la sociedad civil para emprender macroproyectos y microproyectos específicamente en ciencia en tecnología.



## CAPÍTULO 14

# CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA GOBERNANZA DEL SISTEMA DE C&CTI A NIVEL DISTRITAL DE BUENAVENTURA (NIVEL MICRO)

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap14

**Autores:**

Rubén Castillo

Universidad Santiago de Cali

ORCID: 0000-0002-8050-2742

Henry Caicedo Asprilla

Universidad del Valle

ORCID 0000-0003-1839-7061

José Fabián Ríos

Universidad Santiago de Cali

ORCID: 0000-0003-3846-2983

El distrito especial de Buenaventura cuenta con un plan estratégico subregional de ciencia, tecnología e innovación construida en PERTCTI Subregión Buenaventura 2019, cuyos objetivos están alineados y básicamente son los mismos de la Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación de 2018, del Valle del Cauca y en la construcción de su política de C&CTI han identificado proyectos específicos para el Distrito de Buenaventura, orientados principalmente al desarrollo portuario-logístico y demás sectores priorizados en la agenda como el pesquero, turístico y cultural.

El objetivo de este apartado por lo tanto es construir una caracterización y diagnóstico de la gobernanza de C&CTI en la ciudad de Buenaventura D.E., basados en la metodología propuesta para su evaluación e incorporada en el análisis del proyecto “Un Valle del Conocimiento” en la que se fundamenta posteriormente la formulación de las propuestas de gobernanza de la C&CTI para el distrito. Las variables para el diagnóstico y la evaluación son el tipo de actor (gremios, universidades, empresas, OTRIS, administración pública, centros de productividad, centros tecnológicos, etc.), la concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos y las interacciones con los condicionantes de una buena gobernanza que permitieron aproximarse a la clase de gobernanza que hoy tiene el sistema. Dichas interacciones se contrastan en un ejercicio de teoría de juegos del tipo principal-agente con el dilema del prisionero y la caza del ciervo.

Se organiza este apartado en cuatro partes, la primera parte se efectúa una breve interpretación del papel que juega la producción de nuevo conocimiento en las estrategias de C&CTI en los dos últimos planes de desarrollo de la ciudad, en la segunda parte se efectúa una síntesis de la institucionalidad y la normatividad para la gestión de la ciencia y la tecnología en Buenaventura D.E., articulada a los niveles regional y nacional así como un recuento

de los actores que de forma autónoma producen y apropian socialmente el conocimiento en la ciudad de Buenaventura D.E. En la tercera parte se realiza el diagnóstico y evaluación de la gobernanza del SCCTI de Buenaventura D.E. como territorio sostenible de la economía del conocimiento realizado en el marco de las actividades del fortalecimiento del sistema de C&CTI del departamento basados en la metodología propuesta y finalmente algunas conclusiones recomendaciones

### **La ciencia, la tecnología y la innovación en los planes de desarrollo del Distrito Especial de Buenaventura**

Las políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación formuladas en los dos últimos Planes de Desarrollo del Distrito de Buenaventura han estado orientadas hacia el fortalecimiento de una agenda de competitividad y productividad que contiene como uno de sus ejes la C&CTI, incorporada y alineada con los objetivos y estrategias de la política de ciencia y tecnología de departamento del Valle del Cauca. En armonía con esta estrategia, en 2017, la Alcaldía de Buenaventura D.E., da vida institucional al Consejo Distrital de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación que asesora gobierno distrital en materia de políticas públicas en competitividad y ciencia, tecnología e innovación, mediante la coordinación de programas, planes y proyectos enfocados en esta materia. Adicionalmente, fomenta la generación, el uso y aprovechamiento del conocimiento, así como la promoción de capacitaciones para el talento humano. Cuenta el distrito, además, con El Plan de Competitividad y el Plan Estratégico Subregional de ciencia, tecnología e innovación, 2019 en los que se establecen la premisa de que la C&CTI desempeñan un papel decisivo en el desarrollo sostenible de la región.

La visión de la Sub Región Pacífico – Buenaventura en dichos planes, establece que se articulará con las demás subregiones y fortalecerán su talento humano para potencializar la diversidad biológica, económica y cultural aprovechando su posición geopolítica en la cuenca del pacífico. (Gobernación del Valle

del Cauca y Fundación Universidad del Valle, 2019, p. 265). Siguiendo la metodología de talleres de consulta a diferentes actores del sistema de C&CTI de la subregión. Las cadenas productivas priorizados por la Comisión Regional de Competitividad para Valle del Cauca más próximos a la vocación de la subregión Pacífico-Buenaventura son: Proteína Blanca, Bioenergía y Hábitat Humano, mientras que los actores del ecosistema C&CTI de la subregión Pacífico-Buenaventura consultados, considera que las cadenas, priorizados por la CRC, más afines e importantes para la subregión Pacífico-Buenaventura son: turismo y logística y las apuestas productivas basadas en variables económicas, consulta a expertos y análisis documental fueron; pesca y acuicultura, turismo, elaboración de bebidas y silvicultura y extracción de madera

En el plan de desarrollo 2016-2019 el eje “Territorio sostenible y competitivo” se propuso el objetivo de “proporcionar las condiciones necesarias para el desarrollo económico de los ciudadanos de Buenaventura, por medio del aprovechamiento de las oportunidades y las fortalezas presentes en el territorio, buscando aumentar la competitividad sin abandonar la sostenibilidad” (Alcaldía Distrital de Buenaventura, 2016). Se identifican en dicho plan, los programas denominados: proyectos integrales de ciencia, tecnología e innovación; desarrollo competitivo y articulado de la cadena productiva portuario-logística, desarrollo dinámico, competitivo, sostenible y sustentable de las cadenas productivas eco-turística, de la pesca industrial, artesanal y acuícola y agroforestal; fomento del emprendimiento y desarrollo competitivo de la industria cultural; fortalecimiento de la capacidad estratégica de planeación y gestión del desarrollo económico local y de la competitividad.

### **Consejo Distrital de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación**

En el Acuerdo No. 019 del 3 de diciembre de 2019 se conforma el Consejo Distrital de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Distrito Especial

Industrial Portuario Biodiverso y Ecoturístico de Buenaventura – CODECCTEI y se establece como primer objetivo de dicho Consejo, asesorar al gobierno distrital en la construcción de políticas públicas en Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación, en planes, programas y proyectos alineados con los Planes de Desarrollo distrital departamental y nacional.

Entre otros propósitos, el Consejo Distrital de Ciencia, Tecnología e Innovación apoyará la ejecución de las políticas nacionales y departamentales en C&CTI en el Distrito así como impulsar la formación de capacidades humanas y de infraestructura, la inserción y cooperación internacional y apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación para consolidar una sociedad basada en el conocimiento, la innovación y la competitividad (Decreto, 019 de 2019, art. 3).

El objetivo más importante del Consejo Distrital de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación es ser el organismo asesor del gobierno Distrital para el diseño de políticas públicas en competitividad Ciencia Tecnología e Innovación en el marco de lo establecido por los planes de desarrollo nacional, departamental y distrital. Todos los demás objetivos formulados en la creación de este consejo, están alineados con los mismos para el sistema nacional de ciencia y tecnología y el pacto por la ciencia y la tecnología del Plan Nacional de Desarrollo

Se crea también el fondo local de inversión en competitividad, ciencia, Tecnología e Innovación, que apropia el 0,08% de los ingresos corrientes de libre destinación del distrito de Buenaventura, apropiados en el presupuesto de cada vigencia fiscal como recursos del fondo distrital de ciencia y tecnología

### **Actores del sistema de Competitividad, Ciencia, tecnología e Innovación del Distrito de Buenaventura**

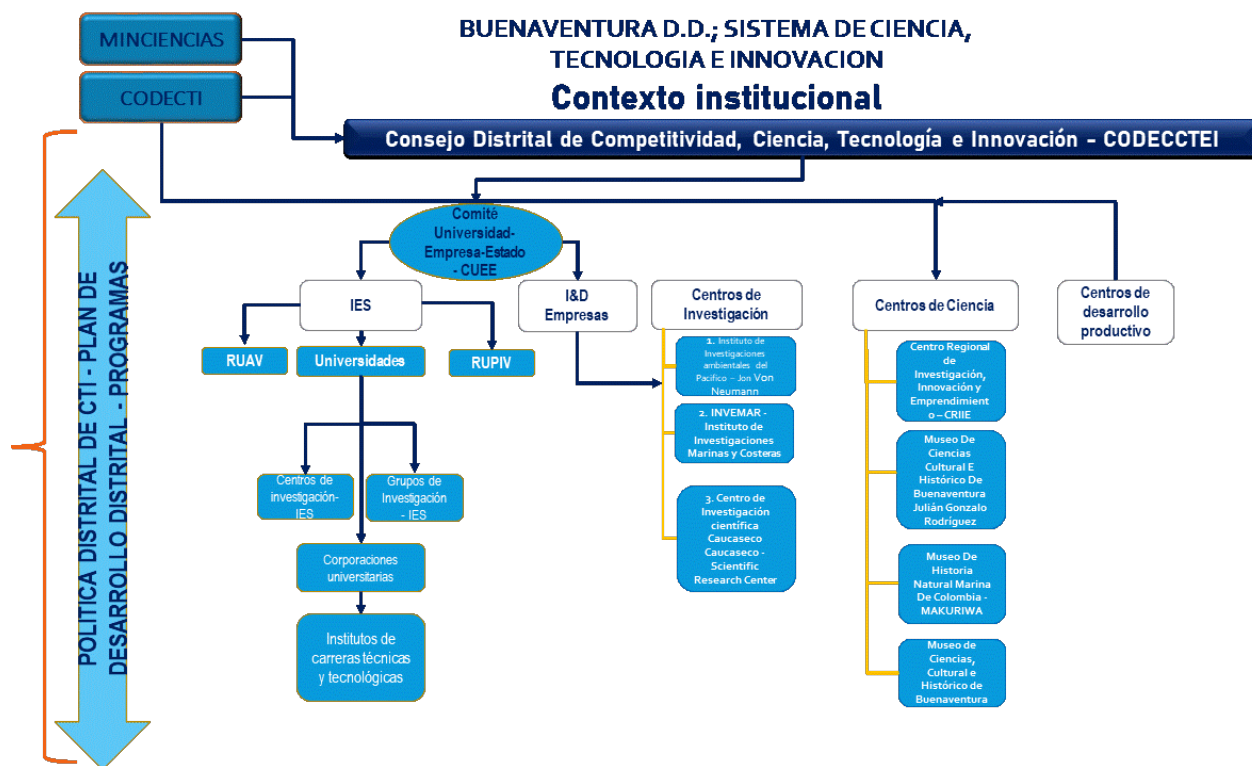
Los actores que constituyen el entorno científico y tecnológico son las organizaciones encargadas de la generación de innovaciones y producción del

conocimiento (Fernández & Castro, 1995); entran en esta categoría las universidades, los laboratorios de investigación adscritos a una agencia gubernamental o empresa, los centros tecnológicos y los centros productivos (Sánchez & Elena, 2006). Constituyen el entorno empresarial o productivo las organizaciones que cumplen el papel de materializar el conocimiento en productos, procesos y servicios; naturalmente, este grupo lo constituyen las empresas, los gremios y los sindicatos (Fernández & Castro, 1995; Lundvall, 2007).

Por otra parte, MINCIENCIAS establece que actor reconocido del SCCT+I son “aquellas personas naturales o jurídicas que han sido sometidas a un proceso de evaluación riguroso por parte de expertos, mediante su participación en convocatorias o servicios. Al respecto la política de actores del SNCT+I adoptada mediante Resolución No. 1473 reconoce las condiciones que afectan el desempeño de los actores que lo conforman, entre ellas la baja financiación para actividades de CTel, el tradicional énfasis de la Política Nacional de CTel en la generación de conocimiento más que en su transferencia y aplicación, la débil priorización sectorial en las políticas nacionales, la existencia de unas orientaciones implícitas y discontinuas y la necesidad de consolidar una infraestructura de soporte. Todas ellas condiciones sistémicas que deben ser abordadas desde diferentes perspectivas y ámbitos de la política de CTel.

Con base en este marco de política, los actores reconocidos por el SNCT+I a nivel nacional son las tipologías que se listan a continuación: Centros / Institutos de Investigación, Centros de Desarrollo Tecnológico, Centros de Innovación y Productividad, Centros de Ciencia, Unidades de I+D+i de empresas, Empresas Altamente Innovadoras – EAI, Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica - IEBT

Con base en estas tipologías establecidas por MINCIENCIAS se construye la Figura 55, del sistema de CCT+I de Cali D.E. que sintetiza a las instituciones (Normas, decretos) y organizaciones (actores) a nivel macro, meso y micro encargado de la organización, producción y apropiación social del conocimiento en Cali D.E.



**Figura 55. Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación de Buenaventura D.E**

Fuente: elaboración propia.

### Diagnóstico y evaluación de la gobernanza de CTI en Buenaventura D.E.

El diagnóstico de la gobernanza del SCCTI de Buenaventura D.E. como territorio sostenible de la economía del conocimiento fue realizado en el marco de las actividades del fortalecimiento del sistema de C&CCTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento, específicamente en el componente de gobernanza, producto 1.1. El objetivo de dicho trabajo fue determinar el estado de la gobernanza mediante la evaluación de la concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos y los condicionantes de la gobernanza. Así, se propuso diagnosticar la gobernanza de Buenaventura D.E. como territorio sostenible en la economía del conocimiento.

Se definen en primera instancia los tres conceptos involucrados en el diagnóstico: desarrollo sostenible, economía del conocimiento y gobernanza. Se establecen dos dimensiones a saber; los principios de la gobernanza y los condicionantes de la gobernanza. Y finalmente las cinco clases de gobernanza.

#### Desarrollo sostenible

La Comisión de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida también como Comisión Brundtland, en 1987 (WCED, 1987), en su informe a la Asamblea General de las Naciones Unidas, titulado "Nuestro Futuro Común", definió el desarrollo sostenible como el "desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias. (Gallopín, 2003, p.23)

### Economía del conocimiento

La OCDE define una economía basada en el conocimiento como aquella directamente basada en la producción, distribución y uso de conocimiento e información.

### Gobernanza

El Diccionario de la Lengua, la precisa como la puesta en práctica de formas de gobierno estratégicas para poner de relieve el valor de lo público a través de la relación entre sociedad, mercado y Estado y conseguir de este modo un desarrollo socialmente sostenible. (Muñoz, 2005, p. 296). Otro concepto de la OECD (2008) La gobernanza de la innovación se define como coherencia e integración de políticas de innovación, ciencia y tecnología a diferentes niveles, participación en ellas de diferentes grupos de interés, aprendizaje de mejores prácticas entre otros. (p. 43).

Por tanto, la gobernanza territorial se entiende como una práctica/proceso de organización de las múltiples relaciones que caracterizan las interacciones entre actores e intereses diversos presentes en el territorio. El resultado de esta organización es la elaboración de una visión territorial compartida, sustentada en la identificación y valorización del capital territorial, necesaria para conseguir la cohesión territorial sostenible a los diferentes niveles, desde el local al supranacional. Dicho de otro modo, la gobernanza territorial es una pre-condición para la cohesión territorial, mediante la participación de los distintos actores (públicos, privados, tercer sector...) que operan a las diferentes escalas. (Farinós, 2008, p.15).

Como principios, se identifican tres; la concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos. Reflejada en el papel de la investigación, la importancia de los ODS y el conocimiento científico, la articulación de agendas, los espacios de conocimiento, cooperación y confianza entre actores, la importancia de la financiación en la inversión en C&CCTI, el compromiso y las habilidades de los actores frente a la gobernanza, el desarrollo sostenible y la economía del conocimiento.

### Principios y criterios de gobernanza

Dado que la gobernanza es una coalición de intereses entre actores, como los que componen el SCCTI por parte de la academia, el gobierno, la empresa y la sociedad civil, éstos tienen tres posibilidades: estar de acuerdo (A), parcialmente de acuerdo (P) o en desacuerdo (D) con que se está dando el cumplimiento a los principios de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos. En cuanto a los condicionantes, lo que se evalúa es si existen suficientemente (S), parcialmente (M) o de manera escasa (E) en la región.

### Clases de gobernanza

La gobernanza se divide en cinco clases, ilustradas en el Figura 18 construido en un plano cartesiano, cruzando el eje de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos (eje x) y el eje de condicionantes de gobernanza (eje y): sólida, en progreso, débil, estancada y en construcción. De esta manera, si la concordancia entre estos principios y condicionantes es fuerte, se tendrá una gobernanza sólida, lo que significa que la mayoría de actores están de acuerdo en que existe concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos, y que, existen suficientes condicionantes de la gobernanza. Entre tanto, la gobernanza en construcción, es aquella en la que los actores están parcialmente de acuerdo con la existencia de concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos, y reconocen que los condicionantes de la gobernanza si bien no son escasos, tampoco son suficientes.



Figura 56. Clases de gobernanza

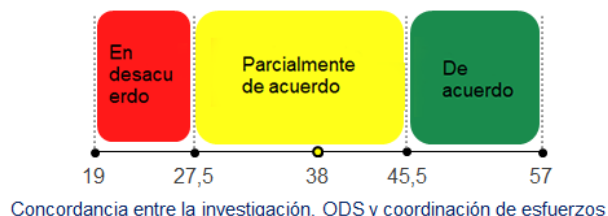
Fuente: elaboración propia.

### Elementos de la gobernanza

En el proceso de diagnóstico de Gobernanza para Buenaventura, configurada entre el 2011-2018, se evaluaron algunos elementos como focos estratégicos a partir del marco orientador de decisiones y actuaciones para el Valle del Cauca que incrementa la capacidad de identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento científico y tecnológico, con el propósito de mejorar la competitividad, y contribuir a la transformación productiva, partiendo de la revisión de la política Pública de C+CCTI, seguido del decreto 1748 de 2012 por medio del cual se establece la Estructura de la Comisión Regional de Competitividad del Valle del Cauca; el Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PERCTI); además del Comité Universidad, Empresa, Estado (CUEEV) y el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI).

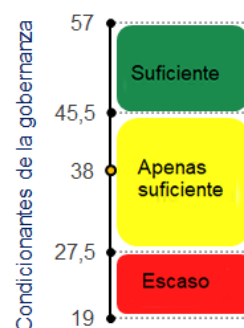
Además de los elementos mencionados para realizar el diagnóstico, se tuvieron en cuenta variables, como: el tipo de actor (Gremios, universidades, empresas, OTRIS, administración pública, centros de productividad, centros tecnológicos, entre otros); para el cálculo de los ejes de la gobernanza, el figura 57 muestra otras variables que refleja situaciones extremas en las que la mayoría de los actores podrían estar de acuerdo y el resto en desacuerdo, o viceversa, lo cual evidenciaría una tendencia social a caer en el punto de parcialidad absoluta, esto a partir de las variables de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos; aspectos por cambiar en la gobernanza actual (financiación del sector público, estructura actual de los comités, espacios de aprendizaje entre actores, entre otras.); los condicionantes de una buena gobernanza y las propuestas conducentes a un territorio sostenible en la Economía del Conocimiento.

También, la figura 58 muestra situaciones extremas en las que la mayoría de los actores podrían considerar que los condicionantes son escasos y la minoría creer que son suficientes, o viceversa, lo cual evidenciaría una tendencia social a caer en el punto de parcialidad absoluta.



**Figura 57.** Eje de concordancia entre investigación, ODS y coordinación de esfuerzos

Fuente: elaboración propia.



**Figura 58.** Eje de condicionantes de la gobernanza

Fuente: elaboración propia.

Para obtener la información necesaria, se realizó un taller con los actores del SCCTI, en el que participaron 27 de los 38 asistentes, el 48,1% pertenecen a universidades, el 22,2% al sector de administración pública, el 7,4% a centros de investigación, y los demás actores a los Centros de productividad y servicios empresariales, Centros tecnológicos, Gremios, Instituciones del sector educativo, OTRIS y sociedad civil. Del sector empresarial y los parques científicos no participaron actores. Resultado de la actividad, en la tabla 25, se observan algunas propuestas realizadas por los participantes del taller, con el objetivo de implementar una buena gobernanza de largo plazo para la región vallecaucana.

Los resultados del diagnóstico de la gobernanza del SCCTI de Buenaventura como territorio sostenible de la economía del conocimiento, está reflejado en el Figura 59, donde se describen cinco fases de la gobernanza: sólida, en progreso, en construcción, débil y estancada. Al analizar los promedios de las variables de interés (condicionantes de la gobernanza,



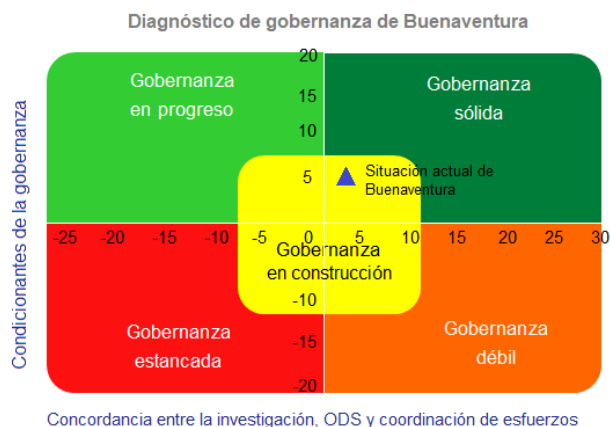
**Tabla 25** *Propuestas para la implementación de una gobernanza de largo plazo, que logre un territorio sostenible en la Economía del Conocimiento*

Continuidad en las políticas e inversiones.
Definición de políticas de estado, que trasciendan el interés particular de cada gobierno y del sector privado.
La construcción del distrito de innovación del Valle del Cauca.
Construcción de capital social, que implica una innovación transformadora.
Mayor participación de la academia en proyectos de este tipo.
Identificar y ajustar roles de la Gobernanza para generar una articulación real de los actores.
En la fase inicial concertar entre los actores, y firmar acuerdos y códigos de ética.
Participación equitativa del poder, enfoque multidimensional, esfuerzo institucional, roles claros, no duplicar esfuerzos sino sumar.
Buscar la voz de los ciudadanos que saben y viven el sistema. Conocer espacios rurales que desarrollan tecnología artesanal.
Fortalecer las capacidades de las administraciones públicas para que se articulen al proceso.
Generar espacios de construcción y ejecución de proyectos generadores de oportunidades de sostenibilidad del pensamiento interinstitucional.
Políticas que permitan ser más amigables con el medio ambiente desde todos los ámbitos sociales-industria, academia, sociedad. -Políticas, que faciliten emprendimiento dando seguimiento y apoyo.
Coordinación entre las empresas - gobierno - universidad y sociedad civil.

Fuente: elaboración propia.

y concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos) y representarlos en el plano cartesiano, se evidencia que los actores del sistema perciben una gobernanza que va en construcción hacia sólida.

Se encontró que los actores del sistema perciben una gobernanza que va de estancada hacia en construcción. Las implicaciones en términos de la acción política es de diseño de propuestas para la implementación de una gobernanza de largo plazo, que haga del Distrito Especial de Buenaventura un



**Figura 59.** *Diagnóstico de la gobernanza de Buenaventura*

Fuente: elaboración propia.

territorio sostenible en la economía del conocimiento en dirección a que los actores tanto públicos como privados mejoren la concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos y apunten hacia el fortalecimiento de los condicionantes de la buena gobernanza

**Resultados del taller participativo de articulación institucional para la construcción de la visión del Valle del Cauca como territorio sostenible en la economía del conocimiento para el Distrito Especial de Buenaventura**

Como se señaló en el marco teórico, entre los siguientes niveles de gestión entre actores: Macro – Meso, Macro – Micro y Meso – Micro, la estructura de los juegos de Principal – Agente, son adecuadas en el modelamiento de interacciones estratégicas mutuas. Unas de las versiones más sencillas de estas interacciones tenidas en cuenta para el análisis, es que las posibles acciones del *Principal*, son dos: Ofrecer un incentivo alto o uno bajo, al *Agente*, quien también por simplicidad, responderá con una de dos posibles acciones: Esfuerzo alto o bajo. En este sentido, cuando reconocemos a parte del conjunto de actores que interactúan en el C&CTI del Valle del Cauca, sólo para el caso de los juegos de Principal y Agente se tienen un total de 15 posibles tipos de interacción.



El mejor resultado posible se da cuando ambos actores cumplen su parte del acuerdo (contrato) y tendremos una gobernanza sólida, y el peor resultado ocurre cuando ninguno lo cumple (escenario de gobernanza estancada); mientras que, cuando sólo uno se desvía de lo pactado, quien lo haga, obtendrá el mayor beneficio (escenario de gobernanza frágil). Por simetría, la interacción ente lo meso y lo micro, también se ajusta al anterior esquema, pero ahora la institución que representa el nivel meso, juega como Principal; justo en la secuencialidad, cuando quien antes era Agente y pasa a ser el Principal, se puede hablar del escenario de gobernanza en progreso cuando solamente dos de los tres jugadores, cumplen con lo pactado.

Para la recopilación de los posibles niveles de interacción entre actores se realizaron tres talleres en el departamento del Valle del Cauca con actores del sistema de C&CTI (empresarios, funcionarios públicos, académicos) para identificar canales y explorar formas de articulación del sistema. Metodológicamente, se realizaron mesas de trabajo por cada uno de los grupos de interés empleándose el análisis DOFA, el cual consiste en localizar debilidades y fortalezas internas, como también amenazas y oportunidades externas, en el marco de la necesidad de contar con alternativas de diseño institucional de una política pública de C&CTI. Cada grupo desarrolló estrategias para potencializar fortalezas, capitalizar oportunidades, mitigar amenazas y enfrentar debilidades. Esta actividad se estima para 150 invitados por ciudad. Los resultados obtenidos y su interpretación, se presentan a continuación.

#### **- Relación MINCIENCIAS y el CODECTI**

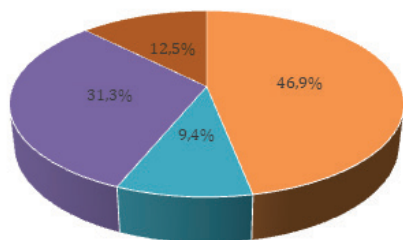
Los resultados de esta relación *intra*, es decir entre niveles macro – meso entre Minciencias y el CODECTI que encabezan la autoridad en la gestión de los sistemas de ciencia y tecnología a nivel nacional y departamental respectivamente en un juego tipo principal-agente indican que el mejor resultado posible se da cuando ambos actores cumplen su parte del acuerdo (contrato) y tendremos una gobernanza sólida, y el peor resultado ocurre cuando ninguno lo cumple (escenario de gobernanza estancada); mientras que cuando sólo uno se desvía de lo pactado,

quien lo haga, obtendrá el mayor beneficio (escenario de gobernanza frágil). Por simetría, la interacción ente lo meso y lo micro, también se ajusta al anterior esquema, pero ahora la institución que representa el nivel meso, juega como Principal; justo en la secuencialidad, cuando quien antes era Agente y pasa a ser el Principal, se puede hablar del escenario de gobernanza en progreso cuando solamente dos de los tres jugadores, cumplen con lo pactado.

En esta interacción tiende a configurarse una gobernanza de estancada a frágil con un importante porcentaje de entrevistados (53,1%) entre los esfuerzos de los actores que consideran que la relación actual entre ambos actores está desalineada entre los incentivos por parte de Minciencias y los esfuerzos por parte del CODECTI, lo cual es coherente y alineado con los resultados encontrados en el ejercicio de evaluación de la gobernanza del sistema para la ciudad de Buenaventura en el apartado anterior. Lo que es evidencia de una desarticulación importante para que el conocimiento no solo sea usado y difundido, sino que se transforme en innovaciones (figura 60).

#### **- Relación MINCIENCIAS y el Consejo Privado de Competitividad (CPC)**

El entendimiento entre estos dos niveles de gestión de la ciencia y la tecnología permite que el sector público y privado empresarial del país se comprometan en la ejecución de macro proyectos y la cooperación es un elemento decisivo para el cumplimiento de los acuerdos, para el apoyo y realización proyectos de trascendencia para la región. Igualmente es una articulación importante para que el conocimiento no solo sea usado y difundido, sino que se transforme en innovaciones por los niveles de cooperación identificados entre ambos actores. Los resultados de esta relación entre Minciencias y el Consejo Privado de Competitividad también se modelaron en un juego principal – agente y evidencian en opinión de un porcentaje mayoritario de los asistentes a los talleres que la gobernanza es de sólida a estancada, mucho mejor que la relación anteriormente descrita puesto que un importante porcentaje de entrevistados consideran que la relación actual entre ambos actores está determinada por una cooperación y



- Minciencias ofrece un incentivo alto y el CODECTI un esfuerzo alto
- Minciencias ofrece un incentivo alto y el CODECTI un esfuerzo bajo
- Minciencias ofrece un incentivo bajo y el CODECTI un esfuerzo alto
- Minciencias ofrece un incentivo bajo y el CODECTI un esfuerzo bajo

Gobernanza	ACTORES		%
	MINCIENCIAS	CODECTI	
Solida	Ofrece incentivo alto	Ofrece esfuerzo alto	46,9
Estancada	Ofrece incentivo alto	Ofrece esfuerzo bajo	9,4
Estancada	Ofrece incentivo bajo	Ofrece esfuerzo alto	31,3
Fragil	Ofrece incentivo bajo	Ofrece esfuerzo bajo	12,5

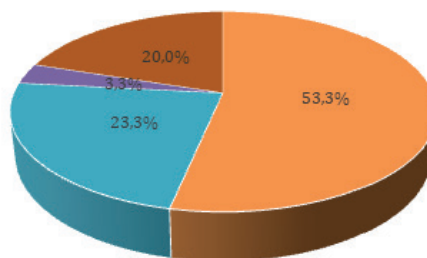
**Figura 60.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre MINCIENCIAS y el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI)?

Fuente: elaboración propia.

coordinación para el avance en el desarrollo de la región por parte de MINCIENCIAS alineada con las acciones del Consejo Privado de Competitividad a nivel regional. Aunque hay un campo importante de mejoramiento para la cooperación entre ambas instituciones (figura 61)

**- Relación entre las actividades de MINCIENCIAS y el Consejo Privado de Competitividad - CPC**

Para la relación entre las actividades de Minciencias y el Consejo Privado de Competitividad - CPC también se investigo acerca de las apuestas específicas por el desarrollo científico y tecnológico de acuerdo con su objeto misional tanto por parte de Minciencias como por parte del Consejo Privado de Competitividad, el hallazgo que resulta del análisis de la información provista en los talleres, es que la gobernanza se encuentra estancada, pues un poco más del 70% de los entrevistados considera que las apuestas de Minciencias y el CPC no están alineadas en términos de apuestas orientadas al desarrollo



- Minciencias y el CPC cooperan y coordinan el avance en el desarrollo del país.
- Minciencias coopera y coordina el avance en el desarrollo del país, pero el CPC no lo hace.
- Minciencias no coopera ni coordina el avance en el desarrollo del país, pero el CPC sí.
- Ni Minciencias ni el CPC cooperan ni coordinan el avance en el desarrollo del país.

Gobernanza	Actores		%
	MINCIENCIAS Coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región	CPC Coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región	
Solida	SI	SI	53,3
Estancada	SI	NO	23,3
Estancada	NO	SI	3,3
Fragil	NO	NO	20,0

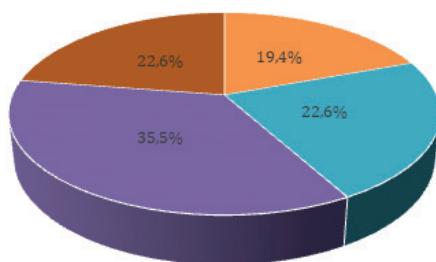
**Figura 61.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre Minciencias y el Consejo Privado de Competitividad (CPC)?

Fuente: elaboración propia.

científico, solo el 26% considera que ambas instituciones le apuestan de forma conjunta al desarrollo científico (figura 62).

**- Relación CODECTI y la Academia**

Los resultados de esta relación entre niveles meso - micro entre CODECTI y la Academia también se modelaron en un juego principal - agente y evidencian en opinión de un porcentaje mayoritario (60%) de los asistentes a los talleres que la gobernanza esta entre estancada y frágil pues los incentivos del CODECTI están desalineados de los esfuerzos de la academia permiten establecer que tiende a observar, al igual que la relación anterior, una gobernanza que deber ser mejorada ya sea con el diseño de un nuevo modelo y un sistema de incentivos distintos (figura 63).



- Minciencias y el CPC apuestan por el desarrollo científico.
- Minciencias y el CPC apuestan por la productividad.
- Minciencias promueve el desarrollo científico y el CPC la productividad.
- Minciencias promueve la productividad y el CPC el desarrollo científico.

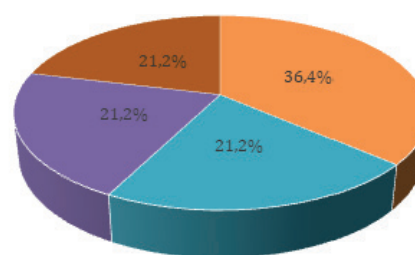
Gobernanza	Actores		%
	MINCIENCIAS	CPC	
Solida	Apuesta por el desarrollo científico	Apuesta por el desarrollo científico	19,4
Estancada	Apuesta por la productividad	Apuesta por la productividad	22,6
Estancada	Promueve el desarrollo científico	Promueve la productividad	35,5
Frágil	Promueve la productividad	Promueve el desarrollo científico	22,6

**Figura 62. ¿Cómo considera usted la actual relación entre Minciencias y el Consejo Privado de Competitividad (CPC)?**

Fuente: elaboración propia.

### - Relación CODECTI y la Comisión Regional de Competitividad (CRC)

Los resultados de esta relación *intra* niveles meso-meso para CODECTI y la comisión Regional de competitividad se modelaron en un juego principal-agente y evidencian en opinión de un porcentaje mayoritario de los asistentes a los talleres que la gobernanza es sólida, pues una proporción importante (65,1%) de los entrevistados consideraron que El CODECTI y la CRC cooperan y coordinan el avance en el desarrollo de la región. El porcentaje restante (34,9%) consideraron que las actividades de cooperación entre estas entidades para el desarrollo de la región están desalineadas, cuestión que debe atenderse en diseños futuros o esquemas de incentivos; discretos, continuos o relativos para el mejoramiento de la gobernanza del sistema (Lazear, 2018) (figura 64).



- El CODECTI ofrece un incentivo alto y la academia realiza un esfuerzo alto.
- El CODECTI ofrece un incentivo alto y la academia realiza un esfuerzo bajo.
- El CODECTI ofrece un incentivo bajo y la academia realiza un esfuerzo alto.
- El CODECTI ofrece un incentivo bajo y la academia realiza un esfuerzo bajo.

Gobernanza	ACTORES		%
	CODECTI	ACADEMIA	
Solida	Ofrece incentivo alto	Ofrece esfuerzo alto	36,4
Estancada	Ofrece incentivo alto	Ofrece esfuerzo bajo	21,2
Estancada	Ofrece incentivo bajo	Ofrece esfuerzo alto	21,2
Fragil	Ofrece incentivo bajo	Ofrece esfuerzo bajo	21,2

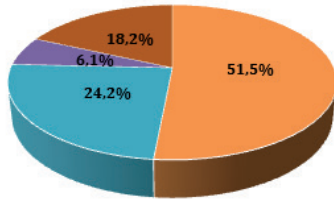
**Figura 63. ¿Cómo considera usted la actual relación entre el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) y la academia?**

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, continuando con las interacciones entre el CODECTI y la Comisión Regional de Competitividad en relación con la gobernanza de las apuestas por el desarrollo científico un porcentaje importante de los entrevistados considera que mientras que la primera promueve el desarrollo científico la otra promueve la competitividad por lo cual la gobernanza se considera estancada. Solo un 28,1% considera que ambas instituciones apuestan por el desarrollo científico (figura 65).

### - Relación entre la Academia y las Empresas

Las empresas deben ser capaces de desarrollar estrategias de uso productivo de la ciencia y el conocimiento adquirido no solo en su propio hacer, también el generado en los procesos de investigación científico tecnológico realizados por la academia, de manera que les permita desarrollar una ventaja competitiva frente a sus competidores. Esta apropiación y adopción del conocimiento no es un proceso aislado, puesto que requiere de la



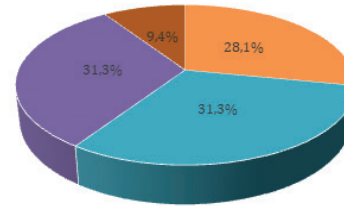
- El CODECTI y la CRC cooperan y coordinan el avance en el desarrollo de la región.
- El CODECTI coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región, pero la CRC no lo hace.
- El CODECTI no coopera ni coordina el avance en el desarrollo regional, pero la CRC sí.
- Ni el CODECTI ni la CRC cooperan ni coordinan el avance en el desarrollo de la región.

Gobernanza	ACTORES		%
	CODECTI Coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región	CRC Coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región	
Solida	SI	SI	51,5
Estancada	SI	NO	24,2
Estancada	NO	SI	6,1
Fragil	NO	NO	18,2

**Figura 64.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) y la Comisión Regional de Competitividad (CRC)?

Fuente: elaboración propia.

articulación y cooperación de diferentes actores de manera tal que promueva la productividad y la competitividad. Por esta razón es una relación modelable mediante el juego de la caza del ciervo en la que las recompensas de cooperar son muy altas frente a las bajas recompensas que resultan de la no cooperación. Al respecto una proporción importante de los asistentes a los talleres consideraron que ni las empresas ni la academia establecen relaciones de cooperación para el desarrollo de macro proyectos conjuntos por lo cual es evidente que la gobernanza de estas interacciones es frágil, y que son débiles las alianzas entre la academia y el sector productivo promovidas entre los mismos actores y el Estado, si se tiene en cuenta la importancia de la inversión en desarrollo empresarial, la regulación frente a la propiedad intelectual, la inversión en capital humano, investigación e innovación que surgen de dichas sinergias. Hay un amplio margen de acción para



- CODECTI y la CRC apuestan por el desarrollo científico.
- CODECTI y la CRC apuestan por la productividad.
- CODECTI promueve el desarrollo científico y la CRC la productividad.
- CODECTI promueve la productividad y la CRC el desarrollo científico.

Gobernanza	ACTORES		%
	CODECTI	CRC	
Solida	Apuesta por el desarrollo científico	Apuesta por el desarrollo científico	28,1
Estancada	Apuesta por la productividad	Apuesta por la productividad	31,3
Estancada	Promueve el desarrollo científico	Promueve la productividad	31,3
Fragil	Promueve la productividad	Promueve la competitividad	9,4

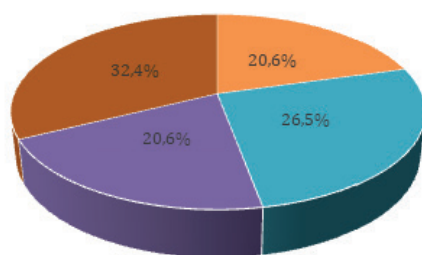
**Figura 65.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) y la Comisión Regional de Competitividad (CRC)?

Fuente: elaboración propia.

mejorar la gobernanza para la cooperación y coordinación en la ejecución de macro proyectos entre estos dos actores. (Figura 66).

**- Relación entre la academia y la sociedad civil**

Las interacciones entre la academia como las organizaciones de la sociedad civil son generadoras de riqueza y más que acumulación financiera, su importancia radica en las capacidades que estas relaciones potencializan en la generación de valor social. Dado que la razón de la acción de la academia representada principalmente por las universidades es (o debería ser) la producción de la educación superior y nuevo conocimiento científico y tecnológico como "bien público". Es una relación modelable mediante el juego de la caza del ciervo en la que las recompensas de cooperar son muy altas frente a las bajas recompensas que resultan de la no cooperación. Los resultados en este aspecto



- La academia y las empresas cooperan y coordinan para emprender macroproyectos.
- La academia emprende macroproyectos y las empresas le apuestan a los microproyectos.
- La academia emprende microproyectos y las empresas macroproyectos.
- Tanto la academia como las empresas emprenden microproyectos.

Gobernanza	ACTORES		%
	ACADEMIA Coopera y coordina para emprender macroproyectos	EMPRESAS Coopera y coordina para emprender macroproyectos	
Solida	SI	SI	20,6
Estancada	SI	NO	26,5
Estancada	NO	SI	20,6
Frágil	NO	NO	3

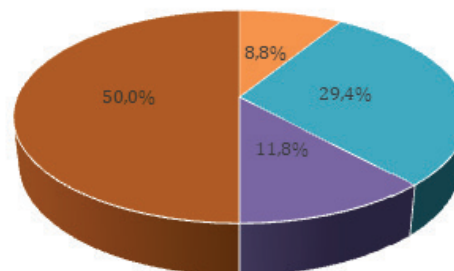
**Figura 66.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre la Academia y las Empresas?

Fuente: elaboración propia

evidencian de forma manifiesta una gobernabilidad frágil y estancada puesto que cerca de la mitad de los entrevistados consideraron que ni la academia ni la sociedad civil cooperan para emprender macroproyectos. (figura 67).

#### • Relación entre las empresas y la sociedad civil

Dada la creciente influencia del sector empresarial, su repercusión sobre los derechos humanos y los derechos de la sociedad civil y su participación en las esferas críticas del desarrollo y la gobernanza en las cuales también la sociedad civil está involucrada, es cada vez mayor. Es una relación modelable mediante el juego de la caza del ciervo o dilema del prisionero en la que las recompensas de cooperar son muy altas frente a las bajas recompensas que resultan de la no cooperación. En este aspecto la gobernanza para el impulso de macroproyectos y microproyectos, específicamente en ciencia,



- La academia y la sociedad civil cooperan y coordinan para emprender macroproyectos.
- La academia emprende macroproyectos y la sociedad civil le apuesta a los microproyectos.
- La academia emprende microproyectos y la sociedad civil macroproyectos.
- Tanto la academia como la sociedad civil emprenden microproyectos.

Gobernanza	ACTORES		%
	ACADEMIA Coopera y coordina para emprender macroproyectos	SOCIEDAD CIVIL Coopera y coordina para emprender macroproyectos	
Solida	SI	SI	8,8
Estancada	SI	NO	29,4
Estancada	NO	SI	11,8
Frágil	NO	NO	50,0

**Figura 67.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre la academia y la sociedad civil?

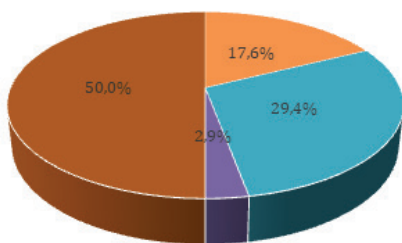
Fuente: elaboración propia.

tecnología e innovación se encuentra entre frágil y estancada, pues una proporción importante de los entrevistados considera que no hay cooperación entre ambos actores para el emprendimiento de macro y microproyectos (figura 68).

## Conclusiones

- La gobernanza del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación de Buenaventura D.E. está contextualizado y determinada a nivel macro por; el Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación a nivel nacional definido por el Decreto 1666 del 6 de diciembre de 2021, modifica el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación (SNCTI), el Plan Nacional de Desarrollo 2018 – 2022 – y su Pacto por la Ciencia y la Tecnología y la Innovación al igual





- Las empresas y la sociedad civil cooperan y coordinan para emprender macroproyectos.
- Las empresas emprenden macroproyectos y la sociedad civil le apuesta a los microproyectos.
- Las empresas emprenden microproyectos y la sociedad civil macroproyectos.
- Tanto las empresas como la sociedad civil emprenden microproyectos.

**ACTORES**

Gobernanza	EMPRESAS Coopera y coordina para emprender macroproyectos	SOCIEDAD CIVIL Coopera y coordina para emprender macroproyectos	%
Solida	SI	SI	17,6
Estancada	SI	NO	29,4
Estancada	NO	SI	2,9
Frágil	NO	NO	50,0

**Figura 68.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre las empresas y la sociedad civil?

Fuente: elaboración propia.

que por las organizaciones rectoras del sistema como el Consejo Nacional de Política Económica y Social - CONPES 4069 y el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación.

- A nivel meso está determinada y contextualizada por la política pública de C+CCTI Valle del Cauca y Santiago de Cali D.E. y sus organizaciones rectoras; el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación -CODECTI, el Consejo Municipal de Ciencia, Tecnología e Innovación y el Comité Universidad, Empresa, Estado (CUEEV
- A nivel micro por los actores re los actores reconocidos por el SNCT+I según las tipologías que se listan a continuación. Centros / Institutos de Investigación, Centros de Desarrollo Tecnológico, Centros de Innovación y Productividad, Centros de Ciencia, Unidades de I+D+i de empresas, Empresas Altamente Innovadoras - EAI, Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica - IEBT.

- Los actores del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del distrito de Buenaventura, perciben una gobernanza que va de estancada hacia en construcción. Las implicaciones en términos de la acción política son de diseño de propuestas para la implementación de una gobernanza de largo plazo, hacia un territorio sostenible en la economía del conocimiento en dirección a que los actores tanto públicos como privados mejoren la concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos y apunten hacia el fortalecimiento de los condicionantes de la buena gobernanza.

Los resultados de los talleres de articulación del gobierno de la ciencia y la tecnología arrojaron que la gobernanza se encuentra entre estancada y frágil para las relaciones entre Minciencias y el CODECTI una relación principal agente entre estos dos actores con un incentivo alto para Minciencias y un esfuerzo bajo para CODECTI en un porcentaje del 53,1% según la percepción de los entrevistados, lo cual cobra especial significación dada su relevancia en la gestión del sistema a nivel nacional y regional respectivamente (relación Macro-Meso). Es destacable el hecho de la solidez de la gobernanza de la ciencia y la tecnología en las sinergias entre el Minciencias y el Consejo Privado de Competitividad (CPC) con un grado de cooperación importante entre ambas instituciones, lo cual es favorable para la construcción de la gobernanza. Otra interacción con un importante nivel de gobernanza es la establecida entre el CODECTI y la Comisión Regional de Competitividad en lo relacionados con la cooperación y coordinación del avance en el desarrollo de la región, pero estancada en las apuestas para el desarrollo científico. De acuerdo con los resultados encontrados, es una tarea pendiente la construcción de la gobernanza en las interacciones entre la academia y las empresas, la academia y la sociedad civil y entre las empresas y la sociedad civil para emprender macroproyectos y microproyectos específicamente en ciencia en tecnología, puesto que la Gobernanza entre estancada y frágil para la relación entre la academia y la empresas y la academia y la sociedad civil. Gobernanza entre estancada y frágil entre las empresas y la sociedad civil.





## CAPÍTULO 15

# CARACTERIZACIÓN Y DIAGNÓSTICO DE LA GOBERNANZA DEL S-CCT&I A NIVEL MUNICIPAL TULUÁ Y EL CENTRO DEL VALLE (NIVEL MICRO)

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap15

**Autores:**

Rubén Castillo

Universidad Santiago de Cali

ORCID: 0000-0002-8050-2742

Henry Caicedo Asprilla

Universidad del Valle

ORCID 0000-0003-1839-7061

José Fabián Ríos

Universidad Santiago de Cali

ORCID: 0000-0003-3846-2983

A nivel de la subregión de Tuluá y Centro del Valle se tiene al igual que para los Distritos Especiales de Santiago de Cali y Buenaventura un ordenamiento jerárquico para el funcionamiento del sistema municipal de ciencia y tecnología en materia de organizaciones y normas, orientado y enmarcado en los niveles nacional (Macro) y departamental (Meso), y encabezado a nivel subregional por en primera instancia por el Consejo de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación de Tuluá y Centro del Valle.

Dicho ordenamiento institucional es el marco de actuación de los concejos subregionales de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación en el departamento (3 con personería jurídica), el ecosistema de C+CTel inicia una dinamización que permite articular los actores reconocidos y no reconocidos por MINCIENCIAS en los niveles subregionales y de forma embrionaria se evidencia gradualmente la articulación progresiva de sus integrantes. Es una aspiración que a futuro las redes subregionales de C+CTel aumenten sus interacciones y su interdependencia para que contribuyan a afrontar soluciones en torno a las problemáticas técnicas, sociales, económicas y ambientales de la región y el departamento. En línea con el objetivo de examinar alternativas de gobernanza para el ajuste a la institucionalidad, la normativa y las políticas en competitividad, ciencia, tecnología e innovación, que contribuyan a la articulación de los investigadores y grupos de investigación con las empresas y la sociedad civil, se caracterizará y diagnosticará la gobernanza del SCTI de Tuluá Centro del Valle como un insumo para la posterior construcción de escenarios alternativos de gobernanza.

El objetivo de este apartado por lo tanto es construir una caracterización y diagnóstico de la gobernanza de C&CTI en la subregión de Tuluá y el Centro del Valle, basados en la metodología propuesta para su evaluación e incorporada en el análisis del proyecto “Un Valle del Conocimiento” en la que se fundamenta

posteriormente la formulación de las propuestas de gobernanza de la C&CTI para la subregión. Las variables para el diagnóstico y la evaluación son el tipo de actor (Gremios, universidades, empresas, OTRIS, administración pública, centros de productividad, centros tecnológicos, etc.), la concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos y las interacciones con los condicionantes de una buena gobernanza que permitieron aproximarse a la clase de gobernanza que hoy tiene el sistema. Dichas interacciones se contrastan en un ejercicio de teoría de juegos del tipo principal-agente con el dilema del prisionero y la caza del ciervo

Se organiza este apartado en cuatro partes, la primera parte se efectúa una breve interpretación del papel que juega la producción de nuevo conocimiento en las estrategias de C&CTI en los últimos planes de desarrollo de la subregión, en la segunda parte se efectúa una síntesis de la institucionalidad y la normatividad para la gestión de la ciencia y la tecnología en Tuluá y el Centro del Valle, articulada a los niveles regional y nacional así como un recuento de los actores que de forma autónoma producen y apropian socialmente el conocimiento. En la tercera parte se realiza el diagnóstico y evaluación de la gobernanza del SCCTI de Tuluá y el Centro del Valle como territorio sostenible de la economía del conocimiento realizado en el marco de las actividades del fortalecimiento del sistema de C&CTI del departamento basados en la metodología propuesta y finalmente algunas conclusiones y recomendaciones.

### **Plan Estratégico Regional de Ciencia Tecnología e Innovación – PERCIT en la subregión de Tuluá y el Centro del Valle**

La subregión cuenta con la propuesta para la actualización del Plan estratégico subregional de ciencia, tecnología e innovación y el Plan de competitividad, que se propone articular el trabajo en conjunto del Estado, la academia, las empresas y la sociedad civil de la subregión Centro- Tuluá, conformada por

representantes de los municipios e instituciones de Tuluá, Andalucía, Bolívar, Bugalagrande, Riofrío, Trujillo y Zarzal. Articulado con el PAED como instrumento con el cual el territorio y la nación se ponen de acuerdo y articulan esfuerzos y recursos para priorizar, concretar, y armonizar sus planes en Ciencia, Tecnología e Innovación-CTel y que son el mecanismo para priorizar proyectos estratégicos y de impacto para los departamentos que estén en armonía con las metas CTel del país.

Una declaración que se reitera en el Plan Estratégico Regional de Ciencia Tecnología e Innovación – PERCIT es la de desarrollo sostenible, establecido por primera vez en el informe Bruntland publicado en 1987 para las Naciones Unidas, que se define como aquel que satisface las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades, con un enfoque claro de equidad intergeneracional. Se indica en dicho plan acerca de la baja sincronización entre los niveles Macro—Meso y Micro en materia de C+CTI y la establecen como causa de las brechas de desarrollo existentes en comparación con otras regiones del país.

La visión de la Sub Región Tuluá y el Centro del Valle en dichos planes, declara que la subregión se articulará y fortalecerá su talento humano para potencializar la diversidad biológica, económica y cultural aprovechando su posición geopolítica en la cuenca del pacífico con la misión establecida para la Región del Valle del Cauca y en cuyo plan se establecen siete focos y 14 líneas programáticas.

La apuesta productiva en materia de C+CTI apunta a aprovechamiento de los cultivos de frutas y hortalizas producidas en gran cantidad en la subregión, por lo que se requiere la formación de capital humano, la generación de alianzas, y la creación y dotación de un banco de germoplasma, que permita fortalecer las ventajas comparativas en este sector y adquirir ventaja competitiva en la subregión que cuenta con alto potencial para abastecer al departamento, el país y el mundo alineados con los objetivos y estrategias del PERCTI del Valle del Cauca.

El plan municipal de desarrollo de Tuluá centra su estrategia de C+CTI en generar las condiciones favorables para el establecimiento de empresas innovadoras con alto valor agregado, para atraer la inversión productiva en armonía con la investigación y nuevos negocios de conocimiento sin mencionar una estrategia clara de interacción entre el Estado, la academia, el sector productivo y la sociedad civil en tanto hélices de la C+CTI.

### Referencia de actores

Los actores que constituyen el entorno científico y tecnológico son las organizaciones encargadas de la generación de innovaciones y producción del conocimiento (Fernández & Castro, 1995); entran en esta categoría las universidades, los laboratorios de investigación adscritos a una agencia gubernamental o empresa, los centros tecnológicos y los centros productivos (Sánchez y Elena, 2006). Constituyen el entorno empresarial o productivo las organizaciones que cumplen el papel de materializar el conocimiento en productos, procesos y servicios; naturalmente, este grupo lo constituyen las empresas, los gremios y los sindicatos (Fernández y Castro, 1995; Lundvall, 2007).

### Consejo Municipal de Ciencia, Tecnología e Innovación

Mediante el Acuerdo 04 del 25 de mayo de 2017, el Concejo Municipal del municipio de Tuluá, se crea Consejo Municipal de Ciencia, Tecnología e Innovación, con el fin de aportar al desarrollo científico y tecnológico como soporte fundamental del proceso de modernización social y económica. En el mismo acuerdo se crea el Fondo Municipal de Inversión en Ciencia, Tecnología e Innovación del municipio. Se le asignan como funciones: crear las bases para la formulación e impulso de políticas e distintos horizontes temporales en competitividad, ciencia, tecnología e innovación, conformar el SCCT+I contextualizados a las necesidades de la subregión y el Municipio, fortalecer el tejido social de SCCT+I, conformarse

como órgano principal del SCCT+I de Tuluá y centro del Valle y definir las instancias e instrumentos administrativos requeridos para el logro de los objetivos propuestos. Está presidido por la alcaldía del Municipio de Tuluá, un representante de: la Cámara de Comercio de Tuluá, de las IES del municipio, del SENA, de la sociedad civil, de las agremiaciones productivas y de empresarios y comerciantes.

### Actores reconocidos

MINCIENCIAS establece que actor reconocido del SCCT+I son "aquellas personas naturales o jurídicas que han sido sometidas a un proceso de evaluación riguroso por parte de expertos, mediante su participación en convocatorias o servicios. Al respecto la política de actores del SNCT+I adoptada mediante Resolución No. 1473 reconoce las condiciones que afectan el desempeño de los actores que lo conforman, entre ellas la baja financiación para actividades de CTel, el tradicional énfasis de la Política Nacional de CTel en la generación de conocimiento más que en su transferencia y aplicación, la débil priorización sectorial en las políticas nacionales, la existencia de unas orientaciones implícitas y discontinuas y la necesidad de consolidar una infraestructura de soporte. Todas ellas condiciones sistémicas que deben ser abordadas desde diferentes perspectivas y ámbitos de la política de CTel.

Fundamentados en este marco de política, los actores reconocidos por el SNCT+I a nivel nacional son las siguientes tipologías: Centros / Institutos de Investigación, Centros de Desarrollo Tecnológico, Centros de Innovación y Productividad, Centros de Ciencia, Unidades de I+D+i de empresas, Empresas Altamente Innovadoras – EAI, Incubadoras de Empresas de Base Tecnológica – IEBT.

Con base en estas tipologías establecidas por MINCIENCIAS se construye la Figura 69, del sistema de CCT+I de Cali D.E. que sintetiza a las instituciones (Normas, decretos) y Organizaciones que rigen el Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación de Tuluá Centro del Valle. Figura 69.

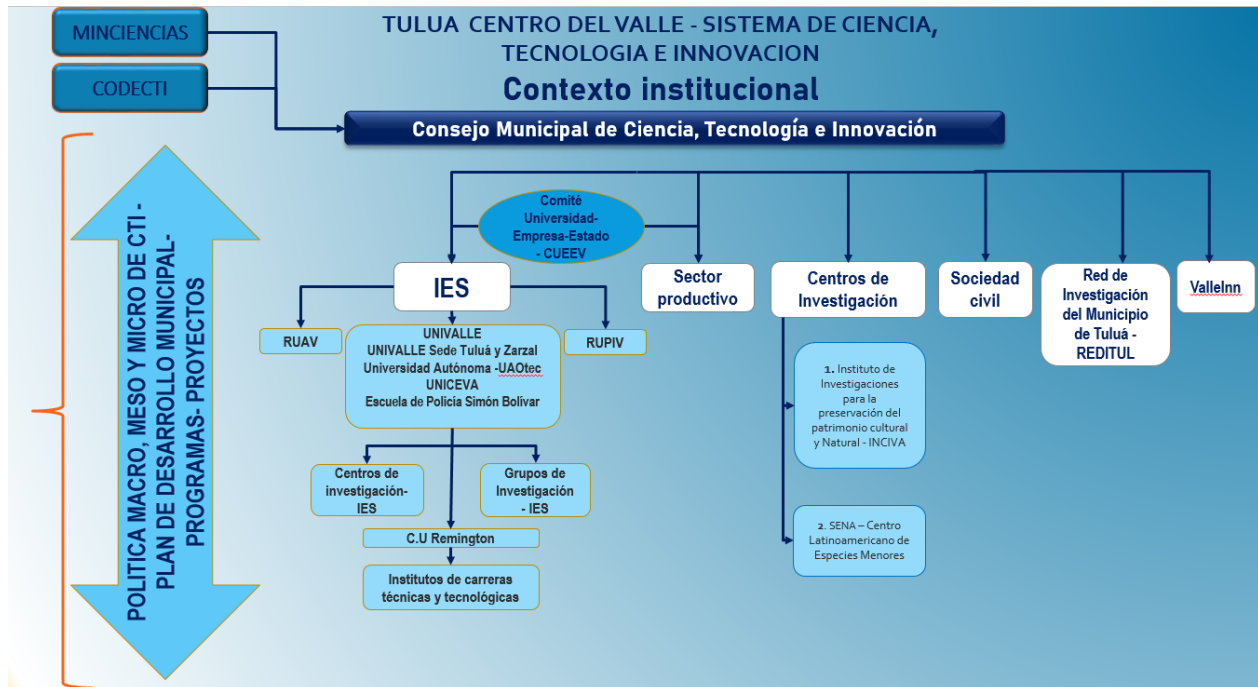


Figura 69. Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación Tuluá Centro del Valle

### Diagnóstico de la gobernanza del SCCTI de Tuluá como territorio sostenible de la economía del conocimiento

El diagnóstico de la gobernanza del SCCTI de Tuluá y Centro del Valle como territorio sostenible de la economía del conocimiento fue realizado en diciembre de 2019 en el marco de las actividades del fortalecimiento del sistema de C&CCTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento, específicamente en el componente de gobernanza y tiene como objetivo, determinar el estado actual de la gobernanza mediante la evaluación de la concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos y los condicionantes de la gobernanza. El documento contempla los conceptos, elementos, principios y criterios de gobernanza en Tuluá Centro del Valle, además de la descripción metodológica y finaliza con los resultados a partir de un taller realizado con actores de SCCTI.

Dentro de los conceptos claves para este documento, gobernanza refiere a:

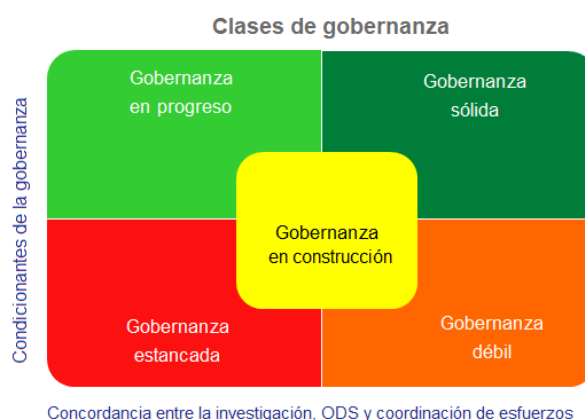
- Desarrollo sostenible. La Comisión de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, conocida también como Comisión Brundtland, en 1987 (WCED, 1987), en su informe a la Asamblea General de las Naciones Unidas, titulado "Nuestro Futuro Común", definió el desarrollo sostenible como el "desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer las propias." (Gallopín, 2003, p.23).
- Economía del conocimiento. La OCDE la define como aquella directamente basada en la producción, distribución y uso de conocimiento e información.
- Gobernanza relacionada con: a) desarrollo sostenible, precisada por el Diccionario de la Lengua como la puesta en práctica de formas de gobierno estratégicas para poner de relieve el valor de lo público a través de la relación entre sociedad, mercado y Estado y conseguir de este modo un desarrollo socialmente sostenible. (Muñoz, 2005, p. 296). Entre tanto, la OECD (2008) define b) La gobernanza de la innovación como la coherencia e integración de políticas

de innovación, ciencia y tecnología a diferentes niveles, participación en ellas de diferentes grupos de interés, aprendizaje de mejores prácticas entre otros (p. 43); mientras c) la gobernanza territorial entendida como una práctica/proceso de organización de las múltiples relaciones que caracterizan las interacciones entre actores e intereses diversos presentes en el territorio. El resultado de esta organización es la elaboración de una visión territorial compartida, sustentada en la identificación y valorización del capital territorial, necesaria para conseguir la cohesión territorial sostenible a los diferentes niveles, desde el local al supranacional. Dicho de otro modo, la gobernanza territorial es una pre-condición para la cohesión territorial, mediante la participación de los distintos actores (públicos, privados, tercer sector...) que operan a las diferentes escalas. (Farinós, 2008, p.15).

Los **principios y criterios** que definen el desarrollo sostenible y la gobernanza es una coalición de intereses entre actores, como los que componen el SCCTI por parte de la academia, el gobierno, la empresa y la sociedad civil, éstos tienen tres posibilidades: estar de acuerdo (A), parcialmente de acuerdo (P) o en desacuerdo (D) con que se está dando el cumplimiento a los principios de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos. En cuanto a los condicionantes, lo que se evalúa es si existen suficientemente (S), parcialmente (M) o de manera escasa (E) en la región.

La gobernanza se divide en cinco **clases**, ilustradas en la figura 15 construido en un plano cartesiano, cruzando el eje de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos (eje x) y el eje de condicionantes de gobernanza (eje y): sólida, en progreso, débil, estancada y en construcción. De esta manera, si la concordancia entre estos principios y condicionantes es fuerte, se tendrá una gobernanza sólida, lo que significa que la mayoría de actores están de acuerdo en que existe concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos, y que, existen suficientes condicionantes de la gobernanza. Entre tanto, la gobernanza en construcción, es aquella en la que los actores están parcialmente

de acuerdo con la existencia de concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos, y reconocen que los condicionantes de la gobernanza si bien no son escasos, tampoco son suficientes.



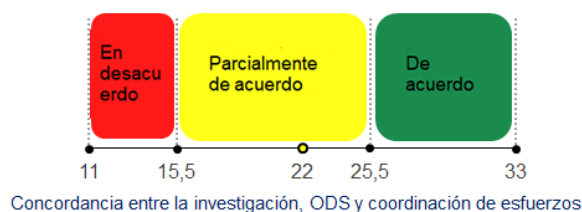
**Figura 70. Clases de gobernanza**

Fuente: elaboración propia.

En el **proceso de diagnóstico** de Gobernanza para Tuluá y Centro del Valle configurada entre el 2011-2018, se evaluaron algunos elementos como focos estratégicos a partir del marco orientador de decisiones y actuaciones para el Valle del Cauca que incrementa la capacidad de identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento científico y tecnológico, con el propósito de mejorar la competitividad, y contribuir a la transformación productiva, partiendo de la revisión de la política Pública de C+CCTI, seguido del decreto 1748 de 2012 por medio del cual se establece la Estructura de la Comisión Regional de Competitividad del Valle del Cauca; el Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación (PERCTI); además del Comité Universidad, Empresa, Estado (CUEEV) y el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI).

Además de los elementos mencionados para realizar el diagnóstico, se tuvieron en cuenta **variables**, como: el tipo de actor (Gremios, universidades, empresas, OTRIS, administración pública, centros de productividad, centros tecnológicos, entre otros); para el cálculo de los ejes de la gobernanza,

la figura 71 muestra otras variables que refleja situaciones extremas en las que la mayoría de los actores podrían estar de acuerdo y el resto en desacuerdo, o viceversa, lo cual evidenciaría una tendencia social a caer en el punto de parcialidad absoluta, esto a partir de las variables de concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos; aspectos por cambiar en la gobernanza actual (financiación del sector público, estructura actual de los comités, espacios de aprendizaje entre actores, entre otras.); los condicionantes de una buena gobernanza y las propuestas conducentes a un territorio sostenible en la Economía del Conocimiento. Arrojando los siguientes rangos: de 11 a 15,5 para la categoría en desacuerdo, de 15,5 a 25,5 parcialmente de acuerdo y de 25,5 a 33 completamente de acuerdo.

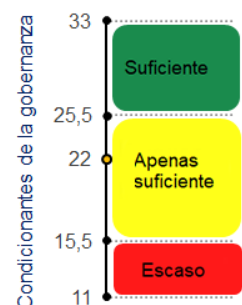


**Figura 71. Eje de concordancia entre investigación, ODS y coordinación de esfuerzos**

Fuente: elaboración propia.

Entre tanto, en la Figura 71 se muestran situaciones extremas en las que la mayoría de los actores podrían considerar que los condicionantes son escasos y la minoría creer que son suficientes, o viceversa, lo cual evidenciaría una tendencia social a caer en el punto de parcialidad absoluta. Dado lo anterior, se obtuvieron los siguientes rangos: de 11 a 15,5 para la categoría escaso, de 15,5 a 25,5 apenas suficiente y de 25,5 a 33 suficiente.

Para obtener la información necesaria, se realizó un taller con actores del SCCTI, en el que participaron 27 de los 38 asistentes, el 48,1% pertenecen a universidades, el 22,2% al sector de administración pública, el 7,4% a centros de investigación, y los demás actores a los Centros de productividad y servicios empresariales, Centros tecnológicos, Gremios,



**Figura 72. Eje de condicionantes de la gobernanza**

Fuente: elaboración propia.

Instituciones del sector educativo, OTRIS y sociedad civil. Del sector empresarial y los parques científicos no participaron actores. Resultado de la actividad, en la Tabla 26, se observan algunas propuestas realizadas por los participantes del taller, con el objetivo de implementar una buena gobernanza de largo plazo para la región vallecaucana. Algunos resultados del taller muestran aspectos sobre la concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos, así como la evaluación de los condicionantes de una buena gobernanza del Valle del Cauca y un diagnóstico de la gobernanza del SCCTI para Tuluá.

Los participantes destacan aspectos para mejorar la gobernanza actual del Valle del Cauca a largo plazo. La Figura 73 muestra que un 63% afirma que deben cambiarse los espacios de aprendizaje e intercambio de experiencia entre los actores. Mientras un 59,3% dice que el monitoreo y seguimiento actual de los proyectos de C&CCTI y un 55,6% que la financiación predominante del sector público.

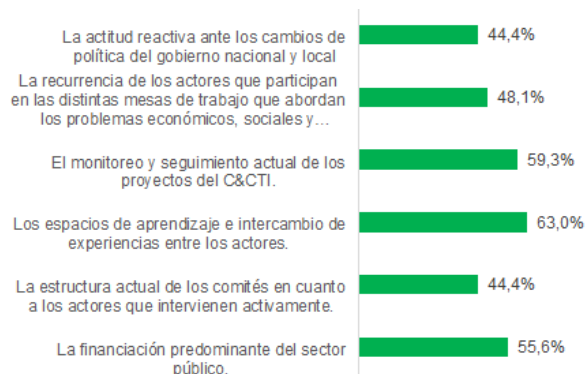
Los **resultados del diagnóstico** de la gobernanza del SCCTI de Tuluá como territorio sostenible de la economía del conocimiento, está reflejado en la Figura 74, donde se describen cinco fases de la gobernanza: sólida, en progreso, en construcción, débil y estancada. Al analizar los promedios de las variables de interés (condicionantes de la gobernanza, y concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos) y representarlos en el plano cartesiano, se evidencia que los actores del sistema perciben una gobernanza que va en construcción hacia sólida.



**Tabla 26. Propuestas para la implementación de una gobernanza de largo plazo, que logre un territorio sostenible en la Economía del Conocimiento**

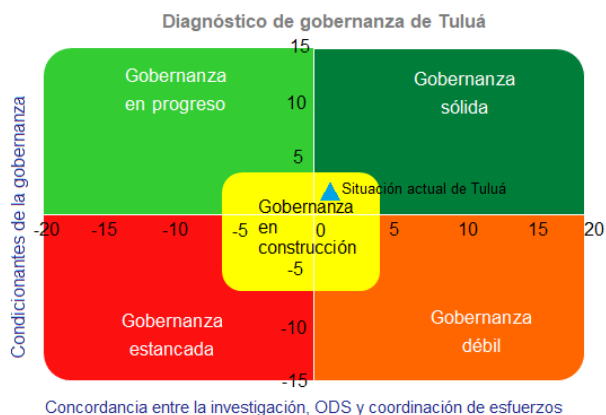
Continuidad en las políticas e inversiones.
Definición de políticas de estado, que trasciendan el interés particular de cada gobierno y del sector privado.
La construcción del distrito de innovación del Valle del Cauca.
Construcción de capital social, que implica una innovación transformadora.
Mayor participación de la academia en proyectos de este tipo.
Identificar y ajustar roles de la Gobernanza para generar una articulación real de los actores.
En la fase inicial concertar entre los actores, y firmar acuerdos y códigos de ética.
Participación equitativa del poder, enfoque multidimensional, esfuerzo institucional, roles claros, no duplicar esfuerzos sino sumar.
Buscar la voz de los ciudadanos que saben y viven el sistema. Conocer espacios rurales que desarrollan tecnología artesanal.
Fortalecer las capacidades de las administraciones públicas para que se articulen al proceso.
Generar espacios de construcción y ejecución de proyectos generadores de oportunidades de sostenibilidad del pensamiento interinstitucional.
Políticas que permitan ser más amigables con el medio ambiente desde todos los ámbitos sociales-industria, academia, sociedad. -Políticas, que faciliten emprendimiento dando seguimiento y apoyo.
Coordinación entre las empresas - gobierno - universidad y sociedad civil.

Fuente: elaboración propia a partir del instrumento aplicado.



**Figura 73. Aspectos por cambiar en la gobernanza actual del Valle del Cauca**

Fuente: elaboración propia a partir del instrumento aplicado.



**Figura 74. Diagnóstico de la gobernanza de Tuluá**

Fuente: elaboración propia.

### Resultados del taller participativo de articulación institucional para la construcción de la visión del Valle del Cauca como territorio sostenible en la economía del conocimiento

Como se señaló en el marco teórico, entre los siguientes niveles de gestión entre actores: Macro – Meso, Macro – Micro y Meso – Micro, la estructura de los juegos de *Principal – Agente*, *Caza del Ciervo* y el *Dilema del prisionero*, se identificaron como adecuadas en el modelamiento de interacciones estratégicas mutuas. Unas de las versiones más sencillas de estas interacciones tenidas en cuenta para el análisis, en el caso del *Principal – agente*, es que las posibles acciones del *Principal*, son dos: Ofrecer un incentivo alto o uno bajo, al *Agente*, quien también por simplicidad, responderá con una de dos posibles acciones: Esfuerzo alto o bajo. En este sentido, cuando reconocemos la parte del conjunto de actores que interactúan en el C&CTI del Valle del Cauca, sólo para el caso de los juegos de *Principal* y *Agente* se tienen un total de 15 posibles tipos de interacción.

El mejor resultado posible se da cuando ambos actores cumplen su parte del acuerdo (contrato) y tendremos una gobernanza sólida, y el peor resultado ocurre cuando ninguno lo cumple (escenario de gobernanza estancada); mientras que, cuando sólo uno se desvía de lo pactado, quien lo haga, obtendrá el mayor beneficio (escenario de gobernanza frágil). Por simetría, la interacción ente lo meso y lo micro, también se ajusta



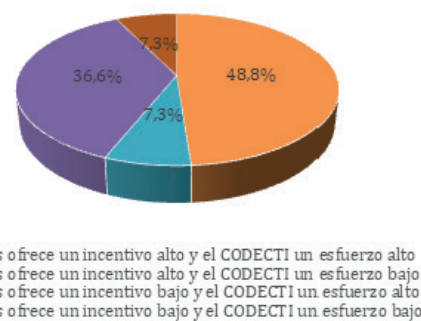
al anterior esquema, pero ahora la institución que representa el nivel meso, juega como principal; justo en la secuencialidad, cuando quien antes era Agente y pasa a ser el Principal, se puede hablar del escenario de gobernanza en progreso cuando solamente dos de los tres jugadores, cumplen con lo pactado.

Para la recopilación de los posibles niveles de interacción entre actores se realizaron tres talleres en el departamento del Valle del Cauca con actores del sistema de C&CTI (empresarios, funcionarios públicos, académicos) para identificar canales y explorar formas de articulación del sistema. Metodológicamente, se realizaron mesas de trabajo por cada uno de los grupos de interés empleándose el análisis DOFA, el cual consiste en localizar debilidades y fortalezas internas, como también amenazas y oportunidades externas, en el marco de la necesidad de contar con alternativas de diseño institucional de una política pública de C&CTI. Cada grupo desarrolló estrategias para potencializar fortalezas, capitalizar oportunidades, mitigar amenazas y enfrentar debilidades. Esta actividad se estima para 150 invitados por ciudad. Los resultados obtenidos y su interpretación, se presentan a continuación.

#### - Relación MINCIENCIAS y el CODECTI

Los resultados de esta relación *intra*, es decir entre niveles macro – meso entre MINCIENCIAS y el CODECTI que encabezan la autoridad en la gestión de los sistemas de ciencia y tecnología a nivel nacional y departamental respectivamente en un juego tipo *principal-agente* indican que el mejor resultado posible se da cuando ambos actores cumplen su parte del acuerdo (contrato) y por lo tanto tendremos una gobernanza sólida, y el peor resultado ocurre cuando ninguno lo cumple (escenario de gobernanza estancada); mientras que cuando sólo uno se desvía de lo pactado, quien lo haga, obtendrá el mayor beneficio (escenario de gobernanza frágil). Por simetría, la interacción ente lo meso y lo micro, también se ajusta al anterior esquema, pero ahora la institución que representa el nivel meso, juega como *Principal*; justo en la secuencialidad, cuando quien antes era Agente y pasa a ser el *Principal*, se puede hablar del escenario de gobernanza en progreso cuando solamente dos de los tres jugadores, cumplen con lo pactado.

En esta interacción tiende a configurarse una gobernanza de estancada a solida con un importante porcentaje de entrevistados (51,2%) que consideran que la relación actual entre ambos actores está desalineada entre los incentivos por parte de MINCIENCIAS y los esfuerzos por parte del CODECTI, lo cual es complementario con los resultados encontrados en el ejercicio de evaluación de la gobernanza del sistema para Tulua Centro del Valle en el apartado anterior. Lo que es evidencia de una articulación debil para que el conocimiento no solo sea usado y difundido, si no que se transforme en innovaciones. Aunque es importante (48,8%) el número de actores que los incentivos y esfuerzos están alineados consideran es deseable y necesario que estos acuerdos aumenten sustancialmente (figura 75).



Gobernanza	ACTORES		%
	MINCIENCIAS	CODECTI	
Solida	Ofrece incentivo alto	Ofrece esfuerzo alto	48,8
Estancada	Ofrece incentivo alto	Ofrece esfuerzo bajo	7,3
Estancada	Ofrece incentivo bajo	Ofrece esfuerzo alto	36,6
Fragil	Ofrece incentivo bajo	Ofrece esfuerzo bajo	7,3

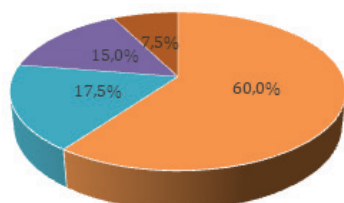
**Figura 75.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre MINCIENCIAS y el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI)?

Fuente: elaboración propia.

#### - Relación MINCIENCIAS y el Consejo Privado de Competitividad (CPC)

El entendimiento entre estos dos niveles de gestión de la ciencia y la tecnología permite que el sector público y privado empresarial del país se comprometa

en la ejecución de macro proyectos y la cooperación es un elemento decisivo para el cumplimiento de los acuerdos, para el apoyo y realización proyectos de trascendencia para la región. Igualmente es una articulación importante para que el conocimiento no solo sea usado y difundido, si no que se transforme en innovaciones por los niveles de cooperación identificados entre ambos actores. Los resultados de esta relación entre MINCIENCIAS y el Consejo Privado de Competitividad también se modelaron en un juego principal – agente y evidencian en opinión de un porcentaje mayoritario de los asistentes a los talleres que la gobernanza es de sólida a estancada, más alto que la relación anteriormente descrita puesto que un 60% de entrevistados consideran que la relación actual entre ambos actores está determinada por una cooperación y coordinación para el avance en el desarrollo de la región por parte de MINCIENCIAS alineada con las acciones del Consejo Privado de Competitividad a nivel regional. Aunque hay un campo importante de mejoramiento para la cooperación entre ambas instituciones (figura 76).



- Minciencias y el CPC cooperan y coordinan el avance en el desarrollo del país.
- Minciencias coopera y coordina el avance en el desarrollo del país, pero el CPC no lo hace.
- Minciencias no coopera ni coordina el avance en el desarrollo del país, pero el CPC sí.
- Ni Minciencias ni el CPC cooperan ni coordinan el avance en el desarrollo del país.

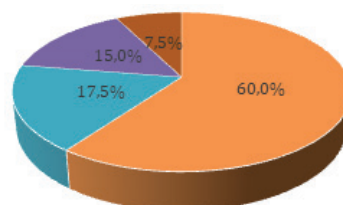
Gobernanza	Actores		%
	MINCIENCIAS Coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región	CPC Coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región	
Solida	SI	SI	60,0
Estancada	SI	NO	17,5
Estancada	NO	SI	15,0
Fragil	NO	NO	7,5

**Figura 76.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre MINCIENCIAS y el Consejo Privado de Competitividad (CPC)?

Fuente: elaboración propia

**- Relación entre las actividades de MINCIENCIAS y el Consejo Privado de Competitividad - CPC**

Para la relación entre las actividades de MINCIENCIAS y el Consejo Privado de Competitividad – CPC también se pregunto a los actores acerca de las apuestas específicas por el desarrollo científico y tecnológico, de acuerdo con su objeto misional de cada una, tanto por parte de MINCIENCIAS como por parte del Consejo Privado de Competitividad. El hallazgo que resulta del análisis de la información provista en los talleres, es que la gobernanza del desarrollo científico se encuentra estancada, pues cerca del 60% de los entrevistados considera que MINCIENCIAS y el CPC no están alineadas en términos de apuestas orientadas al desarrollo científico, solo el 40% considera que ambas instituciones le apuestan de forma conjunta al desarrollo científico (figura 77).



- Minciencias y el CPC cooperan y coordinan el avance en el desarrollo del país.
- Minciencias coopera y coordina el avance en el desarrollo del país, pero el CPC no lo hace.
- Minciencias no coopera ni coordina el avance en el desarrollo del país, pero el CPC sí.
- Ni Minciencias ni el CPC cooperan ni coordinan el avance en el desarrollo del país.

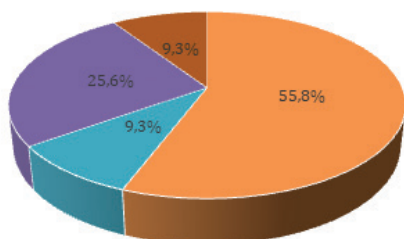
Gobernanza	Actores		%
	MINCIENCIAS Coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región	CPC Coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región	
Solida	SI	SI	60,0
Estancada	SI	NO	17,5
Estancada	NO	SI	15,0
Fragil	NO	NO	7,5

**Figura 77.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre MINCIENCIAS y el Consejo Privado de Competitividad (CPC)?

Fuente: elaboración propia.

### - Relación CODECTI y la Academia

Los resultados de esta relación entre niveles meso – micro entre CODECTI y la Academia también se modelaron en un juego principal – agente y evidencian en opinión de un porcentaje mayoritario de los asistentes a los talleres que la gobernanza es estancada a sólida pues el (55,8%) consideran que los incentivos del CODECTI están alineados de los esfuerzos de la academia. Hay un importante espacio de mejoramiento pues cerca del 44,2% tiende a percibir una desalineación de los objetivos del CODECTI y la Académica (figura 78).



- El CODECTI ofrece un incentivo alto y la academia realiza un esfuerzo alto.
- El CODECTI ofrece un incentivo alto y la academia realiza un esfuerzo bajo.
- El CODECTI ofrece un incentivo bajo y la academia realiza un esfuerzo alto.
- El CODECTI ofrece un incentivo bajo y la academia realiza un esfuerzo bajo.

Gobernanza	ACTORES		%
	CODECTI	ACADEMIA	
Sólida	Ofrece incentivo alto	Ofrece esfuerzo alto	55,8
Estancada	Ofrece incentivo alto	Ofrece esfuerzo bajo	9,3
Estancada	Ofrece incentivo bajo	Ofrece esfuerzo alto	25,6
Fragil	Ofrece incentivo bajo	Ofrece esfuerzo bajo	9,3

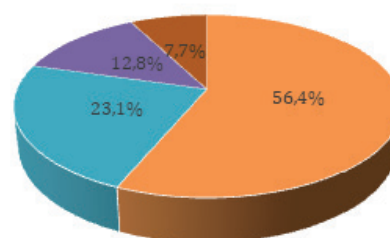
**Figura 78.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) y la academia?

Fuente: elaboración propia.

### - Relación CODECTI y la Comisión Regional de Competitividad (CRC)

Los resultados de esta relación *intra* niveles meso – meso para CODECTI y la comisión Regional de Competitividad se modelaron en un juego principal – agente y evidencian en opinión de un porcentaje mayoritario de los asistentes a los talleres que la gobernanza es sólida, pues una proporción importante

(56,4%) de los entrevistados consideraron que El CODECTI y la CRC cooperan y coordinan el avance en el desarrollo de la región. El porcentaje restante (43,6%) consideraron que las actividades de cooperación entre estas entidades para el desarrollo de la región están desalineadas, (Gobernanza Estancada a Sólida) cuestión que debe atenderse en diseños futuros o esquemas de incentivos; discretos, continuos o relativos para el mejoramiento de la gobernanza del sistema (Lazear, 2018) (figura 79).



- El CODECTI y la CRC cooperan y coordinan el avance en el desarrollo de la región.
- El CODECTI coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región, pero la CRC no lo hace.
- El CODECTI no coopera ni coordina el avance en el desarrollo regional, pero la CRC sí.
- Ni el CODECTI ni la CRC cooperan ni coordinan el avance en el desarrollo de la región.

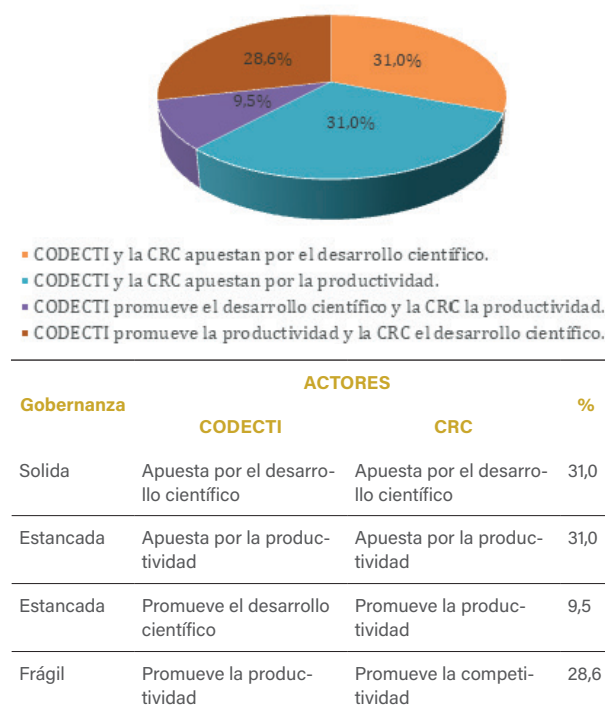
Gobernanza	ACTORES		%
	CODECTI Coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región	CRC Coopera y coordina el avance en el desarrollo de la región	
Sólida	SI	SI	56,4
Estancada	SI	NO	23,1
Estancada	NO	SI	12,8
Fragil	NO	NO	7,7

**Figura 79.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) y la Comisión Regional de Competitividad (CRC)?

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, continuando con las interacciones entre el CODECTI y la Comisión Regional de Competitividad en relación con la gobernanza de las apuestas por el desarrollo científico solo el 31% de los entrevistados (gobernanza sólida) considera que ambas entidades le apuestan al desarrollo científico. El 69% restante considera que dichas instituciones están

desalineadas en sus apuestas por el desarrollo científico. Por lo anterior se considera que la gobernanza de la ciencia y la tecnología entre ambas entidades esta entre estancada y frágil (figura 80).



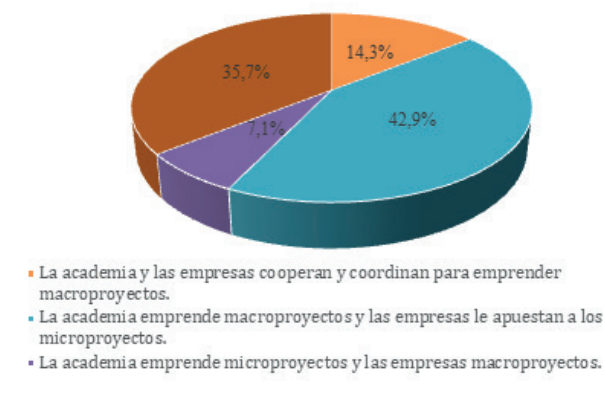
**Figura 80.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre el Consejo Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CODECTI) y la Comisión Regional de Competitividad (CRC)?

Fuente: elaboración propia.

**- Relación entre la Academia y las Empresas**

Las empresas deben ser capaces de desarrollar estrategias de uso productivo de la ciencia y el conocimiento adquirido no solo en su propio hacer, también el generado en los procesos de investigación científico tecnológico realizados por la academia, de manera que les permita desarrollar una ventaja competitiva frente a sus competidores. Esta apropiación y adopción del conocimiento no es un proceso aislado, puesto que requiere de la articulación y cooperación de diferentes actores de manera tal que promueva la productividad y la competitividad. Por esta razón es una relación modelable mediante el juego de la caza del ciervo en

la que las recompensas de cooperar son muy altas frente a las bajas recompensas que resultan de la no cooperación. Al respecto una proporción importante (57,1%) de los asistentes a los talleres consideraron que ni las empresas ni la academia establecen relaciones de cooperación para el desarrollo de macro proyectos conjuntos por lo cual es evidente que la gobernanza de estas interacciones esta entre estancada y frágil. Son débiles por lo tanto las alianzas entre la academia y el sector productivo promovidas entre los mismos actores y el Estado, y su impacto sobre la importancia de la inversión en desarrollo empresarial, la regulación frente a la propiedad intelectual, la inversión en capital humano, investigación e innovación que surgen de dichas sinergias. Hay un amplio margen de acción para mejorar la gobernanza para la cooperación y coordinación en la ejecución de macro proyectos entre estos dos actores. (Figura 81)



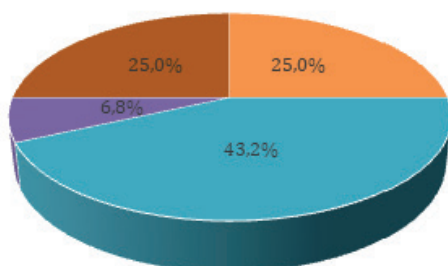
- La academia y las empresas cooperan y coordinan para emprender macroproyectos.
- La academia emprende macroproyectos y las empresas le apuestan a los microproyectos.
- La academia emprende microproyectos y las empresas macroproyectos.

**Figura 81.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre la Academia y las Empresas?

Fuente: elaboración propia.

### - Relación entre la academia y la sociedad civil

Las interacciones entre la academia como las organizaciones de la sociedad civil son generadoras de riqueza y más que acumulación financiera, su importancia radica en las capacidades que estas relaciones potencializan en la generación de valor social en proyectos de ciencia y tecnología, pues la razón de la acción de la academia representada principalmente por las universidades es (o debería ser) la producción de la educación superior y nuevo conocimiento científico y tecnológico como "bien público". Es una relación modelable mediante el juego de la caza del ciervo en la que las recompensas de cooperar son muy altas frente a las bajas recompensas que resultan de la no cooperación. Los resultados en este aspecto evidencian de forma manifiesta una gobernabilidad principalmente frágil y estancada puesto que cerca del 75% de los entrevistados consideraron que ni la academia ni la sociedad civil cooperan para emprender macroproyectos. (figura 82).



- La academia y la sociedad civil cooperan y coordinan para emprender macroproyectos.
- La academia emprende macroproyectos y la sociedad civil le apuesta a los microproyectos.
- La academia emprende microproyectos y la sociedad civil macroproyectos.
- Tanto la academia como la sociedad civil emprenden microproyectos.

#### ACTORES

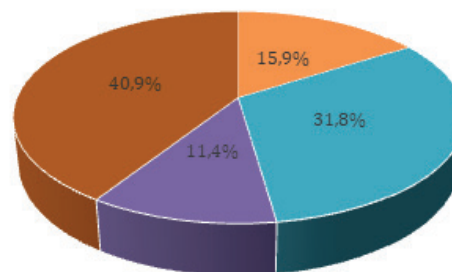
Gobernanza	ACADEMIA Cooperación y coordinación para emprender macroproyectos	SOCIEDAD CIVIL Cooperación y coordinación para emprender macroproyectos	%
Solida	SI	SI	25,0
Estancada	SI	NO	43,2
Estancada	NO	SI	6,8
Frágil	NO	NO	25,0

**Figura 82.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre la academia y la sociedad civil?

Fuente: elaboración propia.

### - Relación entre las empresas y la sociedad civil

Dada la creciente influencia del sector empresarial, su repercusión sobre los derechos humanos y los derechos de la sociedad civil y su participación en las esferas críticas del desarrollo y la gobernanza en las cuales también la sociedad civil está involucrada, es cada vez mayor. Es una relación modelable mediante el juego de la caza del ciervo o dilema del prisionero en la que las recompensas de cooperar son muy altas frente a las bajas recompensas que resultan de la no cooperación. En este aspecto la gobernanza para el impulso de macroproyectos y microproyectos, específicamente en ciencia, tecnología e innovación se encuentra principalmente frágil y estancada, pues una proporción importante (68,2%) de los entrevistados considera que no hay cooperación entre ambos actores para el emprendimiento de macro y microproyectos (figura 83).



- Las empresas y la sociedad civil cooperan y coordinan para emprender macroproyectos.
- Las empresas emprenden macroproyectos y la sociedad civil le apuesta a los microproyectos.
- Las empresas emprenden microproyectos y la sociedad civil macroproyectos.
- Tanto las empresas como la sociedad civil emprenden microproyectos.

#### ACTORES

Gobernanza	EMPRESAS Cooperación y coordinación para emprender macroproyectos	SOCIEDAD CIVIL Cooperación y coordinación para emprender macroproyectos	%
Solida	SI	SI	15,9
Estancada	SI	NO	31,8
Estancada	NO	SI	11,4
Frágil	NO	NO	40,9

**Figura 83.** ¿Cómo considera usted la actual relación entre las empresas y la sociedad civil?

Fuente: elaboración propia.



## Conclusiones

La evaluación de la gobernanza del SCCTI de la subregión de Tuluá y Centro del Valle como territorio sostenible de la economía del conocimiento se realizó considerando las categorías en progreso, en construcción, débil y estancada. El análisis de los resultados promedio de las variables de interés (condicionantes de la gobernanza, y concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos) y representarlos en el plano cartesiano, se evidencia que los actores del sistema perciben una gobernanza que va en construcción hacia sólida.

En relación con los resultados obtenidos en la investigación realizada entre los actores acerca de su articulación y las variables de la gobernanza, se identificaron desde la teoría de juegos modelos útiles para estudiar las interacciones y la gobernanza entre actores del SCTI, pues la teoría de juegos es usada como herramienta analítica para identificar los factores claves que originan estructuras de interacción con las cuales se buscan estrategias óptimas para maximizar el bienestar colectivo y alcanzar objetivos sociales.

En la subregión Tuluá y Centro del Valle la gobernanza del sistema de C+CTI analizado en los talleres de articulación de la gobernanza se modeló haciendo uso del juego de agente – principal, el dilema del prisionero y la caza del siervo de la teoría de juegos para la identificación de la gobernanza del sistema de ciencia y tecnología de Santiago de Cali D.E. Se encontró que la gobernanza se encuentra entre estancada y sólida para las relaciones entre Minciencias y el CODECTI con incentivos altos y esfuerzos altos según la percepción de los entrevistados, en una relación principal agente entre estos dos actores en un porcentaje del 40% con un incentivo alto y

un esfuerzo alto, lo cual cobra especial significación dada su relevancia en la gestión del sistema a nivel nacional y regional respectivamente.

Con base en este ejercicio de juegos de agencia, usando los resultados de las percepciones de los actores del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación de Tuluá Centro del Valle se encontró que perciben una gobernanza que va de estancada hacia en construcción. Las implicaciones en términos de la acción política son de diseño de propuestas para la implementación de una gobernanza de largo plazo, que haga de la subregión Tuluá y Centro del Valle un territorio sostenible en la Economía del conocimiento en dirección a que los actores tanto públicos como privados mejoren la concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos y apunten hacia el fortalecimiento de los condicionantes de la buena gobernanza

Es destacable el hecho de la solidez de la gobernanza de la ciencia y la tecnología en las sinergias entre el Minciencias y el Consejo Privado de Competitividad (CPC) con un grado de cooperación importante entre ambas instituciones, lo cual es favorable para la construcción de la gobernanza. Otra interacción con un importante nivel de gobernanza es la establecida entre el CODECTI y la Comisión Regional de Competitividad en lo relacionados con la cooperación y coordinación del avance en el desarrollo de la región, pero estancada en las apuestas para el desarrollo científico. De acuerdo con los resultados encontrados, es una tarea pendiente la construcción de la gobernanza en las interacciones entre la academia y las empresas, la academia y la sociedad civil y entre las empresas y la sociedad civil para emprender macroproyectos y microproyectos específicamente en ciencia en tecnología.





## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abraham, J. (2011). *Entrepreneurial DNA: The breakthrough discovery that aligns your business to your unique strengths*. McGraw Hill Professional.
- Acebedo, L. (2011) Las Universidades en construcción de territorios del conocimiento en Manizales. *Revista la Bitácora* 18(1); 105 - 118
- Alonso, M. R. (2015). Estrategias e iniciativas sobre ciudades inteligentes. Una reflexión general. *Revista de derecho urbanístico y medio ambiente*. 49(300); 39-51
- Alcalde, I. (2014). *El futuro de las ciudades*. Ponencia presentada en Tecnalia. Madrid, España. Recuperado de <https://www.youtube.com/watch?v=2hyl-MG615WI>
- Ander-Egg, E. (1987). *Investigación y diagnóstico para el trabajo social*. Editorial Humanitas.
- Arboledas-Lérida, L. (2019). Poder de compra del Estado capitalista y financiación competitiva de la I+ D. Un análisis marxiano de la transformación de la estructura económica de la producción científica. *Revista Internacional de Pensamiento Político*. 14, 15-40.
- Arifa, C., Islam y Sardar M. N. (2020). Corporate Governance: A Game Theory Based Mechanism Design Approach. En: *AFAANZ 2020 conference, 6 Jul 2020 - 7 Jul 2020*, Melbourn.
- Asgari, S., Afshar, A. y Madani, K. (2013). Cooperative Game Theoretic Framework for Joint Resource Management in Construction. *Journal of Construction Engineering and Management* 140 (3); 1-13.
- Axelrod, R. (1984). *The Evolution of Co-operation*. New York: Basic Books, Inc.
- Bache, I., y Flinders, M. (2004). Multi-level governance and the study of the British state. *Public policy and administration*, 19(1), 31-51.
- Banco Mundial. (2014). El Arte del Intercambio de Conocimientos. *Guía de Planificación Centrada en los Resultados para Profesionales del Desarrollo*. Instituto del Banco Mundial.
- Banco Interamericano de Desarrollo, (2010). *Banco Interamericano de Desarrollo informe anual 2010*.

- Bandyopadhyay, S., y Pathak, P. (2007). Knowledge sharing and cooperation in outsourcing projects—A game theoretic analysis. *Decision support systems*. 43(2), 349-358.
- Barrett, S. y Dannenberg, A. (2012). Climate negotiations under scientific uncertainty. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 109(43); 17372-17376.
- Becerril-Rojas, J. A. (2020). Juego de regímenes: La construcción del Estado moderno contractual desde la perspectiva de la teoría de juegos *Revista de Ciencias Sociales* (Cr), III(169) 2020 Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=15365453009>
- Belloch, C. (2012). *Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje*. Departamento de Métodos de Investigación y Diagnóstico en Educación. Universidad de Valencia.
- Benavides, C. (19 de abril de 2021). *Entrevista Innovación como propósito – caso Manizales Colombia* (Patricia Guerrero, entrevistador). Cali, Colombia
- Besanko, D., Dranove, D. y Shanley, M. (2003). *Economics of Strategy*. 3rd ed. Hoboken, NJ: Wiley.
- Buchanan, J.M y Musgrave, RA (1999). Finanzas públicas y elección pública: dos visiones contrapuestas del Estado. *Prensa del MIT*.
- Buti, A. (2008). Movilidad de investigadores uruguayos. *Revista Iberoamericana de Ciencia*.
- Burga, D. M. (2011). Metodología de estudios de línea de base. *Pensamiento crítico*, 15, 061-082.
- Boisier, S. (2001). Sociedad del conocimiento, conocimiento social y gestión territorial. *Interações (Campo Grande)*.
- Bouskela, M., Casseb, M., Bassi, S., De Luca, C., & Facchina, M. (2016). La ruta hacia las Smart Cities. *Migrando de una gestión tradicional a la ciudad inteligente*. Washington DC: BID.
- Brooking, A. (1997a). El capital intelectual, el principal activo de las empresas del tercer milenio. Paidós. Barcelona.
- Burga, D. M. (2011). Metodología de estudios de línea de base. *Pensamiento crítico*, 15, 061-082
- Caballero, G. (2011). Economía de las instituciones: de Coase y North a Williamson y Ostrom. *Revista Ekonomiaz*, (77), 14-51. Recuperado de <http://www.euskadi.eus/web01-a2ogaeko/es/k86aE-ekonomiazWar/ekonomiaz/downloadPDF?R01H-NoPortal=true&idpubl=73&registro=1144>
- Caicedo, H. (2012). Análisis del Sistema Regional de Ciencia y Tecnología del Valle del Cauca, Colombia. *Revista Estudios Gerenciales*. 28; 125-148.
- Castells, M. (2006). *La sociedad red: una visión global*. Madrid: Alianza Editorial
- CEPAL (2018). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible: una oportunidad para América Latina y el Caribe*.
- Chua, A. (2003), "Knowledge sharing: a game people play", *Aslib Proceedings*. 55(3); 117-129. Recuperado de <https://doi.org/10.1108/00012530310472615>
- COLCIENCIAS (2016); Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Adoptada mediante Resolución No. 1473 de 2016. *Documento* N° 1602
- Commission on Global Governance. (1995). *Our global neighbourhood: the report of the Commission on Global Governance*. Oxford University Press.
- Comunidad Valenciana (2017). *Guía para elaboración de los estudios de línea de base de los proyectos subvencionados por la generalitat*, Dirección General de Cooperación y Solidaridad.
- Consejo Privado de competitividad (2021), *Informe Nacional de Competitividad 2021-2022*
- Constitución Política de Colombia. [const.] (1991). Artículo 1. Artículo 287 [Titulo XI].
- Córdova, M. (2018). Gobernanza y políticas públicas. La seguridad ciudadana en Bogotá y Quito. Bogotá. [Ebook] (1st ed., pp. 35 - 58). Editorial Universidad del Rosario / Flacso. DOI: [dx.doi.org/10.12804/th9789587841336](https://doi.org/10.12804/th9789587841336).
- Cornu, L. (1999). La confianza en las relaciones pedagógicas. Construyendo un saber sobre el interior de la escuela, 19-26.
- Corona, J.R., Garnica, J. y Niccolas, H (2006). Implementación de un sistema de innovación tecno-

- lógica en una microempresa. Congreso Hibe-roamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación.-CTS+I. Palacio de minería del 19 al 23 de junio.
- Cotec, F. (2004). *Libro blanco de la innovación en la Comunidad de Madrid*. Informes sobre el sistema español de innovación. Fundación COTEC para la innovación tecnológica.
- Cuadrado, J. (2006). *Política económica. Elaboración, objetivos e instrumentos*. Madrid: McGraw-Hill.
- Pública Y Sociedad, (3), 126 - 135. Retrieved 10 July 2021, from <https://revistas.unc.edu.ar/index.php/APyS/article/download/15314/17153/48296>.
- DANE. (2018). *Encuesta de Desarrollo e Innovación Tecnológica - Industria Manufacturera 2017-2018*. DANE
- Daniell, K. A., y Kay, A. (2017). Multi-level Governance: An Introduction. In K. A. DANIELL & A. KAY (Eds.), *Multi-level Governance: Conceptual challenges and case studies from Australia* (pp. 3-32). ANU Press. <http://www.jstor.org/stable/j.ctt1zgwjv0.6>
- Daniell, K.A., Manes Costa, M.A., Ferrand, N., Kingsborough, A.B., Coad, P. y Ribarova, I.S. (2011). Aiding Multi-level Decision-making Processes for Climate Change Mitigation and Adaptation. *Regional Environmental Change*, 11(2): 243-58. doi.org/10.1007/s10113-010-0162-0
- Dannenberg, A., Löschel, A., Paolacci, G., Reif, C., y Tavoni, A. (2015). On the provision of public goods with probabilistic and ambiguous thresholds. *Environmental and Resource Economics*, 61(3), 365-383.
- Dawes, R. M. (1980). Social Dilemmas. *Annual Review of Psychology* 31 (1): 169-193.
- Demski, J. S. (2008). *Managerial Uses of Accounting Information*. 4. New York: Springer.
- Departamento Administrativo de Planeación Departamental. (2018). *Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca*. Santiago de Cali. Obtenido de <https://www.valledelcauca.gov.co/loader.php?l-Servicio=Tools2&lTipo=viewpdf&id=26500>
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE). (2009). *Línea de Base de Indicadores (Estrategia para el Fortalecimiento Estadístico Territorial)*. Bogotá.
- Dietz, T., Ostrom, E., y Stern, P. C. (2003). The struggle to govern the commons. *Science*, 302(5652), 1907-1912.
- Dutrénit, G. y Núñez, J. (2017). *Vinculación universidad-sector productivo para fortalecer los sistemas nacionales de innovación: experiencias de Cuba, México y Costa Rica*. La Habana: Editorial UH. 432 p.
- Durston, J. (1999). Construyendo capital social comunitario. *Revista de la CEPAL*.
- Elder, C., & Cobb, R. (1993). Formación de la agenda. *Problemas públicos y agenda de gobierno*, 3, 77-104.
- Expok. (30 de diciembre de 2019). 10 tendencias de sustentabilidad para 2020. Recuperado de: <https://www.expoknews.com/10-tendencias-de-sustentabilidad-para-2020/>
- Fama, E. F., y Jensen, M. C. (1983). Separation of ownership and control. *Journal of law and economics* 301-325.
- Fernández, I. & Castro, E. (1995). La nueva política de articulación del Sistema de Innovación en España. *Documento presentado en VI Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica, ALTEC*, Concepción, Chile.
- Fernández, M., Pérez, M., & Merchán Hernández, C. (2005). *El sistema de incentivos y recompensas en la ciencia pública española*.
- Fernández, I. & Castro, E. (1995). La nueva política de articulación del Sistema de Innovación en España. Documento presentado en VI Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica, ALTEC, Concepción, Chile
- Foss, N. J., Husted, K., y Michailova, S. (2010). Governing knowledge sharing in organizations: Levels of analysis, governance mechanisms, and research directions. *Journal of Management studies*. 47(3), 455-482.
- Fudenberg, D. y Tirole, J. (1993). *Game Theory*. MIT Press.

- García Manjón, J. V. (2008). Concentración de sectores intensivos en conocimiento y de alta tecnología: el caso de España. *Journal of technology management & innovation*. 3(4); 66-79.
- Generalitat Valenciana (2017); *Guía para elaboración de los estudios de línea de base de los proyectos subvencionados por la generalitat*. Dirección General de Cooperación y Solidaridad
- George - Yungchih, W. (2010). The impacts of free cash flows and agency costs on firm performance. *Journal of Service Science and Management* 3 (04):408-418.
- Gehl J. (2014). Ciudades a Escala Humana; Pensado en las ciudades. <https://youtu.be/FXCZfTO1Qvc>
- Gibbons, R. (1992). *A Primer in Game Theory*. Harlow: Pearson Education.
- GICI. (2015). Smart cities. Documento de visión a 2030. *Grupo Interplataformas de Ciudades Inteligentes*.
- Gobernación del Valle (2011). *Plan estratégico Regional de ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca*
- Goeree, J. K., y Holt, C. A. (1999). Stochastic Game Theory: For Playing Games, Not Just for Doing Theory. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 96 (19): 10564-10567.
- Gomez, L., Morales, H. y Gutierrez J. (2013). Informe de oferta y demanda de innovación en la región de los ríos y benchmarking de sistemas regionales de innovación y emprendimiento. Chile: Universidad Técnica Federico Santa María
- González, C., Escobar, M. L., & Vanegas, J. A. (2007). Desarrollo Agroindustrial sostenible: Subregión Centro-Sur de Caldas. Universidad de Manizales Facultad de Economía y administración de Empresas.
- Gutierrez, J. (2018). *Apuesta de una ciudad por la innovación: Caso Ruta N*. Catedra de innovación empresarial. Universidad EAFIT Medellín-Colombia.
- Gordon (1994), *Informationalitation, Multinationalization, Globalization traactny World Econommic and New Spatial Division of labor*. Santa Cruz CA.
- University of California. Center for Study of Global Transformation. Working Paper No 94
- Hansmann, H. (1996). *The Ownership of Enterprise*. Cambridge, MA: The Belknap Press of Harvard University Press.
- Hansson, S. O. (2005). Decision Theory: A Brief Introduction. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/publication/210642121\\_Decision\\_Theory\\_A\\_Brief\\_Introduction](https://www.researchgate.net/publication/210642121_Decision_Theory_A_Brief_Introduction)
- Hardin, G. (1968). The tragedy of the commons: the population problem has no technical solution; it requires a fundamental extension in morality. *Science*, 162(3859), 1243-1248.
- Harsanyi, J. C. (1973). Games with Randomly Disturbed Payoffs: A New Rationale for Mixed-strategy Equilibrium Points. *International Journal of Game Theory* 2 (1): 1-23.
- Heijs, J. (2001). Justificación de la política de innovación desde un enfoque teórico metodológico.
- Holahan, R., y Lubell, M. (2016). Collective action theory. In *Handbook on theories of governance*. Edward Elgar Publishing.
- Holmstrom, B. R., y Tirole, J. (1989). The theory of the firm. En: Schmalensee, R. y Willig, R. D. (eds). *Handbook of Industrial Organization, Elsevier Science Publishers B. V.*, 61-133.
- Howard, N. (1971). *Paradoxes of Rationality: Theory of Metagames and Political Behavior*. <http://www.revistarazonypalabra.org/index.php/ryp/article/view/300> [https://nanopdf.com/download/escenarios-y-roles-alianza-universidad-empresa-Estado\\_pdf](https://nanopdf.com/download/escenarios-y-roles-alianza-universidad-empresa-Estado_pdf)
- Hurwicz, L., y Reiter, S. (2006). *Designing economic mechanisms*. Cambridge University Press.
- İriş, D., Lee, J., y Tavoni, A. (2016). Delegation and Public Pressure in a Threshold Public Goods Game: Theory and Experimental Evidence. *Fondazione Eni Enrico Mattei (FEEM)*. <http://www.jstor.org/stable/resrep15092>
- Jaffe, A. B., Trajtenberg, M., & Henderson, R. (1993). Geographic localization of knowledge spillovers as evidenced by patent citations. *the Quarterly*

- journal of Economics, 108(3), 577-598. <https://doi.org/10.1109/acit.2018.8672723>
- Kreps, D. M., Milgrom, P., Roberts, J. y Wilson, R. (1982). Rational Cooperation in the Finitely Repeated Prisoners' Dilemma. *Journal of Economic Theory*, 27 (2): 245-252. Recuperado de [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(82\)90029-1](https://doi.org/10.1016/0022-0531(82)90029-1)
- Krugman, P. R. (1992). *Geografía y comercio*. Antoni Bosch Editor.
- Kruitwagen, L., Madani, K., Caldecott, B., y Workman, M. H. (2017). Game theory and corporate governance: conditions for effective stewardship of companies exposed to climate change risks. *Journal of Sustainable Finance & Investment*, 7(1), 14-36.
- Lazear, E. P. (2018). Compensation and Incentives in the Workplace. *Journal of Economic Perspectives*, 32(3), 195-214.
- Licha, I., y Molina, C. G. (2006). Coordinación de la Política Social: criterios para avanzar. Departamento de Integración y Programas Regionales, Instituto Interamericano para el Desarrollo Social, Banco Interamericano de Desarrollo.
- Liu, L., Chen, G., y Niu, X. (2015). Game analysis of the knowledge sharing mechanism for the supply chain collaborative innovation. *Journal of Industrial Engineering and Management*, 8(1), 152-169.
- Lockwood, M., Davidson, J., Curtis, A., Stratford, E. y Griffith, R. (2009). Multi-level Environmental Governance: Lessons from Australian natural resource management. *Australian Geographer*, 40, 169-86. [doi.org/10.1080/00049180902964926](https://doi.org/10.1080/00049180902964926)
- Lozano, M. (2016). Manual de Orientaciones para la Construcción la Línea de Base de Indicadores y el levantamiento de Información Primaria. Bogotá: Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.
- Lundvall, B.A. (2007). National innovation system - analytical concept and development tool. *Industry and innovation*, 14(1), 95-119.
- Malaver Rodríguez, F., & Vargas Pérez, M. (2020). Bogotá-Región en el escenario OCDE. Prismas e indicadores de innovación. *Cuadernos de Economía*, 39(79), 103-138.
- Marín Agudelo, S. A. (2012). Apropiación social del conocimiento: una nueva dimensión de los archivos.
- Marshall, G. (2008). Nesting, Subsidiarity, and Community-based Environmental Governance beyond the Local Scale. *International Journal of the Commons*, 2: 75-97. [doi.org/10.18352/ijc.50](https://doi.org/10.18352/ijc.50)
- Mascareño Quintana, C. (2008). Relación entre el Estado descentralizado y la sociedad civil territorial: contexto, bondades y limitaciones en América Latina. *Economía, sociedad y territorio*, 8(27), 587-637.
- McGuigan, J. R., Moyer, R. C. y Harris, F. H. (2014). *Managerial Economics: Applications, Strategy, and Tactics*. 13th ed. Stamford, CT, USA: Cengage Learning.
- Mejía, E. (2005). Metodología de la investigación científica. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Mejía-Trejo, J. (2011). Propuesta De Modelo Conceptual Del Sistema Regional De Innovación Para El Estado De Jalisco, México (Proposal from Conceptual Model of Regional Innovation Systems for the State of Jalisco, Mexico). México (Proposal from Conceptual Model of Regional Innovation Systems for the State of Jalisco, Mexico) (October 19, 2011).
- Mendez R (2013). Estrategias de innovación para el desarrollo y la resiliencia de ciudades medias. *Documents d'anàlisi geogràfica*, 59(3), 481-499.
- Mesterton-Gibbons, M. (2000). *An Introduction to Game-Theoretic Modelling*. 2nd ed. Providence, USA: American Mathematical Society.
- Metcalfe, J. (1998). *Evolutionary Economics and Creative Destruction*. Londres: Routledge
- Meuleman, L. (2009). The Cultural Dimension of Metagovernance: Why Governance Doctrines May Fail. *Public Organization Review*, [doi: 10.1007/s11115-009-0088-5](https://doi.org/10.1007/s11115-009-0088-5).
- Ministerio de Ciencia la Tecnología e Innovación (MINCIENCIAS) (2020). La ciencia en cifras, obtenido de: <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras>.



- Mora H, Castro N., Zárate S., Lucio, D., Tique, J, Rivera, S., Torralba D., Lucio, J., González M., Sánchez, J. 2015. Línea base de indicadores I+D+i de TIC: indicadores 2015 Colombia. COLCIENCIAS. Recuperado de <http://repositorio.colciencias.gov.co/>.
- Moreno (2014), Una ciudad mas humana, transformaciones de la ciudad del siglo xxi
- Los desafíos de la ciudad viviente. Dossier. Recuperado [https://www.moreno-web.net/wordpress/wp-content/uploads/2014/12/SOCIALTER\\_es.pdf](https://www.moreno-web.net/wordpress/wp-content/uploads/2014/12/SOCIALTER_es.pdf)
- Muñoz-Pogossian, B., y Barrantes, A. (2016). Equidad e Inclusión Social: Superando desigualdades hacia sociedades más inclusivas. Washington: Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos.
- Narahari, Y. (2014). *Game Theory and Mechanism Design*. Singapore: IISc Press, World Scientific.
- Narahari, Y., Garg, D., Narayanam, R. y Prakash, H. (2009). *Game Theoretic Problems in Network Economics and Mechanism Design Solutions*. London: Springer.
- Nash, J. (1950). Equilibrium Points in N-Person Games. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 39 (1): 48-49.
- Neumann, J. Von. y Morgenstern, O. (1944). *Theory of Games and Economic Behavior*, 60th Anniv. Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Nordhaus, B. W. (2015). Climate Clubs: Overcoming Free-riding in International Climate Policy. *The American Economic Review* 105 (4): 1339-1370.
- North, D. (1990). *Institutions, institutional change and economic performance*. Nueva York: Press Syndicate of the University of Cambridge. Recuperado de: <https://www.cambridge.org/ve/academic/subjects/politics-international-relations/political-economy/institutions-institutional-change-and-economic-performance?format=HB&isbn=9780521394161>
- North, Douglass C. (1993), *Instituciones, cambio institucional y desempeño económico*, México, D.F., Fondo de Cultura Económica
- OCyT. (2015). Línea base de indicadores de ciencia, tecnología e Innovación. Boyacá 2014.
- Olson, M. (1965). *La Lógica de la Acción Colectiva Bienes Públicos y la Teoría de Grupo*.
- Ostrom, E. (2014). Más allá de los mercados y los Estados: gobernanza policéntrica de sistemas económicos complejos. [Conferencia de recepción del premio Nobel de Economía, 8 de diciembre de 2009, Universidad Nacional Autónoma de México- Instituto de Investigaciones Sociales]. *Revista Mexicana de Sociología*, (76, número especial). Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rms/v76nspe/v76nspea2.pdf>
- Ostrom, E. y Ahn, T. K. (2003). Una perspectiva del capital social desde las ciencias sociales: capital social y acción colectiva. *Revista Mexicana de Sociología*, 65(1), 155-233. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/rms/v65n1/v65n1a5.pdf>
- Ostrom, E., Gardner, R., Walker, J., Walker, J. M., y Walker, J. (1994). *Rules, games, and common-pool resources*. University of Michigan Press.
- Ostrom, E., Janssen, M. y Poteete, A. (2012). Trabajar juntos: acción colectiva, bienes comunes y múltiples métodos en la práctica. [Versión en línea]. Recuperado de <http://132.248.82.60/jspui/bitstream/IIS/4415/1/Trabajar%20juntos.%20Accion%20colectiva%20bienes%20comunes.pdf>
- Pahl-Wostl, C., Holtz, G., Kastens, B. y Knieper, C. (2010). Analyzing Complex Water Governance Regimes: The management and transition framework. *Environmental Science and Policy*, 13(5); 71-81. doi.org/ 10.1016/j.envsci.2010.08.006
- Palacio, L., y Parra, D. (2013). Economía experimental: un panorama general. *Revista Le Bret*. Recuperado de: <http://revistas.ustabuca.edu.co/index.php/LEBRET/article/view/338/338>
- Palacios, J. P. C. (2008). *Manual de propiedad intelectual*. Universidad del Rosario.
- Peters, G. 1998\_. *Managing Horizontal Government. The Politics of Coordination*. Research paper N\_21. Ottawa: Canadian Centre for Management Development.
- Peters, H. (2013). *Axiomatic Bargaining Game Theory*. Springer Science & Business Media.

- Pierre, J. y Peters, G. (2000). *Governance, Politics and the State*, Basingstoke, Macmillan.
- Pindyck, R., y Rubinfeld, D. (2013). *Microeconomía* (8va. edición). Pearson Madrid.
- Putman, R. (1995). Bowling alone: America's declining social capital. *Journal of Democracy*, (6), 65-78.
- Putnam, R. D.; Leonardi, R. y Nanetti, R. (1993) Making democracy work: civic traditions in modern Italy. Princeton: Princeton University Press.
- Quintero Pérez, G. I. (2020). A um enfoque social dos territórios inteligentes: uma primeira aproximação. *territorios*, (42), 250-266.
- Ray, D. (2002). *Economía del desarrollo*. Antoni Bosch Editor.
- Ray, D., y Vohra, R. (1999). A theory of endogenous coalition structures. *Games and economic behavior*. 26(2), 286-336.
- Red de Universidades para la innovación del Valle del Cauca RUIV. (2017). Fortalecimiento del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca: Hacia una economía del conocimiento.
- Ren, X. (2021). *Green innovation, government incentive and enterprise performance are explored from the perspective of game*. In E3S Web of Conferences (Vol. 275, p. 02006). EDP Sciences.
- Rezaei, G., Kirley, M., y Pfau, J. (2009). Evolving cooperation in the n-player prisoner's dilemma: A social network model. En: *Australian Conference on Artificial Life* (pp. 43-52). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Rodríguez, Jaime (2011). Escenarios y Roles. Alianza universidad Empresa Estado- Connet para la competitividad de Bogotá-Región.
- Rubio, J., C. Morales, E., y Tshipamba, N. (2015). Los sistemas de indicadores de ciencia, tecnología e innovación como sistemas sociotécnicos. *Razón Y Palabra*, 19(2\_90), 233 257.
- Samuelson, W. F., Marks, S. G., y Zagorsky, J. L. (2021). *Managerial economics*. John Wiley & Sons.
- Samuelson, W. y Marks, S. G. (2015). *Managerial Economics*. 8th ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- Sánchez, J. C. (2004). *Metodología de la investigación científica y tecnológica*. Ediciones Díaz de Santos.
- Sánchez, J. C. (2020). El pensamiento de Elinor Ostrom sobre el capital social en la gobernanza de los bienes comunes y el desarrollo sostenible. *Agroalimentaria*. 26(50); 235-247.
- Saxenian A.L.(2002) *Local and Global Networks of immigrants Professionals in Silicon Valley*. San Francisco CA: Public Policy Institute of California
- Scarabino, J. C., Biancardi, G., & Blando, A. (2007). Capital intelectual. *Invenio: Revista de investigación académica*, (19), 59-71.
- Sebastián, J. (2000). La cultura de la cooperación en la I+ D+ I. *Revista Espacios*, 21(02).
- Shih, M. H., Tsai, H. T., Wu, C. C., y Lu, C. H. (2006). A holistic knowledge sharing framework in high-tech firms: game and co-opetition perspectives. *International Journal of Technology Management*. 36(4), 354-367.
- Shleifer, A., y Vishny, R. W. (1989). Management entrenchment: The case of manager-specific investments. *Journal of Financial Economics*. 25 (1):123-139.
- Smith, V. (1982). Microeconomic systems as an experimental science. *The American Economic Review*. 72(5); 923 - 955.
- Smith, V. (2005). ¿Qué es la economía experimental?. *Apuntes del CENES*. 25(39), 7-16.
- Suominen, A., Seppänen, M. y Dedehayir, O. (2016, junio). Sistemas y ecosistemas de innovación: una revisión y síntesis. En *Simposio de innovación ISPIM* (pág. 1). La Sociedad Internacional para la Gestión Profesional de la Innovación (ISPIM).
- Strauss A. & Corbin J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín: Universidad de Antioquia.
- Tavoni, A. y Levin, S. (2014). Managing the Climate Commons at the Nexus of Ecology, *Behaviour and Economics*. *Nature Climate Change* 4 (12): 1057-63.
- Trujillo M. José Fernando (2020). Ecosistema de innovación y gobernanza Colaborativa: Caso de



- Ruta N Medellín. *Tesis de maestría en políticas públicas*, Universidad de los Andes Colombia
- Trullén, J., Lladós, J., y Boix, R. (2002). Economía del conocimiento, ciudad y competitividad. Investigaciones Regionales. *Journal of Regional Research*. (1), 139-161.
- Valles, I (2015). Tesis doctoral Sistemas Regionales de innovación en Chile, recomendaciones y líneas de tendencia a partir de dos casos de estudio. Universidad Politécnica de Valencia.
- Vergara, A., & Jaime, L. (2004). Territorios inteligentes, editorial fundación metrópoli.
- Voigt, G. (2011). *Supply Chain Coordination in Case of Asymmetric Information. Information Sharing and Contracting in a Just-in-Time Environment*. Heidelberg: Springer.
- Vyrastekova, J., y Funaki, Y. (2010). Cooperation in a Sequential N-person Prisoner's Dilemma: The Role of Information and Reciprocity? *NiCE Working paper* 10 - 103. Recuperado de: <https://repository.ubn.ru.nl/bitstream/handle/2066/83277/83277.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- Wenger, E. (2002). *Comunidades de práctica*. Paidós Iberica, Ediciones S. A.
- Whittingham, M. (2010). ¿Qué es la gobernanza y para qué sirve?. *Revista Análisis Internacional*. (2); 219-235. from <https://revistas.utadeo.edu.co/index.php/RAI/article/view/24>
- World Commission on Environment. (1987). El desarrollo sostenible, una guía sobre nuestro futuro común: *El informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo*. Oxford. New York: Oxford University Press.
- Xiao, J., Bao, Y., Wang, J., Yu, H., Ma, Z., y Jing, L. (2021). Knowledge Sharing in R&D Teams: An Evolutionary Game Model. *Sustainability*. 13(12), 6664.
- Zingales, L. (2008). Corporate Governance. En: Durlauf, S.N. y Blume, L. (eds.) *The New Palgrave Dictionary of Economics*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Zurbano. I. M. (2008). Gobernanza e Innovación Social. El caso de las políticas públicas en materia de ciencia y tecnología en Euskadi. *Revista de economía pública, social y cooperativa*. (60); 73-93.
- Zurbruggen, C. (2011). Gobernanza: una mirada desde América Latina. Perfiles latinoamericanos. 19(38) ; 39-64. from <http://www.scielo.org.mx/pdf/perlat/v19n38/v19n38a2.pdf>.
- Zook, M. (2004). *The geography of internet industry*. Oxford: Blackwell

## **PARTE III**

# **MECANISMOS DE ARTICULACIÓN Y MODELOS DE GOBERNANZA**



# INTRODUCCIÓN

La gobernanza, desde la década de 1970, ha tomado una especial importancia. Inicialmente, fue vista como un concepto normativo, compuesto por un conjunto de normas y estilos de toma de decisiones adoptados por los gobiernos en sus relaciones con los gobernados. En la década de 1990, los organismos multilaterales como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial, entre otros, popularizaron el concepto del buen gobierno entre sus afiliados, entendido como la organización y coordinación de la toma de decisiones deseables para el gobierno, la sociedad civil y el sector privado.

El concepto de gobernanza siguió evolucionando hasta superar ampliamente el nivel de las relaciones entre el gobierno y los gobernados y ser entendida como la totalidad de interacciones entre los diferentes actores de un sistema con el propósito de resolver un problema o de crear nuevas oportunidades. Es así como para este trabajo entendemos la gobernanza como la totalidad de interacciones entre los actores del sistema de C&CTI, del Valle del Cauca con el propósito común de resolver los problemas de C&CTI, que se presentan entre el Estado, las empresas y la sociedad civil de la región y de crear oportunidad para un desarrollo sostenible de la región.

La prospectiva permite formular de manera científica, metódica y rigurosa, alternativas de posibles futuros para un horizonte determinado de tiempo, utilizando, entre los métodos más conocidos, el de los escenarios futuros. Es así como podemos diseñar alternativas utilizando esta metodología, la cual nos permite visualizar posibles modelos de gobernanza de un sistema en los que se superen los problemas que se presentan en la actualidad.

El sistema de C&CTI del Valle del Cauca presenta una fractura entre quienes demandan el conocimiento (empresas, Estado y sociedad civil) y quienes lo producen y lo difunden (Universidades, Grupos de Investigación y Centros de Investigación, entre otros), por lo cual se presenta una baja gobernanza en el sistema de C&CTI del departamento causado, principalmente, por la falta de confianza, la escasa cooperación entre los actores, la baja participación de los actores del C&CTI en el desarrollo territorial y baja inversión en C&CTI.

En el marco del fortalecimiento del ecosistema, es clave consolidar esfuerzos de los actores, logrando dar respuesta a las brechas que han sido reiterativamente señaladas en diferentes documentos y que hacen referencia a una baja articulación entre los actores del sistema de CTel.

Para ello, se priorizó la necesidad de reconocer las principales variables que influyen en la problemática, en donde a través de un taller que desarrolló la matriz Vester como estrategia metodológica para elaborar un árbol de problemas y objetivos.

Se consultaron distintas fuentes bibliográficas sobre las variables estratégicas del sistema de CTel, que condujo a la identificación de 26 variables claves que están ligadas a la formación de capital humano, nivel de innovación y sofisticación, investigación y ciencia, apropiación social del conocimiento, desarrollo territorial e institucional del ecosistema.

A partir del juicio de cada uno de los expertos, que representan la cuádruple hélice y que participaron espontáneamente en el taller, se construyó una matriz<sup>6</sup> que devela la percepción colectiva de los participantes, frente a la asociación o conexión entre las variables, en aras de dilucidar la jerarquía entre estas y su influencia en el ecosistema evaluado.

La dinámica de la matriz Vester y los resultados alcanzados, conforme al juicio de los expertos, da lugar a suponer que el problema central subyace en la baja gobernanza en el sistema de CTel, que se explica principalmente por la falta de confianza y cooperación entre los actores; baja participación de los actores en el desarrollo territorial de CTel y una inversión marginal, como causas directas del problema.

Por otro lado, conforme a los actores, la confluencia del problema principal y su interacción con las causas de primer orden genera como efectos en el sistema, un bajo nivel de transferencia de conocimiento,

la tímida participación de la clase emprendedora en las dinámicas del territorio y el poco empoderamiento de la sociedad dentro del desarrollo territorial de CTel.

El objetivo de este proyecto de investigación "Fortalecimiento del sistema de C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento", financiado con recursos del Sistema General de Regalías, formulado por la Red de Universidades para la innovación del Valle del Cauca – RUPIV y apoyado por la Gobernación del Valle del Cauca; es explorar alternativas de gobernanza, medición y formación de redes para fortalecer el sistema de C&CTI del Valle del Cauca, que mejore la articulación, entre investigadores y grupos de investigación con la empresa, el Estado y la sociedad civil; con el fin de transformar el desarrollo y la competitividad del departamento en una economía del conocimiento.

De lo antes expuesto se deriva el objetivo del presente informe, el cual propende por establecer mecanismos de articulación y definir un modelo de gobernanza para el sistema de C&CTI del Valle del Cauca, con el propósito de robustecer la coordinación y cooperación entre los actores, propiciar la participación de estos en el desarrollo territorial e incrementar la inversión en C&CTI.

Este documento consta de once capítulos; en el primero, se tratan los antecedentes y el marco referencial de la gobernanza y la prospectiva estratégica, en el segundo, la metodología para la formulación y la selección de las alternativas de gobernanza. En el capítulo siguiente se realiza el análisis del sistema de C&CTI del Valle del Cauca con el fin de obtener las variables claves para la formulación de las alternativas de gobernanza y a renglón seguido se desarrolla el capítulo donde se priorizan las variables estratégicas para la formulación de las alternativas de gobernanza; posteriormente, se presenta el capítulo donde se realiza el análisis de juego de actores del sistema de C&CTI. El capítulo subsiguiente se presenta el análisis de juego de actores, donde se definen sus roles y posicionamiento en el sistema.

<sup>6</sup> Matriz de Vester para jerarquizar variables.

Posteriormente se enuncian los ejes de la alternativa de gobernanza y el modelo para los territorios. Finalmente se desarrollan las alternativas de articulación entre los actores de Cali, con las conclusiones y recomendaciones generales.

Los resultados alcanzados se desarrollaron por medio de una metodología cualitativa, que promovió el trabajo coordinado con los actores de la cuádruple

hélice, bajo el principio de co-creación. Para ello se aplicaron talleres en los territorios que coadyuvaron a identificar y jerarquizar las variables de gobernanza para el sistema de Ctel, clasificar a los actores según su importancia, reconocer las políticas y acciones para dar alcance a la alternativa de gobernanza, entre otra información que se procesó mediante un análisis de contenido y que da lugar a obtener los resultados que se presentan a continuación.





## CAPÍTULO 16

# ANTECEDENTES Y MARCO DE REFERENCIA DE LA GOBERNANZA Y LA PROSPECTIVA ESTRATÉGICA

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap16

**Autores:**

Pedro León Cruz Aguilar  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-0744-5566

José Fabián Ríos  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-3846-2983

En la gobernanza del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca, es necesario que los diferentes actores se focalicen en un propósito común, así tengan diferentes intereses, lo cual genera un conjunto de posibles alternativas de gobernanza que pueden ser explicadas desde las teorías de la gobernanza y de los estudios de futuro. El propósito del presente capítulo es presentar los principales antecedentes normativos y regionales a esta investigación, así como el marco referencial de la misma.

A nivel del Valle del Cauca el Sistema departamental de ciencia, tecnología e innovación dispone de una institucionalidad conformada por organizaciones y su respectiva normatividad, que le han permitido departamento contar con los insumos necesarios para conformar el Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento y la formulación de la política pública departamental, con una visión y unos objetivos con la rigurosidad técnica requerida, una Agenda Departamental de Competitividad e Innovación en el año 2019, que es principal instrumento utilizado para la identificación, definición y priorización de programas y proyectos en horizontes temporales de corto y mediano plazo para promover la competitividad y la innovación, el Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2016 como herramienta de planeación para el horizonte de largo plazo para el establecimiento de la visión compartida para el desarrollo del departamento que permite canalizar esfuerzos para la construcción del escenario futuro de competitividad que ha integrado actores de gran importancia para la construcción de la productividad, la competitividad y la innovación, trabajando en el impulso de coordinación interinstitucional, estrategias, y agendas en los distintos niveles del sistema; nacionales, departamentales y municipal y posibilita reconocer fortalezas y debilidades regionales y construir una estrategia para superarlas. Esta institucionalidad permite que las entidades gestoras aseguren la existencia de instrumentos que incentiven la innovación y que las políticas que de allí se deriven sean suficientes para impulsar los nuevos conocimientos y la innovación que requiera la región para incorporarse a la sociedad y la economía del conocimiento.

En ese sentido, debe señalarse que Santiago de Cali, no cuenta con una política propia de generación de ciencia, tecnología e innovación, a la fecha de finalización de UVC, la ciudad se encuentra en el proceso de formulación de dicha política. En el pasado y actualmente la ciudad ha tomado como marco de acción las políticas de orden nacional y departamental para orientar los esfuerzos de generación de nuevo conocimiento en el Distrito. El énfasis en la orientación de las actividades de Ctel ha estado determinado, en buena medida, por los retos clúster de la Cámara de Comercio y la política de desarrollo económico para Cali.

### Antecedentes normativos

Con la Ley 1951 de 2019 se creó el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación como ente rector de la política de Ciencia, Tecnología e Innovación en el país, el cual tiene entre sus objetivos fortalecer el desarrollo regional a través de políticas integrales de descentralización de las actividades científicas, de desarrollo tecnológico e innovación, además de articular y optimizar el liderazgo y la participación de los diferentes actores de la política de Ctel.

El Decreto 1651 de 2019 señala que las comisiones regionales de competitividad e innovación deben coordinarse con las diferentes instancias a nivel departamental que desarrollen actividades dirigidas a fortalecer la competitividad e innovación en los departamentos, entre ellas, los Consejos Departamentales de Ciencia, Tecnología e Innovación (Codecti) y los comités universidad – Estado – empresas.

El Conpes 4069 de 2021 tiene como objetivo incrementar la contribución de la Ctel al desarrollo social, económico, ambiental y sostenible del país con un enfoque diferencial, territorial y participativo, para aportar a los cambios culturales que promuevan la consolidación de una sociedad del conocimiento (CONPES, 2021, pág. 3).

### Antecedentes en el Valle del Cauca

La Gobernación en el año 2011 formuló el Plan estratégico regional de ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca, que pretendía ofrecer una serie de bases conceptuales, lineamientos estratégicos, políticas e instrumentos para orientar el potencial de la región en el corto, mediano y largo plazo.

El Análisis del sistema regional de ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca, realizado por Caicedo (2012), tuvo como propósito evaluar si en el Valle del Cauca se está consolidando un sistema de innovación, aplicando la metodología de redes sociales, el cual dio como resultado que en el departamento hay muy pocas organizaciones que pueden dar soporte en innovación a las empresas, lo que ha dificultado la consolidación de un sistema articulado entre las empresas y los demás actores, que estén en capacidad para brindarles a estas, soporte con alto contenido tecnológico que les permita innovar.

La Gobernación del Valle del Cauca en 2016 presentó el Plan y Acuerdo Estratégico de Ciencia y Tecnología del Valle del Cauca, PAED, donde los actores del sistema de Ctel del departamento, encabezados por Colciencias, priorizaron una visión departamental para siete objetivos, siete focos estratégicos, catorce líneas programáticas y priorizaron una idea de proyectos enmarcadas en cuatro apuestas país para un periodo de 5 años prorrogables.

La Gobernación del Valle del Cauca del 2018, publicó el documento denominado Hacia una política pública de competitividad, ciencia, tecnología e innovación que tiene como propósito Impulsar el desarrollo económico, social y ambiental en el Valle del Cauca a través de la competitividad, ciencia, tecnología e innovación, con articulación regional y perspectiva global. Se obtuvieron tres resultados: una visión de futuro compartida de la política de C&CTI del Valle del Cauca; se plantearon los objetivos específicos y las estrategias con sus respectivas metas y finalmente, se alinearon los focos estratégicos del plan y acuerdos estratégicos departamentales de C&CTI del Valle del Cauca – PAED- con la política pública de C&CTI

Señalados los antecedentes que se presentan en el desarrollo del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca continuamos con las referencias teóricas de la gobernanza, la prospectiva y los escenarios de futuros.

## Referencias teóricas

Se expondrán a continuación las referencias teóricas de la gobernanza y de los estudios de futuros y específicamente de la metodología de los escenarios de futuros.

### Referencias teóricas de Gobernanza

La gobernanza a partir de la década de 1970 se convirtió en un concepto de moda (Bevir, 2010) desarrollando un cuerpo teórico que, entre otras cosas, se distinguió por un exceso de retórica, un uso indiscriminado e impreciso del concepto (Colebatch, 2014).

En los primeros trabajos realizados por los académicos fundadores: Jessop, Koolman, Mayntz y Stoker, entre otros, la gobernanza era sinónimo de gobierno (Graña, 2005), por ende, fue vista inicialmente como un conjunto de reglas o estilos en la toma de decisiones adoptados en las relaciones entre el gobierno y la sociedad (Aguilar, 2010). Organismos multilaterales como el Banco Mundial, el Fondo Monetario Internacional y la ONU, en la década de 1990, se encargaron de popularizar la buena gobernanza dándole un carácter prescriptivo y orientándola hacia formas de organización y coordinación en la toma de decisiones deseables para los gobiernos, el sector privado y la sociedad civil (Aguilar, 2010), lo cual fue recibido por algunos gobiernos con escepticismo y como parte de la política neoliberal desarrollada por estos organismos ya que los créditos y las ayudas a los países del tercer mundo estaban ligados a la adopción de una “buena Gobernanza”.

Este concepto normativo que fue sustituido, posteriormente, por un concepto que tenía como noción central la autoridad compartida como herramienta de la buena administración. Definiciones como la de Jessop (1998) y Mayntz (2005) hacen énfasis en la idea de que la gobernanza consiste en las prácticas,

métodos y procesos (formales e informales) fundamentados en la acción colectiva entre los distintos actores de un sistema que se focalizan en objetivos compartidos y la búsqueda del bienestar común. Las formas de gobierno que resultaron de este tipo de definiciones fueron reguladas por los criterios establecidos en el libro blanco sobre la gobernanza europea, que además de los antes señalados, establecía criterios organizacionales como la eficiencia, la transparencia, la participación y la rendición de cuentas.

El concepto de la gobernanza ha seguido evolucionando desde diferentes perspectivas adoptando una amplia gama de modos, niveles y áreas. Por ejemplo, la gobernanza corporativa, en red y otras etiquetas acuñadas según el objeto o ámbito de análisis. En el caso del presente proyecto, se plantea que el modelo de gobernanza para un C&CTI, por lo cual se adoptará un concepto de gobernanza que incluya el desarrollo sostenible, la innovación y desarrollo territorial como objetivos y principios. Esto, a partir de tres conceptos centrales:

1. La gobernanza entendida como la totalidad de las interacciones entre el Estado, la universidad, las empresas y la sociedad civil destinadas a resolver los problemas de C&CTI o la creación de oportunidades (Meuleman, 2009) para lograr un desarrollo sostenible.
2. “La gobernanza de la innovación se define como coherencia e integración de políticas de innovación, ciencia y tecnología a diferentes niveles, participación en ellas de diferentes grupos de interés, aprendizaje de mejores prácticas entre otros” (OECD, 2008, p. 43.)
3. La gobernanza territorial se entiende como una práctica/proceso de organización de las múltiples relaciones que caracterizan las interacciones entre actores e intereses diversos presentes en el territorio. El resultado de esta organización es la elaboración de una visión territorial compartida, sustentada en la identificación y valorización del capital territorial, necesaria para conseguir la cohesión territorial sostenible a los diferentes niveles, desde el local al supranacional. (Farinós, 2008, p.15).

Con lo antes señalado, se puede sintetizar este concepto como la totalidad de interacciones entre los actores del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca con el propósito común de enfrentar retos para la participación en la toma de decisiones en materia de C&CTI que se presentan en las empresas y la sociedad civil y de crear oportunidades para un desarrollo sostenible de la región.

## Marco de referencia de los estudios y escenarios de futuros

### Estudios de futuro

Los estudios de futuro después de la Segunda Guerra Mundial fueron influenciados, inicialmente, por la Guerra Fría; se desarrollaron fundamentados en dos raíces teóricas el: Forecasting en los Estados Unidos y la Prospectiva en Francia.

El *forecasting*, palabra que significa en español "pronóstico", anglicismo que ha sido adoptado en los diferentes idiomas y se define de acuerdo con Jantach (1967) como "la evaluación probabilística, con un nivel relativamente alto de confianza" (p. 15) de una declaración sobre el futuro. El matemático Olaf Helmer a mediados de la década de los cincuenta, en la Corporación RAND, realizó los primeros estudios de forecasting utilizando el método Dephi, guiado por el precepto de que el mundo evolucionará en el futuro con respecto al presente, de la misma manera que lo hizo en el pasado con respecto al presente. Considerando que los diferentes eventos económicos, demográficos, culturales, sociales, políticos, etc., tendrán un comportamiento lineal que se podrá precisar con un alto nivel de asertividad mediante el uso de la extrapolación.

Berger (año), creador de la prospectiva a mediados de la década de los cincuenta, motivado porque los cambios sucedían de manera más rápida que los procesos de toma de decisiones (Durance, 2010), desarrolló una "antropología prospectiva" con el fin de estudiar los diferentes aspectos de la situación del hombre en el futuro, donde hay una serie de tendencias establecidas, pero también le son ofrecidas a los seres humanos, todo tipo de posibilidades

para la construcción de un mundo más eficaz y feliz (Durance, 2012).

Según Berger (1964) la prospectiva más que una disciplina o un método es una actitud, que tiene cinco características: ver lejos, visión amplia, analizar profundamente, correr riesgos y pensar en el hombre.

Ver lejos: "Es la principal característica de la actitud prospectiva consiste en la intensidad con que se centra nuestra atención en el futuro" (Berger, 1964, p. 271). En una época en que la velocidad del cambio se incrementa de manera constante no solamente se debe tener en cuenta los resultados de nuestras acciones en el corto plazo sino también sus consecuencias en el largo plazo. Para Berger, nuestra generación es comparable con un carro que viaja en la noche cada vez más rápido por un camino desconocido y que debe aumentar la potencia de la luz de sus farolas para que el conductor vea más lejos y evite chocarse. Aunque el futuro es continuación del presente no son lo mismo. La Prospectiva "es por lo tanto esencialmente el estudio del futuro lejano" (ídem).

Ver de manera amplia: el mundo actual, como el futuro, son complejos e interdependientes por eso para formular los posibles futuros se debe recurrir a personas experimentadas de diferentes disciplinas con el fin de lograr una visión de futuro común que sea complementaria. Reafirmandose la intra y transdisciplinariedad de la prospectiva.

Analizar Profundamente: las extrapolaciones y las analogías son válidas para justificar una toma de decisiones cuando estas se realizan en un medio ambiente o situaciones estables y porque además nos ahorran tiempo en los análisis.

Pero cuando se trata entornos complejos y que cambian a grandes velocidades se deben realizar análisis profundos y rigurosos recurriendo a varias disciplinas entre las cuales destacaba Berger (1964): la filosofía, la psicología y el psicoanálisis. Hoy es claro que se debe incorporar en estos análisis, ciencias como la economía, la sociología, las matemáticas, etc., demandando para los ejercicios prospectivos una atención extrema y un trabajo persistente.

Una visión prospectiva, contrario al sueño que nos hace disfrutar en la imaginación de algo que no hemos logrado, es una recompensa a la culminación de un largo y riguroso proceso de análisis donde han confluído diferentes disciplinas del conocimiento, que se convierte en una invitación a la acción para la construcción de un futuro diferente del presente.

Correr riesgos: la prospectiva se debe realizar a largo plazo y ser conducida por el más alto nivel directivo, para que se puedan asumir los riesgos que demandan las acciones que se deben realizar para la construcción de un futuro escogido entre los posibles. El cual debe ser resultado de un cambio provocado, que no puede estar exento de riesgos en un mundo cuya característica principal es la incertidumbre.

Pensar en el hombre: La finalidad de la prospectiva no es únicamente, entre los diferentes futuros posibles, formular el futuro más probable que ocurra; sino formular el futuro que queremos los hombres que ocurra. Para Berger (1964) no sirve prever lo que sucederá. Sino prever que ocurrirá si no se hace nada por cambiar el transcurso de las acciones. Convirtiendo la prospectiva en una invitación a la acción para que el hombre entre de frente al futuro y se libre así de las sorpresas y desastres que le depara el mañana.

El creador de la prospectiva la define como una actitud para mirar hacia adelante no como un sueño sino para actuar; adhiriéndola a la acción con el fin de entrar al futuro de frente y transformarlo de manera que el mañana no sea una prolongación del pasado.

Para De Jouvenel (1966) la actividad de prever es un arte que hace parte de la vida de la humanidad; la cual ocupa un espacio en el porvenir que se materializa en un dominio diferente; donde el ser humano se siente con toda la libertad para colocar las posibles imágenes de futuro que se convertirán en un hecho dependiendo de la voluntad y el poder que tengan los actores para hacerla una realidad. Esta idea de imagen de futuro fue definida por el autor como "la construcción intelectual de un futuro verosímil, que se constituye en una verdadera

obra de arte en el sentido pleno del término (...) cuyo enunciado es transparente y susceptible de críticas" (1966, pp. 40-41).

Para el año de 1943 Flechteim, acuñó el término Futurology para describir los estudios de futuro. En contraposición, De Jouvenel propuso la etiqueta de futuribles que son el nombre "de una empresa intelectual (...) que es objeto del pensamiento orientado hacia el porvenir (...) que considera los futuros posibles" (Son 2015, p.42), los cuales son descendientes de unos posibles estados presentes desde donde se proyecta una imagen a realizar, que se convierte en principio de las acciones que, de ejecutarse de forma estructurada, convierten con el tiempo, el futuro posible proyectado en un hecho, gracias a un proyecto.

Según De Jouvenel (1966), proyectar es:

Arrojar algo hacia el porvenir. Pero ¿qué es lo que se arroja? La imaginación; es ella la que se sitúa en un tiempo que aún no ha llegado y allí construye algo: un signum y esta construcción me atrae, me llama y ejerce sobre mí una acción actual, de tal manera que el porvenir imaginado determina acciones que preceden en el tiempo y le preparan racionalmente (p. 51).

El tirar algo hacia adelante en la imaginación crea un objetivo, que para convertirse un hecho en el futuro debe estar precedido por la fuerza de la intención que se materializa en un proyecto para lograr lo que se lanzó hacia adelante en la imaginación.

El concepto de los futuribles situó el porvenir como el espacio donde los seres humanos tienen la libertad de actuar ante el conjunto de opciones que le ofrece el porvenir y entre las cuales se puede escoger una y realizar las acciones en el presente con el fin de acercar lo probable a lo deseable.

Pierre Masse, quien trabajó con Berger en el Centro Nacional de Prospectiva en Francia, en la búsqueda de métodos cuantitativos y cualitativos que se complementaran para darle más rigurosidad a la prospectiva con el fin de que esta "indisciplina intelectual" (como la denominaba Masse) continuara

siendo más fecunda y creíble (Godet y Durance, 2011), estableció la diferencia entre la prospectiva y la planeación. La primera hace énfasis en el futuro para tomar las decisiones en el presente; mediante la exploración y la crítica del orden mecanicista de las cosas y la segunda fórmula en el mediano y largo plazo un conjunto de preguntas donde el futuro del hombre se reproduce igual que el pasado (Godet y Durance, 2011 y Massini, 2013).

Para Massé la principal cualidad de la prospectiva radica en la capacidad de entender lo que hay más allá de lo visible, para comprender las verdaderas fuerzas que condicionan el cambio en el sistema con el fin de individualizar los denominados "Hechos portadores de Futuro" (Godet y Durance, 2011 y Massini, 2013).

La prospectiva norteamericana se interesó principalmente en la tecnología, mientras la francesa en la política, lo que la condujo a incorporar las ciencias humanas en la disciplina y establecer conceptos como "la actitud prospectiva", los "futuribles" y "los hechos portadores de futuro" que dieron paso a diferentes enfoques de la prospectiva y crearon el interés de las empresas en los estudios de futuro.

Una de las metodologías más usadas en los estudios de futuros es la de los escenarios de futuros, la cual vamos a utilizar para la formulación de las alternativas de gobernanza del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

### Escenarios de futuros

Debido a la incertidumbre y a los rápidos cambios que se enfrenta el mundo, los escenarios de futuro se han convertido en una herramienta esencial para la planeación estratégica y la toma de decisiones. Tienen su origen en los Estados Unidos de Norteamérica, en la postguerra entre 1950-1960, de la mano de Herman Khan, inicialmente, en la corporación RAND y posteriormente en el Instituto Hudson, a quien se le ha denominado el padre de los escenarios de futuros porque incorporó, inicialmente, a la toma de decisiones y a la planificación militar, una forma de pensar en el futuro que exploraba una amplia gama de futuros e integraba un conjunto de

posibles futuros bajo la premisa de pensar en lo impensable. En el año de 1961, cuando dejó la corporación Rand, comenzó a utilizar los escenarios en la previsión social y las políticas públicas y en el año de 1967, junto con Anthony Winner, en el libro denominado El año 2000: un campo para la especulación sobre los próximos treinta y tres años, donde se presentan unas de las primeras definiciones de los escenarios de futuros.

Los escenarios de futuros se han definido de diferentes maneras:

Como una herramienta para multiplicar nuestros conocimientos sobre los posibles futuros que nos esperan, estimulando la creatividad y cuestionando el status quo, contribuyendo a mejorar el proceso de toma de decisiones (De Branbandere e Iny, 2010 y Bernavides y Montes, 2020).

Como una forma informada y estructurada de pensar en el futuro (Kaltenborn, Thomassen y Linnell, 2012).

Como historias paralelas donde se anticipan las posibles maneras sobre cómo se desarrollará el futuro construidas por expertos y los actores del sistema u organización objeto de estudio, utilizando un proceso metodológico desarrollado para tal fin (Bezold, 2010).

Como "Un medio para representar una realidad futura con el objetivo de direccionar las acciones del presente a la luz de los futuros posibles y deseables" (Durance y Godet, 2010, p.1488).

Como "instrumentos para la toma de decisiones en situaciones de rápido cambio y de compleja interacción social, contribuyendo a gestionar y reducir el error y el nivel de incertidumbre" (Masini y Medina, 2000, p.53).

Los escenarios de futuro han sido clasificados en tres tipos: los exploratorios que responden a la pregunta ¿Qué puede suceder? Se mueven entre las tendencias pasadas y presentes y conducen a los futuros probables. Los normativos que responden a la pregunta ¿Qué debe suceder? Se construyen a



partir de posibles imágenes de futuros que pueden ser deseadas y temidas y por tanto son una expresión de los valores de quienes la formulan, lo que no sucede con los escenarios exploratorios (Durance y Godet, 2010). Y finalmente, los predictivos que responden a la pregunta ¿Qué sucederá?

En el ejercicio realizado por Cruz y Medina (2015) se pudo establecer que durante el periodo comprendido entre el 2003 – 2013, se publicaron en la revistas *Futures*, *Technological Forecasting and social Change* y *Foresight*, ejercicios de escenarios correspondientes a los sectores de administración del Estado (20,8%), TIC e innovación (13,9%), investigación y desarrollo (9,7%), Transporte (9,7%), suministro de electricidad, gas y agua (8,3%), servicios sociales y salud (5,6%), educación y agricultura, cada una con (4,2%) y fabricación de vehículos automotores, intermediación financiera y actividades de esparcimiento cultural cada uno con (2,8%) entre otros, lo cual muestra el uso de los escenarios de futuros en los distintos sectores según la clasificación CIUU.

Durante el desarrollo de los escenarios de futuro se han utilizado muchas metodologías para su elaboración que van de lo simple a lo complejo, con métodos cualitativos y cuantitativos. Muchas de estas metodologías fácilmente practicables y por lo tanto replicables y otras difícilmente practicables lo que las hace poco replicables, creándose lo que se ha denominado por algunos académicos como un “caos metodológico”, aunque es claro que el proceso prospectivo se desarrolla en cinco etapas:

1. La definición del problema y la elección del horizonte
2. La construcción del sistema y la identificación de las variables claves
3. La recopilación de datos y elaboración de las hipótesis
4. La construcción, de los escenarios de futuros
5. La selección de estrategias

Alrededor de este, se han desarrollado tres escuelas para la formulación de los escenarios de futuro: La Lógica Intuitiva, La Metodología de las Tendencias

Probabilísticas Modificadas y La Prospectiva. Las dos primeras, tienen su origen en Estados Unidos e Inglaterra y la tercera en Francia (Amer et al, 2013).

### **Escuela de La lógica intuitiva**

Es la escuela más utilizada para la formulación de los escenarios de futuros. Tiene su origen en los ejercicios de escenarios de futuros realizados por Khan en la corporación RAND, en la década de 1960. Posteriormente, esta metodología fue utilizada por Pierre Wack y su equipo de trabajo en la Shell, quienes en el año de 1967, iniciaron el estudio denominado “Año 2000”, con el propósito de conocer los cambios en el entorno del negocio petrolero en el futuro, el cual reveló que habría una discontinuidad en el incremento de la producción del petróleo en el mundo. Parte del concepto de que las decisiones en las empresas se fundamentan en un conjunto de complejas relaciones entre los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, legales y ambientales del entorno y los recursos de la organización. Los escenarios de futuros son un conjunto de hipótesis construidas con el propósito de focalizar la atención en un proceso causal de un problema particular o preocupación general para diseñar estrategias y contribuir al proceso de toma de decisiones.

Esta escuela, utiliza metodologías que por lo general cuentan con entre cinco y quince o más pasos y por lo general utiliza métodos cualitativos; los escenarios de futuros pueden ser exploratorios y normativos. La metodología de escenarios propuestos por Schwartz y Van der Heijden pertenecen a esta escuela, sin embargo, la metodología más conocida es la propuesta por el Stanford Research Institute International.

Con esta escuela se pueden formular escenarios de futuros flexibles y consistentes para lo cual se debe escoger un equipo de trabajo con conocimiento, compromiso, credibilidad y capacidad para comunicarse con los demás. Los escenarios son evaluados por su coherencia, exhaustividad, consistencia interna y novedad que debe estar soportada por un riguroso análisis estructural y lógico.



### **Escuela de las tendencias probabilísticas modificadas (PTM)**

Se focaliza en el resultado y utiliza las extrapolaciones y simulaciones en computadores. Se fundamenta, metodológicamente, en dos matrices: la de análisis de impacto de tendencias y la de análisis de impacto cruzado para observar las posibles modificaciones en el futuro de las tendencias extrapoladas.

Poniendo de presente, que no es posible pronosticar un evento futuro de forma aislada sin considerar la ocurrencia de otros eventos que tienen un impacto sobre el sistema capturando la interrelación entre los factores influyentes en un sistema.

Parten del concepto que los métodos tradicionales de forecasting solo sirven para extrapolar los datos históricos de las diferentes tendencias sin tener en cuenta los eventos futuros disruptivos o sin precedentes, por eso, este enfoque combina las metodologías tradicionales de forecasting como las series de análisis de tiempo con métodos que le permiten determinar los posibles eventos futuros disruptivos o sin precedentes.

Los escenarios son desarrollados por expertos quienes además de realizar las extrapolaciones de las diferentes tendencias, recurren a métodos y juicios de expertos que les permiten identificar los posibles eventos disruptivo o sin precedentes en el futuro. El número de escenarios es de tres a seis, dependiendo del número de las simulaciones de evaluación, teniendo en cuenta lo verificable y la plausibilidad.

### **Escuela francesa de Prospectiva**

Esta escuela se desarrolló a la par que la norteamericana, su iniciador fue el Filósofo Gaston Berger quien presentó lo que denominó Prospectiva, que parte del concepto de que el futuro no es una continuidad del pasado, sino que el futuro puede ser deliberadamente creado, lo cual fue complementado por De Jouvenel, quien señaló que el futuro presenta múltiples posibilidades. El Gobierno Francés jugó un rol muy importante para el desarrollo de este enfoque durante la década de 1960 y 1970. hoy los escenarios de futuro se han convertido en uno de los

métodos más frecuentemente usados en los ejercicios de planeación por escenarios.

Los escenarios de futuro propuestos por esta metodología son de tipo normativo y se formulan utilizando metodologías como la caja de herramienta, de la denominada prospectiva estratégica, el análisis estructural MICMAC, análisis de juego de actores MACTOR, impactos cruzados probabilísticos Smic-Prob Expert y el método multicriterios MULTIPOL, métodos que son muy utilizados en la formulación de la planeación por escenarios en un amplio tipo de organizaciones con temas públicos como la salud, la educación, la planificación regional, entre otros.

Con el objeto de formular escenarios que tengan diferencias significativas y orienten la toma de decisiones por lo general las diferentes escuelas los clasifican en varios tipos

#### **Tipos de escenarios**

Son varias las clasificaciones adoptadas en la formulación de los escenarios de futuros, entre las más utilizadas se encuentran de la escuela francesa, que los clasifica por lo general en posibles, realizables y deseables y la Escuela de la Lógica Intuitiva que los clasifica por lo general en tendencial, optimista, pesimista y contrastado.

#### **Escenario tendencial**

Es el escenario que trata de mostrar lo que sucederá si las cosas siguen como van. No obstante, no basta con pensar las extrapolaciones de las tendencias que se pueden producir, se requiere explicar cuáles son los factores históricos o nuevos que influyen o contribuyen a que la tendencia esperada sea similar a la actual, es decir, se necesita precisar aquellos factores que hacen que la tendencia tienda a reforzarse.

#### **Escenario optimista**

Es el escenario que se ubica entre el escenario tendencial y el escenario utópico, ideal o más deseable. Contempla cambios razonables y positivos que no rayan en una ambición desmesurada, basada más en los deseos que en los fundamentos que

conlleven los hechos y los datos, plantea las acciones deseables pero plausibles o verosímiles que distinguen aquello que puede lograrse en el corto, mediano y largo plazo.

### **Escenario pesimista**

El escenario pesimista contempla un deterioro de la situación actual, pero sin llegar a una situación caótica. Es el escenario de aquella situación que empeora dramática y aceleradamente, a causa de factores desestabilizantes, inesperados y descontrolados.

### **Escenario contrastado**

Escenario donde ocurre lo inesperado y reina la incertidumbre, es decir, donde abundan los factores de ruptura que quiebran las tendencias existentes en un momento determinado, los cuales pueden ser positivos o negativos. Este escenario se reserva para "pensar lo impensable". El escenario contrastado es importante en la medida en que obliga a pensar que todo puede cambiar abruptamente, sin embargo, no es un escenario arbitrario pues debe tener una lógica argumentativa que lo sustente.

Para finalizar, la gobernanza entendida como el conjunto de interacciones entre los diferentes actores del Sistema de Ciencia y Tecnología del Valle del Cauca, con el propósito común de resolver los problemas de C&CTI, que se le presentan a las empresas y la sociedad civil y de crear oportunidades para el desarrollo sostenible de la región. Lo cual contribuye a la creación de diferentes imágenes de futuros de la gobernanza, que se presentan en el porvenir

como posibles alternativas de gobernanza del sistema, distinta de la gobernanza presente, apoyando a los tomadores de decisiones con herramientas que les permiten reducir la incertidumbre en las políticas públicas de C&CTI.

## **Conclusiones**

Los escenarios de futuros están siendo utilizados de manera amplia en las organizaciones públicas y privadas a nivel nacional, regional y local cuando se trata de tomar decisiones frente al futuro a seguir. Poniéndose de presente una relación positiva entre la adopción de los escenarios de futuros en los ejercicios de planeación estratégica por parte de los diferentes organismos multilaterales como la OCDE y la Unión Europea y los países que hacen parte de estas organizaciones, como es el caso de Colombia que está afiliado a la OCDE. Lo mismo sucede en las empresas que ante la incertidumbre que presenta el mundo, ante los problemas del cambio climático y de posibles epidemias, se ven obligados a pensar en el futuro para conocer los posibles cambios que se presentarán en el porvenir y en lo posible, desarrollar procesos innovadores para satisfacer las nuevas necesidades del mercado y neutralizar los riesgos que se presentarán.

En el siguiente capítulo, se presenta la metodología a seguir con el propósito de formular las posibles alternativas de gobernanza del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca y entre estas escoger una a lograr.



## CAPÍTULO 17

# METODOLOGÍA PARA LA FORMULACIÓN Y SELECCIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE GOBERNANZA

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap17

**Autores:**

Pedro León Cruz Aguilar  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-0744-5566

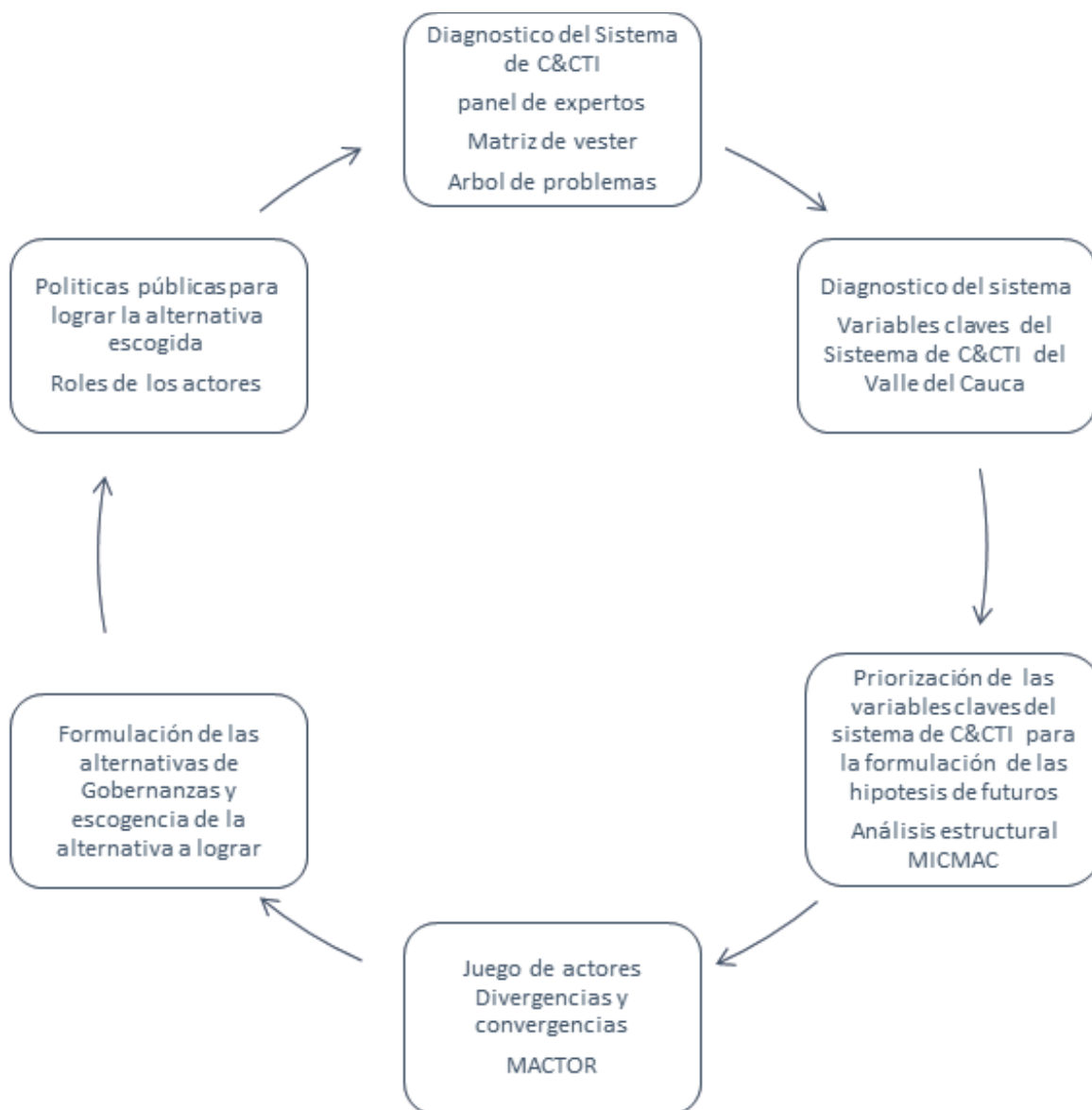
Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

Lina Marcela Vargas  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0002-2367-9832

Para realizar esta investigación, que tiene como propósito la exploración y selección de una alternativa de gobernanza para el Sistema de C&CTI del Valle del Cauca, se utilizaron diferentes métodos de tipo cualitativo y cuantitativo, como revisión bibliográfica, análisis estructural Mic Mac, juego de actores Mac-tor, talleres, redacción de escenarios, que permitieron obtener una riqueza de información y conocimiento sobre el tema, el cual fue tratado con profundidad para lograr una completa comprensión de la naturaleza, circunstancias, contexto y características del sistema de ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca, para lo cual se siguieron los siguientes pasos: Diagnóstico del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca, Variables claves del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca, Priorización de las variables claves del sistema de C&CTI para la formulación de las hipótesis de futuros, Juego de actores Divergencias y convergencias, Formulación de las alternativas de Gobernanzas y escogencia de la alternativa a lograr, Políticas públicas para lograr la alternativa escogida. Entre los principales resultados se obtuvieron tres alternativas de gobernanza: una pesimista, otra tendencial y otra pesimista, que fueron validadas por los actores en diferentes talleres lo cual permitió establecer las diferentes alternativas de gobernanza para Cali.

### Metodología

Para realizar esta investigación, que tiene como propósito la exploración y selección de una alternativa de gobernanza para el Sistema de C&CTI del Valle del Cauca, se utilizaron diferentes métodos que permitieron obtener una riqueza de información y conocimiento sobre el tema, el cual fue tratado con profundidad para lograr una completa comprensión de la naturaleza, circunstancias, contexto y características del sistema de ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca, para lo cual se utilizó la siguiente metodología:



**Figura 84** Metodología para la formulación de las alternativas de gobernanza del sistema C&CTI del Valle

Fuente: elaboración propia con base en Godet y Durance (2011).

### Pasos para la formulación de las alternativas de gobernanza del sistema de C&CTI del Valle del Cauca

Para la formulación de las alternativas de gobernanza se realizaron los siguientes pasos:

### Diagnóstico del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca

Para el diagnóstico del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca se realizó un panel de expertos, la matriz de Vester y el árbol de problemas. El panel de expertos estuvo conformado por los diez investigadores del proyecto. El panel de expertos formuló la matriz

de Vester y el árbol de problemas) quienes con base en un taller cuyo propósito era conocer la percepción sobre el Sistema de Ctel del Valle del Cauca, donde participaron 1400 asistentes al diplomado sobre líderes para el desarrollo local identificaron 17 variables para alimentar y calificar la matriz vester que es de gran utilidad para el diagnóstico, pues posibilita priorizar y controlar (de forma razonable) diferentes problemáticas. Dicha matriz consiste en un arreglo de filas y columnas, que muestran las posibles causas de una situación problemática en este caso del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca, que cuenta con 17 problemas que, comparados entre sí, los mismos expertos calificaron de (0 a 3) de acuerdo con los siguientes criterios.

Ante la pregunta: ¿El problema # causa el problema # n+1? Una vez realizado el interrogante se determinó la relación de causalidad:

- 0: No lo causa
- 1: Lo causa indirectamente o tiene una relación de causalidad muy débil
- 2: Lo causa de forma semidirecta o tiene una relación de causalidad media
- 3: Lo causa directamente o tiene una relación de causalidad fuerte

Una vez identificadas las causas críticas en la matriz de Vester, los expertos pasaron a construir el árbol de problemas, definiendo primero el problema central y posteriormente, las causas directas e indirectas y los respectivos efectos.

Se realizó una revisión bibliográfica de los siguientes documentos: Documento Conpes 3582, Política nacional de ciencia tecnología e innovación, el Libro verde 2030, Política nacional de ciencia e innovación para el 2030, los textos de la Misión de sabios, Guía sectorial para la identificación de programas y proyectos de ciencia, tecnología e innovación, Ley 1951 de 2019 y el Plan y acuerdo estratégico departamental en ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca. Para identificar los factores de cambio del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca, las cuales se clasificaron a partir de siete dimensiones:

1. Formación de capital humano
2. Niveles de investigación y ciencia
3. Niveles de innovación y sofisticación
4. Niveles de transferencia y adopción de tecnología y conocimiento
5. Apropiación social del conocimiento
6. Desarrollo institucional del ecosistema de C&CTI
7. Desarrollo territorial del ecosistema de C&CTI

Y se obtuvieron 28 variables que serán analizadas para identificar las variables claves para la formulación de las alternativas de gobernanzas.

#### **Priorización de las variables claves para la formulación de las hipótesis de futuros**

La identificación de las variables claves para la formulación de las hipótesis de futuros se realizó mediante el análisis estructural que es un método estructurado de manera matricial para analizar las relaciones entre las variables que conforman el sistema estudiado y las de su entorno, que tiene como propósito precisar las variables más influyentes y dependientes y por lo tanto las esenciales para la evolución del sistema. Este ejercicio consta de tres pasos:

1. Listado de variables. Se escogieron 28 variables claves, de manera exhaustiva como resultado de una minuciosa revisión bibliográfica sobre el Sistema de C&CTI del Valle del Cauca y se realizó una explicación detallada de cada una de ellas con su definición y posible evolución.

Un grupo de 11 investigadores del proyecto dieron respuesta a la pregunta: ¿Existe una relación de influencia entre la variable x y la variable y? Si la respuesta fue negativa, la calificaron 0; si la relación es positiva, calificaron con 1; si la relación es débil, con 2; si la relación es moderada, con 3; si la relación es fuerte y con P si la relación es potencial. Se pasó al programa MICMAC, la moda de las calificaciones.

Una vez calificada la matriz, se precisaron las variables de mayor dependencia e influencia, en el Sistema de C&CTI del Valle del Cauca, con las cuales se construirán las posibles alternativas de gobernanza del sistema antes mencionado.

### **Juego de actores convergencias y divergencias**

El análisis estratégico del juego de actores denominado MACTOR, que significa matriz de alianzas, conflictos, transacciones, objetivos y recomendaciones, tiene como propósito establecer las correlación de fuerzas entre los diferentes actores y analizar las convergencias y diferencias frente a unos determinados retos y objetivos asociados, dándole herramientas a uno de los actores en particular para que ponga en práctica una política de alianza con los demás actores y conozca los actores con los cuales existe divergencias. Este ejercicio consta de las siguientes fases:

#### **Listado de los actores con sus respectivos objetivos**

Para determinar los actores del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca se aplicó un instrumento durante la Semana Internacional de la Ciencia, realizada el 20 de marzo 2020, el cual fue respondido por 689 personas y del cual se identificaron 10 tipos de actores y 15 objetivos.

#### **Matriz de influencia directa**

La matriz de influencias directas nos permite evaluar la correlación de fuerzas de los diferentes actores, midiendo el grado de influencia de cada uno de estos, de acuerdo a los siguientes valores: el actor no tiene influencia sobre el otro (0); el actor puede poner en riesgo los procesos operativos de la gestión de otro actor (1); el actor puede poner en riesgo el éxito de los proyectos del otro actor (2); el actor puede poner en riesgo el cumplimiento de la misión del otro actor (3) y el actor puede poner en riesgo la existencia del otro actor (4); calificaciones que fueron dadas por el grupo de doce investigadores del proyecto y se escogió la moda o sea la calificación que más repetían los investigadores, para llevarla al programa MACTOR.

#### **Matriz de posiciones valoradas**

Tiene como objetivo determinar la posición de los actores frente a los objetivos de los diferentes actores. Esta matriz fue calificada con un cuestionario aplicado en el Diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en C&CTI, que

respondieron 677 personas de las cuales el 39,5% representaban a la sociedad civil, el 34,8% pertenencia a la academia, el 13,9% al sector privado y el 11,8% al gobierno entre quienes procedían, 46,2% de Cali, 14,4% de Buenaventura y el 5% de CENVALLE. Las respuestas fueron sistematizadas por cada uno de los tipos de actores, encontrando la moda o sea la calificación más repetida por los actores, que posteriormente se pasó al programa MACTOR.

Este paso se realizó en dos etapas:

Se formularon las posibles hipótesis de futuros al año 2030, de las siete variables que según el análisis estructural eran las de mayor influencia y dependencia y por lo tanto las que explicitaban el sistema y por eso fueron escogidas para la formulación de las alternativas de gobernanza en los escenarios pesimista, tendencial y optimista, las cuales fueron formuladas por 151 investigadores en talleres presenciales hechos en las diferentes universidades de Santiago de Cali y otros realizados de manera virtual con los investigadores de las universidades de Buenaventura y Tuluá. Una vez recaudadas las respuestas, se sistematizaron y se adoptaron para cada uno de los escenarios las hipótesis señaladas por el mayor porcentaje de investigadores.

Con base en las respuestas dadas por los investigadores, se definieron dos ejes para la formulación de las alternativas de gobernanza del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca: Gobernanza e inversión en C&CTI y se redactaron las tres alternativas de gobernanza para el año 2030, las cuales se escribieron con base en las hipótesis de futuros planteadas por los investigadores y posteriormente para ser validadas en un taller donde participaron 703 actores que asistían al Diplomado de formación de líderes para el desarrollo local basado en C&CTI, de los cuales 336 eran de Santiago de Cali; de estos el 15% escogió la alternativa de gobernanza No.1, el 36% eligió la alternativa de gobernanza No. 2, el 47% escogió la alternativa de Gobernanza No.3 y el 2% no respondió. De los 86 actores del distrito de Buenaventura, el 10% escogió la alternativa de gobernanza No. 1, el 28% la alternativa de gobernanza No. 2, el 58% la alternativa de gobernanza No. 3 y el 3% no respondió y,



finalmente, de los 38 actores de la región del centro del Valle (CENVALLE), el 8% escogió la alternativa de gobernanza No. 1, el 26% la alternativa de gobernanza No. 2, el 61% la alternativa de gobernanza No. 3 y no respondió el 5%.

La escogencia de las alternativas de gobernanza para Cali posteriormente fue sometida en talleres virtuales a consideración de los Consejos de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación de cada una de las regiones antes mencionadas.

#### **Políticas públicas y acciones para lograr la alternativa de gobernanza escogida**

Tanto los representantes de Cali, Buenaventura y CENVALLE, escogieron una alternativa de gobernanza y con ellas, se plantearon unas políticas y acciones para hacerla una realidad, las cuales fueron evaluadas frente a unos criterios de costo, riesgo, imagen, volumen e ingreso por 145 personas de Cali, 42 de Buenaventura y 11 de CENVALLE, con el propósito de contribuir con los tomadores de decisiones.

#### **Roles de los actores**

Con el propósito de precisar los roles de los diferentes actores del Sistema de C&CTI en el Valle del Cauca, se realizó una revisión bibliográfica con el fin de alinear las funciones del sistema con las variables de las alternativas de gobernanza; se definieron los actores del sistema que intervendrían en esas funciones, con su respectivo rol y finalmente, se elaboró el rol de cada uno de los actores que se compiló en un manual de roles de los actores.

La formulación de una metodología para la construcción y selección de alternativas de gobernanza

es un ejercicio, per se, de gobernanza. No es algo paradójico, por el contrario, es la materialización de los pasos a seguir que se proponen desde su conceptualización. En nuestro caso, se materializaron mediante la participación de un panel de expertos, de investigadores, de representantes de la sociedad civil y de los gobiernos locales de Cali, Buenaventura y Tuluá. En este ejercicio de construcción de gobernanza, los participantes se volcaron por alternativas distintas de gobernanza, para las cuales, definieron rutas de acción y de políticas que permitieran hacerlas realidad y en las que es clave, la identificación de los actores y de sus funciones para la consolidación de la gobernanza en el Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

### **Conclusiones**

La formulación de una metodología para la construcción y selección de alternativas de gobernanza es un ejercicio, per se, de gobernanza. No es algo paradójico, por el contrario, es la materialización de los pasos a seguir que se proponen desde su conceptualización. En nuestro caso, se materializaron mediante la participación de un panel de expertos, de investigadores, de representantes de la sociedad civil y de los gobiernos locales de Cali, Buenaventura y CENVALLE. En este ejercicio de construcción de gobernanza, los participantes se volcaron por alternativas distintas de gobernanza, para las cuales, definieron rutas de acción y de políticas que permitieran hacerlas realidad y en las que es clave, la identificación de los actores y de sus funciones para la consolidación de la gobernanza en el Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.



## CAPÍTULO 18

# ANÁLISIS DEL SISTEMA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN DEL VALLE DEL CAUCA

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap18

**Autores:**

Pedro León Cruz Aguilar  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-0744-5566

Gloria Marcela Hernandez  
Universidad del Valle  
ORCID: 0000-0001-8925-2623

La consolidación de un Sistema de Competitividad, Ciencia Tecnología e Innovación implica la confluencia de diversos factores claves que aseguren la dinamización de la producción, transferencia del conocimiento y fortalezcan procesos de investigación e innovación (CONPES, 2021). Tales factores se presentan como condiciones básicas para la optimización de los sistemas y la maximización de los aportes de éstos al desarrollo económico y social.

Para cuantificar los esfuerzos de los países en materia de impulso a las Actividades de Ciencia Tecnología e Innovación, se han desarrollado estándares para la recopilación de estadísticas sobre los recursos económicos y humanos asignados a los sistemas, que se inscriben en un conjunto de prácticas comunes entre distintos países que permiten la comparación a nivel internacional de indicadores de los países en materia de avances en las ACTI y la I+D.

En Colombia, actualmente, contamos con distintos tipos de mediciones en materia de C&CTI, que se condensan en los Índices de competitividad, de Innovación, ambos ajustados a metodologías estandarizadas a nivel global, que pueden adaptarse a las necesidades de los países, aunque en ocasiones el cálculo de alguno de los indicadores que componen los índices se calcula con insumos diferenciados. Un ejemplo es el componente de transparencia del Índice de Competitividad que a nivel global se calcula con un solo insumo que es el índice de corrupción, mientras que, en Colombia, la transparencia está compuesta por dos insumos centrales: gobierno abierto y eficiencia en los métodos de resolución de conflictos.

También se cuentan con los datos del Observatorio de Ciencia y Tecnología y algunos indicadores de C&CTI de Minciencias, en materia de inversión y capacidades, encontrando que al igual que en el plano internacional, si bien las metodologías aplicadas para los cálculos son estandarizadas, así como sus insumos, los niveles de desagregación de la información son heterogéneos.

Es pertinente aclarar que tales variables no son independientes, ni los indicadores dan cuenta de la evolución particular de cada una de estas, por el

contrario, se imbrican y dependen algunas de las otras. Así, por ejemplo, la CEPAL nos plantea cómo la innovación, como proceso, no es “automático ni espontáneo, las capacidades internas, las instituciones y las políticas de apoyo a la innovación tienen un papel protagónico.”(CEPAL, 2016. pág. 6). Adicionalmente, las mediciones no son estáticas pues dependen de las necesidades que se van identificando en el transcurso de los procesos, es por esto que algunos insumos o incluso algunos indicadores que componen los índices de Competitividad o de Innovación, pueden ser reemplazados como pilar para la medición.

A continuación, se presenta la evolución de indicadores <sup>7</sup> que dan cuenta de las variables identificadas durante el desarrollo del proyecto “Un Valle del Conocimiento”, los cuales se retoman, principalmente, de las mediciones elaboradas por los organismos ya mencionados.

### Variables relevantes para el Sistema de Ctel

La consolidación de un Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación implica la confluencia de diversos factores claves que aseguren la dinamización de la producción, transferencia del conocimiento y fortalezcan procesos de investigación e innovación (CONPES, 2021). Tales factores se presentan como condiciones básicas para la optimización de los sistemas y la maximización de los aportes de éstos al desarrollo económico y social.

Para cuantificar los esfuerzos de los países en materia de impulso a las Actividades de Ciencia Tecnología e Innovación, se han desarrollado estándares para la recopilación de estadísticas sobre los recursos económicos y humanos asignados a los sistemas, que se inscriben en un conjunto de prácticas

comunes entre distintos países que permiten la comparación a nivel internacional de indicadores de los países en materia de avances en las ACTI y la I+D.

En Colombia, actualmente, contamos con distintos tipos de mediciones en materia de C&CTI, que se condensan en los Índices de competitividad, de Innovación, ambos ajustados a metodologías estandarizadas a nivel global, que pueden adaptarse a las necesidades de los países, aunque en ocasiones el cálculo de alguno de los indicadores que componen los índices se calcula con insumos diferenciados. Un ejemplo es el componente de transparencia del Índice de Competitividad que a nivel global se calcula con un solo insumo que es el índice de corrupción, mientras que, en Colombia, la transparencia está compuesta por dos insumos centrales: gobierno abierto y eficiencia en los métodos de resolución de conflictos.

También se cuentan con los datos del Observatorio de Ciencia y Tecnología y algunos indicadores de C&CTI de Minciencias, en materia de inversión y capacidades, encontrando que al igual que en el plano internacional, si bien las metodologías aplicadas para los cálculos son estandarizadas, así como sus insumos, los niveles de desagregación de la información son heterogéneos.

Es pertinente aclarar que tales variables no son independientes, ni los indicadores dan cuenta de la evolución particular de cada una de estas, por el contrario, se imbrican y dependen algunas de las otras. Así, por ejemplo, la CEPAL nos plantea cómo la innovación, como proceso, no es “automático ni espontáneo, las capacidades internas, las instituciones y las políticas de apoyo a la innovación tienen un papel protagónico.”(CEPAL, 2016. pág. 6). Adicionalmente, las mediciones no son estáticas pues dependen de las necesidades que se van identificando en el transcurso de los procesos, es por esto que algunos insumos o incluso algunos indicadores que componen los índices de Competitividad o de Innovación, pueden ser reemplazados como pilar para la medición.

<sup>7</sup> El índice de competitividad y sus pilares e insumos se expresan de 0 a 10 y el puesto en el ranking varían en los años: 2016 26 puestos y en 2018 33 puestos. El índice de innovación se encuentra calculado entre 0 y 100 y el ranking contiene 31, a nivel nacional.

A continuación, se presenta la evolución de indicadores<sup>8</sup> que dan cuenta de las variables identificadas durante el desarrollo del proyecto “Un Valle del Conocimiento”, los cuales se retoman, principalmente, de las mediciones elaboradas por los organismos ya mencionados.

### Formación de capital humano

Por capital humano se aborda la formación del talento humano para la ciencia y la tecnología en los diferentes niveles educativos y áreas del conocimiento con el propósito de lograr un conjunto de personas fundamentales en el “desarrollo de la economía y el bienestar de un país, ya sea porque directamente generan innovaciones o porque contribuyen al desarrollo y difusión del conocimiento que beneficia la presente y futuras generaciones”. (Acosta y Méndez, 2021, p. 42).

Este indicador se puede medir por dos tipos de personal; por aquellos que ingresan al sector de C&CTI por la ruta académica y los que ingresan por la ruta ocupacional. En nuestro caso, nos focalizaremos en los primeros con dos indicadores: los graduados en las instituciones de educación superior y los graduados en doctorado por área de conocimiento OCDE.

**Tabla 27. Graduados en las instituciones de superior del Valle del Cauca. 2015-2019**

Niveles de Formación	2015	2016	2017	2018	2019
Doctorado	58	70	72	69	98
Maestría	1.364	1.671	1.949	2.502	2.169
Especialización	2.733	3.039	3.112	3.652	
Universitaria	11.882	13.586	13.766	16.383	16.802
Tecnológica	9.376	10.687	11.948	11.946	

Fuente: elaborado por los autores con base en los datos del Observatorio Colombiano de Ciencia y tecnología

<sup>8</sup> El índice de competitividad y sus pilares e insumos se expresan de 0 a 10 y el puesto en el ranking varían en los años: 2016 26 puestos y en 2018 33 puestos. El índice de innovación se encuentra calculado entre 0 y 100 y el ranking contiene 31, a nivel nacional.

Los graduados en los diferentes niveles formación de la educación superior en el Valle del Cauca entre el 2015-2019 se han incrementado de manera sostenida: los graduados en doctorado durante este periodo en un 41%, los graduados en maestría en el 37%, aunque hay que reseñar que entre el 2018-2019, estos disminuyeron en un 15%, los graduados en especializaciones durante el periodo 2015 – 2018, se incrementaron en un 25% y los graduados en tecnológica en un 22%.

**Tabla 28. Graduados en doctorado en el Valle del Cauca por Área de Conocimiento OCDE. 2014-2018**

Área de formación OCDE	2014	2015	2016	2017	2018
Ciencias agrícolas	15	11	13	13	9
Ciencias médicas y de la salud	5	6	10	6	6
Ciencias Naturales	14	20	15	17	17
Ciencias Sociales	5	4	11	11	14
Humanidades					1
Ingeniería y tecnología	20	17	20	25	22
Total	59	58	69	72	69

Fuente: elaborado por los autores con base en los datos del Observatorio Colombiano de Ciencia y tecnología.

Durante el periodo comprendido entre el 2014 – 2018, las instituciones de educación superior graduaron 327 doctores, de los cuales el 19% fueron en ciencias agrícolas, el 10% en ciencias médicas y de la salud, el 25% en ciencias naturales, el 14% en ciencias sociales y el 32% en ingeniería y tecnología.

### Apropiación social del conocimiento

De acuerdo con la Estrategia nacional de apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación, la apropiación social del conocimiento se define como “el proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnociencia y sociedad, construido a partir de la participación de los diversos grupos sociales que generan conocimiento” (Colciencias, 2010, pág. 22). Y cuenta con las siguientes características:

a) es organizado e intencionado; b) está constituido por una red sociotécnica en la que participan grupos sociales expertos en ciencia y tecnología, y los distintos sectores que intervienen en la constitución de estos procesos generan mediaciones; c) Posibilita el empoderamiento de la sociedad civil a partir del conocimiento; y d) implica –inclusive en las relaciones más asimétricas–, traducción y ensamblaje dentro de los marcos de referencia de los grupos participantes. Apropiación no es enajenación. (Colciencias, 2010, pág. 22).

Para identificar la evolución en materia de apropiación social del conocimiento, tomaremos como referente el componente de producción de conocimiento y tecnología que hace parte del índice de innovación, calculado a nivel mundial por Global Index y el nacional por el DNP. A nivel internacional, Colombia ocupa la posición No. 72 en materia de Producción de conocimiento y tecnología, componente que se mide tomando en cuenta la creación, el impacto y la difusión del conocimiento, como se muestra a continuación<sup>9</sup> (ver tabla 29).

Actualmente, el componente de Producción de ciencia y tecnología que se tiene en cuenta para el cálculo del Índice de Innovación Global, para Colombia es de 17,9 presentando un descenso sostenido desde 2015; en contraste, se sube de puesto en el ranking del índice por países.

Este mismo componente del índice, para el caso del Valle del Cauca en 2020, se sostiene en el quinto puesto a nivel nacional y aumenta seis puntos con respecto al 2015.

### Capital social

Para efectos del presente, el Capital Social se entenderá como las normas, instituciones y organizaciones que promueven: la confianza, la ayuda recíproca y la cooperación. La idea de capital social propone que las interacciones que se sostienen en la confianza, reciprocidad y cooperación se orientan a la consecución de los siguientes beneficios:

- Reducir los costos de transacción
- Producir bienes públicos, y

**Tabla 29. Producción de conocimiento y tecnología para Colombia 2015-2020**

	2015		2017		2018		2019		2020	
	Índice (0 a 100)	Posición (entre 131)	Índice (0 a 100)	Posición (entre 131)	Índice (0 a 100)	Posición (entre 131)	Índice (0 a 100)	Posición (entre 131)	Índice (0 a 100)	Posición (entre 131)
Producción de conocimiento y tecnología	23,7	86	19,1	18	20,9	68	19,5	76	17,9	72
Creación de conocimientos	6,4	93	6,5	78	7,7	7,8	8,6	75	9,4	78
Impacto del conocimiento	39,7	57	30,4	69	37,7	58	37,5	60	27,8	50
Difusión del conocimiento	25,1	87	20,3	75	17,1	78	12,5	90	16,5	88

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <https://www.globalinnovationindex.org/about-gii#reports>

<sup>9</sup> La apropiación social del conocimiento contempla, de acuerdo con la estrategia, cuatro líneas: *Participación ciudadana* en la formulación de las políticas públicas en materia de ciencia, tecnología e innovación, *comunicación Ciencia, Tecnología y Sociedad*, para “generación de proyectos que faciliten el acceso público a los contextos, procesos y métodos de producción científica y tecnológica, no solamente a sus productos finales (Colciencias, 2010, pág. 31)”. *Intercambio y Transferencia del conocimiento* con la cual se busca “promover procesos de generación y uso del conocimiento más democráticos” por parte de las comunidades objeto de los proyectos relacionados con la ciencia, la tecnología y la investigación (Ibid.). Y la *Gestión del conocimiento para la apropiación y Transferencia e intercambio del conocimiento* con la cual se busca propiciar escenarios o mecanismos entre los distintos agentes del sistema de ciencia, tecnología e innovación y de estos con las comunidades beneficiarias de los desarrollos en estas áreas.

**Tabla 30. Producción de conocimiento y tecnología para Valle del Cauca 2015-2020**

	2015		2017		2018		2019		2020	
	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición
Producción de conocimiento y tecnología	35,89	5	31,83	7	36,75	7	38,26	7	42,80	5
Creación de conocimientos	44,23	3	31,17	7	46,31	5	35,79	9	47,24	4
Impacto del conocimiento	12,48	6	38,27	8	36,6	11	40,45	5	30,87	7
Difusión del conocimiento	31,76	4	26,06	8	27,33	8	38,55	6	50,30	5

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-empresarial/Competitividad/Paginas/Indice-Departamental-de-Innovacion-para-Colombia.aspx>

- Facilitar la constitución de organizaciones de gestión de base efectivas, de actores sociales y de sociedades civiles saludables (Durston, 2000. pág. 7).

La medición del capital social implica el análisis de diferentes variables relacionadas con las instituciones por cuenta de la necesidad de un entorno

regulatorio y de un ambiente de negocios que faciliten la interacción entre los agentes, no obstante, tomaremos como referencia el componente de sofisticación de los negocios del Índice de innovación, dada su relación con las líneas estratégicas mencionadas en la Estrategia nacional de apropiación social del conocimiento.

**Tabla 31. Evolución de la sofisticación en los negocios para Colombia 2015-2020**

	2015		2017		2018		2019		2020	
	Índice)	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice)	Posición
Sofisticación de los negocios	35.8	63	32.9	64	32.4	56	32.6	58	29.8	33
Trabajadores de conocimiento	42.4	53	43.0	48	45.9	42	16.7	86	46.0	33
Enlaces de innovación	22.1	116	20.5	103	20.6	103	17.7	109	15.5	108
Absorción del conocimiento	42.8	31	35.3	52	30.8	61	33.1	64	27.8	68

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <https://www.globalinnovationindex.org/about-gii#reports>

**Tabla 32. Evolución de la sofisticación en los negocios para Valle del Cauca 2015-2020**

	2015		2017		2018		2019		2020	
	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición
Sofisticación de los negocios	31,18	7	32,96	7	45,34	5	37,77	6	47,28	4
Trabajadores de conocimiento	49,13	4	48,50	4	62,28	4	40,27	6	34,87	6
Enlaces de Innovación	37,08	14	32,20	13	46,07	5	47,49	7	60,87	2
Absorción del conocimiento	16,21	6	17,18	7	27,67	15	25,55	13	46,11	2

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de: <https://formaciony capacidadesctei2020.ocyt.org.co/>



La evolución de este componente del Índice de innovación para Colombia ha descendido con respecto a 2015, aunque asciende en el ranking y se ubica en el puesto 33 a nivel mundial.

En el caso del Valle del Cauca, el departamento ha presentado un aumento sostenido en el periodo de tiempo seleccionado, pasando de 31.18 a 47.28 en este componente del Índice de innovación.

### Propiedad intelectual

Se relaciona, directamente, con la titularidad de una patente, marca o derecho de autor, para gozar de los beneficios que derivan de su obra o de la inversión realizada en relación con una creación (OMPI, 2022).

Actualmente, en Colombia, los indicadores relacionados con la propiedad intelectual incluyen también los modelos de utilidad<sup>10</sup>, sin embargo, los niveles de desagregación de los datos y la periodicidad de la medición de esta variable no permiten establecer un comparativo de la evolución departamental versus la nacional. Por lo tanto, se tomará como referente la cantidad de patentes concedidas en ambos niveles territoriales. Además, un indicador directamente relacionado con la propiedad intelectual, que es el de diseños industriales, se toma como insumo para la medición de la producción de conocimiento científico, como se verá en la tabla No. 7.

De acuerdo con los datos consultados, a nivel nacional, la cantidad de patentes concedidas por la Superintendencia de Industria y Comercio -SIC- pasa de 244 a 254 en un periodo de cinco años, mientras que las patentes que se conceden por el Sistema internacional de patentes TCP, descienden en, aproximadamente, ochocientos registros.

<sup>10</sup> La patente de modelo de utilidad es un privilegio que le otorga el Estado al inventor como reconocimiento de la inversión y esfuerzos realizados, a aquellas invenciones que consisten en una nueva forma, configuración o disposición de elementos de un artefacto, herramienta, instrumento, mecanismo u otro objeto o parte. (Superintendencia de Industria y Comercio, 2022).

**Tabla 33. Evolución de indicadores de propiedad intelectual para Colombia 2013-2018**

	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Patentes concedidas por SIC	244	175	141	137	210	254
Patentes concedidas vía TCP	1924	1199	1029	803	1012	1065

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://formacionycapacidadesctei2020.ocyt.org.co/>

A nivel departamental, el aumento de las patentes concedidas por la Superintendencia ascendió de nueve registros en 2016 a veintinueve en el 2019.

**Tabla 34. Evolución de indicadores de propiedad intelectual para Valle del Cauca 2016-2019**

	2016	2017	2018	2019
Patentes concedidas por SIC	9	11	26	29

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://formacionycapacidadesctei2020.ocyt.org.co/>

### Generación del conocimiento científico

En cuanto a la generación del conocimiento científico, se alude, principalmente, al proceso investigativo en las ciencias básicas que puede ser entendido en una doble vertiente, como proceso en cuanto a acción y como producto por el conocimiento construido (Marín González et al., 2008, pág.160).

De acuerdo con el Índice departamental de competitividad, el componente de investigación para el Valle del Cauca, para 2020, si bien presenta una disminución en el indicador, el insumo correspondiente a revistas indexadas en Publindex presenta un aumento importante en cuanto al puntaje que aumenta de 1.61 a 3.78, ubicando al departamento en el sexto puesto a nivel nacional.

### Formas de investigación

De acuerdo con el manual Frascati, en su actualización a 2015, se sugiere agrupar los datos en materia de investigación en tres categorías: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental.

**Tabla 35. Producción conocimiento científico según el Índice de competitividad para el Valle del Cauca**

Componente	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición
Investigación	3,06	6	3,14	7	3,50	7	5,30	3	4,21	9	4,21	9
Investigación de alta calidad	4,50	4	4,24	6	4,24	6	4,93	5	3,98	10	3,98	10
Revistas indexadas en Publindex	1,61	9	2,04	9	2,77	9	1,99	8	3,78	6	3,78	6
Investigadores per cápita	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	4,87	11	4,87	11
Registros de propiedad industrial	4,98	6	4,73	3	2,38	5	2,15	6	4,06	8	4,06	8

Fuente: elaborado por los autores con datos obtenidos de <https://compite.com.co/>

La primera busca obtener nuevos conocimientos en áreas específicas de investigación y sin intención de atribuir un ámbito de aplicabilidad definido; la segunda busca identificar posibles usos específicos de la investigación básica; en general está orientada a objetivos prácticos. En el caso del desarrollo experimental, este refiere al aprovechamiento del conocimiento producido por la investigación básica y experimental, para la producción de nuevos productos, materiales o dispositivos, así como servicios, procesos o “mejora sustancial de los ya existentes” (Minciencias, s. f.).

Sin embargo, los datos en relación con los distintos tipos de investigación, no se encuentran agrupados en las tres categorías mencionadas, sino por los tipos de grupos de investigación y el tipo de institución que avala a los mismos, como se relaciona a continuación (ver tabla 36).

Como se observa, las instituciones que más concentran grupos de investigación son las IES públicas y privadas, en las cuales se observa el aumento progresivo de la cantidad de grupos reconocidos, mientras que los centros de investigación y las empresas disminuyen en el mismo periodo.

De acuerdo con Minciencias, el 49% de grupos de investigación reconocidos a 2019 generaron

**Tabla 36. Grupos de investigación activos según tipo de institución avaladora Colombia 2013-2018**

Tipo de institución	2013	2014	2015	2016	2017	2018
IES Públicas	1,324	1,417	1532	1616	1636	1641
IES Privadas	889	999	1134	1223	1247	1267
Centros de investigación y desarrollo tecnológico	96	102	105	106	110	96
ONG, asociaciones y agremiaciones profesionales	40	40	41	41	35	30
Hospitales y clínicas	111	114	123	125	117	117
Empresas	29	32	35	33	27	25
Entidades gubernamentales	32	54	79	105	116	121

Fuente: elaborado por los autores con datos obtenidos del informe de indicadores de ciencia y tecnología 2019.

nuevo conocimiento, presentando una disminución de dos grupos frente a 2018. De manera similar, la formación de recurso humano y la apropiación social disminuye la cantidad de grupos reconocidos. Sólo se observa un aumento en los grupos de investigación relacionados con el desarrollo tecnológico y la investigación.

**Tabla 37. Porcentaje sobre el total de producción científica para Colombia 2014 -2019**

Tipo de investigación	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nuevo conocimiento	48	48	ND	51	ND	49
Desarrollo tecnológico e innovación	2	2	ND	4	ND	4
Apropiación social del conocimiento	24	23	ND	21	ND	22
Formación del recurso humano	27	27	ND	24	ND	25

Fuente: elaborado por los autores con datos obtenidos de: <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>

Ahora bien, en relación con la situación a nivel departamental tenemos que, la investigación para formación de recurso humano disminuye, la de apropiación social del conocimiento mantiene la misma participación en la producción científica en 2014 y 2019. Y la producción de nuevo conocimiento, en 2019, disminuye frente a 2017.

### Consolidación de infraestructura de investigación e innovación

Para facilitar la interacción entre actores, la infraestructura económica e institucional de los países deben facilitar el desarrollo de Sistemas Nacionales de Innovación, en el cual confluyen los distintos agentes interesados o relacionados con los procesos de

**Tabla 38. Porcentaje sobre el total de producción científica para el Valle del Cauca 2014 -2019**

Tipo de investigación	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Nuevo conocimiento	47	49	ND	53	ND	51
Desarrollo tecnológico e innovación	1	1	ND	2	ND	2
Apropiación social del conocimiento	21	19	ND	17	ND	21
Formación del recurso humano	31	30	ND	27	ND	26

Fuente: elaborado por los autores con datos obtenidos de: <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>

tecnología e innovación, esto implica la creación de condiciones estructurales básicas que dinamicen y fortalezcan los desarrollos del sistema (CEPAL, s. f.). Tales condiciones en materia de innovación constituyen el pilar de instituciones del Índice de innovación y se mide a nivel nacional y departamental. Para el caso de Colombia, encontramos que en el periodo comprendido entre 2015 y 2020 hay aumento de más de diez puntos en este pilar.

A nivel nacional, el departamento del Valle del Cauca, actualmente, se posiciona en el puesto 3 en materia del pilar de instituciones del Índice de innovación con 72.61, presentando un aumento de trece puntos en el indicador.

**Tabla 39. Evolución del componente de Instituciones del Índice Global de Innovación para Colombia 2015-2020**

Componentes	2015		2017		2018		2019		2020	
	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición
Instituciones	58.2	77	58.5	69	62.7	61	64.0	61	65.1	57
Entorno político	37.7	107	39.7	98	44.6	82	50.4	82	53.0	81
Entorno regulatorio	64.9	76	62.4	68	65.8	66	65.4	66	63.0	73
Ambiente de negocios	71.9	58	73.4	57	77.37	39	76.4	41	79.2	36

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://www.globalinnovationindex.org/about-gii#reports>

**Tabla 40. Evolución del componente de Instituciones del Índice Global de Innovación del Valle del Cauca 2015 - 2020**

	2015		2017		2018		2019		2020	
	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición
Instituciones	59,6	18	70,14	8	70,52	5	70,49	7	72,61	3
Entorno político	69,4	13	77,09	13	74,91	12	77,40	14	64,08	3
Entorno regulatorio	57,2	10	64,11	6	67,4	2	64,84	5	69,67	3
Ambiente de negocios	40,2	22	69,23	14	69,23	15	69,23	15	69,23	15

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://www.dnp.gov.co/programas/desarrollo-empresarial/Competitividad/Paginas/Indice-Departamental-de-Innovacion-para-Colombia.aspx>

### Esfuerzos económicos para C&CTI e I+D

Aunada a la institucionalidad requerida para la consolidación de estos sistemas, la disposición de recursos para las actividades de C&CTI e I+D es necesaria. De acuerdo con los datos del Observatorio de Ciencia y Tecnología, Colombia ha sostenido el aproximado a 0,80% del PIB para inversión en C&CTI, mientras que ha disminuido de 0,37% en 2015 a 0,29% en 2020. En cuanto a la financiación de C&CTI, ha aumentado de 38,96% en 2015 a 0,29% en el 2020.

**Tabla 41. Inversión y Financiación en C&CTI Colombia 2015 - 2020**

Variables	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Inversión en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación	0,80	0,70	0,69	0,85	0,87	0,84
Inversión de I+D como porcentaje del PIB	0,37	0,27	0,26	0,31	0,32	0,29
Financiación en actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación	38,96	39,95	42,22	37,43	48,95	50,40
Financiación de I+D como porcentaje del PIB	24,02	29,80	34,17	23,98	21,57	22,03

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://tablerosctei2020.ocyt.org.co/>

La medición a nivel departamental de los recursos comprometidos para las actividades propias del sistema de ciencia tecnología e innovación, es realizada a través de la ejecución del presupuesto. De esta manera, tenemos que, mientras la ejecución en actividades de I+D ha aumentado de 213.399 a 220.774 mil millones de pesos, los recursos para la innovación han disminuido de 140 a 103 mil millones de pesos.

**Tabla 42. Ejecución en ACTI e I+D Valle del Cauca 2015 - 2020**

Componente	2015	2016	2017	2018	2019
Ejecución I+D	213.399	209.350	194.708	218.167	220.744
Ejecución Innovación	140.366	130.210	102.840	99.303	103.900

Fuente: elaboración de los autores con información obtenida de: <https://tablerosctei2020.ocyt.org.co/>

### Impulso a sectores del conocimiento

Refiere al nivel de formación de trabajadores, en relación con las ocupaciones y los sectores económicos (Universitat Politècnica de Catalunya, 2011). Su medición, toma como referencia los niveles de cualificación de las ocupaciones a través de un análisis clúster jerárquico (bid.)

Sobre los niveles de formación a nivel nacional, tenemos que la mayor participación en la cantidad de egresados a 2019, es de pregrado universitario,

mostrando una tendencia al ascenso constante desde 2014. A nivel de formación de posgrados, las especializaciones, es el nivel de formación que más egresados reporta.

En relación con la evolución de esta variable, se toma como referencia los componentes de cobertura, calidad y educación para el trabajo, del Índice de Competitividad Departamental.

**Tabla 43. Graduados en Instituciones de Educación Superior (IES) colombianas**

Nivel de formación	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Técnica profesional	12.750	17.030	15.575	22.603	20.562	21.066
Tecnológica	102.46	102.185	122.100	133.933	133.573	142.268
Pregrado universitario	167.897	178.379	194.823	208.917	226.508	234.815
Especialización	63.992	62.076	67.667	70.793	71.648	73.788
Maestría	12.074	14.602	20.402	23.351	28.928	24.846
Doctorado	408	466	615	770	803	961

Fuente: elaboración propia a partir del informe de indicadores de Ciencia y Tecnología Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología.

**Tabla 44. Evolución componentes Educación Superior y Formación para el Trabajo del IDC 2015 - 2019**

Indicador	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	Puntaje (0 - 10)	Posición (entre 33)	Puntaje (0 - 10)	Posición (entre 33)	Puntaje (0 - 10)	Posición (entre 33)	Puntaje (0 - 10)	Posición (entre 33)	Puntaje (0 - 10)	Posición (entre 33)	Puntaje (0 - 10)	Posición (entre 33)
Cobertura en educación superior	4,57	7	3,77	12	4,3	10	4,08	12	3,36	10	3,99	9
Calidad educación superior	7,56	3	6,88	4	7,83	3	7,63	3	6,50	5	6,8	5
Educación para el trabajo y el desarrollo humano	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	6,86	4	8,27	4

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://compite.com.co/>

### Capacidad científica

De acuerdo con los indicadores propuestos por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, las capacidades en materia de C&CTI se mide tomando como referencia el número de actores, grupos, investigadores, proyectos de I+D+i y becas, y que son financiadas por el Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías.

### Crecimiento económico

La senda de crecimiento económico para Colombia entre 2014 y 2019 reportó la variación más alta, precisamente, en el 2014: 4.5% y la más baja en 2017 de 1.4%. El impacto de la crisis sanitaria por la pandemia del COVID-19 causó una disminución del PIB en 6.8% para 2020, mostrando una leve mejoría para el 2021 ya que se reportó una tasa de crecimiento económico de 4.3%

**Tabla 45. Capacidades en C&CTI Valle del Cauca 2014-2019**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Actores	10	10	10	10	10	10
Grupos	342	384	ND	413	ND	450
Investigadores	806	936	ND	1132	ND	1.316
Proyectos de I+D+i	39	30	26	6	28	23
Becas	190	160	115	144	129	213

Fuente: elaboración de los autores con información obtenida de: <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/comparativo-departamental-indicadores-cte-cifras>

**Tabla 46. Evolución PIB Colombia 2014-2019**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
PIB Colombia	381,112	293,48	282,825	311,884	334,198	323,43

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://datos.bancomundial.org/pais/colombia>

Entre los años de 2015 a 2020, la economía del departamento creció, en términos reales, a tasas anuales de 2.2%; como consecuencia del choque de oferta y demanda ocasionados por la pandemia del COVID-19, el PIB real del Valle del Cauca se contrajo en 4.35% entre 2019 y 2020<sup>11</sup>.

**Tabla 47. Evolución PIB Valle del Cauca 2015-2020**

	2015	2016	2017	2018	2019	2020
PIB Valle del Cauca	78.074	85.102	89.766	95.894	103.097	100.169

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>

### Habilidades para la gobernanza

Una condición para la gobernanza es que los gobiernos ofrezcan condiciones para la dinamización de la gobernanza en lo relacionado con la C&CTI, debe apuntar a coordinar esfuerzos para el manejo de los recursos y la distribución de cargas de trabajo en materia de gestión pública (FEMP & Red de Entidades Locales por la Transparencia y la Participación Ciudadana, s. f.). Y para estos propósitos, estrategias como la de gobierno abierto y de resolución de conflictos, implican un cambio en el modelo de participación de los actores más tendiente a la cooperación (Ibid), ambas condiciones se presentan como insumos para la calificación del pilar de transparencia del Índice de competitividad. En este sentido, tenemos que, para el caso del Valle del Cauca, el indicador de transparencia entre 2015 y 2019 en promedio puntuaba en 4,98; en 2020 el puntaje casi que se duplicó ubicando al departamento en la primera posición en cuanto a transparencia.

**Tabla 48. Puntaje componente transparencia del Índice de Competitividad Departamental Valle del Cauca 2015-2020**

Componente	2015		2016		2017		2018		2019		2020	
	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición	Puntaje	Posición
Transparencia	4,62	13	4,70	20	4,98	13	5,91	7	4,70	20	8,00	1
Índice de Gobierno Abierto	4,62	13	4,67	17	5,28	13	5,38	13	4,67	17	8,05	2
Eficiencia de los métodos de resolución de conflictos	2,5	11	5,20	16	6,3	10	4,45	18	4,79	25	5,84	25

Fuente: elaboración propia con datos obtenidos de <https://compite.com.co/>

<sup>11</sup> Cifras consultadas en la Cuentas Económicas Departamentales del Valle del Cauca para 2021.

### Confianza y Cooperación

La confianza se presenta como condición necesaria para el establecimiento de interacciones entre distintos agentes de las sociedades. Es sobre esta creencia relacionada con el cumplimiento de acuerdos, de las normas y de no abusar de las personas, que sí las respetan (Banco Interamericano de Desarrollo, 2022). De lo anterior se sigue que la cooperación entre distintos actores de un sistema está mediada por los niveles de confianza en estos.

Entendido de esta manera, encontramos que, en relación con la medición de la confianza, esta se orienta principalmente a cuatro agentes centrales de los sistemas políticos: el gobierno, las empresas, las ONG y los medios de comunicación y, adicionalmente, esta percepción de fiabilidad varía dependiendo del nivel de información con la que cuentan los agentes o individuos (Edelman, 2020).

De acuerdo con el Edelman Trust Barometer, los índices de confianza para Colombia, los índices de confianza más bajos, por parte del público informado refieren a medios de comunicación y gobierno. Aunque, en ambos casos, se mantiene un ligero aumento en el índice para el 2020 con respecto a 2017. Mientras que los niveles más altos se encuentran en las empresas y las ONG.

**Tabla 49. Índice de confianza Global para Colombia 2017-2020**

Agente		2017	2018	2019	2020
Gobierno	Público informado	32	26	43	39
	Público general	32	24	37	33
Empresas	Público informado	72	73	73	78
	Público general	64	64	65	66
ONG	Público informado	67	56	62	73
	Público general	60	58	62	65
Medios de comunicación	Público informado	49	44	47	58
	Público general	45	43	44	48

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://www.edelman.lat/research/trust-colombia>

**Tabla 50. Empresas que se relacionaron o cooperaron con otros actores del SNCTI según encuesta de Desarrollo tecnológico**

	Manufactura	Servicios
EDIT VIII 2015-2016	2344	ND
EDIT IX 2017-2018	2231	ND
EDIT VI 2011- 2012	2641	ND
EDIT VII 2013- 2014	2074	ND
EDITS IV 2012-2013	ND	1693
EDITS V 2014-2015	ND	2631
EDITS VI 2016-2017	ND	2344
EDITS VII 2018-2019	ND	3171

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://tablerosctei2020.ocyt.org.co/>

### Sostenibilidad Ambiental

La sostenibilidad ambiental, en relación con los ODS, apunta a la disminución de los daños al ambiente y a destacar la importancia de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos para el bienestar de las sociedades, buscando generar oportunidades económicas de resiliencia social y ecosistémica (CEPAL, 2016).

A nivel nacional, el pilar de sostenibilidad ambiental del índice de Innovación ha disminuido tanto en el puntaje como en el ranking de 2015 a 2020, siendo el 2017 el año con el puntaje más alto de este indicador con la mejor posición a nivel global.

### Inclusión social

La inclusión alude a la titularidad efectiva de ciudadanía política, civil y social, lo que implica la participación en deliberaciones, el acceso a activos, la afirmación de identidad y la posibilidad de contar con redes que ayuden a desarrollar el proyecto de vida (Hopenayn, 2008).



**Tabla 51. Puntaje sostenibilidad ambiental del Índice de Innovación Global Colombia 2015-2020**

	2015		2017		2018		2019		2020	
	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición
Sostenibilidad ambiental	56.1	14	62.4	13	57.5	11	53.8	13	45.5	29
Eficiencia en el uso de la energía	15.6	2	17.5	4	18.2	8	15.6	10	16.4	10
Desempeño ambiental	50.8	76	75.9	55	65.2	2	65.2	38	52.9	48
Empresas con certificación ambiental (por cada 100 mil)	4.6	23	4.2	23	4.3	24	4.2	27	3.8	27

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://www.globalinnovationindex.org/about-gii#reports>

**Tabla 52. Puntaje sostenibilidad ambiental del Índice de Innovación Departamental Valle del Cauca 2015-2020**

	2015		2017		2018		2019		2020	
	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición	Índice	Posición
Sostenibilidad ambiental	27.9	23	30.64	17	28.12	20	30.72	16	30.28	17
Eficiencia en el uso de la energía	14.3	9	12.93	17	12.79	20	22.38	21	23.89	20
Desempeño ambiental	41.9	23	55.71	8	58.32	10	59.72	6	57.99	8
Empresas con certificación ambiental (por cada 100 mil)	3.9	20	10.53	17	13.26	18	10.05	18	8.95	21

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://www.globalinnovationindex.org/about-gii#reports>

**Tabla 53. No. de niños, niñas y jóvenes indígenas en el programa ONDAS Colombia 2016-2019**

	2016	2017	2018	2019
No. de niños, niñas y jóvenes indígenas en el Programa Ondas	12224	4157	2063	1

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://tablerosctei2020.ocyt.org.co/>

**Tabla 54. No. de niños, niñas y jóvenes indígenas en el programa ONDAS Valle 2016-2019**

	2016	2017	2018	2019
No. De niños, niñas y jóvenes indígenas en el Programa Ondas	31	ND	334	ND

Fuente: elaboración propia con información obtenida de: <https://tablerosctei2020.ocyt.org.co/>

### Clase emprendedora

De acuerdo con Tarapuez Chamorro & Botero Villa (2007) tradicionalmente se entiende como capacidad emprendedora las iniciativas de negocios o empresas lucrativas; los emprendedores son tomados como agentes centrales en la producción de los bienes y servicios para responder a demandas de otros agentes económicos "generando una dinámica que permite definir qué proporción de los ingresos concebidos le corresponde a cada cual, de acuerdo con la labor que realiza" (Pág. 42).

De acuerdo con CORFECÁMARAS entre 2019 y 2021, se crearon nuevas empresas (entre personas naturales y sociedades) en el país.

**Tabla 55. Creación de unidades productivas**

2018	2019	2020	2021
303.027	309.463	278.302	307.679

Fuente: elaboración propia con información obtenida de:  
<https://www.confecamaras.org.co/analisis-economico>

### Desarrollo Territorial

El desarrollo territorial se entiende como un proceso de construcción social del entorno, impulsado por la interacción entre las características geofísicas, las iniciativas individuales y colectivas de distintos actores y la operación de las fuerzas económicas,

tecnológicas, sociopolíticas, culturales y ambientales en el territorio (CEPAL, 2022). De manera específica, el desarrollo territorial está mediado por la definición de objetivos y acciones estratégicas orientados a la articulación eficiente de las visiones de desarrollo de los gobiernos y la sociedad civil y la disposición de los recursos para la prestación de bienes y servicios públicos que deberán apuntar a la mejora de calidad de vida de las personas (DNP, s. f.). Tales objetivos y acciones se expresan en los Planes de Desarrollo y es en estos (entre otros instrumentos técnicos) donde se ven reflejada la articulación de agendas de distintos sectores de la sociedad civil, la articulación a los ODS y la planeación de las ciudades inteligentes.

**Tabla 56. Incorporación de lineamientos en materia de C&CTI en Planes de Desarrollo**

	Articulación con ODS	Enfoques	Propuestas de atención a la Pandemia	Articulación con misión de sabios
Valle del Cauca* "Valle invencible" 2020 – 2023	Equidad y lucha contra la Pobreza Valle Productivo y Competitivo Paz Territorial	De género Diferencial Étnico Territorial	Mitigación de efectos Reactivación económica	No se menciona
Colombia** "Pacto por Colombia, pacto por la Equidad" 2018 – 2022	Pactos Transversales Pactos regionales	Diferencial Territorial Intercultural Étnico Género	No se menciona	No se menciona

Fuente: Informe del Observatorio de Ciencia y Tecnología 2020\*\*  
 Elaboración propia con información obtenida del Plan Nacional de Desarrollo.

### Movilidad de los investigadores

En relación con la movilidad estudiantil, esta se presenta como pilar fundamental para el proceso de internacionalización de la educación, que responde a factores como la apertura económica y diplomática y en este contexto busca la visibilización nacional e internacional de instituciones y programas académicos, trayendo consigo intercambio de experiencias culturales y académicas (Gómez Otero et al., 2019).

En relación con la movilidad a nivel nacional, de acuerdo con las estadísticas del Minciencias, en lo relativo a las becas y créditos condonables para estudios de posgrado en el exterior, sólo hasta 2017 se identificaron registros de estancias posdoctorales y mientras existe un aumento en la demanda de recur-

sos para la realización de estudios de maestría en el extranjero, los estudios de doctorado descienden de 1408 créditos en 2014 a 953 en 2019.

**Tabla 57. Becas, créditos para maestría y doctorado Colombia 2014-2019**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Crédito maestría	1760	1517	1308	1340	1516	1927
Crédito doctorado	1408	983	511	590	227	953
Estancia posdoctoral	ND	ND	ND	148	179	201

Fuente: elaboración propia con información tomada de:  
<https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>

A nivel departamental, aumentó la cifra de créditos otorgados para maestría, a más de dos mil registros, mientras que se observa una disminución en los créditos para doctorado de 1577 en 2015 a 1044 en 2019. Los registros de estancias posdoctorales aumentan sólo en siete registros entre 2017 y 2020.

En cuanto a la distribución por áreas de conocimiento de la OCDE de estos créditos otorgados, se tiene que las Ciencias sociales son las que más participación tienen en la distribución total de las becas otorgadas mientras que, las ciencias agrícolas y las ciencias médicas, son las que menos becarios registran.

**Tabla 58. Becas, créditos para maestría y doctorado Valle del Cauca 2014-2019**

	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Crédito maestría	1242	5193	4661	4401	3236	3415
Crédito doctorado	1577	1088	829	803	512	1044
Estancia posdoctoral	ND	ND	ND	13	19	20

Fuente: elaboración propia con información tomada de: <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>

**Tabla 59. Distribución de Becas, créditos para maestría y doctorado en el Valle del Cauca por área de conocimiento de la OCDE 2014 - 2019**

	Total de becarios	Porcentaje sobre el total
Ciencias sociales	224	36
Ingeniería y tecnología	169	27
Ciencias naturales	88	14
Humanidades	60	10
Ciencias agrícolas	38	6
Ciencias médicas	35	6

Fuente: elaboración propia con información tomada de: <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>

De manera similar, las becas otorgadas y categorizadas de acuerdo con los programas de estudio del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología, las ciencias sociales, las humanidades y educación, cuentan con la mayor cantidad de becas otorgadas, mientras que las ciencias agropecuarias y de salud son las que menos datos registran.

**Tabla 60. Distribución de Becas, créditos para maestría y doctorado en el Valle del Cauca por programa de estudios del PNCTel\* 2014 - 2019**

	Total de becarios	Porcentaje sobre el total
Ciencias sociales, humanas y educación	284	46
Ingeniería	169	27,4
Ciencias básicas	88	14,3
Ciencias agropecuarias	38	6,2
Salud	35	5,7

Nota: \*Plan nacional de Ciencia y Tecnología.

Fuente: elaboración propia con información tomada de: <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/creditos-educativos-condonables>

### Desarrollo de las TIC y Estrategias de Ciudades Inteligentes

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) son los medios que se utilizan para almacenar, recuperar, manipular y transmitir la información. Algunos de estos medios son la televisión, la radio, el teléfono, los celulares, los computadores y las redes de comunicación como el internet. Los progresos científicos producidos en el campo de la informática y las telecomunicaciones conllevan al desarrollo de las TIC (Belloch, 2012).

Una ciudad inteligente es la que incorpora la innovación en sus tecnologías, procesos y servicios para asegurar unos menores costos energéticos, reducir el impacto medioambiental y lograr la sostenibilidad económica y social, para favorecer las condiciones empresariales, laborales y la calidad de vida de las

personas (GICI, 2015). Implementar estrategias de ciudades inteligentes se refiere a adoptar un modelo de gestión eficiente en ciertas áreas de las ciudades (infraestructuras urbanas, movilidad, energía, estructuras de gobernanza, etc.) que incorpore la participación ciudadana y la planificación colaborativa, para lograr las ciudades inteligentes (Alonso, 2015).

A partir de lo anterior, se puede concluir que, un correcto y sostenible desarrollo del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca es necesario que un conjunto de condiciones estructurales e institucionales, tanto a nivel departamental como nacional, estén como mínimo en la senda del equilibrio o, en el mejor de los casos, en expansión. Estas condiciones están relacionadas con los recursos económicos y humanos asignados a los sistemas, así como con los indicadores (índices de competitividad e innovación, como ejemplos) que permiten evaluarlos y con ellos demostrar que vale la pena seguir en la asignación de recursos para el sostenimiento de los sistemas de C&CTI.

En cuanto a la formación de capital humano el Valle del Cauca, entre 2015 y 2019, cuenta con una mayor cantidad de doctores, en los que priman las disciplinas de la ingeniería y las ciencias naturales, lo que sin duda ha permitido que el departamento haya mejorado su posición en términos de la producción de conocimiento y tecnología, así como en el registro de patentes

Según el posicionamiento logrado con el indicador de sofisticación de los negocios, el departamento sigue apostando en la construcción y generación del capital social que soporta el ambiente regulatorio y propicio para la interacción de los actores del Sistema de C&CTI, algo que además se refuerza con el gran avance en términos de consolidar la

infraestructura necesaria para la investigación y la innovación.

## Conclusiones

A partir de lo anterior, se puede concluir que, un correcto y sostenible desarrollo del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca es necesario que un conjunto de condiciones estructurales e institucionales, tanto a nivel departamental como nacional, estén como mínimo en la senda del equilibrio o, en el mejor de los casos, en expansión. Estas condiciones están relacionadas con los recursos económicos y humanos asignados a los sistemas, así como con los indicadores (índices de competitividad e innovación, como ejemplos) que permiten evaluarlos y con ellos demostrar que vale la pena seguir en la asignación de recursos para el sostenimiento de los sistemas de C&CTI.

En cuanto a la formación de capital humano el Valle del Cauca, entre 2015 y 2019, cuenta con una mayor cantidad de doctores, en los que priman las disciplinas de la ingeniería y las ciencias naturales, lo que sin duda ha permitido que el departamento haya mejorado su posición en términos de la producción de conocimiento y tecnología, así como en el registro de patentes.

Según el posicionamiento logrado con el indicador de sofisticación de los negocios, el departamento sigue apostando en la construcción y generación del capital social que soporta el ambiente regulatorio y propicio para la interacción de los actores del Sistema de C&CTI, algo que además se refuerza con el gran avance en términos de consolidar la infraestructura necesaria para la investigación y la innovación.

## CAPÍTULO 19

# PRIORIZACIÓN DE VARIABLES ESTRATÉGICAS PARA LA FORMULACIÓN DE LAS ALTERNATIVAS DE GOBERNANZAS

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap19

**Autores:**

Pedro León Cruz Aguilar  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-0744-5566

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

José Fabián Ríos  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-3846-2983

Para la priorización de las variables estratégicas que se utilizaron en la formulación de las posibles alternativas de gobernanza se aplicó el método de análisis estructural en el software MICMAC, el cual es una reflexión colectiva que permite realizar el estudio de las relaciones entre las variables constitutivas de un sistema con el fin de identificar las variables esenciales o estratégicas para la evolución de este. Por lo tanto, el propósito de este capítulo es identificar las variables esenciales o estratégicas para la formulación de las posibles alternativas de gobernanza del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca al año 2030. Por medio de la metodología utilizada se encontró que las variables con mayor dependencia e influencia en el Sistema las cuales por su misma posición son las de mayor motricidad, o sea, las que rigen la evolución de las posibles alternativas de gobernanza.

El análisis estructural es un método de reflexión colectiva que permite realizar el análisis de las relaciones entre las variables constitutivas de un sistema con el fin de identificar las variables esenciales o estratégicas para la evolución de este. Por lo tanto, el propósito de este capítulo es identificar las variables esenciales o estratégicas para la formulación de las posibles alternativas de gobernanza del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca al año 2030.

### Análisis estructural

El análisis estructural fue realizado por un grupo de expertos quienes analizaron las relaciones entre las 28 variables claves constituyentes del Sistema de ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca relacionadas en el capítulo 3 de este texto, con el propósito de identificar las variables más dependientes e influyentes y por consiguiente las variables estratégicas para la formulación de las alternativas de gobernanza del sistema. El ejercicio se desarrolló utilizando el software MICMAC de Lipsor en las siguientes fases: 1) El inventario de las variables claves,

2) Descripción de las relaciones existentes entre las variables y 3) Identificación de las variables estratégicas, utilizando el software MIC MAC.

### Inventario de las variables claves

En el análisis del Sistema de ciencia, tecnología e innovación del Valle del Cauca se identificaron 28 variables claves, cuyo listado se presenta a continuación con las respectivas etiquetas con que se introdujeron en el programa MICMAC:

1. Instrumentos de políticas y cooperación para el desarrollo institucional (IPCOOPDI)
2. Esfuerzos de coordinación (EC)
3. Compromiso de los actores con la gobernanza para la apropiación del conocimiento (CAGPAC)
4. Confianza y cooperación (CCOOP)
5. Formas de investigación (FI)
6. Formación de capital humano orientado a C&CTI (FCHCTEI)
7. Generación del conocimiento científico (GCC)
8. Impulso a sectores del conocimiento (ISC)
9. Habilidad de los actores para crear gobernanza (HACG)
10. Consolidación de infraestructura de investigación e innovación (CII)
11. Incentivo a los Investigadores (II)
12. Creación de espacios de intercambio de saberes (CEIS)
13. Inclusión social (IS)
14. Sustentabilidad ambiental (SA)
15. Desarrollo territorial (DT)
16. Crecimiento económico (CE)
17. Direccionalidad de las agendas de los actores al alcance de los ODS (DAAAODS)
18. Capacidad científica (CC)
19. Articulación de agendas (AA)
20. Inversión y esfuerzo financiero en C&CTI (IEFCTI)
21. Capital social (CS)
22. Implementación de estrategias de ciudades inteligentes (IECI)
23. Clase emprendedora (CEMPREN)
24. Prioridad de las políticas frente a los ODS (PPFODS)

25. Consolidación de las comunidades de práctica científica (CCPC)
26. Movilidad de los investigadores (MI)
27. Propiedad intelectual (PI)
28. Desarrollo de las TICS (DTICS)

Una vez realizado el inventario de las variables claves presentadas en el capítulo 3 se pasa al análisis estructural que la descripción de las relaciones entre variables.

### Descripción de las relaciones existentes entre las variables claves del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca

Con el propósito de identificar las relaciones entre las variables se utilizó la tabla de doble entrada del Software MICMAC, denominada matriz de influencia directa, la cual fue calificada por un grupo de expertos dando respuesta a la siguiente pregunta:

¿Existe una relación de influencia entre la variable  $i$  y la variable  $j$ ?

- Si no existe una relación de influencia se califica con: 0

Cuando se considera que existe una relación de influencia directa se califica de acuerdo con los siguientes criterios.

- Si la relación de influencia es débil: 1
- Si la relación de influencia es moderada: 2
- Si la relación de influencia es fuerte: 3
- Si la relación de influencia se considera como potencial: P

Calificadas las 28 variables de acuerdo con los criterios antes expuestos se obtuvo el siguiente resultado (ver Figura 85).

Una vez calificadas las variables por parte de los expertos se continuó con el análisis para identificar las variables estratégicas con las cuales se construirán las alternativas de gobernanza para el sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

	1 : IPCOOPDI	2 : EC	3 : CAGPAC	4 : CCOOP	5 : FI	6 : FCHCTEI	7 : GCC	8 : ISC	9 : HACG	10 : CII	11 : II	12 : CEIS	13 : IS	14 : SA	15 : DT	16 : DE	17 : DAAODS	18 : CC	19 : AA	20 : IEFCTI	21 : CS	22 : IECI	23 : CEMPREN	24 : PFODS	25 : CCPC	26 : MI	27 : PI	28 : DTICS
1 : IPCOOPDI	0	3	2	3	3	P	P	3	2	2	3	3	3	3	2	2	3	P	3	2	2	2	3	3	3	3	1	
2 : EC	1	0	3	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	0	2	1	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	0	2
3 : CAGPAC	3	3	0	P	P	P	3	2	3	P	3	3	2	2	2	P	P	3	P	3	1	P	3	P	P	P	1	
4 : CCOOP	2	2	3	0	2	1	2	3	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	P	P	3	
5 : FI	2	3	3	3	0	P	3	2	2	3	3	2	1	2	2	1	3	2	2	2	2	1	2	1	3	3	2	3
6 : FCHCTEI	3	3	3	3	3	0	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	2	3	3	2	2
7 : GCC	3	3	3	2	3	3	0	2	1	3	3	2	1	2	1	2	2	3	2	2	2	1	2	1	3	3	3	3
8 : ISC	2	1	3	2	2	3	2	0	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
9 : HACG	2	2	3	P	3	2	2	3	0	2	3	3	2	1	3	3	2	P	3	3	1	0	3	3	3	3	3	3
10 : CII	3	3	2	3	3	3	3	2	2	0	3	3	1	2	2	2	2	3	2	3	3	2	3	2	3	3	3	2
11 : II	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	0	3	1	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	3	3	2	3
12 : CEIS	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	0	2	2	2	3	3	2	3	3	2	1	3	3	2	3	3	1
13 : IS	3	2	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	0	2	2	3	3	2	2	3	3	1	3	3	2	1	1	1
14 : SA	2	1	0	2	2	3	3	2	0	1	1	2	2	0	3	3	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	1	2
15 : DT	3	2	2	1	2	3	3	2	3	2	2	3	3	0	3	2	3	2	3	2	2	3	2	2	2	2	1	3
16 : DE	2	2	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2
17 : DAAODS	2	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	0	2	3	3	3	3	1	2	1	1	1	2
18 : CC	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	0	2	3	3	P	3	2	3	3	3	3	3
19 : AA	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	P	0	3	1	3	3	3	3	3	3	3	3
20 : IEFCTI	2	2	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	2	2	3	3	2	2	3	0	3	3	3	2	3	3	2	2
21 : CS	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3	0	1	3	3	2	1	1	1	1
22 : IECI	2	2	1	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	1	0	2	3	2	1	1	1	2
23 : CEMPREN	3	3	2	2	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	0	2	1	1	1	3
24 : PFODS	3	3	0	1	3	2	0	1	0	1	2	1	3	3	3	3	1	2	0	3	3	3	0	1	0	0	1	
25 : CCPC	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	2	3	2	3	3	1	2	2	0	3	3	1
26 : MI	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	1	2	2	3	0	3	3	
27 : PI	2	2	2	2	3	3	3	1	2	2	2	2	1	1	2	2	1	3	2	2	2	2	3	1	3	3	0	3
28 : DTICS	2	2	1	1	2	2	2	3	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	3	2	2	1	3	0

© IPSOR-ERTI-MICMAC

Figura 85. Matriz de influencias directas

Fuente: Análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

**Identificación de las variables estratégica para la formulación de las alternativas de gobernanza del sistema de C&CTI del Valle del Cauca**

Con base en el mapa de influencias y dependencia directas resultante del análisis estructural del sistema de C&CTI en mención, el cual presenta cuatro cuadrantes donde se ubican: las variables autónomas o excluidas, variables resultados o resultantes, variables determinantes o de entrada y las variables clave o de enlace, realizamos el análisis para la identificación de las variables estratégicas para la formulación de las alternativas de gobernanza.

En el cuadrante uno se ubican las denominadas variables autónomas o excluidas que se caracterizan por tener una baja dependencia e influencia sobre el sistema estudiado, la cuales, como los "ermitaños", viven alejadas de las demás variables y sólo

interactúan con estas en casos muy especiales. En el ejercicio que nos ocupa no hay variables de este tipo.

En el cuadrante dos se ubican las denominadas variables resultado o resultantes que se caracterizan por tener una alta dependencia y una baja influencia. Las ocho variables del ejercicio que están ubicadas en este cuadrante son muy dependientes de las otras variables, en especial, de las ubicadas en el cuadrante cuatro, denominadas variables claves o de enlace.

En el cuadrante tres se ubican las variables determinantes o de entrada que se caracterizan por tener una alta influencia y una baja dependencia en el sistema analizado. Las seis variables ubicadas en este cuadrante son las encargadas de condicionar la dinámica del sistema de C&CTI.





**Figura 86** Mapa de influencia y dependencia directa

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

En el cuadrante cuatro se ubican las variables más importantes del sistema, por eso se denominan variables claves por tener una alta dependencia e influencia. Las catorce variables del ejercicio ubicadas en este cuadrante son las esenciales para la evolución del sistema y de estas se eligieron las siete de mayor dependencia e influencia para la realización de las alternativas de gobernanzas y a las cuales denominamos variables estratégicas.

Las siete variables estratégicas escogidas para la formulación de las alternativas de gobernanza por gozar de la mayor dependencia e influencia fueron:

1. Consolidación de la infraestructura de investigación (CII)
2. Incentivo a los investigadores (II)
3. Instrumentos de política y cooperación para el desarrollo institucional (IPCOOPDI)
4. Desarrollo territorial (DT)
5. Inversión y esfuerzo financiero en C&CTI (IEFCTI)
6. Creación de espacios de intercambio de saberes (CEIS)
7. Confianza y cooperación (CCOOP)

### Estructura de causalidad de las variables estratégicas

Si consideramos entre las variables estratégicas identificadas para la formulación de las posibles alternativas de gobernanza que no fueron priorizadas de manera aislada, podemos determinar cómo una variable se relaciona en una cadena que presenta una lógica de causa y efecto, que se detalla en la Figura 87.

### Conclusiones

Las variables estratégicas identificadas para la formulación de las posibles alternativas de gobernanza mediante el análisis estructural son las variables esenciales para la evolución del sistema y las cuales tienen una mayor influencia y dependencia en el sistema de Ctel del Valle del Cauca y por lo tanto se constituyen en las variables idóneas para la formulación de las posibles alternativas de gobernanza del sistema antes mencionado. De las 28 variables analizadas se pudo establecer que ninguna debe considerarse como autónomas o excluidas de tal manera

que cuentan con algún nivel de dependencia superior y con influencia en el Sistema de C&CTI del Valle del Cauca. En este sentido, hay ocho variables resultantes con una alta dependencia y una baja influencia en el Sistema (SA, DTICS, PPFODS, CAGPAC, EC, CEMPEN, ISC, DE). Por otro lado, seis

fueron las variables determinantes y que tienen una alta influencia y una baja dependencia en el Sistema, a saber: IECI, FI, HACG, IS, CC, MI. Por último, las variables clave, las más importantes del Sistema, ya que tienen una alta dependencia e influencia fueron CII, II, IPCOOPDI, DT, IEFCTI, CEIS y CCOOP.



**Figura 87. Estructura de causalidad de las alternativas de gobernanza**

**Fuente:** elaboración propia con base en la en las variables estratégicas identificadas para la formulación de las posibles alternativas de gobernanza del sistema de C&CTI del Valle del Cauca.



## CAPÍTULO 20

# ANÁLISIS DEL JUEGO DE ACTORES CONVERGENCIAS Y DIVERGENCIAS

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap20

**Autores:**

Pedro León Cruz Aguilar  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-0744-5566

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

Maria Del Mar Castro  
Universidad del Valle  
ORCID: 0000-0002-4337-7460

El análisis de juego de actores se propone evaluar las relaciones de fuerza entre los diferentes actores y analizar las convergencias y divergencias de estos con respecto a un conjunto de posturas y objetivos asociados. El propósito de este capítulo es valorar las relaciones de fuerzas entre los diferentes actores del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca y las convergencias y divergencias con respecto a los objetivos estratégicos planteados por los actores. Para realizar este ejercicio se utilizó el software de MACTOR, denominado de actores, objetivos y correlación de fuerzas".

### Actores del Sistema C&CTI del Valle del Cauca

Se identificaron los diferentes actores del Valle del Cauca, mediante una encuesta aplicada el 9 de marzo de 2020, en el marco de la Segunda Semana internacional de la Ciencia, donde se identificaron los siguientes tipos de actores.

**Tabla 61.** Listado de tipo de actores del sistema C&CTI

No.	Nombre del actor	Título corto
1	Administración pública Departamental	APD
2	Centro de Investigación	CI
3	Clúster	Clúster
4	Empresa	Empresa
5	Gremio o conglomerado	Gremio
6	Grupo de investigación	GI
7	Institución educativa	IE
8	Oficina de transferencia de resultados de investigación	OTRI/OTT
9	Sociedad Civil	SC
10	Universidad	Universidad

En la misma fecha y en el mismo instrumento se establecieron los objetivos estratégicos que a continuación se describen.

Se introdujo la información en el programa de MAC-TOR, se calificaron las matrices de influencia y la matriz de posiciones valoradas, se obtuvieron los siguientes resultados.

**Tabla 62. Listado de objetivos estratégicos del sistema de C&CTI**

No.	Objetivo estratégico	Título corto
1	Alinear los incentivos a los investigadores de la región (remuneración económica, reconocimiento social, etc.) con las necesidades de las empresas y la sociedad civil	Incentivos
2	Desarrollar la infraestructura de investigación en la región (laboratorios y centros de investigación, centros de desarrollo productivo, parques científicos y tecnológicos, incubadoras de empresas, etc.) para la innovación.	Infrae inv
3	Incrementar la inversión y los esfuerzos financieros en C&CTI de las empresas, la nación, la gobernación, los distritos, los municipios, etc.	Inver fina
4	Desarrollar instrumentos de política y cooperación que contribuyan al trabajo conjunto entre los actores del sistema de C&CTI y al desarrollo sostenible	Instru pol
5	Integrar a los espacios de intercambio de saberes a las empresas, emprendedores, sociedad civil y demás actores del sistema de C&CTI de la región.	Es Saberes
6	Optimizar el nivel de confianza entre los actores del sistema de C&CTI para el fortalecimiento de la cooperación entre estos	Confianza
7	Integrar el desarrollo territorial con las organizaciones que realizan C&CTI.	Desa terri
8	Ampliar las convocatorias para la formación de capital humano orientado a C&CTI.	Cap humano
9	Articular el conocimiento científico (publicaciones, productos de divulgación, productos tecnológicos, patentes, secretos industriales) con las empresas, los emprendedores y la sociedad civil, priorizando los sectores intensivos en conocimiento.	Conocimien
10	Desarrollar una política para el reconocimiento a la propiedad intelectual de la investigación y la innovación.	Prop intel
11	Apoyar a la clase emprendedora para la creación de empresas de base tecnológica.	Emprend
12	Impulsar a los sectores intensivos en el conocimiento (tics, industrias de alta tecnología, etc.).	Sec conoci
13	Integrar la investigación y el desarrollo a los ODS.	ODS
14	Elevar el capital social de la región.	Cap social
15	Apoyar a las estrategias de ciudades inteligentes (mejoramiento del internet, gobierno en línea, movilidad inteligente, seguridad basada en tecnologías).	Intelligent

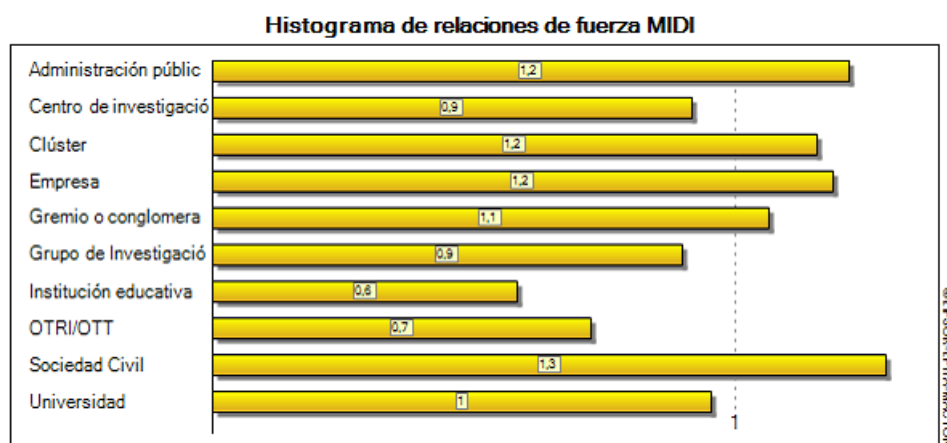
### Influencia y dependencia de los actores del sistema de C&CTI del Valle del Cauca

El plano de influencias y dependencias de los actores del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca presentado en la Figura 5.1. Nos permite ubicar en las diferentes posiciones que cada uno de los actores ocupará y determinará el rol que tendrá en el sistema.

Como se puede ver en la figura anterior los actores dominantes son aquellos que tienen mucha influencia sobre el resto de los actores y poca dependencia de estos, entre los cuales se encuentran las empresas, los clústers, los gremios, la administración pública departamental y la sociedad civil.

Los actores de enlace son los que tienen mucha influencia y al mismo tiempo mucha dependencia de los demás actores, entre los que se encuentran las





**Figura 89.** Histograma de las relaciones de fuerzas de los actores del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

### Posicionamiento de los actores respecto de los objetivos

Para determinar el posicionamiento de los actores con respecto a los objetivos, utilizaremos el histograma de implicación de los actores sobre los objetivos 2MAO donde se revelan los distintos niveles de compromiso de los actores del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca para llevar a cabo los objetivos y el histograma de implicación de los actores sobre los objetivos 3MAO donde se precisa la capacidad de actuar de los actores frente a los objetivos con el propósito de formular una matriz de compromiso y capacidad para determinar los objetivos más fácilmente alcanzables en función del compromiso de los actores del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca para llevar a cabo el objetivo y la capacidad de actuar de los mismos frente a los objetivos.

Con base en el histograma de implicación de los actores sobre los objetivos 2MAO, precisamos el nivel de compromiso de los actores del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca con los distintos objetivos (ver figura 90).

Realizado el análisis, se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 63.

Para evaluar la capacidad de actuar de los actores del sistema en mención frente a los objetivos utilizamos el histograma de implicación de los actores sobre los objetivos 3MAO.

Realizado el respectivo análisis, se obtuvieron los resultados que se muestran en la tabla 64.

**Tabla 63.** Niveles de compromiso de los actores para alcanzar objetivos

Alto compromiso de los actores para llevar a cabo los objetivos	Mediano compromiso de los actores para llevar a cabo los objetivos	Bajo compromiso de los actores para llevar a cabo los objetivos
Infraestructura para la investigación Incentivo a los investigadores Espacios de intercambio de saberes Inversión y esfuerzos financieros en C&CTI	Prioridad a los ODS Confianza y cooperación Ciudades inteligentes Instrumentos de política y cooperación	Formación de Capital Humano Impulso a los sectores del conocimiento Propiedad intelectual Clase emprendedora Conocimiento científico en la región Desarrollo territorial Capital social

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.



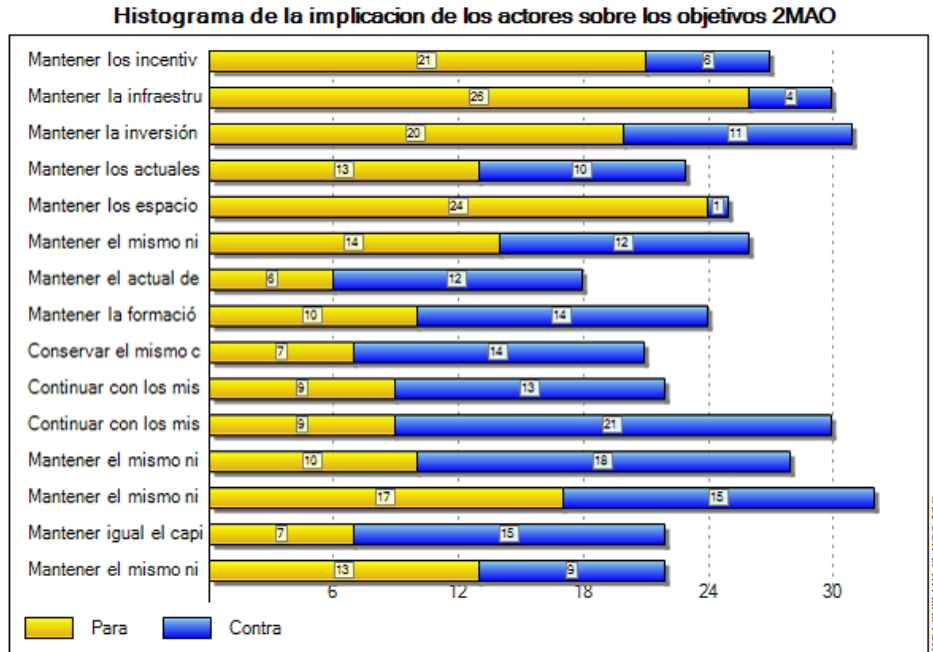


Figura 90. Histograma de implicación de los actores sobre los objetivos 2MAO

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

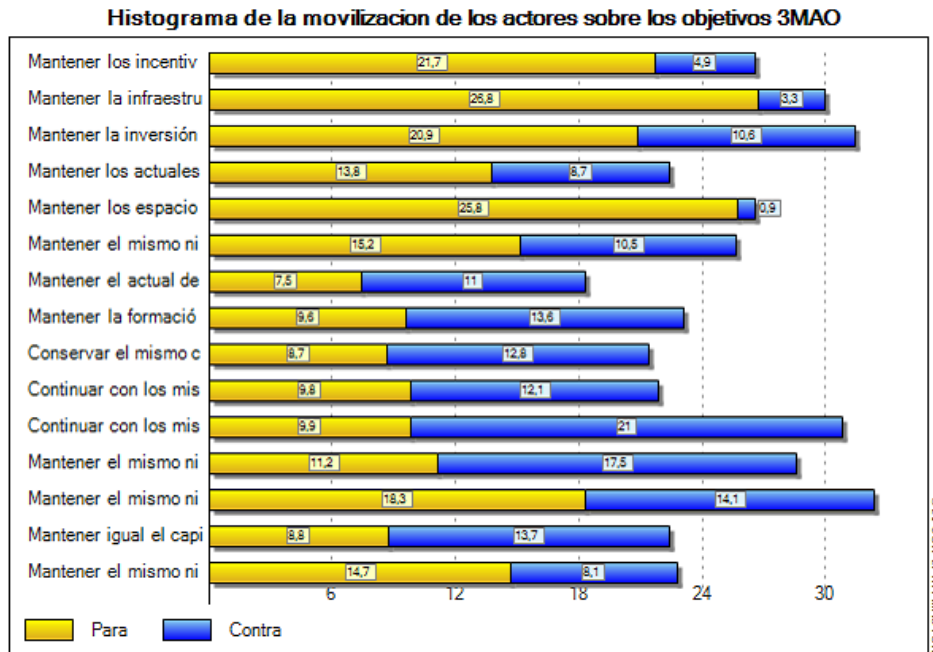


Figura 91. Histograma de implicación de los actores sobre los objetivos 3MAO

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

**Tabla 64. Distribución de capacidades de los actores para alcanzar los objetivos**

Alta capacidad	Mediana capacidad	Baja capacidad
Infraestructura de investigación Espacios de intercambios de saberes Incentivos a los investigadores Inversión y esfuerzos financieros en C&CTI	Prioridad a los ODS Confianza y cooperación Ciudades inteligentes Instrumentos de política y cooperación Impulso a los sectores del conocimiento	Clase emprendedora Propiedad intelectual Formación de Capital Humano orientado C&CTI Capital social Conocimiento científico de la región Desarrollo territorial

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

**Tabla 65 Compromiso y capacidad de los actores del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca**

Nivel	Compromiso de los actores para llevar a cabo los objetivos	Capacidad de los actores para actuar sobre los objetivos
Alto	Infraestructura para la investigación Incentivo a los investigadores Espacios de intercambio de saberes Inversión y esfuerzos financieros en C&CTI	Infraestructura de investigación Espacios de intercambios de saberes Incentivos a los investigadores Inversión y esfuerzos financieros en C&CTI
Mediano	Prioridad a los ODS confianza y cooperación Ciudades inteligentes instrumentos de política y cooperación	Prioridad a los ODS Confianza y cooperación Ciudades inteligentes Instrumentos de política y cooperación Impulso a los sectores del conocimiento
Bajo	Formación de Capital Humano Impulso a los sectores del conocimiento Propiedad intelectual Clase emprendedora conocimiento científico en la región Desarrollo territorial Capital social	Clase emprendedora Propiedad intelectual Formación de Capital Humano orientado C&CTI Capital social Conocimiento científico de la región Desarrollo territorial

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

Teniendo en cuenta los resultados anteriores se realizó el cuadro de compromisos y de capacidad de los actores del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca para llevar a cabo y actuar sobre los objetivos propuestos.

De acuerdo con el grado de implicación de los actores y la capacidad de actuar de estos sobre los objetivos se puede decir que los más fáciles de lograr son:

- Desarrollar la infraestructura de investigación en la región.

- Integrar a los espacios de intercambio de saberes a las empresas, emprendedores, sociedad civil.
- Alinear los incentivos a los investigadores de la región con las necesidades de las empresas y la sociedad civil.
- Incrementar la inversión y los esfuerzos financieros en C&CTI.

Se hace necesario aumentar el compromiso y la capacidad de los actores del sistema para lograr objetivos como:

- Integrar a la investigación y el desarrollo a los ODS.

- Optimizar el nivel de confianza entre los actores del sistema de C&CTI para el fortalecimiento de la cooperación entre estos.
- Elevar el capital social de la región.

Determinada la relación de los actores con respecto a los objetivos de los actores, continuamos con las convergencias y divergencias entre actores.

### Convergencias y divergencias entre actores

El objetivo del presente apartado es establecer las convergencias y divergencias entre actores. Para el análisis de las convergencias se utilizaron la matriz de convergencias (1CAA), matriz de convergencias (2CAA) y el plano de las convergencias entre actores. Para el análisis de las divergencias entre actores se utilizaron la matriz de divergencias (1DAA), la matriz de divergencias (2DAA).

#### Convergencias de orden 1

Se visualizan mediante la matriz de convergencia entre actores (1CAA) en la cual se identifican el número de posiciones comunes que tienen dos actores sobre los objetivos, lo cual señalaría las posibles alianzas que se pueden presentar en el Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

1CAA	APD	CI	Clúster	Empresa	Gremio	GI	IE	OTRI/OTT	SC	Universid
APD	0	2	6	6	9	5	9	2	9	6
CI	2	0	4	0	8	10	0	14	0	8
Clúster	6	4	0	6	6	5	7	4	8	5
Empresa	6	0	6	0	5	3	8	0	8	4
Gremio	9	8	6	5	0	9	7	8	6	11
GI	5	10	5	3	9	0	3	10	3	10
IE	9	0	7	8	7	3	0	0	11	6
OTRI/OTT	2	14	4	0	8	10	0	0	0	8
SC	9	0	8	8	6	3	11	0	0	6
Universid	6	8	5	4	11	10	6	8	6	0
Número de convergencias	54	46	51	40	69	58	51	46	51	64

**Figura 92. Matriz de convergencia entre actores (1CAA)**

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

Los actores del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca que tienen un mayor número de posiciones comunes con respecto a sus objetivos son:

- La Universidad – Gremios
- La sociedad Civil – Instituciones educativas
- Centros de Investigación – Grupos de investigación
- Universidad – Los grupos de investigación
- OTRI/OTT – Grupos de investigación

Los actores del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca con menor número de posiciones comunes con respecto a sus objetivos son:

- La Administración pública departamental – Centros de Investigación
- La empresas – Grupos de Investigación
- La Instituciones educativas – Grupos de investigación
- La sociedad civil y los grupos de investigación
- La Administración pública departamental – OTRI/OTT

#### Convergencias de orden 2

Se evalúa con la matriz de convergencia valorada (2CAA); en esta se calcula la intensidad de convergencia promedio entre dos actores, cuando estos tienen el mismo grado (a favor o en contra del objetivo). Los valores de esta matriz no miden el número de alianzas potenciales (como en 1CAA) sino la intensidad de alianza con la jerarquía de objetivos (preferencias) de la pareja de actores.

Las convergencias de orden 2, con más alta intensidad entre los actores son:

- Administración pública departamental – sociedad civil
- Administración pública departamental – gremios
- Centro de Investigación – OTRI/OTT
- Universidad – gremios
- Universidad – Grupos de Investigación
- Instituciones Educativas –sociedad civil

2CAA	APD	CI	Clúster	Empresa	Gremio	GI	IE	OTRI/OTT	SC	Universid
APD	0,0	4,5	17,5	16,5	31,5	15,0	27,5	6,0	33,0	20,5
CI	4,5	0,0	13,0	0,0	20,5	24,0	0,0	34,5	0,0	21,5
Clúster	17,5	13,0	0,0	11,0	18,5	16,0	15,0	13,0	22,0	15,5
Empresa	16,5	0,0	11,0	0,0	13,5	7,5	18,5	0,0	24,5	11,0
Gremio	31,5	20,5	18,5	13,5	0,0	27,0	21,5	24,0	21,5	37,5
GI	15,0	24,0	16,0	7,5	27,0	0,0	8,5	29,0	10,5	33,0
IE	27,5	0,0	15,0	18,5	21,5	8,5	0,0	0,0	35,0	18,0
OTRI/OTT	6,0	34,5	13,0	0,0	24,0	29,0	0,0	0,0	0,0	26,0
SC	33,0	0,0	22,0	24,5	21,5	10,5	35,0	0,0	0,0	21,0
Universid	20,5	21,5	15,5	11,0	37,5	33,0	18,0	26,0	21,0	0,0
Número de convergencias	172,0	118,0	141,5	102,5	215,5	170,5	144,0	132,5	167,5	204,0
Grado de convergencia (%)	52,5									

© LIPSOR-EPITA-MACTOR

**Figura 93. Matriz de convergencia valorada (2CAA)**

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

Las convergencias de orden 2, con más baja intensidad entre los actores son:

- Administración pública departamental – Centro de investigación
- Administración pública departamental – OTRI/OTT
- Centro de Investigación – empresa
- Centro de investigación – sociedad civil
- Centro de investigación – instituciones educativas
- OTRI/OTT- Empresa
- OTRI/OTT- Sociedad civil

### Convergencias de orden 3

Para establecer las convergencias de orden 3 utilizaremos el mapa de convergencias entre actores el cual señala que los actores que más cerca se encuentran son los que tienen una mayor convergencia.

Las mayores convergencias de orden 3 se presentan entre los siguientes actores

- Universidad – gremios
- OTRI/OTT – Centros de investigación
- Administración pública departamental – instituciones educativas
- Instituciones educativas – sociedad civil
- Clústers – empresas

Las menores convergencias de orden 3 se presentan entre los siguientes actores:

- Universidad – empresas

- Grupos de investigación – empresas
- Grupos de investigación – sociedad civil
- Grupo de investigación – Instituciones educativas
- Grupos de investigación – clústers

### Divergencia de orden 1

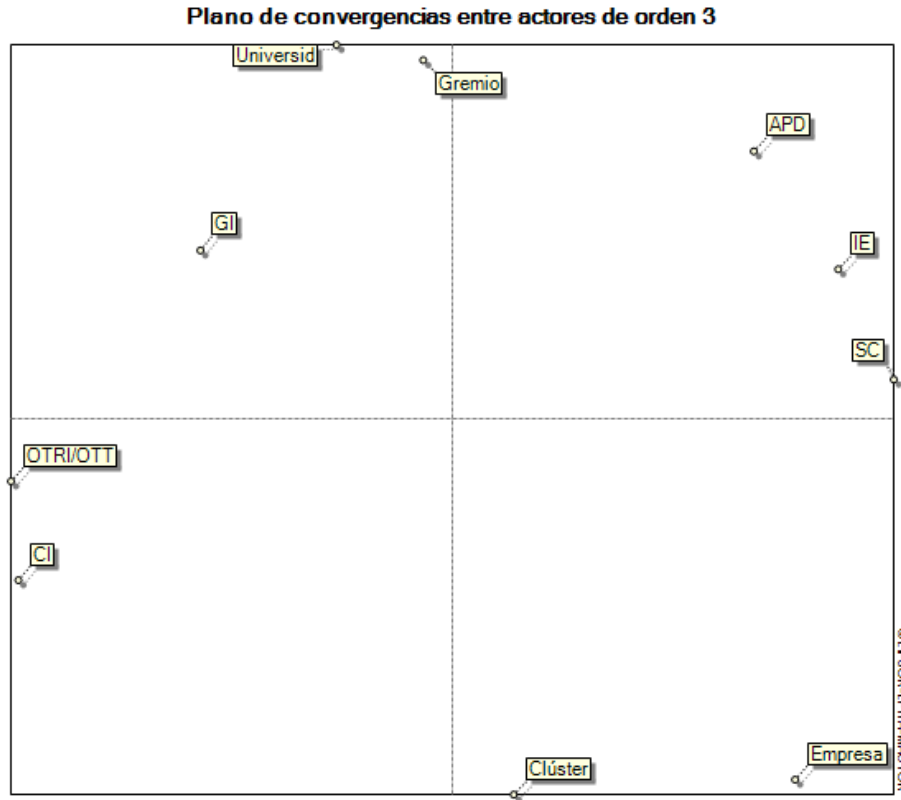
Las divergencias de orden 1 fueron evaluadas con la Matriz de divergencias (1DAA), que identifica el número de objetivos en los cuales dos actores tienen una posición diferente, en otras palabras, evidencian el número de conflictos potenciales.

Las mayores divergencias de orden 1 se presentan entre los siguientes actores:

- Administración pública departamental – Centros de investigación
- Centros de investigación – empresas
- Centros de investigación – clústers
- Centros de investigación – sociedad civil
- Centros de investigación – instituciones educativas

Las menores divergencias de orden 1 se presentan entre los siguientes actores:

- Administración pública departamental – Instituciones educativas
- Administración pública departamental – empresas
- Administración pública departamental – empresas
- Clústers – empresas
- OTRI/OTT – GRUPOS DE INVESTIGACIÓN



**Figura 94.** Plano de convergencias de actores de orden 3

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

1DAA	APD	CI	Clúster	Empresa	Gremio	GI	IE	OTRI/OTT	SC	Universid
APD	0	10	4	1	3	5	2	9	2	5
CI	10	0	9	9	7	3	12	0	14	6
Clúster	4	9	0	2	7	6	4	8	4	7
Empresa	1	9	2	0	4	5	0	8	0	4
Gremio	3	7	7	4	0	4	5	6	8	3
GI	5	3	6	5	4	0	7	2	9	3
IE	2	12	4	0	5	7	0	11	0	5
OTRI/OTT	9	0	8	8	6	2	11	0	13	5
SC	2	14	4	0	8	9	0	13	0	7
Universid	5	6	7	4	3	3	5	5	7	0
Número de divergencias	41	70	51	33	47	44	46	62	57	45

© UPSOR-EPTA-MACTOR

**Figura 95.** Matriz de divergencias (1DAAA)

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

### Divergencias de orden 2

Las divergencias de orden 2 fueron evaluadas con la Matriz valorada de divergencias (2DAA), la cual identifica para cada pareja de actores, el número de objetivos por los cuales estos actores no mantienen la

misma posición (un actor está a favor del objetivo y el otro en contra). Los valores de esta matriz no miden el número de conflictos potenciales (como en 1DAA), sino la intensidad del conflicto con la jerarquía de objetivos (preferencias) de la pareja de actores.

2DAA	APD	CI	Clúster	Empresa	Gremio	GI	IE	OTRI/OTT	SC	Universid
APD	0,0	30,5	14,0	3,0	10,0	17,5	6,0	28,5	7,0	16,5
CI	30,5	0,0	14,5	17,5	20,0	7,5	28,0	0,0	41,5	16,0
Clúster	14,0	14,5	0,0	6,0	18,5	12,5	12,5	17,5	15,5	19,0
Empresa	3,0	17,5	6,0	0,0	11,0	12,5	0,0	19,0	0,0	12,0
Gremio	10,0	20,0	18,5	11,0	0,0	14,5	14,0	18,5	28,5	9,5
GI	17,5	7,5	12,5	12,5	14,5	0,0	20,0	6,0	31,0	8,0
IE	6,0	28,0	12,5	0,0	14,0	20,0	0,0	29,0	0,0	14,5
OTRI/OTT	28,5	0,0	17,5	19,0	18,5	6,0	29,0	0,0	43,0	13,5
SC	7,0	41,5	15,5	0,0	28,5	31,0	0,0	43,0	0,0	26,0
Universid	16,5	16,0	19,0	12,0	9,5	8,0	14,5	13,5	26,0	0,0
Número de divergencias	133,0	175,5	130,0	81,0	144,5	129,5	124,0	175,0	192,5	135,0
Grado de divergencia (%)	47,5									

© UPSOR-EPITAMACTOR

**Figura 96. Matriz de divergencias valoradas 2DAA**

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

Las divergencias de orden 2 que presentan una mayor intensidad entre los actores son:

- Administración pública departamental – centro de investigación
- Centros de investigación – sociedad civil
- Grupo de investigación – sociedad civil
- OTRI/OTT – Sociedad civil

Las divergencias de orden 2 que presentan una menor intensidad son:

- Administración pública departamental – empresa
- Grupos de investigación – empresas

### Divergencias de orden 3

Se evaluaron con la matriz valorada ponderada de divergencia (3DAA), la cual identifica para cada pareja la intensidad de divergencia promedio para aquellos dos actores que no ocupan la misma posición (un actor está a favor del objetivo y el otro en contra). Los valores de esta Matriz miden la intensidad del conflicto con, para cada pareja, sus jerarquías de objetivos (preferencias) y su competitividad.

Las divergencias de orden 3 de mayor intensidad son:

- Centros de investigación – administración pública departamental
- Centros de investigación – sociedad civil
- Grupos de investigación – sociedad civil
- OTRI/OTT- sociedad civil

Las divergencias de orden 3 de menor intensidad son:

- Administración pública departamental – empresas
- Administración pública departamental – Instituciones educativas
- Empresas – sociedad civil
- Instituciones educativas – sociedad civil

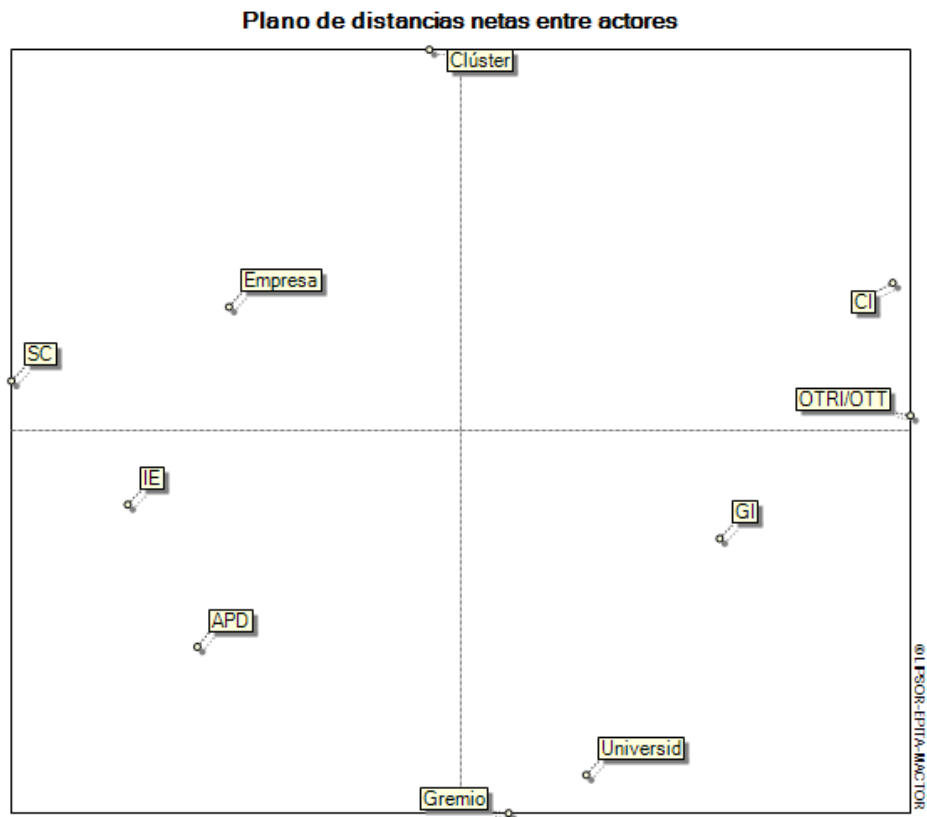
Establecidas las convergencias y divergencias entre los diferentes actores del Sistema de C&CTI del Valle del Cauca, se pasa a precisar las diferentes alianzas que se pueden presentar entre los diferentes actores, para lo cual utilizamos el plano de distancia netas entre actores.

3DAA	APD	CI	Clúster	Empresa	Gremio	GI	IE	OTRI/OTT	SC	Universid
APD	0,0	33,4	16,7	3,6	11,5	18,8	5,4	28,6	8,8	18,1
CI	33,4	0,0	15,1	18,6	20,2	6,8	20,7	0,0	48,1	15,0
Clúster	16,7	15,1	0,0	7,0	20,4	12,3	11,6	15,5	19,0	19,7
Empresa	3,6	18,6	7,0	0,0	12,3	12,8	0,0	17,7	0,0	12,5
Gremio	11,5	20,2	20,4	12,3	0,0	14,4	12,0	17,0	33,9	9,7
GI	18,8	6,8	12,3	12,8	14,4	0,0	15,1	5,0	34,5	7,4
IE	5,4	20,7	11,6	0,0	12,0	15,1	0,0	19,1	0,0	12,0
OTRI/OTT	28,6	0,0	15,5	17,7	17,0	5,0	19,1	0,0	45,3	11,4
SC	8,8	48,1	19,0	0,0	33,9	34,5	0,0	45,3	0,0	29,2
Universid	18,1	15,0	19,7	12,5	9,7	7,4	12,0	11,4	29,2	0,0
Número de divergencias	144,8	177,9	137,2	84,6	151,4	127,0	95,9	159,5	218,7	135,0
Grado de divergencia (%)	0,0									

© IPSOR-EPITA-MACTOR

**Figura 97. Matriz valorada ponderada de divergencia (3DAA)**

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.



© IPSOR-EPITA-MACTOR

**Figura 98. Plano de distancia neta entre actores**

Fuente: análisis estructural Sistema de C&CTI del Valle del Cauca.



En esta figura se puede evidenciar que hay dos grupos claramente diferenciados, el de los que demandan servicios de investigación como las empresas, la administración pública departamental y la sociedad civil y quienes lo producen como son los centros de investigación la OTRI/OTT, los grupos de investigación – universidad y en el medio están los clústeres que están más cercanos al primer grupo y los gremios que están más cercanos al segundo grupo. Separación que ya había sido planteado por Caicedo (2012) cuando señala que el Sistema de C&CTI del Valle del Cauca, es débil, porque las organizaciones no tienen como prioridad la celebración de convenios y acuerdos para producir conocimiento e innovación.

Del análisis del juego de actores se deduce que los tipos de actores que demandan conocimiento como: empresas, clústeres, gremios, sociedad civil y administración pública departamental son los actores dominantes, tienen mucha influencia y poca dependencia y que los tipo de actores que producen conocimiento como: la universidad, centros de investigación y grupos de investigación son los actores de enlace, tienen mucha influencia y alta dependencia y hay dos actores aislados que son la Instituciones educativas y la OTRI/OTT, que se caracterizan por tener baja influencia y baja dependencia. De lo anterior se deduce que hay necesidad de que los actores que producen el conocimiento se alineen con las necesidades de los actores que

demandan el conocimiento para la innovación con el fin de romper el estancamiento y el atraso en la economía y la sociedad del Valle del Cauca.

## Conclusiones

En el análisis del posicionamiento de los actores frente a los objetivos y de acuerdo con el compromiso y la capacidad de estos en el Sistema de CTI del Valle del Cauca para actuar sobre estos, se pudo establecer que los objetivos que tienen mayor facilidad para lograrse son los referidos a la infraestructura de investigación en la región, a los espacios de intercambio de saberes, a los incentivos a los investigadores y a la inversión y esfuerzos financieros en C&CTI.

De acuerdo con el análisis de la convergencia y divergencia entre los actores del Sistema de C&CTI, del Valle del Cauca, este está dividido en dos grupos: 1) los que demandan conocimiento como las empresas, la administración pública departamental, la sociedad civil y las instituciones educativas, que a la vez son los actores dominantes en el sistema y 2) los que producen conocimiento como lo son los centros de investigación, grupos de investigación, universidades y OTRI/OTT, los cuales no tienen interés en realizar convenio para la producción de conocimiento que permita que la región aumente su capacidad innovadora como lo señaló Caicedo (2012).

## CAPÍTULO 21

# ALTERNATIVA DE GOBERNANZA PARA EL SISTEMA DE C&CTI DEL VALLE DEL CAUCA

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap21

**Autores:**

Pedro León Cruz Aguilar  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-0744-5566

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

José Fabián Ríos  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-3846-2983

En este capítulo tiene como propósito formular una alternativa de gobernanza para el sistema de C&CTI del Valle del Cauca, a partir de las siete variables estratégicas priorizadas para la formulación de las alternativas de gobernanza en el capítulo diez y nueve a las cuales se le formularon las respectivas hipótesis de futuros (pesimista, tendencial y optimista) por parte de académicos miembros de las diferentes universidades del Valle del Cauca y posteriormente 703 actores que participaron en el diplomado de líderes para el desarrollo local basado en CTI, validaron las hipótesis y entre estas escogieron la alternativa de futuro que consideraban ocurrirá en el 2030.

### Alternativa de gobernanza entre los actores del sistema de C&CTI del Valle del Cauca

#### Hipótesis de futuros de las alternativas de gobernanza

Se formularon por parte de los docentes miembros de los centros de investigación de las universidades del Valle del Cauca, las hipótesis de futuros de las posibles alternativas de gobernanzas para el sistema de C&CTI del departamento al año 2030, a partir de las siete variables escogidas mediante el análisis estructural en tres posibles escenarios de futuros pesimista, tendencial y optimista:

1. Consolidación de la infraestructura de investigación
2. Incentivo a los investigadores
3. Instrumentos de política y cooperación para el desarrollo institucional
4. Desarrollo territorial
5. Inversión y esfuerzo financiero en Ctel
6. Creación de espacios de intercambio de saberes
7. Confianza y cooperación.

Las cuales fueron sistematizadas dando como resultado el siguiente tapizado de las alternativas de gobernanza del Valle del Cauca.

**Tabla 66. Hipótesis de futuros de las alternativas de Gobernanza del Valle del Cauca para el año 2030**

Variable	Escenario pesimista	Escenario tendencial	Escenario optimista
Consolidación de infraestructura de investigación	Falta de personal capacitado y coordinación para garantizar el aprovechamiento y sostenibilidad a largo plazo de la infraestructura en Ctel, se sigue deteriorando la infraestructura existente en Ctel, no se invierte en la renovación y ampliación de esta	La poca articulación entre las diferentes instituciones que realizan investigación limita el acceso a la infraestructura y la capacidad investigativa de la región. La poca participación del sector privado en la adquisición de infraestructura para la investigación retarda el desarrollo de la economía del conocimiento	El estado, las empresas, las universidades y la sociedad civil del Departamento del Valle del Cauca, conciertan la adquisición y uso de la infraestructura para la investigación y se construye el clúster de investigación y desarrollo de la industria 4.0
Incentivos a los investigadores	El número de investigadores contratados de forma permanente se reduce y la contratación por prestación de servicios se vuelve prevalente, se aumentan los trámites en el proceso administrativo y burocrático para adquirir incentivos del Estado y las universidades	Los incentivos a los investigadores contribuyen son insuficientes, únicamente contribuyen a la creación de proyectos científicos fragmentados, esporádicos y de poco impacto. Debido a este motivo los investigadores de alta calidad no continúan sus proyectos científicos en el país	Se asigna un número mayor de horas dedicadas a la investigación, frente al número de horas destinadas a la docencia y la administración
Instrumentos de política y cooperación para el desarrollo institucional	La falta de evaluación y seguimiento en la ejecución de los instrumentos de política y cooperación favorece la corrupción en los procesos, el estado no ofrece instrumentos de política y cooperación limitando las posibles alianzas entre los actores y debilitando el desarrollo	los instrumentos de política y cooperación son insuficientes para fomentar la construcción de alianza y de desarrollo institucional entre los diferentes actores del Sistema de Ctel.	El Estado ofrece instrumentos de política y cooperación que articulan la demanda del sector empresarial y la oferta del sector académico, en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento. Se establecen estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores para que en conjunto desarrollen instrumentos de política pública y cooperación.
Desarrollo territorial	No hay vínculo entre el desarrollo de la región y la investigación por falta de infraestructura, inversión y talento humano	Los planes de desarrollo priorizan el desarrollo industrial y de la infraestructura sobre la reducción de la desigualdad y el manejo responsable de los recursos naturales. Lo proyectos de investigación no impactan a las comunidades debido a que las universidades mantienen un contacto aislado y esporádico con ellas y el estado no apoya la continuidad de los procesos	Se realiza un trabajo de campo con las comunidades y se construye las bases de datos que permiten identificar sus deficiencias y problemáticas y a partir de estas y en diálogo con la sociedad civil se generan las investigaciones aplicadas para su solución
Inversión y esfuerzos financieros en Ctel	Se reduce la inversión en Ctel por parte de los actores, Estado, empresas, universidades y sociedad civil	La baja inversión en Ctel y la poca participación del sector empresarial, limitan la sofisticación de las industrias y el desarrollo económico, el estado asigna poca prioridad a la inversión en Ctel, por lo tanto, el desarrollo de políticas públicas con este enfoque tiene un limitado enfoque en I+D en la solución de problemas de las comunidades	Hay un sistema que coordina los actores regionales (estado, empresa, universidad y sociedad civil) para la financiación conjunta de proyectos en los diferentes frentes de Ctel. Se incrementa anualmente la inversión en infraestructura y capital humano, garantizando la sostenibilidad de los proyectos emprendidos.
Creación de espacios de intercambio de saberes	Los actores crean sus propios espacios sin una agenda de colaboración conjunta y no se estimula la asistencia a los espacios de intercambio de saberes	Los espacios multisectoriales para el intercambio de saberes son pocos, pequeños y con una participación restringida únicamente para los agentes externos invitados y a los organizadores, con poca difusión e integración de la sociedad civil.	Existe un Centro de Investigación e Innovación como eje de intercambio de saberes con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio). La sociedad civil es vinculada a un proceso de intercambio de saberes con espacios de difusión de conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados

Variable	Escenario pesimista	Escenario tendencial	Escenario optimista
Confianza y cooperación	La falta de comunicación y difusión propicia el desconocimiento de las herramientas de cooperación y las redes de conocimiento presentes en la región	El liderazgo de los proyectos para obtener recursos de regalías lo asumen los actores de mayor reconocimiento evidenciando tratos no igualitarios y desconfianza hacia los demás actores, aumentan las redes y los convenios de cooperación entre el estado, el sector privado y los grupos de investigación mejorando la integración en diferentes sectores del Distrito de Cali	Se crea una red de conocimiento que asocia a todos los investigadores a nivel nacional, regional y del Departamento del Valle del Cauca, reconociendo el capital humano y fomentando la cooperación y el liderazgo equitativo entre sus integrantes, existe una plataforma que facilita el acceso a las plataformas de cooperación priorizando la difusión de información y la transparencia en los procesos

Fuente: elaboración propia con base en las hipótesis de futuro formuladas por los investigadores consultados en el Departamento del Valle del Cauca.

### Ejes de las alternativas de gobernanza del Valle del Cauca para el año 2030

Para la elección de los ejes de las alternativas de gobernanzas, se identificaron dos incertidumbres críticas:

La manera de gobernarse el sistema de C&CTI del departamento del Valle del Cauca, que va desde la Gobernabilidad, definida como la capacidad que tiene el estado de formular y aplicar institucionalmente en forma de normas las decisiones políticas en el sistema de C&CTI del Valle del Cauca, queda claro para todos los actores que las decisiones de autoridad se adoptan conforme a las reglas y procedimientos legales; hasta la gobernanza, entendida como la totalidad de las interacciones entre el estado, la universidad, las empresas y la sociedad civil destinadas a resolver los problemas de Ctel o la creación de oportunidades (Meuleman,2009), en el sistema de C&CTI de Santiago de Cali.

La inversión en Ctel, definida como los recursos que destinan el Estado, la universidades y las empresas a las actividades de Ctel, en el departamento del Valle del Cauca, la cual va desde no hay inversión en actividades de Ctel, cuando como el nombre lo indica se carece de inversión en el sistema de C&CTI del Departamento y si la hay, es de manera esporádica y discontinua, y alta inversión en Ctel, cuando el sistema de C&CTI del Departamento del Valle del Cauca, alcanza una inversión en investigación

de manera sostenida superior al 1% del PIB, del Distrito de Cali.

Una vez determinados los ejes de las posibles alternativas de gobernanzas pasamos a la descripción de estas.

#### Alternativas de Gobernanza

Las posibles alternativas de gobernanza que se presentan para el Departamento del Valle del Cauca son las siguientes:

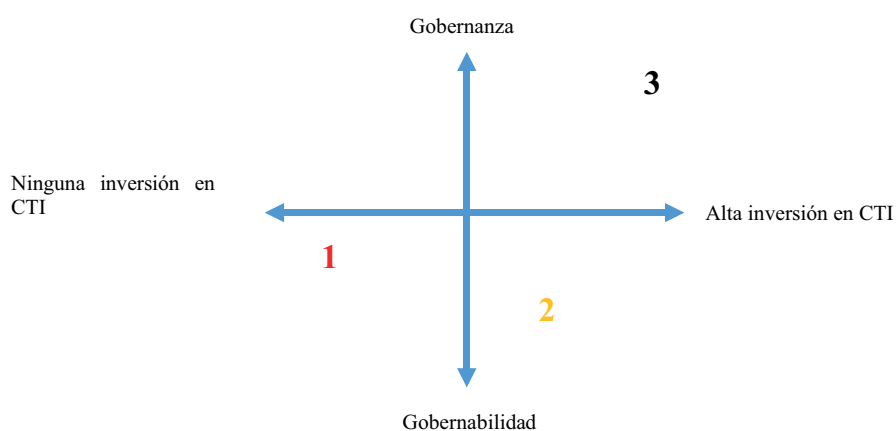
La alternativa de gobernanza No. 1. Se caracteriza por no tener gobernabilidad, ni inversión en Ctel.

La alternativa de gobernanza No. 2. Se caracteriza por tener gobernabilidad y poca inversión en Ctel.

La alternativa de gobernanza No. 3. Se caracteriza por tener Gobernanza y una alta inversión en Ctel

#### - Alternativa de Gobernanza No.1. Se caracteriza por no tener inversión en Ctel, ni gobernabilidad

En el año 2030 el Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación del departamento del Valle del Cauca, presenta un continuo deterioro de la infraestructura en Ctel existente, porque no se invierte en el mantenimiento ni en la actualización y ampliación de esta, lo cual no garantiza el aprovechamiento, la consolidación y la sostenibilidad de la infraestructura en Ctel, en el largo plazo. La inversión y los esfuerzos financieros por parte de los actores (Estado,



**Figura 99. Alternativas de gobernanza para el departamento del Valle del Cauca**

Fuente: Elaboración de los autores con base en las hipótesis de futuro formuladas por los académicos de los grupos de investigación de las universidades de Cali.

empresas y universidades) son nulos, lo que repercute negativamente en la cantidad de personal altamente capacitado y en la ausencia de incentivos a los investigadores lo cual contribuye a que el número de investigadores contratados de forma permanente se reduzca y la contratación por prestación de servicios se vuelva prevalente, así mismo se aumentan los trámites en el proceso administrativo y burocrático para adquirir incentivos por parte del Estado y las universidades.

Con relación a los instrumentos de política y cooperación, la falta de evaluación y seguimiento en la ejecución de estos favorece la corrupción en los procesos, limitando las posibles alianzas entre los actores y debilitando el desarrollo de las investigaciones; no se estimula la existencia de espacio de intercambios de saberes para generar colaboración y retroalimentación sino para la calificación y competencia de los actores, lo que afecta la confianza y cooperación pues la falta de comunicación y difusión propicia el desconocimiento de las herramientas de cooperación y las redes enfocadas al conocimiento que existen en la región. Con referencia al desarrollo territorial, no exista vínculo entre el desarrollo de la región y la investigación, pues la falta de inversión, infraestructura y capacitación del talento humano son las principales características del Sistema de Ctel del Distrito.

#### **- Alternativa de gobernanza No. 2.**

##### **Se caracteriza por tener gobernabilidad y baja inversión en Ctel**

En el año 2030 el Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación del Departamento del Valle del Cauca, respecto a la consolidación de la infraestructura, presenta poca articulación entre las diferentes instituciones que realizan investigación, lo que limita el acceso de los investigadores a esta y la capacidad investigativa de la región y hay poca participación del sector privado en la adquisición de infraestructura para la investigación, lo que retarda el desarrollo de la economía del conocimiento. La inversión y los esfuerzos financieros en Ctel son bajos, el estado asigna poca prioridad a la inversión en esta materia, por ende, el desarrollo de políticas públicas con este enfoque tiene un limitado impacto en la I+D y en la solución de los problemas de las comunidades, así mismo, la poca participación del sector empresarial limita la sofisticación de las industrias y el desarrollo económico. Estos hechos repercuten en los incentivos a los investigadores ya que los pocos estímulos existentes contribuyen únicamente a la creación de proyectos científicos fragmentados, esporádicos y de poco impacto, así mismo se genera fuga del talento humano, porque dado el bajo nivel de incentivos existentes los investigadores de alta calidad no continuarán sus proyectos científicos en el país.

Los instrumentos de política y cooperación no son suficientes para fomentar la construcción de alianzas y desarrollo institucional, la centralización de estos instrumentos de política en la capital y las ciudades grandes del país, conllevan a un desarrollo desigual y poco cooperativo que afecta la confianza y la cooperación ya que el liderazgo de proyectos para obtener recursos de regalías lo asumen los actores de mayor reconocimiento, evidenciando tratos no igualitarios y desconfianza hacia los demás actores, esto se relaciona con que los espacios multisectoriales para el intercambio de saberes son pocos, pequeños y restringidos para agentes externos a los organizadores, con limitada difusión e integración de la sociedad civil.

Frente al desarrollo territorial, los planes de desarrollo priorizan el desarrollo industrial y de infraestructura sobre la reducción de la desigualdad y el manejo responsable de los recursos naturales, así mismo, los proyectos de investigación no impactan a las comunidades debido a que las universidades mantienen un contacto aislado y esporádico con estas y el estado no apoya la continuidad de los procesos.

**- Alternativa de gobernanza No. 3.**  
**Se caracteriza por tener Gobernanza y una alta inversión en Ctel**

En el año 2030 el Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación del Departamento del Valle del Cauca, con respecto a la consolidación de infraestructura en investigación, el Estado, las empresas y las universidades a nivel local conciertan la adquisición y uso de este tipo de infraestructura, se construye el clúster de investigación y desarrollo de la industria 4.0; frente a la inversión y los esfuerzos financieros en Ctel, hay un sistema que coordina los actores regionales (estado, empresa, universidad) para la financiación conjunta de proyectos en los diferentes frentes de Ctel, y se incrementa anualmente la inversión en infraestructura y capital humano garantizando la sostenibilidad de los proyectos, lo que implica que frente a los incentivos a los investigadores se asigne un número mayor de horas dedicadas a la investigación, frente al número de horas asignadas

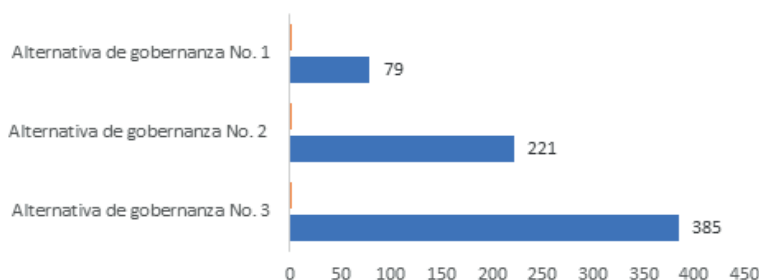
para la docencia, se optimizan los procesos administrativo y se busca articular los actores con respecto a los focos de la región.

El Estado ofrece instrumentos de política y cooperación que articulan la demanda del sector empresarial y la oferta del sector académico, en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento, estableciendo estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores para que en forma conjunta desarrollen instrumentos de política pública y cooperación, esto afecta positivamente la confianza y la cooperación, para fomentar la colaboración y el liderazgo entre sus integrantes se han creado una red de conocimiento que asocia a los investigadores a nivel local y regional, y de un centro de investigación e innovación como espacios para el intercambio de saberes con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio), la sociedad civil es vinculada a estos procesos con medios para la difusión del conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados. Frente al desarrollo territorial, se realiza un trabajo de campo con las comunidades y se construyen bases de datos que permite identificar sus problemáticas y a partir de allí se genera investigación aplicada para su solución.

Puestas en consideración de los 703 actores que participaban en el diplomado de líderes para el desarrollo local basado en CTI en un taller de alternativas de gobernanza se generaron 658 respuestas validas ante la pregunta:

**De las tres alternativas de gobernanza o escenarios futuros propuestos anteriormente ¿Cuál cree usted que ocurrirá en el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca en el año 2030?**

El 56 % de los asistentes respondió que la alternativa de gobernanza No. 3, el 32 % que la alternativa de gobernanza No. 2 y el 12% que la alternativa de gobernanza No. 1. Escogiendo como alternativa de gobernanza la No. 3 o sea la alternativa optimista.



**Figura 100.** Alternativa de gobernanza del sistema Ctel para el Valle del Cauca en el año 2030

Fuente: taller sobre alternativas de futuro del sistema de C&CTI del Valle del Cauca.

De los 703 actores que participaban en el diplomado en formación para el desarrollo local basado en CTI, se generaron 691 respuestas validas ante la pregunta:

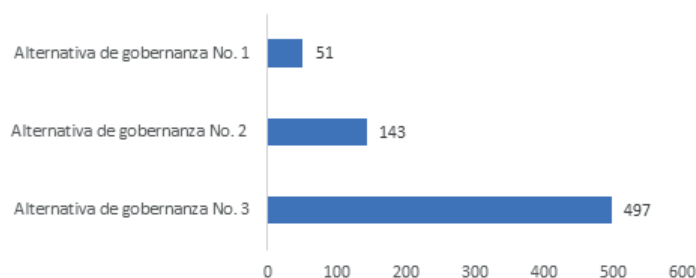
**¿Seleccione una de las alternativas de futuro de gobernanza que es necesaria para el desarrollo del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca en el año 2030?**

El 72% consideraron que es necesario desarrollar en el sistema de C&CTI del Valle del Cauca para el año 2030, la alternativa de gobernanza NO. 3, el 21% la alternativa de gobernanza No. 2 y el 7% la alternativa de gobernanza No. 1.

Los diferentes actores participantes en el diplomado en formación de líderes para el desarrollo local consideran que la alternativa de gobernanza No. 3, es la escogida y la que creen debe desarrollarse para el año 2030, en el sistema de CTI del Valle del Cauca.

## Conclusiones

A partir de las hipótesis de futuros propuesta por los académico pertenecientes a los grupos de investigación de las universidades de Cali, Buenaventura y Tuluá, para cada una de las variables estratégicas priorizadas para la formulación de las alternativas de gobernanza del sistema de CTI del Valle del Cauca para el año 2030, se presentaron tres alternativas pesimista, tendencial y optimista, a 703 actores que participaban en el diplomado en formación de líderes para el desarrollo local, en un taller sobre alternativas de futuros del sistema de CTI del Valle del Cauca. Preguntados sobre la alternativa de gobernanza que escogerían y la necesaria para el sistema de CTI, del Valle del Cauca contestaron la Alternativa de gobernanza No. 3 o sea la optimista. Una vez formulada la alternativa de gobernanza para el departamento, a continuación, se presenta el sistema de gobernanza para Cali.



**Figura 101.** Alternativas de gobernanza del sistema C&CTI para el Valle del Cauca

Fuente: taller sobre alternativas de futuro del sistema de CTI del Valle del Cauca.



## CAPÍTULO 22

# ALTERNATIVA DE ARTICULACIÓN ENTRE LOS ACTORES DEL SISTEMA DE C&CTI DEL DISTRITO ESPECIAL DE SANTIAGO DE CALI

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap22

**Autores:**

Pedro León Cruz Aguilar  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-0744-5566

José Fabián Ríos  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-3846-2983

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

En el presente documento se establecen las alternativas de articulación entre los actores de la cuádruple hélice del Distrito de Cali, coadyuvando a construir alternativas para el diseño institucional de política pública de transferencia de conocimiento del Sistema de C&CTI.

El anterior esfuerzo adelantando en el marco del proyecto Un Valle del Conocimiento reconoce como problemática central la baja gobernanza del sistema, causada por la falta de confianza y cooperación entre actores, baja participación de los actores en el desarrollo territorial, entre otras causas directas que obligan a aunar esfuerzos en aras de consolidar un escenario virtuoso de gobernanza, donde se gesten espacios y mecanismos de participación y consulta, favoreciendo la interacción entre los diversos interesados.

Para ello se acudió a la participación de actores, mediante un taller realizado en el marco del diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en Ciencia, Tecnología e Innovación, en el cual se contó con la participación de 336 actores del Distrito de Cali, a quienes se les consultó sobre las alternativas de gobernanza, coadyuvando a la construcción de hipótesis de futuro.

Con base a la información aportada y mediante la aplicación del programa Multipol, del cual se derivan la propuesta de unas políticas que deben priorizarse en la agenda política para alcanzar la alternativa de futuro esperada en el territorio.

El documento entonces ofrece un panorama sobre las acciones a considerar en aras de resolver la problemática central que dio lugar a la investigación.

### Hipótesis de futuro para el Distrito de Cali

En este capítulo tiene como propósito formular una alternativa de gobernanza para el sistema de CTI del Distrito de Santiago de Cali a partir de las alternativas

de gobernanza propuesta para el sistema de C&C-TI del departamento; mecanismos de articulación entre los actores del sistema de CTI, que se materializan en un modelo de gobernanza y priorizar las políticas públicas y acciones a realizar para hacer una realidad la alternativa de gobernanza propuesta para el sistema CTI del distrito de Santiago de Cali.

Puesta a consideración las alternativas en un taller realizado en el diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en Ciencia, Tecnología e Innovación, donde participaron 336 actores del Distrito de Cali, quienes ante la pregunta:

**De las tres alternativas de gobernanza antes expuestas ¿Cuál cree usted que ocurrirá en el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Valle del Cauca en el año 2030?**

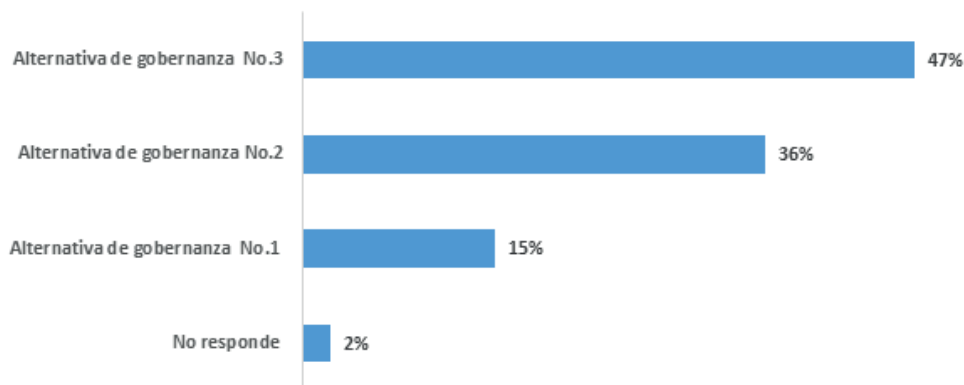
Contestaron el 15% considero que la gobernanza del sistema de Ctel del Departamento del Valle del Cauca, se deterioraría por lo tanto escogieron la alternativa de gobernanza No. 1; el 36% contesto que el sistema continuaría igual por lo cual escogieron la alternativa de gobernanza No. 2 y el 47% señaló que el sistema mejoraría hasta lograr en el año 2030, la alternativa de gobernanza deseada

que le permita brindar soporte de alto contenido tecnológico de manera articulada a las empresas, el estado y la sociedad civil para que estas innoven. (Caicedo, 2012).

Con base en la alternativa de gobernanza escogida por los actores se presentaron las hipótesis de futuro de cada una de las variables para la formulación de una alternativa de gobernanza del Distrito de Cali, en un taller con los representantes de la Academia, el gobierno, las empresas, y la sociedad civil del Distrito Capital, quienes presentaron las modificaciones que consideraron conveniente y que a continuación se detallan:

Hipótesis de Futuros para la construcción de una alternativa de gobernanza del Distrito de Cali a partir de las hipótesis de futuro escogida por los actores para la alternativa de gobernanza del Departamento y los cambios propuestos por los representantes de la Academia, el gobierno, las empresas y la sociedad civil del Distrito de Cali.

Con fundamento en los cambios propuestos por los actores del sistema de C&CTI del Distrito de Cali, a continuación, se presenta se presenta una alternativa de gobernanza del sistema de C&CTI para este territorio.



**Figura 102.** Alternativa de gobernanza del sistema Ctel para el Departamento en el 2030, elegido por actores que residen en Cali

Fuente: elaboración propia con base en el taller realizado a los actores que participan del diplomado.

**Tabla 67. Hipótesis de futuro sobre la gobernanza Valle del Cauca y Cali**

No.	Variable	Hipótesis de Futuros para la construcción de una alternativa de Gobernanza del sistema de CTI del Valle del Cauca	Hipótesis de futuro propuestas por actores de del sistema de CTI de Cali para la formulación de una alternativa de gobernanza
1	La consolidación de infraestructura en investigación.	El Estado, las empresas y las universidades a nivel local organizan un comité Universidad, empresa, estado, y sociedad civil organizada, (U-E-E y SC), con objetivos y compromisos efectivos, entre ellos, concertan la adquisición y uso de infraestructura para la investigación y desarrollo de la industria 4.0, y se Identifican los clústeres de investigación para el Distrito Especial de Cali.	El Estado, las empresas y las universidades a nivel local organizan el comité Universidad, empresa, estado, y sociedad civil organizada, (U-E-E y SC), con el propósito de articular los diferentes actores del sistema de Ctel del Distrito y de desarrollar compromisos efectivos, entre ellos, para concertar la adquisición y uso de infraestructura para la investigación. Se construye el clúster de investigación y desarrollo de la industria 4.0, y se Identifican los clústeres de investigación para el Distrito Especial de Cali.
2	Inversión y los esfuerzos financieros en Ctel.	El Consejo Departamental de C&CTI identifica el presupuesto para la financiación conjunta de proyectos en los diferentes frentes de Ctel, y se incrementa la inversión anual en infraestructura y capital humano, garantizando la sostenibilidad de los proyectos.	El Consejo Distrital de C&CTI identifica el presupuesto para la financiación conjunta de proyectos en los diferentes frentes de Ctel, se incrementa la inversión anual en infraestructura y capital humano, hasta alcanzar el 1% del PIB del distrito, garantizando la sostenibilidad de los proyectos.
3	Incentivos a los investigadores.	Con los proyectos de investigación aprobados, las universidades se comprometen a asignar un número mayor de horas dedicadas a la investigación, frente al número de horas asignadas para la docencia, y a optimizar los procesos administrativos.	Con los proyectos de investigación aprobados, las universidades se comprometen a: 1) lograr una masa crítica de investigadores, asignándoles un número mayor de horas dedicadas a la investigación, frente al número de horas asignadas para la docencia, 2) a optimizar los procesos administrativos, 3) desarrollar una estrategia de movilidad de los investigadores, 4) promover la investigación para la competitividad con rendimiento social, económico y académico y 5) desarrollar una estrategia de reconocimiento a los investigadores.
4	Instrumentos de política y cooperación.	Se articula la demanda del sector EMPRESARIAL, el ESTADO y de la SOCIEDAD CIVIL y la oferta del sector ACADÉMICO, en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento, estableciendo estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores, para que, en forma conjunta, desarrollen instrumentos de política pública y cooperación.	Se articula la demanda del sector EMPRESARIAL, EL ESTADO y DE LA SOCIEDAD CIVIL y la oferta del sector ACADÉMICO, en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento, estableciendo estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores, para que en forma conjunta, desarrollen estrategias de cooperación para articular una visión estratégica de la ciudad que permita la gestión del conocimiento y de proyecto pertinentes con las necesidades de la región.
5	Confianza y la cooperación.	Para fomentar la colaboración y el liderazgo entre sus integrantes, se ha creado una red de conocimiento que asocia a los investigadores a nivel local y regional, y un centro de investigación e innovación.	Para fomentar la colaboración y el liderazgo entre sus integrantes, se ha creado una red de conocimiento que asocia a los investigadores a nivel local, regional, nacional e internacional y un Centro de C+D+I.
6	Intercambio de saberes.	Se cuenta con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio), la sociedad civil es vinculada a estos procesos con medios para la difusión del conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados.	Se cuenta con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio), la sociedad civil es vinculada a estos procesos con medios para la difusión del conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados.
7	Desarrollo territorial.	Se realiza un trabajo de campo con las comunidades y espacios de encuentros con las instancias de decisión distrital, se construyen bases de datos y un mecanismo permanente de articulación que permite identificar sus problemáticas, deficiencias y necesidades. A partir de allí, se genera investigación aplicada para su solución.	Se realiza un trabajo de campo con los participantes de la cuádruple hélice y ESPACIOS DE ENCUENTROS CON LAS INSTANCIAS DE DECISIÓN DISTRITAL, se construyen las bases de datos y UN MECANISMO PERMANENTE DE ARTICULACIÓN que permite identificar sus problemáticas, deficiencias y NECESIDADES. Y a partir de estas, se genera investigación aplicada para su solución.

Fuente: elaboración propias con base en las alternativas de gobernanza.

### **Alternativa de Gobernanza para el Sistema de C&CTI del Distrito de Cali para el año 2030**

Transcurre el año 2030, los actores del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Distrito de Cali han puesto en funcionamiento el comité Universidad, empresa, Estado, y sociedad civil organizada, (U-E-E y SC), con el propósito de articular los diferentes actores del sistema de CTI del Distrito y de desarrollar compromisos efectivos, entre ellos, para concertar la adquisición y uso de infraestructura para la investigación; establecido el clúster de investigación y desarrollo de la industria 4.0, y se identifican los demás clústeres de investigación para la región; el Consejo Distrital de C&CTI ha identificado las fuentes del presupuesto para la financiación conjunta de proyectos en los diferentes frentes de C&CTI e incrementado la inversión anual en infraestructura y capital humano, hasta alcanzar el 1% del PIB del distrito, garantizando la sostenibilidad de los proyectos emprendidos; con los proyectos de investigación aprobados, las universidades se comprometieron a:

- 1) Lograr una masa crítica de investigadores, asignándoles un número mayor de horas dedicadas a la investigación, frente al número de horas asignadas para la docencia,
- 2) Optimizar los procesos administrativos,
- 3) Desarrollar una estrategia de movilidad de los investigadores,
- 4) Promover la investigación para la competitividad con rendimiento social, económico y académico y
- 5) desarrollar una estrategia de reconocimiento a los investigadores; se articula la demanda del sector empresarial, el Estado y de la sociedad civil y la oferta del sector académico, en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento, estableciendo estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores, para que en forma conjunta, desarrollen estrategias de cooperación para articular una visión estratégica de la ciudad que permita la gestión del conocimiento y de proyecto pertinentes con las necesidades de la región. Para fomentar la colaboración y el liderazgo entre sus integrantes, se ha creado una red de conocimiento que asocia a los investigadores a nivel local, regional, nacional e internacional y un Centro de C+D+I. Se cuenta con presupuesto para la realización de actividades

(conferencias, talleres, ruedas de negocio), la sociedad civil es vinculada a estos procesos con medios para la difusión del conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados. Se realiza un trabajo de campo con los participantes de la cuádruple hélice y espacios de encuentros con las instancias de decisión distrital, se construyen las bases de datos y un mecanismo permanente de articulación que permite identificar sus problemáticas, deficiencias y necesidades. Y a partir de estas, se genera investigación aplicada para su solución.

### **Mecanismos de articulación entre los actores del C&CTI del distrito de Santiago de Cali**

Para la articulación entre los actores del sistema de C&CTI del distrito de Cali, los mismos participantes en el taller de alternativas de gobernanzas propusieron los siguientes instrumentos:

- Comité Universidad – Empresa- Estado- Sociedad Civil
- Centros de ciencias
- Parques tecnológicos
- Spin off

### **Comité Universidad -Empresa - Estado - Sociedad Civil**

El comité Universidad – Empresa –Estado – Sociedad Civil – CUEES – Son una política del Ministerio de Educación en un espacio que fundamentado en la confianza y cooperación promueve la articulación y la sinergia de voluntades y conocimiento entre las universidades, las empresas, las instituciones que representan el estado y la sociedad civil para el crecimiento socioeconómico de la región, con el propósito de:

- Contribuir a la sensibilización y alineación de las relaciones entre las universidades, las empresas, el estado y la sociedad civil del Distrito de Cali.
- Identificar las necesidades de investigación, desarrollo e innovación del sector productivo, la sociedad civil y el estado y las capacidades en investigación y desarrollo de las universidades,

con base en los focos estratégicos identificados en el sistema de CTI de Cali.

- Responder a la problemáticas y necesidades del sector productivo, el estado y la sociedad civil de la región, con base en los focos estratégicos identificados en el sistema de CTI de Cali.
- Desarrollar una plataforma para conectar los actores claves del sistema de CTI del Cali para transferir el conocimiento entre la academia, el sector productivo y la sociedad.

Por lo general están compuesto por los miembros directivos y activos.

Los miembros directivos son el grupo de personas que hacen parte de la junta asesora y las mesas de trabajo y tienen como tarea principal dar los lineamientos estratégicos y las rutas de trabajo del comité, con respecto a mejorar la productividad y competitividad de las empresas y la vulnerabilidad de las personas mediante soluciones que cambian el sistema social vigente, en los focos estratégicos priorizados por el sistema de CTI.

Los miembros activos son los actores estratégicos del sistema de CTI del distrito de Cali (universidades, empresas, estado, emprendedores, sociedad civil e investigadores) que asistentes a la plenaria del comité con el de aprovechar este espacio para socializar sus logros y articularse con otros actores del sistema para emprender una ruta conjunta de trabajo.

La junta asesora es la encargada de direccionar, hacer seguimientos, presentar avances del comité y dar los lineamientos estratégicos y rutas de trabajos en torno a los siguientes propósitos: Generar crecimiento socioeconómico del distrito de Cali con base en la ciencia, tecnología e innovación y evaluar la pertinencia con el contexto de las acciones, eventos y decisiones que se toman y ejecutan en el comité. La junta está conformada las universidades, las empresas, el estado y la sociedad civil y demás instituciones con asiento en el distrito relevante para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.

Las mesas de trabajo son dependencias del CUEES, que tienen propósitos específicos, por lo general se

crean cuatro mesas de trabajo: Mesa de talento humano, Mesa de Financiación y Mesa de plataformas.

La mesa de trabajo de talento humano. Tiene como propósito ejecutar un modelo de inserción laboral para los jóvenes que estudian en las instituciones de educación superior del Distrito de Cali, con el fin de contribuir a alinear las demandas de empleo del sector productivo y la oferta de técnicos, tecnólogos, profesionales y postgraduados de las instituciones de educación superior.

La mesa de trabajo de financiación. Tiene como propósito incrementar el nivel de financiamiento del sistema de C&CTI del distrito de Cali.

La mesa de plataformas. Tiene como propósito articular de manera eficiente los diferentes actores que conforman el sistema de ciencia, tecnología e innovación del Distrito de Cali.

La mesa de clústers. Tiene como propósito contribuir a la articulación de los clústeres del distrito de Santiago de Cali con el sistema de C&CTI.

### Centros de ciencia

Son instituciones de carácter público, privado o mixto sin ánimo de lucro que tienen como misión lograr la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación para el desarrollo el desarrollo sostenible de la ciudad y la generación de capacidades para la innovación entre sus pobladores, promoviendo el acceso democrático de la comunidad a la información y el conocimiento para contribuir al desarrollo de una cultura de CTI, en el distrito de Cali mediante programas y actividades educativas

Entre este tipo de estructura para la apropiación social de la ciencia y la tecnología se encuentran entre otros:

Los bioespacios: se caracterizan por tener colecciones biológicas y énfasis en la vida entres estos se encuentran: los acuarios, jardines botánico y Zoológicos como el del Distrito de Cali ubicado en el oeste de la ciudad, con alrededor de 2500 animales de 233 especies y actualmente es regentado por la Fundación Zoológico de Cali.

Espacios de construcción ciudadana en ciencia, tecnología e innovación. Son aquellos que se caracterizan por tener bienes instrumentos y herramienta para uso con el público, escenografía o montaje interactivos con el propósito de realizar diseños y prototipados de nuevos productos. Son espacios que acercan la tecnología a la ciudadanía mediante su enseñanza permitiéndole a las personas entenderla para crear, diseñar, prototipar y probar sus nuevas ideas, estimulando la vocación científica de la población.

Espacio que se convierten en escenarios óptimos para que los ciudadanos conozcan su entorno y generen procesos dinamizadores para el desarrollo de una cultura de innovación que conduzca a la ciudad a vivir un futuro sostenible diferente del presente. Se espera que Cali muy pronto tenga un espacio como este el cual estará ubicado en el antiguo club San Fernando.

### **Parques Científicos, Tecnológicos y de innovación**

Son organizaciones públicas, privadas o mixtas, con personería jurídica, que están ubicados en una determinada zona geográfica con el propósito de contribuir a las interacciones entre las empresas y los actores de conocimiento y tecnología del sistema de C&CTI del territorio. Con el propósito de promover la innovación, la productividad y la competitividad de la región.

Los parques se focalizan en el apoyo a la innovación empresarial de base científica y tecnológica a través de la prestación de servicios tecnológicos con el fin de desarrollar empresas innovadoras o de base tecnológica, incubación de empresas, asesoría y divulgación científica. Con el propósito de obtener como resultados: Spin offs y start ups, modelos de negocios y comercialización de tecnologías, creación y mantenimiento de redes de actores y aceleración de empresas innovadoras. En la ciudad de Cali está ubicado parquesoft pacífico cuyo core es la iniciativa cluster de arte digital, ciencia y tecnología informática más representativa de Colombia y Latinoamérica que integra una amplia oferta de productos.

### **Spin off**

Es un mecanismo de transferencia tecnológica reglamentado en el país por la Ley 1838 de 2017, por medio de la cual se dictan normas que promueven en las instituciones de educación superior tanto públicas como privadas la creación de empresas innovadoras con un alto valor agregado fruto de un proceso de investigación.

La misma Ley 1838 de 2017 en el artículo primero, define el spin off como:

“La empresa basada en conocimiento, sobre todo aquellos protegidos por derechos de propiedad intelectual, gestados en el ámbito de las instituciones de educación superior, resultado de actividades de investigación y desarrollo realizadas bajo su respaldo, en sus laboratorios e instalaciones o por investigadores a ellas vinculados entre otras formas.”

En el país existe Spin – off Colombia, de la cual participa la universidad del Valle, que tiene sede en el Distrito de Cali como institución gestora y tiene como propósito fortalecer las capacidades de los actores del sistema de CTI para lograr la ejecución efectiva del mecanismo de transferencia tecnológica denominado spin off. Aspecto que contribuiría al diseño de políticas institucionales en el distrito que contribuyan a la preincubación e incubación, constitución, puesta en marcha del spin off académicas, beneficiando a las universidades, el sector productivo y la sociedad.

Las universidades se benefician porque el conocimiento desarrollado por sus grupos de investigación se convierte en un nuevo producto y servicio al alcance de la sociedad.

El sector productivo se beneficia porque los nuevos productos y servicios de base tecnológica puestos en el mercado por el spin off aumentan las cuotas de mercado del sector que hace parte la empresa y en la inserción de productos y servicios innovadores en el mercado.

En lo social beneficia mediante la creación de nuevos empleos que contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de las personas y a la provisión de

productos y servicios que plantean alternativas y soluciones innovadoras a los problemas sociales.

### Políticas públicas y acciones

Con el propósito de determinar la política pública y las acciones que deben ejecutarse para lograr la alternativa de gobernanza propuesta se formularon con base en la situación problemática del proyecto

las siguientes políticas, acciones y criterios, que con fundamento en la alternativa de gobernanza escogida se formularon como escenarios las hipótesis de futuro de las variables estratégica con la que se formuló la alternativa de gobernanza a lograr. Para este ejercicio se utilizó programa Multipol.

Teniendo en cuenta la problemática planteada en el sistema de CTI se proponen las siguientes políticas y acciones (ver tablas 68 y 69).

**Tabla 68. Políticas públicas**

Titulo corto	Titulo largo	Definición de la política
GECONF	Generación de confianza	Fomentar la generación de confianza entre los actores del sistema de CTI a través de la práctica de valores y principios, para aumentar la sinergia entre los actores los mismos
PROYCOLTER	Proyectos colaborativos	Fomentar la realización de proyectos colaborativos con las comunidades del Distrito de Cali mediante un enfoque participativo y de cocreación para promover el desarrollo territorial.
MECINVCTI	Mecanismos de inversión en CTI	Formular mecanismos para incentivar a los diferentes actores del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación para que realicen una inversión en la región superior al 1.5 % del PIB del Distrito de Cali
INFRAINV	Infraestructura para la investigación	Fomentar la puesta en marcha y el fortalecimiento de la infraestructura de la investigación básica, aplicada y experimental entre el sector privado y académico con el fin de aumentar la producción científica de alto impacto.
INCENTINV	Instrumentos para incentivar a los investigadores	Fomentar el diseño, uso y apropiación de instrumentos que incentiven a los investigadores de las universidades públicas y privadas para que puedan realizar investigación básica y aplicada y generar producción científica y tecnológica de alto impacto.
INTSAB	Intercambio de saberes	Generar una mayor articulación entre los actores del sistema para la creación y fortalecimiento de espacios de intercambio de saberes y conocimiento
INSTPOLCOP	Instrumentos de política y cooperación	Generar espacios para el diseño y apropiación de los instrumentos de las políticas de Ctel y de cooperación, con el propósito de contribuir a su aplicación

**Tabla 69. Acciones**

Titulo corto	Titulo largo	Definición de las acciones
CCOM	Canales de comunicación	Consolidar los canales de comunicación para divulgar la información del avance de las acciones ejecutadas en el sistema de Ciencia y Tecnología.
ESTRUCTI	Estructura de incentivos	Crear una estructura equitativa de incentivos a los investigadores para el incremento de la calidad, impacto y productividad de la producción científica.
REC	Recursos	Solicitar a los actores priorizar los recursos durante cada vigencia para ser destinados al sistema de ciencia y tecnología e innovación del Distrito de Cali.
DESINF	Desarrollo de infraestructura	Desarrollar la infraestructura para la investigación básica, aplicada y experimental que incluya nuevos espacios laboratorios, software, equipos y parques tecnológicos entre otros.
FIPRO	Financiación proyectos	Apoyar en las regiones la financiación de proyectos que conduzcan a la construcción y desarrollo del tejido social y el fortalecimiento de capacidades en CTI.
ESPINT	Espacios de intercambio	Crear espacios de intercambio de saberes entre los diferentes actores.
DISINST	Diseño de instrumentos de políticas	Diseñar y socializar los instrumentos de las políticas de CTI del Distrito de Cali.



Tabla 70. Criterios

Titulo corto	Titulo Largo	Definición del criterio
FINCTI	Costos	Que incremente la eficiencia y la evaluación de la financiación en CTI del departamento del Distrito de Cali.
PROBPER	Riesgo	Que contribuya a resolver problemas persistentes del territorio
COOPACT	Imagen	Que estimule la cooperación entre los actores
RENDCUENT	Volumen	Que permita el cumplimiento (rendición de cuentas) entre los actores
INNOV-COMP	Ingresos	Que desarrolle una cultura de innovación y competitividad para el ingreso a nuevos mercados nacionales e internacionales

Teniendo en cuenta los criterios de: costo, riesgo, imagen, volumen e ingresos, se formularon los criterios que se muestran en la tabla 70.

### Acciones en función de las políticas

Para evaluar las acciones en función de las políticas públicas, se utilizó la matriz de evaluación de las acciones en función de las políticas

	GECONF	PROYOLTER	MECINVTI	INFRAV	INCENTIV	INTSAB	INSTPOLCOOP	Moy.	Ec. Ty	Numero
CCOM	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,7	12,6	12,6	0	1
ESTRUCTI	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,3	13,2	13,2	0	2
REC	13,4	13,4	13,4	13,4	13,5	13,4	13,4	13,4	0	4
DESINF	13,7	13,7	13,7	13,7	13,7	13,6	13,6	13,7	0	7
FIPRO	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	0	6
ESPIN	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	0	3
DISINST	13,5	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	0	5

Moy: promedio

Ec.Ty: desviación típica

Número: pertinencia (el valor más alto)

Figura 103. Matriz de evaluación de las acciones en función de las políticas

Fuente: Ejercicio de Multipol

Los resultados muestran que las acciones DESINF, que consiste en desarrollar la infraestructura para la investigación básica aplicada y experimental que

incluya nuevos espacios laboratorios, software equipos y parques tecnológicos y FIPRO, que pretende Apoyar en las regiones la financiación de proyectos que conduzcan a la construcción y desarrollo del tejido social y el fortalecimiento de capacidades en CTI. Son las que mejor satisfacen las políticas en general convirtiéndose estas dos acciones en las mejores propuestas de soluciones para el problema planteado.

### Políticas priorizadas para el Distrito de Cali en función de la alternativa de gobernanza escogida para el 2030

Fundamentado en la alternativa de gobernanza escogida se formularon las hipótesis de futuro de cada una de las variables que la componen como posibles escenarios (ver tabla 71).

Para evaluar la contribución de las políticas al logro de los escenarios (alternativas de gobernanza) utilizaremos la matriz evaluación de las políticas en función de los escenarios que como su nombre lo indica permite evaluar y clasificar las políticas en función de los escenarios

En general las tres políticas que en general más contribuyen al desarrollo de los escenarios por tener la mayor calificación promedio, ubicándose en la tabla las dos primeras en la posición y la tercera en la posición 5, son:

**Tabla 71. Escenarios – hipótesis de futuro de la alternativa de gobernanza**

Titulo corto	Titulo largo	DESCRIPCION
CONCOOP	Confianza y cooperación	Se crea una red de conocimiento que asocia a todos los investigadores a nivel nacional, reconociendo el capital humano y fomentando la cooperación y el liderazgo equitativo entre sus integrantes, existe una plataforma que facilita el acceso a las plataformas de cooperación priorizando la difusión de información y la transparencia en los procesos
DESTERR	Desarrollo territorial	Se realiza un trabajo de campo con las comunidades y se construye una base de datos que permite identificar sus problemáticas, deficiencias y a partir de allí se generan investigaciones aplicadas para su solución
INVCTI	Inversión en CTI	Hay un mecanismo de articulación para coordinar los actores regionales (estado, empresa, universidad y sociedad civil) para la financiación de proyectos en los diferentes frentes de Ctel e incrementar anualmente la inversión en infraestructura y capital humano garantizando la sostenibilidad de los proyectos
INFRAES	Consolidación de la infraestructura	El estado, las empresas y las universidades a nivel local concertaran la adquisición y uso de la infraestructura para la investigación se construye el clúster de investigación y desarrollo de la industria 4.0
INCENT	Incentivos a investigadores	Se asigna un número mayor de horas dedicadas a la investigación, frente al número de horas para la docencia y la administración
SABERES	Espacios de intercambio de saberes	Existe un centro de investigación e innovación como centro de intercambio de saberes con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio). La sociedad civil es vinculada a proceso de intercambio de saberes con espacios de difusión de conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados
INSTRUMEN	Instrumentos de política	El Estado ofrece instrumentos de política y cooperación que articula la demanda del sector empresarial y la oferta del sector académico, en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento. Se establecen estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores para que en conjunto desarrollen instrumentos de política pública y cooperación

GECONF que consiste en fomentar la generación de confianza entre los actores del sistema a través de la práctica de valores y principios, para aumentar la sinergia entre los actores del Sistema de CTI del Valle del Cauca.

PROYCOLTER que tiene como propósito fomentar la realización de proyectos colaborativos con las comunidades del Valle del Cauca mediante un enfoque participativo y de co-creación para promover el desarrollo territorial.

MECINVCTI que tiene como fin el formular mecanismo para incentivar a los diferentes actores del sistema de Ciencia, Tecnología e innovación para que realicen una inversión en la región superior al 1.5 % del PIB del Valle de Cauca.

	CONCOOP	DESTERR	INVCTI	INFRAES	INCENT	SABERES	INSTRUMEN	Moy:	Ec. Ty	Numero
GECONF	20,2	20,2	20,4	20,1	20,2	20,2	20,2	20,2	0,1	6
PROYCOLTER	20,1	20,3	20,2	20,1	20,1	20,2	20,2	20,2	0,1	5
MECINVCTI	20	20,3	20,5	20,1	20,2	20,2	20,1	20,2	0,1	6
INFRAIV	20,1	20,1	20,3	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	0,1	3
INCENTINV	20,1	20,1	20,4	20,1	20,2	20,1	20	20,1	0,1	4
INTSAB	20,2	20	20	20	20,1	20,1	20,1	20,1	0,1	2
INSTPOLCOOP	20,1	20	20,1	20	20,1	20	20	20	0	1

© UPSOR-EPITA-MULTIPOLO

Moy: promedio

Ec.Ty: desviación típica

Número: pertinencia (el valor más alto)

**Figura 104. Evaluación de las políticas en función de los escenarios**

Fuente: Multipol Cali

Tanto la política mecanismo de inversión en CTI (ME-CINVCTI) como generación de confianza (GECONF) son las que más contribuyen al logro del escenario (hipótesis de futuro de la variable para la formulación de la alternativa de gobernanza) inversión en CTI (INVCTI). Hay un mecanismo de articulación para coordinar los actores regionales (estado, empresa y universidad) para la financiación de proyectos en los diferentes frentes de Ctel e incrementar anualmente la inversión en infraestructura y capital humano garantizando la sostenibilidad de los proyectos.

### Conclusiones

Dada la dinámica adelantada con los actores y bajo la metodología propuesta, se concluye que para el 47% de los consultados, el sistema mejoraría hasta lograr en el año 2030, la alternativa de gobernanza deseada que le permita brindar soporte de alto contenido tecnológico de manera articulada a las empresas, el estado y la sociedad civil para que estas innoven, en ese sentido se asume un escenario de gobernanza favorable y alta inversión en Ctel.

Como resultado del ejercicio, quienes participaron en la construcción de las hipótesis de futuro sobre la gobernanza, asumen como necesario la creación de las instancias como Comité Universidad – Empresa- Estado- Sociedad Civil; Centros de ciencias; Parques tecnológicos; Spin off, entre otros.

En ese sentido el ejercicio invita a que se prioricen la política pública y acciones necesarias para dar alcance a lo acordado por los actores; en donde el desarrollo de la infraestructura para la investigación básica aplicada y experimental, así como apoyar en las regiones la financiación de proyectos que conduzcan a la construcción y desarrollo del tejido social y el fortalecimiento de capacidades en CTI, en general son las dos acciones claves para dar respuesta al problema planteado.

Finalmente se reconoce que la política mecanismo de inversión en CTI y la generación de confianza son las que más contribuyen al logro del escenario (hipótesis de futuro de la variable para la formulación de la alternativa de gobernanza).

## CAPÍTULO 23

# ALTERNATIVA DE GOBERNANZA DEL DISTRITO ESPECIAL DE BUENAVENTURA

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap23

**Autores:**

Pedro León Cruz Aguilar  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-0744-5566

José Fabián Ríos  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-3846-2983

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

En el presente documento se establecen las alternativas de articulación entre los actores de la cuádruple hélice del Distrito de Buenaventura, aportando en la construcción de alternativas para el diseño institucional de política pública de transferencia de conocimiento del Sistema de C&CTI.

Lo anterior se enmarca en el proyecto Un valle del Conocimiento, el cual establece como problemática central la baja gobernanza del sistema, causada por la falta de confianza y cooperación entre actores, baja participación de los actores en el desarrollo territorial, entre otras causas directas que hacen necesario articular esfuerzos entre los actores para consolidar un escenario virtuoso de gobernanza, donde se promuevan espacios de participación, logrando una articulación entre los actores de la cuádruple hélice.

Para ello se acudió a la participación de actores, mediante un taller realizado en el marco del diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en Ciencia, Tecnología e Innovación, en el cual se contó con la participación de 86 actores del Distrito, a quienes se les consultó sobre las alternativas de gobernanza, coadyuvando a la construcción de hipótesis de futuro.

A partir de la información suministrada por los actores y mediante la aplicación del programa Multipol, se propuso unas políticas y acciones que deben priorizarse en la agenda política para alcanzar la alternativa de futuro esperada en el territorio.

El capítulo es clave en tanto genera insumos sobre las actuaciones que deberían considerarse, de tal suerte que se resuelvan las brechas identificadas para el territorio.

### Hipótesis de futuro para el Distrito Especial de Buenaventura

En este capítulo se presenta una alternativa de gobernanza para el Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación del Distrito de Buenaventura para el año 2030, las limitaciones, las políticas públicas y los desafíos. Partiendo de las alternativas de gobernanzas propuesta para el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Valle del Cauca para el año antes mencionado, construidas a partir de las hipótesis de futuros (pesimista, tendencial y optimista), formuladas por los investigadores de las universidades con sede en Cali, Buenaventura y Tuluá, de las cuales 703 participantes en el diplomado en formación de líderes para desarrollo local basado en CTI entre los que se encontraban 86 de Buenaventura, escogieron una a lograr, a la que se le establecieron las limitaciones, las políticas a desarrollar para hacerla una realidad, roles de los actores y desafíos.

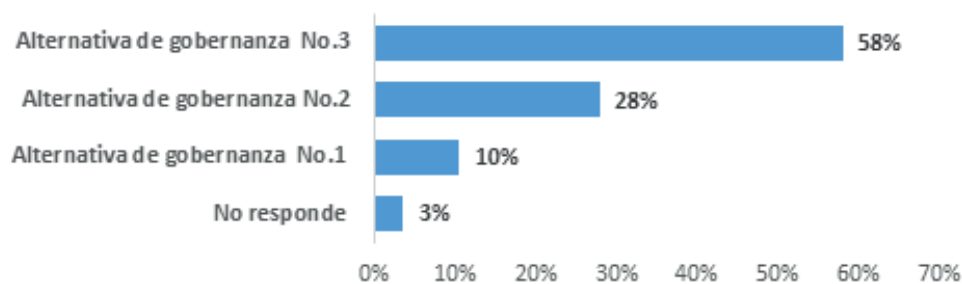
Puesta a consideración las alternativas en un taller realizado en el diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en Ciencia, Tecnología e Innovación, donde participaron 86 actores del Distrito de Buenaventura, quienes ante la pregunta:

**De las tres alternativas de gobernanza antes expuestas ¿Cuál cree usted que ocurrirá en el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Departamento del Valle del Cauca en el año 2030?**

El 10% de los encuestados residentes en el Distrito de Buenaventura respondieron que la gobernanza del Sistema de Ciencia y Tecnología del Valle del Cauca en el año 2030, ha empeorado por lo tanto consideran que el sistema tendría una alternativa de Gobernanza No. 1, o pesimista; el 28% de los interrogados que residen en el Puerto de Buenaventura consideran que la gobernanza en el Sistema de CTI del Valle del Cauca en el año 2030, seguirá en iguales condiciones que en la actualidad; el 58% de los participantes en el taller que habitan en el Puerto, consideran que la situación está mejorando por lo tanto señalaron como alternativa de gobernanza del Sistema de CTI para el año 2030, la no. 3. Y el 3% de los encuestados no respondió.

Alternativa de gobernanza del Sistema de CTI escogida para el Departamento del Valle del Cauca en el año 2030, por los actores del Sistema CTI que residen en Buenaventura.

Fundamentado en la alternativa de gobernanza escogida para el departamento del Valle del Cauca para el año 2030, por los actores del Sistema de CTI de Buenaventura que participaban del Diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en CTI. Se formularon las hipótesis de futuro de cada una de las variables con el fin de realizar un taller con el CODECTI Distrital y formular una alternativa de gobernanza para el Distrito.



**Figura 105** Alternativa de gobernanza del Sistema CTI escogida para el Departamento del Valle del Cauca 2030

Fuente: Elaborada por los autores con base en el taller realizado a los actores que participan del diplomado.

**Tabla 72. Hipótesis de futuros posibles para la construcción de una alternativa de gobernanza**

No.	Variable	Hipótesis de Futuros propuestas para la construcción de una alternativa de Gobernanza del sistema de Ctel del Distrito de Buenaventura	Hipótesis de futuro propuestas por actores de del sistema de CTI de Buenaventura para la construcción de la alternativa de gobernanza
1	La consolidación de infraestructura en investigación.	El Estado, las empresas y las universidades a nivel local organizan un comité Universidad, empresa, estado, y sociedad civil organizada, (U-E-E y SC), con objetivos y compromisos efectivos, entre ellos, concertan la adquisición y uso de infraestructura para la investigación. Se construye el clúster de investigación y desarrollo de la industria 4.0, y se Identifican los clústeres de investigación para el Distrito Especial de Cali.	Fortalecimiento del CODCTIB para generar objetivos y compromisos efectivos entre los actores, concertar y concretar la adquisición y uso de infraestructura de I+D+I. Se crean redes de conocimiento que alimenta los focos identificados en el distrito y el Centro de Investigación e Innovación Regional.
2	Inversión y los esfuerzos financieros en Ctel.	El Consejo Departamental de C&CTI identifica el presupuesto para la financiación conjunta de proyectos en los diferentes frentes de Ctel, y se incrementa la inversión anual en infraestructura y capital humano, garantizando la sostenibilidad de los proyectos.	El consejo distrital de C&CTI conformará una RED de ID + I como parte del Centro de Investigación e Innovación Regional que cuente con autonomía para identificar, gestionar, operar y ejecutar recursos de financiación para atender necesidades de los sectores estratégicos.
3	Incentivos a los investigadores.	Con los proyectos de investigación aprobados, las universidades se comprometen a asignar un número mayor de horas dedicadas a la investigación, frente al número de horas asignadas para la docencia, y a optimizar los procesos administrativos.	Se crean eestrategias e incentivos que promuevan el interés por el desarrollo de procesos de investigación en los Docentes.
4	Instrumentos de política y cooperación.	Se articula la demanda del sector EMPRESARIAL, el ESTADO y de la SOCIEDAD CIVIL y la oferta del sector ACADÉMICO, en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento, estableciendo estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores, para que, en forma conjunta, desarrollen instrumentos de política pública y cooperación.	Se articula la demanda del sector empresarial y la oferta del sector académico en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento para la CTI, estableciendo estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores. Para el desarrollo de instrumentos de políticas públicas investigación y cooperación en el capital humano
5	Confianza y la cooperación.	Para fomentar la colaboración y el liderazgo entre sus integrantes, se ha creado una red de conocimiento que asocia a los investigadores a nivel local y regional, y un centro de investigación e innovación.	Para fomentar la colaboración y el liderazgo entre sus integrantes se ha creado una red de conocimiento que asocia a los investigadores a nivel local y regional, y un centro de investigación e innovación
6	Intercambio de saberes.	Se cuenta con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio), la sociedad civil es vinculada a estos procesos con medios para la difusión del conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados.	Se cuenta con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio), la sociedad civil es vinculada a estos procesos con medios para la difusión del conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados.
7	Desarrollo territorial.	Se realiza un trabajo de campo con las comunidades y espacios de encuentros con las instancias de decisión distrital, se construyen bases de datos y un mecanismo permanente de articulación que permite identificar sus problemáticas, deficiencias y necesidades. A partir de allí, se genera investigación aplicada para su solución.	Se realiza investigaciones con trabajo de campo en las comunidades para construir bases de datos que permitan identificar sus problemáticas y deficiencias y a partir de esta se crean Líneas de Investigación permanente, financiada por el estado con trabajo de campo en las comunidades."

Con base en los cambios propuestos por los diferentes actores del sistema de CTI del Distrito de Buenaventura se presenta una alternativa de gobernanza para el año 2030.

### **Alternativa de gobernanza para el distrito de Buenaventura para el año 2030**

Transcurre el año 2030 el Consejo Distrital de CTI de Buenaventura fortalecido: genera objetivos y compromisos efectivos entre los actores, concertar y concretar la adquisición y uso de infraestructura de I+D+I. Se crean redes de conocimiento que alimentan los focos identificados en el distrito y el Centro de Investigación e Innovación Regional y conforma la RED de ID + I como parte del Centro de Investigación e Innovación Regional que cuenta con autonomía para identificar, gestionar, operar y ejecutar recursos de financiación para atender necesidades de los sectores estratégicos. Se formulan estrategias e incentivos que promuevan el interés por el desarrollo de procesos de investigación en los Docentes y se articula la demanda del sector empresarial y la oferta del sector académico en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento para la CTI, estableciendo estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores para el desarrollo de instrumentos de políticas públicas investigación y cooperación para el capital humano. Con el fin de fomentar la colaboración y el liderazgo entre los integrantes del sistema de CTI, se ha creado una red de conocimiento que asocia a los investigadores a nivel local y regional, y un centro de investigación e innovación, que cuenta con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio), la sociedad civil es vinculada a estos procesos con medios para la difusión del conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados. Se realizan investigaciones aplicadas con trabajo de campo en las comunidades para construir bases de datos que permitan identificar sus problemáticas y deficiencias y a partir de esta se crean Líneas de Investigación permanente, financiada por el estado.

### **Mecanismos de articulación entre los actores del C&CTI del Distrito Especial de Buenaventura**

Entre los mecanismos escogidos por los actores del sistema de CTI de Buenaventura participantes en la mesa de trabajo escogieron como nuevos organismos donde concurren los actores del sistema aparte de los existentes el Centro de investigación y el comité universidad-empresa-estado y sociedad civil.

#### **Centro de investigación**

Son organizaciones públicas, privadas o mixtas dedicadas a la generación de conocimiento fundamental para la región donde están ubicados mediante proyectos de investigación científica básica y/o aplicada en líneas de investigación específicas. Los Centros/Institutos de Investigación pueden catalogarse como:

- Centros de investigación autónomos o independientes: Poseen autonomía administrativa y financiera, personería jurídica propia y están legalmente constituidos.
- Centros de investigación dependientes: Adscritos a una entidad pública o privada, razón por la que no poseen personería jurídica propia. Deben estar legalmente constituidos mediante el acto administrativo o documento privado respectivo.
- Centros públicos de I+D: Entidades adscritas y/o vinculadas a Ministerios, Departamentos Administrativos, Unidades, Agencias o entidades descentralizadas de orden nacional, que han sido creadas para apoyar el cumplimiento de su misión institucional y mejorar la calidad técnica de las intervenciones con base en la generación de conocimiento científico, el desarrollo y absorción de tecnología.

La actividad principal de los centros de investigación es la investigación básica y aplicada y tiene como actividades de I+D+I complementarias el desarrollo tecnológico y la formación de capital humano para la investigación, prestación de servicios científicos especializados y divulgación científica.



Los resultados esperados de este tipo de organización son: productos de generación de conocimiento: artículos de investigación o científicos, libros y capítulos de libro resultantes de investigaciones, productos tecnológicos patentables, obras resultantes de la investigación en artes, arquitectura y diseño, nuevas variedades animales y vegetales.

Comité Universidad -Empresa- Estado y Sociedad Civil.

### **Comité Universidad - Empresa -Estado - Sociedad Civil - CUEES**

Son una política del Ministerio de Educación en un espacio que fundamentado en la confianza y cooperación promueve la articulación y la sinergia de voluntades y conocimiento entre las universidades, las empresas, las instituciones que representan el estado y la sociedad civil para el crecimiento socioeconómico de la región, con el propósito de:

- Contribuir a la sensibilización y alineación de las relaciones entre las universidades, las empresas, el estado y la sociedad civil del Distrito de Buenaventura
- Identificar las necesidades de investigación, desarrollo e innovación del sector productivo, la sociedad civil y el estado y las capacidades en investigación y desarrollo de las universidades, con base en los focos estratégicos identificados en el sistema de CTI de Buenaventura
- Responder a la problemáticas y necesidades del sector productivo, el estado y la sociedad civil de la región, con base en los focos estratégicos identificados en el sistema de CTI de Buenaventura.
- Desarrollar una plataforma para conectar los actores claves del sistema de CTI de Buenaventura para transferir el conocimiento entre la academia, el sector productivo y la sociedad.

Por lo general están compuesto por los miembros directivos y activos.

Los miembros directivos son el grupo de personas que hacen parte de la junta asesora y las mesas de trabajo y tienen como tarea principal dar los

lineamientos estratégicos y las rutas de trabajo del comité, con respecto a mejorar la productividad y competitividad de las empresas y la vulnerabilidad de las personas mediante soluciones que cambian el sistema social vigente, en los focos estratégicos priorizados por el sistema de CTI.

Los miembros activos son los actores estratégicos del sistema de CTI del distrito de Buenaventura (universidades, empresas, estado, emprendedores, sociedad civil e investigadores) que asisten a la plenaria del comité con el de aprovechar este espacio para socializar sus logros y articularse con otros actores del sistema para emprender una ruta conjunta de trabajo.

La junta asesora es la encargada de direccionar, hacer seguimientos, presentar avances del comité y dar los lineamientos estratégicos y rutas de trabajos en torno a los siguientes propósitos: Generar crecimiento socioeconómico del distrito de Buenaventura con base en la ciencia, tecnología e innovación y evaluar la pertinencia con el contexto de las acciones, eventos y decisiones que se toman y ejecutan en el comité. La junta está conformada las universidades, las empresas, el estado y la sociedad civil y demás instituciones con asiento en el distrito relevante para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.

Las mesas de trabajo son dependencias del CUEES, que tienen propósitos específicos, por lo general se crean cuatro mesas de trabajo: Mesa de talento humano, Mesa de Financiación y Mesa de plataformas.

La mesa de trabajo de talento humano. Tiene como propósito ejecutar un modelo de inserción laboral para los jóvenes que estudian en las instituciones de educación superior del Distrito de Buenaventura, con el fin de contribuir a alinear las demandas de empleo del sector productivo y la oferta de técnicos, tecnólogos, profesionales y postgraduados de las instituciones de educación superior.

La mesa de trabajo de financiación. Tiene como propósito incrementar el nivel de financiamiento del sistema de CTI del distrito de Buenaventura.

La mesa de plataformas. Tiene como propósito articular de manera eficiente los diferentes actores que conforman el sistema de ciencia, tecnología e innovación del Distrito de Buenaventura.

### Políticas públicas y acciones

Con el propósito de determinar la política pública y las acciones que deben ejecutarse para lograr la alternativa de gobernanza propuesta para el distrito de Buenaventura se formularon con base en la situación problemática del proyecto las siguientes políticas, acciones y criterios y con fundamento en

la alternativa de gobernanza escogida se formularon como escenarios las hipótesis de futuro de las variables estratégica con la que se formuló la alternativa de gobernanza a lograr. Para este ejercicio se utilizó programa Multipol.

Teniendo en cuenta la problemática planteada en el sistema de CTI se proponen las siguientes políticas y acciones (ver tablas 73 y 74).

Teniendo en cuenta los criterios de: costo, riesgo, imagen, volumen e ingresos, se formularon los siguientes criterios (ver tablas 75).

**Tabla 73. Políticas públicas**

Título corto	Título largo	Definición de la política
GECONF	Generación de confianza	Fomentar la generación de confianza entre los actores del sistema de CTI a través de la práctica de valores y principios, para aumentar la sinergia entre los actores los mismos
PROYCOLTER	Proyectos colaborativos	Fomentar la realización de proyectos colaborativos con las comunidades del Distrito de Buenaventura mediante un enfoque participativo y de co-creación para promover el desarrollo territorial.
MECINVCTI	Mecanismos de inversión en CTI	Formular mecanismos para incentivar a los diferentes actores del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación para que realicen una inversión en la región superior al 1.5 % del PIB del Distrito de Buenaventura
INFRAINV	Infraestructura para la investigación	Fomentar la puesta en marcha y el fortalecimiento de la infraestructura de la investigación básica, aplicada y experimental entre el sector privado y académico con el fin de aumentar la producción científica de alto impacto.
INCENTINV	Instrumentos para incentivar a los investigadores	Fomentar el diseño, uso y apropiación de instrumentos que incentiven a los investigadores de las universidades públicas y privadas para que puedan realizar investigación básica y aplicada y generar producción científica y tecnológica de alto impacto.
INTSAB	Intercambio de saberes	Generar una mayor articulación entre los actores del sistema para la creación y fortalecimiento de espacios de intercambio de saberes y conocimiento
INSTPOLCOP	Instrumentos de política y cooperación	Generar espacios para el diseño y apropiación de los instrumentos de las políticas de Ctel y de cooperación, con el propósito de contribuir a su aplicación

**Tabla 74 Acciones**

Título corto	Título largo	Definición de las acciones
CCOM	Canales de comunicación	Consolidar los canales de comunicación para divulgar la información del avance de las acciones ejecutadas en el sistema de Ciencia y Tecnología
ESTRUCTI	Estructura de incentivos	Crear una estructura equitativa de incentivos a los investigadores para el incremento de la calidad, impacto y productividad de la producción científica.
REC	Recursos	Solicitar a los actores priorizar los recursos durante cada vigencia para ser destinados al sistema de ciencia y tecnología e innovación del Distrito de Buenaventura.

Continúa

Titulo corto	Titulo largo	Definición de las acciones
DESINF	Desarrollo de infraestructura	Desarrollar la infraestructura para la investigación básica, aplicada y experimental que incluya nuevos espacios laboratorios, software, equipos y parques tecnológicos entre otros.
FIPRO	Financiación proyectos	Apoyar en las regiones la financiación de proyectos que conduzcan a la construcción y desarrollo del tejido social y el fortalecimiento de capacidades en CTI.
ESPINT	Espacios de intercambio	Crear espacios de intercambio de saberes entre los diferentes actores
DISINST	Diseño de instrumentos de políticas	Diseñar y socializar los instrumentos de las políticas de CTI del Distrito de Buenaventura

Tabla 75 Criterios

Titulo corto	Titulo Largo	Definición del criterio
FINCTI	Costos	Que incremente la eficiencia y la evaluación de la financiación en CTI del Distrito de Buenaventura.
PROBPER	Riesgo	Que contribuya a resolver problemas persistentes del territorio
COOPACT	Imagen	Que estimule la cooperación entre los actores
RENDCUENT	Volumen	Que permita el cumplimiento (rendición de cuentas) entre los actores
INNOVCOMP	Ingresos	Que desarrolle una cultura de innovación y competitividad para el ingreso a nuevos mercados nacionales e internacionales

### Acciones en función de las políticas

Para evaluar las acciones en función de las políticas públicas utilizamos la matriz de evaluación de las acciones en función de las políticas.

	GECONF	PROVOLTERR	MECINVTI	INFRAV	INGENTIV	INTSAB	INSTPOLCOP	Moy:	Ec. Ty	Numero
CCOM	12,7	12,6	12,6	12,5	12,7	12,7	12,6	12,6	0,1	7
ESTRUCTI	11,9	11,8	11,7	11,8	11,8	11,9	11,8	11,8	0,1	5
REC	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	11,4	0	2
DESINF	11,1	11	11,1	10,9	11,1	11,1	11	11	0,1	1
FIPRO	11,6	11,6	11,6	11,5	11,6	11,6	11,6	11,6	0,1	3
ESPIN	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	11,6	0	4
DISINST	12,6	12,6	12,6	12,5	12,6	12,6	12,6	12,6	0	6

Moy: promedio

Ec.Ty: desviación típica

Número: pertinencia (el valor más alto)

**Figura 106. Evaluación de las acciones en función de las políticas**

Fuente: Multipol.

Entre las acciones priorizada en función de las políticas formuladas para hacer realidad la alternativa de gobernanza para el distrito de Buenaventura se encuentran Canales de comunicación la cual se propone consolidar canales de comunicación para divulgar la información del avance de las acciones ejecutadas en el sistema de Ciencia y Tecnología y Diseño de instrumentos de políticas Diseñar y socializar los instrumentos de las políticas de CTI del Distrito de Buenaventura.

### Políticas priorizadas para el Distrito de Buenaventura en función de la alternativa de gobernanza escogida para el 2030.

Fundamentado en la alternativa de gobernanza escogida se formularon las hipótesis de futuro de cada una de las variables que la componen como posibles escenarios.

Tabla 76. Escenarios

Título corto	Título largo	DESCRIPCION
CONCOOP	Confianza y cooperación	Se crea una red de conocimiento que asocia a todos los investigadores a nivel nacional, reconociendo el capital humano y fomentando la cooperación y el liderazgo equitativo entre sus integrantes, existe una plataforma que facilita el acceso a las plataformas de cooperación priorizando la difusión de información y la transparencia en los procesos
DESTERR	Desarrollo territorial	Se realiza un trabajo de campo con las comunidades y se construye una base de datos que permite identificar sus problemáticas, deficiencias y a partir de allí se generan investigaciones aplicadas para su solución
INVCTI	Inversión en CTI	Hay un mecanismo de articulación para coordinar los actores regionales (estado, empresa, universidad y sociedad civil) para la financiación de proyectos en los diferentes frentes de Ctel e incrementar anualmente la inversión en infraestructura y capital humano garantizando la sostenibilidad de los proyectos
INFRAES	Consolidación de la infraestructura	El estado, las empresas y las universidades a nivel local concertaran la adquisición y uso de la infraestructura para la investigación se construye el clúster de investigación y desarrollo de la industria 4.0
INCENT	Incentivos a investigadores	Se asigna un número mayor de horas dedicadas a la investigación, frente al número de horas para la docencia y la administración
SABERES	Espacios de intercambio de saberes	Existe un centro de investigación e innovación como centro de intercambio de saberes con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio). La sociedad civil es vinculada a proceso de intercambio de saberes con espacios de difusión de conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados
INSTRUMEN	Instrumentos de política	El Estado ofrece instrumentos de política y cooperación que articula la demanda del sector empresarial y la oferta del sector académico, en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento. Se establecen estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores para que en conjunto desarrollen instrumentos de política pública y cooperación

Para evaluar las políticas en función de las alternativas de gobernanza para el distrito de Buenaventura se utilizó la matriz evaluación de políticas en función de los escenarios del programa MULTIPOL.

	CONCOOP	DESTERR	INVCTI	INFRAES	INCENT	SABERES	INSTRUMEN	Moy:	Ec. Ty	Numero
GECONF	20	19,9	19,8	20	19,8	20,1	19,8	19,9	0,1	2
PROYCOLTER	20	19,9	20	20,1	20	20	20	20	0,1	4
MECINVCTI	20	20,1	20,2	19,9	20,2	19,8	20	20	0,1	6
INFRAIV	19,9	19,5	19,7	20	19,7	20,1	20	19,9	0,2	1
INCENTINV	20	19,9	19,9	20	19,9	20	19,9	19,9	0,1	3
INTSAB	20,1	20,1	20	20,1	20	20,1	19,8	20	0,1	4
INSTPOLCOOP	20,1	20,1	20	20,1	20	20,1	20	20,1	0	7

Figura 107. Matriz de evaluación de las políticas en función de los escenarios

Fuente: Multipol

Dando como resultado la priorización de las siguientes políticas para hacer una realidad la alternativa de gobernanza escogida: Instrumentos de política y cooperación que tiene como objetivo generar espacios para el diseño y apropiación de los instrumentos de las políticas de Ctel y de cooperación, con el propósito de contribuir a su aplicación y Mecanismos de inversión en CTI que tiene objetivo formular mecanismos para incentivar a los diferentes actores del sistema de Ciencia, Tecnología e innovación para que realicen una inversión en la región superior al 1.5 % del PIB del Valle de Cauca.

## Conclusiones

Conforme a los resultados alcanzados se determina que para el 58% de los consultados el escenario la alternativa de gobernanza al 2030 está condicionada por hechos asociados a que se debe dar un soporte

de alto contenido tecnológico de manera articulada a las empresas, el estado y la sociedad civil para que estas innoven. Dicho escenario refleja un escenario de gobernanza favorable con alta inversión en Ctel.

Como resultado del ejercicio, los actores que propusieron las hipótesis de futuro sobre la gobernanza consideraron como importante la creación de las instancias como Comité Universidad – Empresa-Estado- Sociedad Civil y Centros de investigación.

En ese sentido el ejercicio invita a que se prioricen la política pública y acciones necesarias para dar alcance a lo acordado por los actores; en donde los canales de comunicación para divulgar la información

del avance de las acciones ejecutadas en el sistema de Ciencia y Tecnología y el diseño de instrumentos de políticas son las acciones claves para socializar los instrumentos de las políticas de CTI del Distrito de Buenaventura.

Finalmente se reconoce que los instrumentos de política y cooperación para espacios para de apropiación de los instrumentos de las políticas de Ctel y de cooperación, así como mecanismos de inversión en CT para que realicen una inversión en la región superior al 1.5 % del PIB del Valle de Cauca, son dos políticas claves para alcanzar el escenario planteado (hipótesis de futuro de la variable para la formulación de la alternativa de gobernanza).



## CAPÍTULO 24

# ALTERNATIVA DE ARTICULACIÓN ENTRE LOS ACTORES DEL SISTEMA DE LA REGIÓN CENTRAL DEL VALLE DEL CAUCA - CENVALLE

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap24

**Autores:**

Pedro León Cruz Aguilar  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-0744-5566

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

Lina Marcela Vargas García  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0002-2367-9832

En el presente documento se establecen las alternativas de articulación entre los actores de la cuádruple hélice de la Región Central del Valle – Cenvalle, aportando en la construcción de alternativas para el diseño institucional de política pública de transferencia de conocimiento del Sistema de C&CTI.

Lo anterior se enmarca en el proyecto Un valle del Conocimiento, el cual establece como problemática central la baja gobernanza del sistema, causada por la falta de confianza y cooperación entre actores, baja participación de los actores en el desarrollo territorial, entre otras causas directas que hacen necesario articular esfuerzos entre los actores para consolidar un escenario virtuoso de gobernanza, donde se promuevan espacios de participación, logrando una articulación entre los actores de la cuádruple hélice.

Para ello se acudió a la participación de actores, mediante un taller realizado en el marco del diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en Ciencia, Tecnología e Innovación, en el cual se contó con la participación de 58 actores del territorio, a quienes se les consultó sobre las alternativas de gobernanza, coadyuvando a la construcción de hipótesis de futuro.

A partir de la información suministrada por los actores y mediante la aplicación del programa Multipol, se propuso unas políticas y acciones que deben priorizarse en la agenda política para alcanzar la alternativa de futuro esperada en el territorio.

El capítulo es clave en tanto genera insumos sobre las actuaciones que deberían considerarse, de tal suerte que se resuelvan las brechas identificadas para Cenvalle.

### Hipótesis de futuro para Tuluá - Cenvalle

En este capítulo tiene como propósito formular una alternativa de gobernanza para el sistema de CTI de la Región Central del Valle (CENVALLE) a partir



de las alternativas de gobernanza propuesta para el sistema de CTI del departamento; los mecanismos de articulación entre los actores del sistema de CTI, que se materializan en un modelo de gobernanza y se priorizan las políticas públicas y acciones a realizar para hacer una realidad la alternativa de gobernanza propuesta para el sistema CTI de la región de CENVALLE.

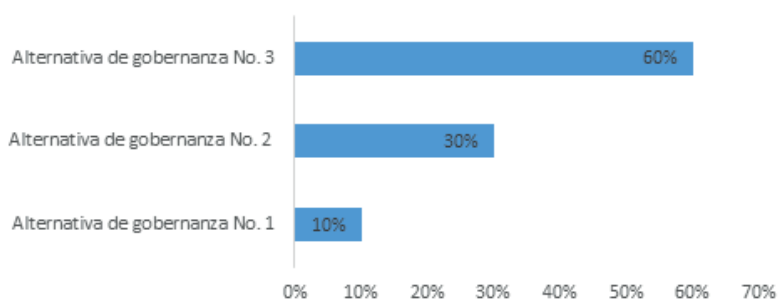
Puesta a consideración las alternativas en un taller realizado en el diplomado en formación de líderes para el desarrollo local basado en Ciencia, Tecnología e Innovación, donde participaron 58 actores de la región de CENVALLE, quienes ante la pregunta:

**De las tres alternativas de gobernanza antes expuestas ¿Cuál cree usted que ocurrirá en el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación**

**del Departamento del Valle del Cauca en el año 2030?**

El 10% de los actores de CENVALLE, respondió que para el 2030, la alternativa de gobernanza que ocurrirá en el sistema de CT&I del Valle del Cauca será la No. 1; el 30% de los actores respondió que las cosas seguirían igual y la alternativa de gobernanza que ocurriría en el sistema de CTI del Valle del Cauca sería la alternativa No. 2 y el 60% de los actores consideró que la alternativa de gobernanza que ocurriría en el Valle del Cauca sería la No. 3.

Con base en la alternativa de gobernanza escogida para el departamento los actores del sistema de CT&I de Tuluá- CENVALLE, en una mesa de trabajo formularon la alternativa de gobernanza para el año 2030, para esa región.



**Figura 108.** Alternativa del Sistema de CTI escogida para el Departamento del Valle del Cauca en el año 2030 por actores que residen en Tuluá - CENVALLE

**Tabla 77.** Hipótesis de futuros propuestas para el sistema de gobernanza

No.	Variable	Hipótesis de Futuros propuestas para la construcción de una alternativa de Gobernanza del sistema de Ctel de Tuluá- CENVALLE	Hipótesis de futuro propuesta por los actores de del sistema de Tuluá- CENVALLE a la hipótesis de futuros propuesta
1	La consolidación de infraestructura en investigación.	El Estado, las empresas y las universidades a nivel local organizan un comité IES-E-E y Sociedad civil, con objetivos y compromisos efectivos, entre ellos concertar la adquisición y uso de infraestructura para investigación, se construye el clúster de investigación y desarrollo de la industria 4.0. Identifican los clústeres de investigación para subregión de CENVALLE.	El Estado, las empresas y las universidades a nivel local organizan un comité IES-E-E y Sociedad civil, con objetivos y compromisos efectivos, entre ellos concertar la adquisición y uso de infraestructura para investigación, se construye el clúster de investigación y desarrollo de la industria 4.0. Identifican los clústeres de investigación para subregión de CENVALLE. Teniendo en cuenta los sectores y las cadenas productivas de cada uno de los municipios de la región.

Continúa

No.	Variable	<b>Hipótesis de Futuros propuestas para la construcción de una alternativa de Gobernanza del sistema de Ctel de Tuluá- CENVALLE</b>	<b>Hipótesis de futuro propuesta por los actores de del sistema de Tuluá- CENVALLE a la hipótesis de futuros propuesta</b>
2	Inversión y los esfuerzos financieros en Ctel.	El consejo regional de C&CTI identifica presupuesto para la financiación conjunta de proyectos en los diferentes frentes de Ctel, y se incrementa anualmente la inversión en infraestructura y capital humano garantizando la sostenibilidad de los proyectos.	El consejo regional de C&CTI identifica presupuesto para la financiación conjunta de proyectos en los diferentes frentes de Ctel, y se incrementa anualmente la inversión en infraestructura y capital humano garantizando la sostenibilidad de los proyectos y de las Células de Innovación y Pensamiento.
3	Incentivos a los investigadores.	Con los proyectos de investigación aprobados, las universidades se comprometen a asignar un número mayor de horas dedicadas a la investigación, frente al número de horas asignadas para la docencia, y a optimizar los procesos administrativos.	Con los proyectos de investigación aprobados, las Instituciones de Educación Superior se comprometen a asignar un número mayor de horas dedicadas a la investigación, frente al número de horas asignadas para la docencia, y a optimizar los procesos administrativos. Así como a la vinculación de docentes de tiempo completo a sus plantas de personal y se generan los incentivos para que el INCIVA se transforme en centro de investigación
4	Instrumentos de política y cooperación.	Se articula la demanda del sector empresarial, EL ESTADO y DE LA SOCIEDAD CIVIL y la oferta del sector académico, en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento, estableciendo estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores para que en forma conjunta desarrollen instrumentos de política pública y cooperación.	Se articula la demanda del sector empresarial, EL ESTADO y DE LA SOCIEDAD CIVIL y la oferta del sector académico, en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento, estableciendo estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores para que en forma conjunta desarrollen instrumentos de política pública y cooperación.
5	Confianza y la cooperación.	Para fomentar la colaboración y el liderazgo entre sus integrantes se ha creado una red de conocimiento que asocia a los investigadores a nivel local y regional, y un centro de investigación e innovación.	Para fomentar la colaboración y el liderazgo entre sus integrantes se ha creado una red de conocimiento que asocia a los investigadores a nivel local y regional, y un centro de investigación e innovación.
6	Intercambio de saberes.	Se cuenta con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio), la sociedad civil es vinculada a estos procesos con medios para la difusión del conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados.	Se cuenta con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio), la sociedad civil es vinculada a estos procesos con medios para la difusión del conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados.
7	Desarrollo territorial.	Se realiza un trabajo de campo con las comunidades Y ESPACIOS DE ENCUENTROS CON LAS INSTANCIA DE DECISIÓN REGIONAL, se construyen bases de datos Y UN MECANISMO PERMANENTE DE ARTICULACIÓN que permite identificar sus problemáticas, deficiencias y NECESIDADES. A partir de allí se generan investigación aplicada para su solución.	Se realiza un trabajo de campo con las comunidades Y ESPACIOS DE ENCUENTROS CON LAS INSTANCIA DE DECISIÓN REGIONAL, se construyen bases de datos Y UN MECANISMO PERMANENTE DE ARTICULACIÓN que permite identificar sus problemáticas, deficiencias y necesidades. A partir de allí se generan investigación aplicada para su solución, con la participación de las Células de Innovación y Pensamiento.

Con base en los cambios propuestos por los diferentes actores del sistema de CTI de la región de CENVALLE, se formuló la siguiente alternativa de gobernanza.

### **Alternativa de gobernanza para la región de TULUÁ CENVALLE, para el año 2030**

En el año 2030, el Estado, las empresas y las universidades a nivel local organizan un comité IES-E-E y Sociedad civil, con objetivos y compromisos efectivos, entre ellos concertar la adquisición y uso de infraestructura para investigación, se construye el clúster de investigación y desarrollo de la industria 4.0. se identifican los clústeres de investigación para subregión de Tuluá- CENVALLE. Teniendo en cuenta los sectores y las cadenas productivos de cada uno de los municipios de la región. El consejo regional de C&CTI ha identificado el presupuesto para la financiación conjunta de proyectos en los diferentes frentes de CTI, y se incrementa anualmente la inversión en infraestructura y capital humano garantizando la sostenibilidad de los proyectos y de las Células de Innovación y Pensamiento.

Con los proyectos de investigación aprobados, las Instituciones de Educación Superior se comprometen a asignar un número mayor de horas dedicadas a la investigación, frente al número de horas asignadas para la docencia, y a optimizar los procesos administrativos. Así como a la vinculación de docentes de tiempo completo a sus plantas de personal y se generan los incentivos para que el INCIVA se transforme en centro de investigación. Se articula la demanda del sector empresarial, EL ESTADO y DE LA SOCIEDAD CIVIL y la oferta del sector académico, en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento, estableciendo estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores para que en forma conjunta desarrollen instrumentos de política pública y cooperación. Para fomentar la colaboración y el liderazgo entre sus integrantes se ha creado una red de conocimiento que asocia a los investigadores a nivel local y regional, y un centro de investigación

e innovación. Se cuenta con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio), la sociedad civil es vinculada a estos procesos con medios para la difusión del conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados. Se realiza un trabajo de campo con las comunidades Y ESPACIOS DE ENCUENTROS CON LAS INSTANCIA DE DECISIÓN REGIONAL, se construyen bases de datos Y UN MECANISMO PERMANENTE DE ARTICULACIÓN que permite identificar sus problemáticas, deficiencias y necesidades. A partir de allí se generan investigación aplicada para su solución, con la participación de las Células de Innovación y Pensamiento.

### **Mecanismos de articulación entre los actores del C&CTI de TULUÁ-CENVALLE**

Entre los mecanismos de articulación propuestos por los actores del Sistema de CTI, de la región de Tuluá - CENVALLE, se encuentran: el Comité Universidad - Empresa - Estado y Sociedad Civil y parques tecnológicos.

#### **Comité Universidad - Empresa - Estado y Sociedad Civil**

El comité Universidad - Empresa - Estado - Sociedad Civil - CUEES - Son una política del Ministerio de Educación en un espacio que fundamentado en la confianza y cooperación promueve la articulación y la sinergia de voluntades y conocimiento entre las universidades, las empresas, las instituciones que representan el estado y la sociedad civil para el crecimiento socioeconómico de la región, con el propósito de:

- Contribuir a la sensibilización y alineación de las relaciones entre las universidades, las empresas, el estado y la sociedad civil de la región.
- Identificar las necesidades de investigación, desarrollo e innovación del sector productivo, la sociedad civil y el estado y las capacidades en investigación y desarrollo de las universidades, con base en los focos estratégicos identificados en el sistema de CTI de CENVALLE.

- Responder a la problemáticas y necesidades del sector productivo, el estado y la sociedad civil de la región, con base en los focos estratégicos identificados en el sistema de CTI de CENVALLE.
- Desarrollar una plataforma para conectar los actores claves del sistema de CTI de CENVALLE, para transferir el conocimiento entre la academia, el sector productivo y la sociedad.

Por lo general están compuesto por los miembros directivos y activos.

Los miembros directivos son el grupo de personas que hacen parte de la junta asesora y las mesas de trabajo y tienen como tarea principal dar los lineamientos estratégicos y las rutas de trabajo del comité, con respecto a mejorar la productividad y competitividad de las empresas y la vulnerabilidad de las personas mediante soluciones que cambian el sistema social vigente, en los focos estratégicos priorizados por el sistema de CTI.

Los miembros activos son los actores estratégicos del sistema de CTI de CENVALLE (universidades, empresas, estado, emprendedores, sociedad civil e investigadores) que asisten a la plenaria del comité con el de aprovechar este espacio para socializar sus logros y articularse con otros actores del sistema para emprender una ruta conjunta de trabajo.

La junta asesora es la encargada de direccionar, hacer seguimientos, presentar avances del comité y dar los lineamientos estratégicos y rutas de trabajos en torno a los siguientes propósitos: Generar crecimiento socioeconómico de Tuluá CENVALLE con base en la ciencia, tecnología e innovación y evaluar la pertinencia con el contexto de las acciones, eventos y decisiones que se toman y ejecutan en el comité. La junta está conformada las universidades, las empresas, el estado y la sociedad civil y demás instituciones con asiento en el distrito relevante para el desarrollo de la ciencia, tecnología e innovación.

Las mesas de trabajo son dependencias del CUEES, que tienen propósitos específicos, por lo general se

crean cuatro mesas de trabajo: Mesa de talento humano, Mesa de Financiación y Mesa de plataformas.

La mesa de trabajo de talento humano. Tiene como propósito ejecutar un modelo de inserción laboral para los jóvenes que estudian en las instituciones de educación superior de CENVALLE, con el fin de contribuir a alinear las demandas de empleo del sector productivo y la oferta de técnicos, tecnólogos, profesionales y postgraduados de las instituciones de educación superior.

La mesa de trabajo de financiación. Tiene como propósito incrementar el nivel de financiamiento del sistema de CTI de CENVALLE

La mesa de plataformas. Tiene como propósito articular de manera eficiente los diferentes actores que conforman el sistema de ciencia, tecnología e innovación de CENVALLE.

La mesa de clústers. Tiene como propósito contribuir a la articulación de los clústeres de la subregión CENVALLE con el sistema de C&CTI.

### **Parques Científicos, Tecnológicos y de innovación**

Son organizaciones públicas, privadas o mixtas, con personería jurídica, que están ubicados en una determinada zona geográfica con el propósito de contribuir a las interacciones entre las empresas y los actores de conocimiento y tecnología del sistema de C&CTI del territorio. Con el propósito de promover la innovación, la productividad y la competitividad de la región.

Los parques se focalizan en el apoyo a la innovación empresarial de base científica y tecnológica a través de la prestación de servicios tecnológicos con el fin de desarrollar empresas innovadoras o de base tecnológica, incubación de empresas, asesoría y divulgación científica. Con el propósito de obtener como resultados: Spin offs y start ups, modelos de negocios y comercialización de tecnologías, creación y mantenimiento de redes de actores y aceleración de empresas innovadoras.

## Políticas públicas y acciones

Para lograr en el 2030, la alternativa de gobernanza escogida para la región de CENVALLE se proponen las políticas y acciones abajo señaladas, teniendo en cuenta la problemática planteada en el sistema de CTI, las cuales fueron priorizadas de acuerdo con

los criterios que a continuación se proponen para las hipótesis de futuro con las que se conformaron la alternativa de gobernanza del departamento.

Teniendo en cuenta los criterios de: costo, riesgo, imagen, volumen e ingresos, se formularon los siguientes criterios:

**Tabla 78. Políticas públicas**

Titulo corto	Titulo largo	Definición de la política
GECONF	Generación de confianza	Fomentar la generación de confianza entre los actores del sistema de CTI a través de la práctica de valores y principios, para aumentar la sinergia entre los actores los mismos
PROYCOLTER	Proyectos colaborativos	Fomentar la realización de proyectos colaborativos con las comunidades del Valle del Cauca mediante un enfoque participativo y de cocreación para promover el desarrollo territorial.
MECINVCTI	Mecanismos de inversión en CTI	Formular mecanismos para incentivar a los diferentes actores del sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación para que realicen una inversión en la región superior al 1.5 % del PIB del CENVALLE
INFRAINV	Infraestructura para la investigación	Fomentar la puesta en marcha y el fortalecimiento de la infraestructura de la investigación básica, aplicada y experimental entre el sector privado y académico con el fin de aumentar la producción científica de alto impacto.
INCENTINV	Instrumentos para incentivar a los investigadores	Fomentar el diseño, uso y apropiación de instrumentos que incentiven a los investigadores de las universidades públicas y privadas para que puedan realizar investigación básica y aplicada y generar producción científica y tecnológica de alto impacto.
INTSAB	Intercambio de saberes	Generar una mayor articulación entre los actores del sistema para la creación y fortalecimiento de espacios de intercambio de saberes y conocimiento
INSTPOLCOP	Instrumentos de política y cooperación	Generar espacios para el diseño y apropiación de los instrumentos de las políticas de Ctel y de cooperación, con el propósito de contribuir a su aplicación

**Tabla 79. Acciones**

Titulo corto	Titulo largo	Definición de las acciones
CCOM	Canales de comunicación	Consolidar los canales de comunicación para divulgar la información del avance de las acciones ejecutadas en el sistema de Ciencia y Tecnología
ESTRUCTI	Estructura de incentivos	Crear una estructura equitativa de incentivos a los investigadores para el incremento de la calidad, impacto y productividad de la producción científica.
REC	Recursos	Solicitar a los actores priorizar los recursos durante cada vigencia para ser destinados al sistema de ciencia y tecnología e innovación de CENVALLE
DESINF	Desarrollo de infraestructura	Desarrollar la infraestructura para la investigación básica, aplicada y experimental que incluya nuevos espacios laboratorios, software, equipos y parques tecnológicos entre otros.
FIPRO	Financiación proyectos	Apoyar en las regiones la financiación de proyectos que conduzcan a la construcción y desarrollo del tejido social y el fortalecimiento de capacidades en CTI.
ESPINT	Espacios de intercambio	Crear espacios de intercambio de saberes entre los diferentes actores
DISINST	Diseño de instrumentos de políticas	Diseñar y socializar los instrumentos de las políticas de CTI de CENVALLE

Tabla 80. Criterios

Titulo corto	Titulo Largo	Definición del criterio
FINCTI	Costos	Que incremente la eficiencia y la evaluación de la financiación en CTI de CENVALLE
PROBPER	Riesgo	Que contribuya a resolver problemas persistentes del territorio
COOPACT	Imagen	Que estimule la cooperación entre los actores
RENDUCENT	Volumen	Que permita el cumplimiento (rendición de cuentas) entre los actores
INNOVCOMP	Ingresos	Que desarrolle una cultura de innovación y competitividad para el ingreso a nuevos mercados nacionales e internacionales

## Acciones en función de las políticas

Para evaluar las acciones en función de las políticas públicas, se aplicó la matriz de evaluación de las acciones en función de las políticas.

	GECONF	PROYCOLTER	MECINVCTI	INFRAIV	INCENTINV	INTSAB	INSTPOLCOOP	Moy.	Ec. Ty	Número
CCOM	13,2	13,3	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	13,2	0	3
ESTRUCTI	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	13,4	0	4
REC	13,9	14	14	14	13,9	13,9	14	14	0	7
DESINF	13,5	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	13,6	0	6
FIPRO	13,4	13,5	13,4	13,4	13,4	13,4	13,5	13,4	0	5
ESPIN	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	12,8	0	2
DISINST	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	12,6	0	1

Moy: promedio

Ec.Ty: desviación típica

Número: pertinencia (el valor más alto)

Figura 109. Evaluación de las acciones en función de las políticas para CENVALLE

Fuente: multipol.

Las acciones priorizadas en función de las políticas son: Recursos, que tiene como propósito solicitar a los actores priorizar los recursos durante cada vigencia para ser destinados al sistema de ciencia y tecnología e innovación del Valle del Cauca y Desarrollo de infraestructura, cuyo fin es desarrollar la infraestructura para la investigación básica, aplicada y experimental que incluya nuevos espacios laboratorios, software, equipos y parques tecnológicos entre otros.

Políticas priorizadas para CENVALLE en función de la alternativa de gobernanza escogida para el 2030.

Fundamentado en la alternativa de gobernanza escogida se formularon las hipótesis de futuro de cada una de las variables que la componen como posibles escenarios.

Para evaluar las políticas en función de las alternativas de gobernanza para el distrito especial de Buenaventura se utilizó la matriz evaluación de políticas en función de los escenarios del programa MULTIPOL.

	CONCOOP	DESTERR	INVCTI	INFRAES	INCENT	SABERES	INSTRUMEN	Moy.	Ec. Ty	Número
GECONF	20,1	19,9	19,9	20	20	20,1	19,9	20	0,1	6
PROYCOLTER	20,1	19,7	19,9	20	20	19,8	20	19,9	0,1	1
MECINVCTI	20	19,8	19,9	19,9	20	19,8	20	19,9	0,1	2
INFRAIV	20,1	20	20	20,1	20	20	20	20	0	7
INCENTINV	20	20	19,9	19,9	20	20,1	20	20	0,1	4
INTSAB	20	19,9	19,9	19,9	20	20,1	20	20	0,1	4
INSTPOLCOOP	20,1	19,8	19,9	20	20	19,9	20	19,9	0,1	3

Moy: promedio

Ec.Ty: desviación típica

Número: pertinencia (el valor más alto)

Figura 110. Matriz de evaluación de las políticas en función de los escenarios

Fuente: multipol.

En la región de CENVALLE se priorizaron las siguientes políticas en función de la alternativa de gobernanza: Infraestructura para la investigación, la cual tiene como propósito fomentar la puesta en marcha y el fortalecimiento de la infraestructura de la inves-

**Tabla 81. Escenarios - hipótesis de futuro de la alternativa de gobernanza 2030**

Titulo corto	Titulo largo	DESCRIPCION
CONCOOP	Confianza y cooperación	Se crea una red de conocimiento que asocia a todos los investigadores a nivel nacional, reconociendo el capital humano y fomentando la cooperación y el liderazgo equitativo entre sus integrantes, existe una plataforma que facilita el acceso a las plataformas de cooperación priorizando la difusión de información y la transparencia en los procesos
DESTERR	Desarrollo territorial	Se realiza un trabajo de campo con las comunidades y se construye una base de datos que permite identificar sus problemáticas, deficiencias y a partir de allí se generan investigaciones aplicadas para su solución
INVCTI	Inversión en CTI	Hay un mecanismo de articulación para coordinar los actores regionales (estado, empresa, universidad y sociedad civil) para la financiación de proyectos en los diferentes frentes de Ctel e incrementar anualmente la inversión en infraestructura y capital humano garantizando la sostenibilidad de los proyectos
INFRAES	Consolidación de la infraestructura	El estado, las empresas y las universidades a nivel local concertaran la adquisición y uso de la infraestructura para la investigación se construye el clúster de investigación y desarrollo de la industria 4.0
INCENT	Incentivos a investigadores	Se asigna un número mayor de horas dedicadas a la investigación, frente al número de horas para la docencia y la administración
SABERES	Espacios de intercambio de saberes	Existe un centro de investigación e innovación como centro de intercambio de saberes con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio). La sociedad civil es vinculada a proceso de intercambio de saberes con espacios de difusión de conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados
INSTRUMEN	Instrumentos de política	El Estado ofrece instrumentos de política y cooperación que articula la demanda del sector empresarial y la oferta del sector académico, en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento. Se establecen estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores para que en conjunto desarrollen instrumentos de política pública y cooperación

tigación básica, aplicada y experimental entre el sector privado y académico con el fin de aumentar la producción científica de alto impacto y Generación de confianza que consiste en fomentar la generación de confianza entre los actores del sistema de CTI a través de la práctica de valores y principios, que permitan incrementar la sinergia entre estos.

## Conclusiones

Conforme a los resultados alcanzados se determina que para el 60% de los consultados el escenario la alternativa al 2030 está condicionada por una gobernanza favorable y alta inversión en Ctel.

Como resultado del ejercicio, los actores que propusieron las hipótesis de futuro sobre la gobernanza consideran importante la creación de las instancias como Comité Universidad-Empresa-Estado-Sociedad Civil y Parques científicos, tecnológicos y de innovación.

En ese sentido el ejercicio invita a que se prioricen la política pública y acciones necesarias para dar alcance a lo acordado por los actores; en donde los recursos que se deben disponer durante cada vigencia para ser destinados al sistema de ciencia y tecnología e innovación del Valle del Cauca y el desarrollo de infraestructura para la investigación básica, aplicada y experimental que incluya nuevos espacios laboratorios, software, equipos y parques tecnológicos entre otros, son las acciones claves para socializar los instrumentos de las políticas de C&CTI del Distrito Especial de Buenaventura.

Finalmente se reconoce que, en materia de políticas públicas, la infraestructura para la investigación, que permita aumentar la producción científica de alto impacto y la generación de confianza entre los actores del sistema de CTI, para incrementar la sinergia entre estos, son dos políticas claves para alcanzar el escenario planteado (hipótesis de futuro de la variable para la formulación de la alternativa de gobernanza).



## CAPÍTULO 25

# SISTEMA DE GOBERNANZA DEL VALLE DEL CAUCA

**Doi:**

10.25100/peu.680.cap25

**Autores:**

Henry Caicedo Asprilla  
Universidad del Valle  
ORCID 0000-0003-1839-7061

Pedro León Cruz Aguilar  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-0744-5566

José Fabián Ríos  
Universidad Santiago de Cali  
ORCID: 0000-0003-3846-2983

Este capítulo tiene como propósito presentar las condiciones y características de un modelo de gobernanza para el sistema de C&CTI del Valle del Cauca para lo cual se realiza la presentación del diagnóstico de la gobernanza del sistema de C&CTI Valle del Cauca, el cual nace de la consulta realizada a **1400 personas consultadas** en el marco de diplomado en formación de líderes para el desarrollo local en Ctel.

En primera instancia se retoman algunos indicadores de línea base para el Distrito de Cali, donde se ha identificado que la gobernanza se encuentra estancada hacia un proceso en construcción, el cual es resultante de comparar los promedios de las variables de interés (condicionantes de la gobernanza, y concordancia entre la investigación, ODS y coordinación de esfuerzos).

Con base a dicho escenario, es vital que los actores aúnen esfuerzos en procura de subsanar las barreras en gobernanza que, entre otras cosas, revelan una baja sincronización entre los niveles Macro—Meso y Micro en materia de C+CTI (PERCTI) PAED, como causa de las brechas de desarrollo existentes en comparación con otras regiones del país.

Una vez identificado esto, los actores han de reconocer las políticas públicas que a juicio de los consultados pueden apuntar a alcanzar la alternativa de gobernanza, donde se asume una consolidación o articulación entre los interesados, que finalmente sea posible por medio de unas actividades que promuevan un escenario virtuoso y que prometen ser llevadas a cabo, a través de la identificación de las fases y actividades de un sistema de gobernanza, que puedan asociarse a las funciones de un sistema de innovación.

### Diagnóstico de la gobernanza del sistema de C&CTI en el Valle del Cauca

Se presenta un resumen del árbol de problemas; la situación actual de la gobernanza en el Valle del Cauca, la conclusión del juego de actores en el sistema

de C&CTI del Valle del Cauca, la alternativa de gobernanza del sistema de C&CTI del departamento para el año 2030 y las políticas y acciones que se recomienda implementar para hacer una realidad la alternativa escogida.

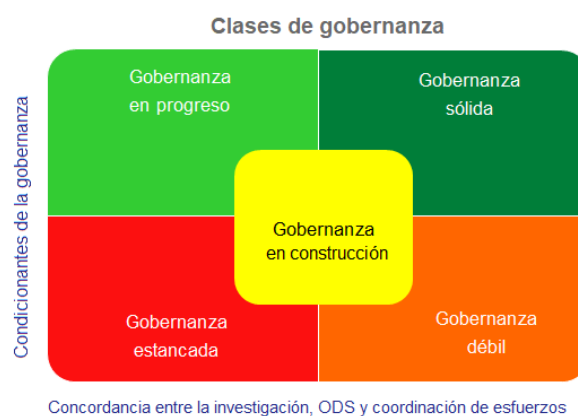
### Árbol de problemas

Para comprender la situación actual de la gobernanza en el sistema de C&CTI del Valle del Cauca, las causas y los efectos se realizó un árbol de problemas que señaló como problema principal la baja gobernanza en el sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación, lo cual es causado de manera directa por la falta de confianza y cooperación entre los actores, baja participación de los actores en el desarrollo de la región y la baja inversión en CTI y de manera indirecta por pocos incentivos a los investigadores, la alta gobernabilidad, la baja aplicación de instrumentos de política y cooperación, la baja calidad de la educación, la baja consolidación de la infraestructura del sistema de CTI y los pocos espacios para los intercambio de saberes. Lo que se manifiesta en los siguientes efectos: Disponibilidad de poco tiempo en las universidades para que los investigadores realicen investigación, baja integración de los ODS a las investigaciones, bajo nivel de innovación empresarial y social, bajo nivel de transferencia de conocimiento, bajo empoderamiento de la sociedad dentro del desarrollo de CTI y baja participación de la clase emprendedora. Desglosada la problemática de la gobernanza en el sistema de C&CTI del Distrito de Cali, pasamos a medir la gobernanza, como territorio representativo de la región.

### Situación actual de la gobernanza del sistema de CTI en el Valle del Cauca

La gobernanza en el Valle del Cauca se clasificó con base en dos variables: la concordancia entre la investigación, los ODS y coordinación de esfuerzos y los condicionantes de la gobernanza, la cuales permitieron realizar las siguientes clasificaciones: sólida, en progreso, en construcción, débil y estancada. La gobernanza sólida, se alcanza cuando la mayoría de los actores están de acuerdo en que existe concordancia entre la investigación, ODS y la coordinación

de esfuerzos, y que, existen suficientes condicionantes de la gobernanza. La gobernanza en progreso se da cuando la mayoría de los actores identifica que existen suficientes condiciones para la gobernanza, pero no hay acuerdo en la existencia de concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos. La gobernanza débil, se da cuando hay acuerdos en cuanto a la existencia de concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos, pero los condicionantes de la gobernanza no son suficientes. La gobernanza estancada, se da cuando los actores no reconocen suficientes condicionantes para la gobernanza y tampoco están de acuerdo en la concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos. Finalmente, la gobernanza en construcción, en esencia, es aquella en la que los actores están parcialmente de acuerdo con la existencia de concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos, y reconocen que los condicionantes de la gobernanza si bien no son escasos, tampoco son suficientes. Este tipo de gobernanza tiene 4 posibilidades: de estancada a en construcción, de débil a en construcción, de construcción a en progreso y de construcción a sólida.

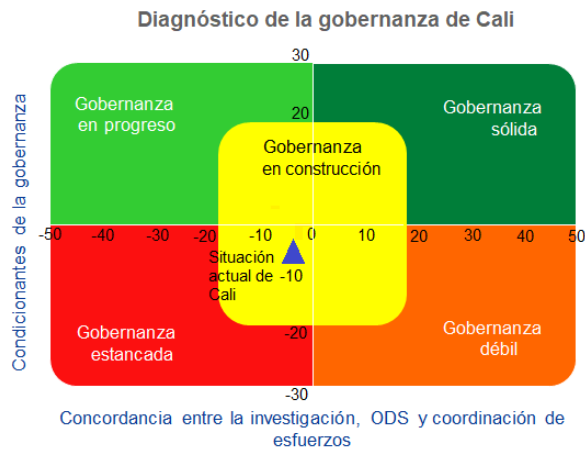


**Figura 111. Clases de gobernanza**

Fuente: Caicedo y Ríos (2019 a).

De acuerdo con el diagnóstico de gobernanza del sistema de CTI del Valle del Cauca se encuentra en una fase estancada hacia la construcción. Por cuanto los actores consideran que: aunque se han creado

condiciones para la gobernanza estas no son suficiente y no existe concordancia entre la investigación, los ODS y la coordinación de esfuerzos.



**Figura 112. Diagnóstico de la gobernanza en el Valle del Cauca**

Fuente: Caicedo y Ríos (2019 a).

Se concluye que es en el Valle del Cauca, donde los actores perciben que el sistema de CTI, tiene una menor gobernanza al calificarla como estancada, en vía de construcción.

Considerada la situación actual de la gobernanza en Cali, se presenta la dinámica de actores.

### Juego de actores el sistema de CTI del Valle del Cauca

Del análisis del juego de actores en el plano de distancia netas entre actores, se concluyó que los tipos de actores que demandan conocimiento, como: las empresas, los clústers, los gremios, la sociedad civil y la administración pública departamental son los actores dominante, los cuales tienen mucha influencia y poca dependencia y que los tipo de actores que producen conocimiento como: las universidades, los centros de investigación y los grupos de investigación son los actores de enlace, quienes tienen mucha influencia y alta dependencia y hay dos actores aislados que son la Instituciones educativas y la OTRI/OTT, que se caracterizan por tener baja influencia y baja dependencia. De lo anterior se concluye que hay necesidad que los actores que

producen el conocimiento se alineen con las necesidades de los actores que demandan el conocimiento para la innovación con el fin de romper el estancamiento y el atraso en la economía y la sociedad del Valle del Cauca.

En el análisis del posicionamiento de los actores frente a los objetivos y de acuerdo con el compromiso y la capacidad de estos en el sistema de CTI del Distrito Cali para actuar sobre estos, se pudo establecer que los objetivos que tienen mayor facilidad para lograrse son los referidos a la infraestructura de investigación en la región, a los espacios de intercambio de saberes, a los incentivos a los investigadores y a la inversión y esfuerzos financieros en CTI.

De acuerdo con el análisis de la convergencia y divergencia entre los actores del sistema de CTI, del departamento del Valle del Cauca, está divididos en dos grupos: 1) los que demandan conocimiento como Las empresas, la administración pública departamental, la sociedad civil y las instituciones educativas, que a la vez son los actores dominantes en el sistema y 2) los que producen conocimiento: los centros de investigación, los grupos de investigación, las universidades y OTRI/OTT. Los cuales no tienen interés en realizar convenio para la producción de conocimiento que permita que la región aumente su capacidad innovadora como lo señalo Caicedo (2012).

### Alternativa de Gobernanza para el sistema de C&CTI del Valle del Cauca para el año 2030.

Los 703 actores que participaban en el diplomado de líderes para el desarrollo local basado en CTI en un taller sobre alternativas de gobernanza para el sistema de C&CTI del Valle del Cauca, generaron 658 respuestas y escogieron como alternativa de gobernanza para el sistema de C&CTI del departamento del Valle del Cauca para el año 2030, la que se caracteriza por tener Gobernanza y una alta inversión en Ctel.

En el año 2030 el Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación del Valle del Cauca, con respecto a la consolidación de infraestructura en investigación, el Estado, las empresas y las universidades a nivel local conciertan la adquisición y uso de este tipo de infraestructura, se construye el clúster de investigación y desarrollo de la industria 4.0; frente a la inversión y los esfuerzos financieros en Ctel, hay un sistema que coordina los actores regionales (estado, empresa, universidad, sociedad civil) para la financiación conjunta de proyectos en los diferentes frentes de Ctel, y se incrementa anualmente la inversión en infraestructura y capital humano garantizando la sostenibilidad de los proyectos, lo que implica que frente a los incentivos a los investigadores se asigne un número mayor de horas dedicadas a la investigación, frente al número de horas asignadas para la docencia, se optimizan los procesos administrativo y se busca articular los actores con respecto a los focos de la región. El Estado ofrece instrumentos de política y cooperación que articulan la demanda del sector empresarial y la oferta del sector académico, en términos de formación de capital humano, infraestructura y conocimiento, estableciendo estrategias de comunicación y difusión que permiten la participación de los actores para que en forma conjunta desarrollen instrumentos de política pública y cooperación, esto afecta positivamente la confianza y la cooperación, para fomentar la colaboración y el liderazgo entre sus integrantes se han creado una red de conocimiento que asocia a los investigadores a nivel local y regional, y un centro de investigación como espacios para el intercambio de saberes con presupuesto para la realización de actividades (conferencias, talleres, ruedas de negocio), la sociedad civil es vinculada a estos procesos con medios para la difusión del conocimiento, eventos de carácter informativo y de formación como diplomados. Frente al desarrollo territorial, se realiza un trabajo de campo con las comunidades y se construyen bases de datos que permite identificar sus problemáticas y deficiencias y a partir de allí se generan investigación aplicada para su solución.

Escogida la alternativa de gobernanza a lograr se priorizaron las siguientes políticas y acciones para hacerla una realidad.

### **Políticas y acciones priorizadas para lograr la alternativa de gobernanza del sistema de CTI del Valle del Cauca**

Las políticas y acciones priorizadas para hacer una realidad en el 2030 la alternativa de gobernanza para el departamento del Valle del Cauca son las siguientes:

#### **Políticas priorizadas para el distrito de Cali en función de la alternativa de gobernanza escogida para el 2030.**

En departamento del Valle del Cauca se priorizaron las siguientes política en función de la alternativa de gobernanza escogida: Generación de confianza que consiste en fomentar la generación de confianza entre los actores del sistema de CTI a través de la práctica de valores y principios, que permitan incrementar la sinergia entre estos y la de proyectos colaborativos que tiene como propósito fomentar la realización de proyectos colaborativos con las comunidades del Valle del Cauca mediante un enfoque participativo y de co-creación para promover el desarrollo territorial y la de mecanismos de inversión en CTI que tiene como fin Formular mecanismos para incentivar a los diferentes actores del sistema de Ciencia, Tecnología e innovación para que realicen una inversión en la región superior al 1.5 % del PIB del Valle de Cauca.

#### **Acciones priorizadas para el departamento del Valle del Cauca en función de las políticas**

Se priorizaron las siguientes acciones en función de las políticas: Desarrollo de la infraestructura, que consiste en desarrollar la infraestructura para la investigación básica aplicada y experimental que incluya nuevos espacios laboratorios, software equipos y parques tecnológicos y Financiación de proyectos, que pretende Apoyar en las regiones la financiación de proyectos que conduzcan a la construcción y desarrollo del tejido social y el fortalecimiento de capacidades en CTI. Son las que mejor satisfacen las políticas en general convirtiéndose estas dos acciones en las mejores propuestas de soluciones para el problema planteado.

## **Bases de un nuevo modelo de gobernanza para el sistema de ciencia y tecnología e innovación para el Valle del Cauca**

### **Sistema de Innovación: Definición, funciones, actividades y actores**

#### **Definición del sistema de innovación**

Teniendo en cuenta que un sistema de innovación es el conjunto de instituciones y organizaciones que juntas e individualmente se articulan para crear, difundir, explotar, el conocimiento, la ciencia, la tecnología e innovación en un territorio específico. En ese sentido un sistema de innovación se configura de cinco maneras diferentes, desde el punto de vista territorial este puede ser: nacional, regional y local, desde la rama económica existen sistemas sectoriales de innovación, desde el ámbito tecnológico, también se consideran sistemas tecnológicos de innovación y desde el punto de vista del ecosistema de innovación hoy se habla de sistemas empresariales de innovación y todos comparten el mismo fundamento, que es la combinación de instituciones y organizaciones.

#### **Las funciones del Sistema de Ciencia Tecnología e Innovación**

Para la identificación de las funciones para el sistema en discusión se realizó una profunda revisión de literatura, donde se consultó autores como Hekkert, et al, (2007) para quienes existen tres funciones diferentes de los sistemas de innovación, pues define explícitamente el Sistema de Innovación de acuerdo con la teoría evolutiva: a. retención y transmisión de información, b. generación de novedad que conduce a la diversidad, y c. selección entre alternativas. Las actividades necesarias dentro del SI se corresponden precisamente con los principios fundamentales de la economía evolutiva: variedad, selección y retención. Se destaca especialmente la importancia de la creación de redes.

En ese mismo orden de ideas Hekkert & Negro (2009) generan dos grandes categorías: funciones duras y blandas. Las funciones duras requieren organizaciones duras (es decir, que realizan I + D), las funciones blandas pueden ser operadas por

instituciones blandas (que no realizan I + D por ejemplo, entidades reguladoras) y solo involucran roles catalíticos y de interfaz.

Las funciones duras son: 1. Actividades de I + D + i (públicas) y 2. Prestación de servicios científicos y técnicos a terceros (sector empresarial y administración pública).

Las funciones blandas incluyen: 1. Difusión de información, conocimiento y tecnología; 2. Formulación de políticas; 3. Diseño e implementación de instituciones en materia de patentes, leyes, estándares, 4. Difusión de la cultura científica, y 5. Coordinación profesional.

En las economías desarrolladas, la función dos, es un proceso disruptivo que pasa por etapas de emergencia, consolidación y madurez, mientras que en los países en desarrollo, es adaptación o imitación con aprendizaje inverso que comienza con tecnología madura (Kim y Dahlman, 1992; Hobday, 1995).

Así mismo los autores señalados afirman que la función principal o general de un sistema de innovación es perseguir procesos de innovación, es decir, desarrollar, difundir y utilizar innovaciones. Para determinar si un Sistema de Innovación Tecnológica funciona bien o no, es necesario identificar los factores que influyen en la función general: el desarrollo, la difusión y el uso de la innovación.

En ese sentido, se requieren esfuerzos sistémicos entre varias partes interesadas (para el caso de UVC: actores), como la industria, el gobierno, las universidades y la infraestructura

Por otra parte, Ismodes y Ojeda (2020) establecen que hay ciertas funciones que son exclusivas del gobierno, entre las cuales se encuentran diseñar y ejecutar políticas, asignar recursos y la de regulación. Por otro lado, se cuenta una serie de funciones que son compartidas con otras organizaciones, como el financiamiento y la ejecución de actividades relacionadas con la innovación, la investigación y formación de recursos humanos, y la creación de vinculaciones y flujos de conocimiento.

Luego de un análisis de contenido, derivado de la triangulación de información recolectada, se propuso que el sistema de C&CTI del Departamento del Valle del Cauca tiene como objetivo dinamizar las interacciones entre los distintos actores en las distintas fases, en observancia de los principios de la buena gobernanza y los principios de la política de ciencia, tecnología e innovación transformativa contempladas en la política nacional de ciencia e innovación para el desarrollo sostenible, para cumplir con las funciones propuestas para el sistema de Ctel. Las funciones que comprende el sistema son:

1. Impulsar actividades y mecanismos de impulso a actividades emprendedoras para la creación de empresas de base tecnológica.
2. Propiciar todas las formas de investigación y conocimiento (aprendizaje)
3. Facilitar la transferencia, difusión y apropiación del conocimiento a través de redes.
4. Implementar sistemas de vigilancia estratégica (tecnológica, legal, inteligencia de mercados) articulados con la demanda de los diferentes actores.
5. Contribuir a la generación de mercado de nuevas tecnologías y servicios tecnológico
6. Facilitar la financiación de recursos (humanos, físicos, técnicos, entre otros) necesarios para el funcionamiento del sistema de Ctel.
7. Propiciar la formación de capital humano que se ajuste a la economía del conocimiento
8. Contribuir con los ajustes institucionales requeridos para facilitar el desarrollo de las demás funciones fortaleciendo los mecanismos de cooperación de los actores.

#### **Actores y sus roles dentro de un sistema de CTI- Funciones de los actores**

- Relaciones interempresariales
- Actuaciones públicas en innovación
- Infraestructura de soporte a la innovación
- Entorno Financiero
- Intermediación

#### **Actividades**

##### **1. Actividades de provisión de conocimiento para los procesos de innovación**

- Producción y provisión de resultados de I+D+i así como la creación de nuevo conocimiento principalmente en ingeniería, ciencia de la salud, ciencias naturales, ciencias agrícolas, industria creativas, ciencias sociales, ciencias ambientales y ciencias de la gestión.
- Construcción de competencias enmarcadas en las áreas STEM, ciudadanas y ecológicas, por ejemplo, a través del aprendizaje individual (educación y entrenamiento de la fuerza laboral para actividades de innovación e I+D) y aprendizaje organizacional. Esto incluye tanto el aprendizaje formal como el informal.

##### **2. Actividades asociadas a la demanda**

- Formación de mercados para nuevos productos.
- Articulación de los requisitos de calidad para los nuevos productos provenientes del lado de la demanda (certificaciones, pruebas de ensayo, normas, testeos, estudios de viabilidad técnicas y económicas).
- Suministros para los componentes del sistema de innovación organizaciones creativas y cambiante necesarias para desarrollar nuevos campos de innovación tales como vigilancia estratégica: vigilancia tecnológica, inteligencia de mercado, inteligencia tecnológica.

##### **3. Actividades de suministro de los constituyentes del sistema**

- Trabajo en red a través de mercados y otros mecanismos, incluido el aprendizaje interactivo entre diferentes organizaciones potencialmente involucradas en los procesos de innovación. Esto implica integrar nuevos elementos de conocimiento desarrollados en diferentes esferas del SI provenientes del exterior con elementos ya disponibles en las empresas innovadoras. Instituciones (entendidas como reglas de juegos) creativas



y cambiantes-formales como Leyes de patentes, Leyes tributarias, regulaciones ambientales y de seguridad, rutinas de inversión en I+D, normas culturales y las informales como confianza, credibilidad y costumbres sociales, entre otras, que influyen en las organizaciones innovadoras y los procesos de innovación proporcionando incentivos y eliminando obstáculos para la innovación.

- Instituciones (entendidas como reglas de juegos) creativas y cambiantes-formales como Leyes de patentes, Leyes tributarias, regulaciones ambientales y de seguridad, rutinas de inversión en I+D, normas culturales y las informales como confianza, credibilidad y costumbres sociales, entre otra, que influyen en las organizaciones innovadoras y los procesos de innovación proporcionando incentivos y eliminando obstáculos para la innovación.

#### 4. Actividades de servicios de apoyo para las empresas innovadoras

- Actividades de incubación tales como proporcionar acceso a instalaciones como laboratorio, infraestructura para investigación y OTRIS entre otras y apoyo administrativo para los esfuerzos innovadores.
- Estímulos, subvención, becas y capital de riesgo, diversificación de los mecanismos de financiación para los procesos de innovación y otras actividades que puedan facilitar la comercialización del conocimiento y su adopción. Entre otros estados, empresas, ángeles inversionistas, etc.
- Proveer servicios de consultoría necesarios para los procesos de innovación, por ejemplo, transferencia de tecnología, consejería comercial y asesoramiento legal entre otros.

Con la finalidad de facilitar la participación e interacción de los distintos actores, la propuesta de sistema recoge los principios de la buena gobernanza y los principios de la política de ciencia, tecnología e innovación transformativa contempladas en la política nacional de ciencia e innovación para el desarrollo sostenible, es necesario considerar una serie

de principios, para asegurar que el resultado de las interacciones entre los actores se orienten a impulsar la modernización tecnológica y las capacidades productivas de los integrantes del sistema de Ctel.

- Principio de participación: con el cual se busca garantizar el acceso a los actores y la interacción de estos entre ellos y los distintos niveles.
- Principio de transparencia: relacionado con la transparencia de las actuaciones, en especial en la toma de decisiones por parte de los actores involucrados en el sistema.
- Principio de responsabilidad o rendición de cuentas: relacionado con el principio de transparencia, con este se busca informar oportunamente a los sectores interesados y la ciudadanía en general de las actuaciones en el seno del sistema.
- Principio de eficacia: refiere la maximización de la calidad de los servicios prestados en relación con la gestión económica de los mismos.
- Principio de coherencia: con el que se busca exista correlación entre las políticas y las acciones de implementación.
- Principio de subsariedad: para evitar la concentración de la toma de decisiones, en un solo nivel.

Por su parte, los principios de la política de ciencia, tecnología e innovación transformativa reconocen la necesidad de garantizar el cumplimiento de la **direccionalidad**, que se refiere a la consideración de varias alternativas de manera conjunta entre los actores del sistema, visibilizando la relación entre estas alternativas y posibles consecuencias ambientales y sociales. Así mismo de la **participación** que indica la vinculación activa de los actores para la generación, uso y acceso al conocimiento y la innovación transformativa. Los anterior debe acompañar el **aprendizaje y experimentación** que se trata de la creación de espacios para fomentar la reflexión, transmisión y adquisición del conocimientos y experiencias.

Finalmente, la **anticipación de resultados y efectos** se trata de la evaluación anticipada de impactos



y límites éticos vinculados al desarrollo sostenible, mientras que la **interdisciplinariedad** se refiere a la confluencia de distintas disciplinas para el análisis de situaciones complejas para generar alternativas de solución que a su vez busque mejorar cambios sociotécnicos.

### Gobernanza: Definición, actores y funciones

#### Definición de la gobernanza

Generar instancias para la interacción de los actores en tres fases concretas: Consulta, interlocución, implementación y toma de decisiones, esto implica la construcción y el diseño de un mecanismo de construcción de acuerdos.

#### Actores

Se tienen los siguientes tipos de organizaciones

- Servicio empresarial
- Control, regulación de precios y tributación
- Financiación de la producción
- Incentivos gubernamentales
- Regulación de salarios
- Regulación de beneficios
- Generación y regulación de capital humano
- Innovación y generalización del conocimiento
- Financiación de la educación y la investigación
- Coordinadores y articuladores de la difusión de la ciencia, la tecnología y mercados
- Difusión y transferencia de conocimiento

#### Funciones de la gobernanza en un sistema de innovación

Ahora bien, derivado del ejercicio anterior, se asume que la gobernanza debe vincularse al sistema de innovación desde las funciones que se describen anteriormente y que están intrínsecamente asociadas a las fases que debe tener un modelo de gobernanza que retribuya en generación de valor agregado y conocimiento:

- Coordinar a los actores
- Solucionar los problemas colectivos

- Equilibrar sus intereses
- Generar transparencia en la información
- Facilitar la toma de decisiones
- Garantizar la participación de la mayoría
- Asumir la evaluación de los resultados
- Establecer normativas que permitan la rendición de cuentas
- Garantizar la coordinación y cooperación entre los actores

Para ello se debe corregir al menos tres fallas que inciden negativamente en el sistema y que se enuncian a continuación:

#### Fallas que corregir

- Fallas de mercado derivadas de la información asimétrica y competencia imperfecta.
- Fallas propias del sistema de innovación, no existen las organizaciones necesarias y las existentes no son adecuadas para emprender la innovación.
- Fallas del estado, el estado no es eficiente en los temas de contratación y asignación de recursos, no está priorizada la CTI. Para corregir las fallas mencionadas se requiere: Generar las condiciones para construir y garantizar confianza entre los agentes del sistema, garantizar la participación de la mayoría de los actores, de tal forma que haya competencia y cooperación, generar las condiciones para atraer y generar inversión y por último incrementar todos los niveles de innovación, incluyendo la social y así mismo la transferencia de conocimiento

Ahora bien, para asegurar el cumplimiento de las funciones del modelo de gobernanza y la observancia de los principios ya establecidos, es preciso definir qué actividades realizarán los actores. En este aspecto se propone la definición de cinco categorías de actividades: *provisión de conocimiento para los procesos de innovación, asociadas a la demanda, suministro de constituyentes del sistema*, en las cuales se establecen actividades específicas y los actores involucrados en estas, como se resume en la tabla a continuación:

Tabla 82. Actividades del modelo de gobernanza para Distrito Cali

Categoría	Actividades	Actores involucrados
Actividades de provisión de conocimiento para los procesos de innovación	<i>Producción y provisión de resultados de I+D+i</i> así como la creación de nuevo conocimiento principalmente en ingeniería, ciencia de la salud, ciencias naturales, ciencias agrícolas, industria creativas, ciencias sociales, ciencias ambientales y ciencias de la gestión.	Instituciones de Educación Superior, centros de investigación, centros de ciencias, centros de pensamientos, laboratorios de investigación, grupos de investigación, empresas innovadoras.
	<i>Construcción de competencias enmarcadas en las áreas STEM, ciudadanas y ecológicas, por ejemplo, a través del aprendizaje individual (educación y entrenamiento de la fuerza laboral para actividades de innovación e I+D) y aprendizaje organizacional. Esto incluye tanto el aprendizaje formal como el informal.</i>	Instituciones Educativas – Docencia-, Institutos de Educación para el Trabajo y el Desarrollo, institutos de educación tecnológica, entidades que imparten asistencia técnica.
Actividades asociadas a la demanda	Formación de mercados para nuevos productos.	Estado en todos sus niveles, super, ministerios, secretarías, empresas, sociedad civil organizada.
	Articulación de los requisitos de calidad para los nuevos productos provenientes del lado de la demanda (certificaciones, pruebas de ensayo, normas, testeos, estudios de viabilidad técnicas y económicas).	Empresas de certificación de calidad, laboratorios de trazabilidad, entes certificadores.
	<i>Suministros para los componentes del sistema de innovación</i> organizaciones creativas y cambiantes necesarias para desarrollar nuevos campos de innovación tales como vigilancia estratégica: vigilancia tecnológica, inteligencia de mercado, inteligencia tecnológica.	Centros de vigilancia estratégica (identifica el futuro y el desarrollo científico), OTRIs, grupos de investigación, centros de investigación, cajas de compensación.
Actividades de suministro de los constituyentes del sistema	<i>Trabajo en red</i> a través de mercados y otros mecanismos, incluido el aprendizaje interactivo entre diferentes organizaciones potencialmente involucradas en los procesos de innovación. Esto implica integrar nuevos elementos de conocimiento desarrollados en diferentes esferas del SI provenientes del exterior con elementos ya disponibles en las empresas innovadoras.	Valle Inn, Un Valle de conocimiento- proyectos de fortalecimiento de Ctel, Distrito de innovación, iniciativa reto clusters Centros de Investigación, IES.
	<i>Instituciones</i> (entendidas como reglas de juegos) creativas y cambiantes – formales como Leyes de patentes, Leyes tributarias, regulaciones ambientales y de seguridad, rutinas de inversión en I+D, normas culturales y las informales como confianza, credibilidad y costumbres sociales, entre otras. – que influyen en las organizaciones innovadoras y los procesos de innovación proporcionando incentivos y eliminando obstáculos para la innovación.	Estado en todos sus niveles, Ministerios, secretarías, empresas, sociedad civil organizada.
Actividades de servicios de apoyo para las empresas innovadoras	<i>Actividades de incubación</i> tales como proporcionar acceso a instalaciones como laboratorio, infraestructura para investigación y OTRIS entre otras y apoyo administrativo para los esfuerzos innovadores.	Incubadoras, spin off, OTRIs, parques tecnológicos.
	<i>Estímulos, subvención, becas y capital de riesgo</i> , diversificación de los mecanismos de financiación para los procesos de innovación y otras actividades que puedan facilitar la comercialización del conocimiento y su adopción. Entre otros estados, empresas, ángeles inversionistas, etc.	Estado, empresas, universidades, fondo de capital de riesgo, ángeles inversionistas, bancos.
	<i>Proveer servicios de consultoría</i> necesarios para los procesos de innovación, por ejemplo, transferencia de tecnología, consejería comercial y asesoramiento legal entre otros.	Consultoras jurídicas, contables, mercado, asesoras de propiedad intelectual.

Continúa

Categoría	Actividades	Actores involucrados
Gobernanza	Generar instancias para la interacción de los actores en tres fases concretas: Consulta, interlocución, implementación y toma de decisiones, esto implica la construcción y el diseño de un mecanismo de construcción de acuerdos.	DANE, MINCIENCIAS, Mesas de trabajo: Departamento, distritos, municipio, Empresas, sociedad civil organizada, gremios, redes, Codecti, integrantes de comisión regional de competitividad, integrantes de consejos distritales, subregionales y municipales de ciencia y tecnología
	Diseño de Políticas: se refiere al direccionamiento estratégico de todo el sistema, esto es el conjunto de procesos para la elaboración de construcción de prospectiva científica, tecnológica e industrial, formulación de políticas de CTel de las que se desprenden: planes regionales y locales, agendas regionales, locales, sectoriales. Así como los proyectos formulados por los actores de la cuádruple hélice.	Distrito, empresas, Instituciones de educación superior, gremios, sociedad civil organizada, redes, Codecti, Comisión Regional de Competitividad y Consejo Regionales de Ciencias.

Fuente: elaboración propia.

### Planteamiento de la gobernanza del Valle del Cauca y sus sistemas locales

La gobernanza es el proceso mediante el cual se logra un acuerdo entre los agentes individuales y organizaciones en el que equilibran sus intereses y colocan al servicio sus capacidades para lograr los objetivos trazados dentro del sistema de innovación donde opere, ya sea territorial, sectorial o tecnológico, esta gobernanza requiere unas reglas de juego, consensuadas y aceptadas por la mayoría, de tal suerte que para cada integrante del sistema sea mejor acatar que apartarse de ellas.

### Gobernanza Multinivel para dinamizar la interacción entre los actores del sistema

Comenzaremos por señalar que, el término de Gobernanza Multinivel GMN se retoma por su alusión a las relaciones entre los distintos agentes u organismos gubernamentales (de orden nacional y subnacional) en contextos de descentralización o centralización administrativa (OCDE, 2014). Esta forma de asociación entre los organismos está orientada a la elaboración y ejecución de decisiones públicas (políticas, programas, proyectos, etc.) o a la provisión de bienes públicos, en donde en cada uno de los niveles se comparte responsabilidad (Fernández

& Weason, 2012). Este modelo de gobernanza comporta dos dimensiones: la **dimensión vertical** que da cuenta de la relación entre los niveles territoriales y la **dimensión horizontal** es la relación entre los actores de un mismo nivel territorial (bid.).

Las interacciones entre los organismos y demás actores de los sistemas, están mediadas por reglas de juego en los distintos niveles de decisión y que, además implica la integración de procedimientos de consulta, negociación, cooperación y decisión (Jorquera, 2010 citado en Fernández & Weason, 2012). En este sentido, el sistema debe apuntar a dinamizar la interacción de los distintos actores en el plano departamental y facilitarla en el nivel distrital y municipal (esto, teniendo en cuenta que el Departamento del Valle del Cauca, cuenta con varios sistemas locales de innovación entre los cuales se encuentran los del Distrito Cali, con miras a escalar la participación a la toma de decisión en el plano nacional.

Ahora bien, en relación con los procedimientos de consulta, negociación, cooperación y decisión del Sistema de Gobernanza de Ciencia, Tecnología e Innovación, se tiene que estos tres elementos centrales, indican el nivel de implicación en la toma de decisiones pues la noción de gobernanza trae consigo dinámicas participativas en las cuales se dan las interacciones entre los actores –que bien pueden ser de cooperación o competencia–.

Tales procedimientos toman como referencia los modelos de participación ciudadana propuestos por Pietro-Martín (2010) que propone la participación en cinco fases: informar, consultar, involucrar, colaborar, dar poder de decisión. Y el modelo OCDE que propone tres momentos: informar, consultar y participación activa. (Federación Española de Municipios y Provincias, 2018).

No obstante, estos modelos plantean una limitación por cuanto los procedimientos de consulta no son vinculantes y se encuentran desarticulados de los procedimientos de información, la cual es unidireccional; así como los mecanismos para involucrar (recepción de propuestas) no implican que los actores puedan colaborar (toma de decisiones conjuntas) y la delegación de poder no implica necesariamente la participación en toma de decisiones o incluso la delegación de esta en algunos ámbitos, esto para el caso del modelo propuesto por Pietro-Martín. Para el caso del modelo OCDE, propone el suministro de información y datos como una estrategia para sensibilizar sobre problemáticas específicas y animar a la ciudadanía a “vincularse y actuar” la consulta como la recolección de opiniones, percepciones, experiencias, comentarios de actores implicados, sin que esto implique que exista alguna obligación de tomar en cuenta la información suministrada en la decisión final; la participación se remite a la posibilidad de participación en la construcción de políticas y deja la posibilidad abierta a la “codecisión/coproducción” como forma de compartir el poder entre las partes implicadas (OCDE, s.f., pág. 37).

En este sentido, se propone para el sistema de gobernanza de Ciencia, Tecnología e Innovación se establezcan procedimientos que trasciendan la unidireccionalidad del suministro de información, tanto en la **dimensión horizontal**, es decir en la interacción de los actores de un mismo ente territorial, como en la **dimensión vertical**, o sea entre los niveles territoriales (nacional, departamental, municipal/distrital) y que esto a su turno implique la generación de espacios de consulta, interacción orientada a la generación de consensos –incluidos mecanismos de resolución de controversias– y facilite la implicación de los actores en la toma de decisiones. Se hace

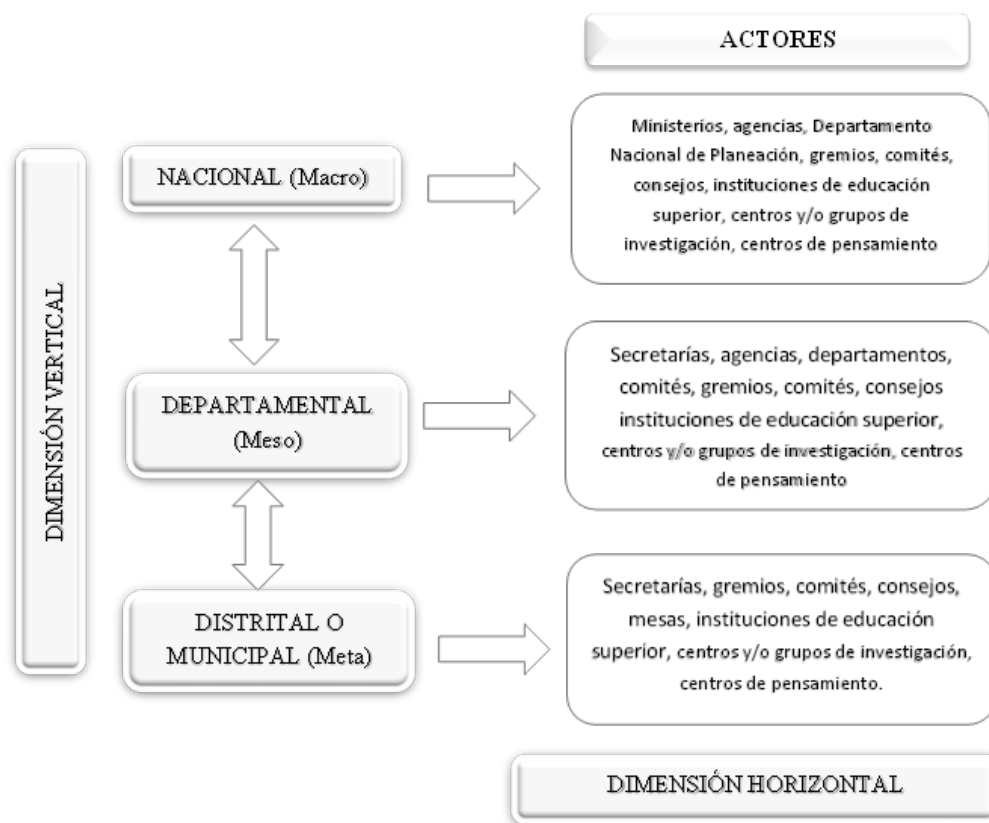
necesario entonces, crear mecanismos que faciliten la participación de todos los actores en las distintas fases que se contemplan para el modelo de gobernanza para el sistema Ctel del Distrito Cali.

Con este modelo de gobernanza se propone que, el resultado de las interacciones –proyectos, políticas públicas, programas, planes, etc.– entre los actores en los niveles Meta y Meso decisiones, puedan escalar el nivel superior, de la misma manera que se incorporan en estos niveles lineamientos provenientes del nivel Macro.

### Planteamiento de la cadena de valor de los procesos de gobernanza del Valle del Cauca y su sistema del distrito Cali de innovación

El modelo de gobernanza para Valle del Cauca que se propone se fundamenta en el objetivo principal de la Política Nacional de Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible, que consiste en lograr que la ciencia y la innovación contribuyan a la consecución de los objetivos de la Agenda 2030 de Desarrollo Sostenible. Estimulando soluciones a largo plazo en los sistemas sociotécnicos, es decir, en los sistemas donde convergen e interactúan factores sociales y técnicos, que cooperan para orientar su comportamiento a determinadas formas de producción, uso y consumo (Colciencias, 2018). Esto, en clave de gobernanza implica el establecimiento y la definición de instrumentos y mecanismos que faciliten la participación abierta de distintos sectores de la sociedad en lo relacionado con la modernización tecnológica y el mejoramiento de la capacidad productiva para alcanzar las transformaciones propuestas (bid.).

En ese sentido, se presenta la propuesta del sistema de gobernanza para la Ciencia, Tecnología e Innovación para el Distrito Cali. En el cual se identifica una serie de actividades atribuibles a los actores que integran el sistema, que a su turno se consideran como determinantes de los procesos de innovación y que parte algunos planteamientos de Edquist (2011), que consisten en que si bien las innovaciones son



**Figura 113** Dimensiones y niveles de la gobernanza multinivel

Fuente: elaboración propia.

creadas por las empresas (públicas o privadas), las organizaciones públicas no empresariales, influyen en los contextos que operan estas empresas; esto es que: la propuesta de gobernanza para el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación plantea un enfoque de actividades en los sistemas, en los distintos niveles de los organismos estatales; entendido así, se sugiere la propuesta de Gobernanza Multinivel con la finalidad de dar cuenta de las interacciones y niveles de alcance de éstas en el sistema. Seguidamente, se presentan las funciones del modelo de gobernanza y los principios orientadores del mismo, para dar paso a las fases, actores y actividades del modelo, así como los resultados de las distintas interacciones propuestas en éste.

Una vez delimitados los roles de los actores en cada actividad del modelo de gobernanza, debe establecerse cuáles serán las interacciones entre estos.

Este aspecto se abordará desde dos aspectos medulares: las fases del modelo de gobernanza y el organismo dinamizador de estas fases.

El modelo de gobernanza que se propone contempla la participación de los actores en los distintos momentos relacionados con la participación para la generación de consensos en materia de toma de decisiones relacionadas al sistema de Ctel, a la vez que se impulsa la articulación entre estos para el desarrollo de las actividades ya mencionadas, que su vez están encaminadas al cumplimiento de las funciones propuestas para el modelo. Esto es que, se espera que en cada una de estas fases se logre la provisión de conocimientos, adelantar actividades asociadas a la demanda, suministrar elementos constitutivos del sistema, se brinden servicios de apoyo a las empresas innovadoras y se dinamice la gobernanza del sistema, la cual debe entenderse como un proceso

continuo e integrado por todos los actores en todas las fases, que tendrán como propósito, los elementos que se enuncian a continuación:

**Fase 1 Identificación de necesidades sociales asociadas a la ciencia y la tecnología:** Es un momento de encuentro de problemas relacionados con la Ctel, para que los actores pongan en conocimiento de los demás miembros del sistema, problemáticas sociales, ambientales, económicas, que deben ser atendidas, por medio de procesos de I+D+i.

**Fase 2 Interlocución y concertación:** Se refiere a espacios o instancias de encuentro de los distintos actores, en donde estos pueden proponer y concertar estrategias, alianzas, seleccionar los proyectos más pertinentes y seleccionar distintos cursos de acción. Así mismo se pretende generar mecanismos de representación, que lleve la voz de las necesidades identificadas en la fase anterior y así unificar criterios ante las diferentes instancias.

**Fase 3 Toma de decisión:** En esta fase se toman decisiones consensuadas entre los actores para la priorización y asignación de recursos a los proyectos presentados, asociados con la Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación en los territorios.

**Fase 4 Ejecución:** Lograr la evolución y fortalecimiento del sistema de Ctel a través de la ejecución de los proyectos en ejecución; que resuelven los problemas planteados en la fase 1, aportando productos de nuevo conocimiento acorde a las tipologías planteadas por Minciencias. Implica la participación de actores del sistema en la implementación y evaluación de las decisiones tomadas en la anterior fase.

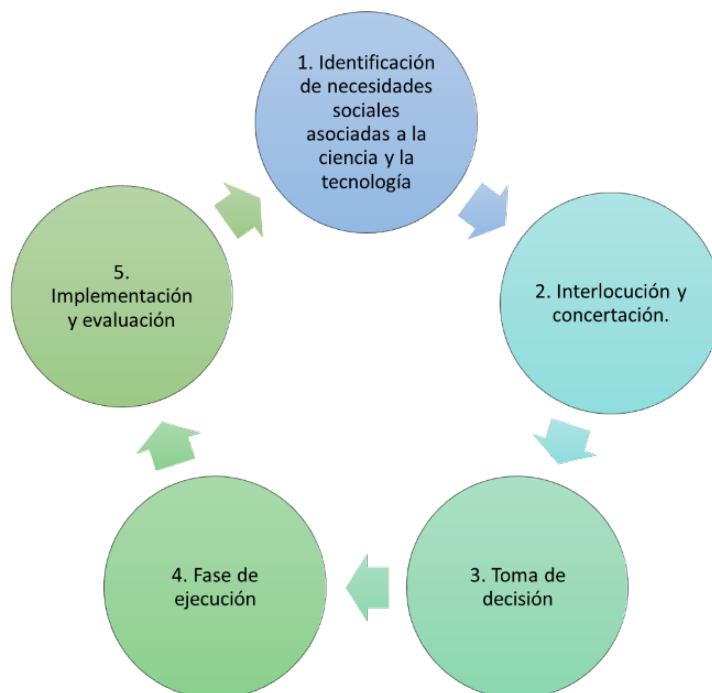
**Fase 5 Implementación:** Es la puesta en marcha y en funcionamiento, de forma coordinada y articulada, el proceso de gobernanza del sistema de Ctel en todas sus fases, realizando la retroalimentación necesaria para el mejoramiento del sistema.

También pretende plantear un conjunto de agencias de permitan llenar los vacíos del sistema, identificar en donde no existen organizaciones o se tienen pocas para fortalecer el sistema.

Por otro lado, diseñar nuevos mecanismos de incentivos que convoquen a las organizaciones y actores a participar en el sistema de manera activa e implementar el funcionamiento de agencias como estrategia para fortalecer el proceso de gobernanza, lo cual implica identificar quienes podrían cumplir con ese rol o si se deben crear.

Las fases que conforman la gobernanza en Ctel deben procurar alcanzar una serie de resultados que enmarcan el proceder de un sistema y que ofrecen una hoja ruta para la interacción entre los participantes en cada una de las fases. A continuación, se presentan los principales resultados que se esperan alcanzar:

- Fase 1: Identificación de necesidades sociales asociadas a la ciencia y la tecnología.: Promover espacios para la participación de todos los actores de la cuádruple hélice, independiente de su jerarquía, en aras de que presenten ideas, perfiles y proyectos a movilizar en el sistema.
- Fase 2 Interlocución y concertación: Diseñar los mecanismos de concertación, con el fin articular los proyectos de la fase 1 en agendas de trabajo a corto, mediano y largo plazo, acuerdos de voluntades, creación de reglamentos de cooperación, formación de redes y todas las formas asociativas.
- Fase 3 Toma de decisión: Definir políticas, planes e instrumentos para emprender acciones hacia el fortalecimiento del sistema y alcanzar los retos y desafíos propuestos. Así mismo lograr la priorización y asignación de recursos de los proyectos en curso.
- Fase 4 Ejecución: Dinamizar el sistema de Ctel, mediante el desarrollo de los proyectos priorizados y financiados, así como las agendas y todos los procesos concertados en las fases anteriores. Con lo anterior, se alcanzan como resultados, la generación de productos de investigación, según la tipología de Minciencias. Del mismo modo, incrementar los indicadores de competitividad e innovación de los territorios y crear soluciones técnicas a los problemas que se plantean en la fase 1.



**Figura 114.** Fases del modelo de gobernanza del sistema Ctel para Distrito Cali

Fuente: elaboración propia

- Fase 5 Implementación y evaluación: Diseño de política consensuada y legitimada por todos los actores para que la gobernanza opere (nuevas ordenanzas, decretos, acuerdos municipales, territoriales, donde se reflejen los acuerdos alcanzados para la puesta en marcha y funcionamiento de la gobernanza en el Valle del Cauca.) De esta manera se pretende direccionar el sistema hacia una economía del conocimiento.

Una vez definidas las fases en las que intervendrán los actores del sistema de gobernanza del Sistema de ciencia y Tecnología, es necesario dilucidar el rol al interior en cada uno lo cual configura el tipo de interacciones entre estos. Esta descripción de roles con el tipo interacciones en el sistema, dan cuenta de la dimensión horizontal de la propuesta de Gobernanza Multinivel para cada uno de los subsistemas existentes, y en la dimensión vertical responde a las interacciones de los subsistemas con el sistema departamental.

### Planteamiento de la implementación del proceso gobernanza

Para dinamizar la interacción entre los distintos actores, asegurar la implementación de políticas públicas de innovación nacionales a la vez que se distinguen los procesos de diseño e implementación de programas, políticas, planes y proyectos, se propone la creación de una agencia departamental para el impulso de las actividades Ctel. La creación de las agencias tiene como propósito el establecimiento de puentes entre los distintos actores (investigadores, centros de I+D, universidades, aceleradoras, incubadoras, empresas y emprendedores, entre otros), del sistema para la creación de estrategias y políticas de innovación y emprendimiento. (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017).

Este tipo de agencias, además de adelantar actividades de fomento a la ciencia e innovación, se



implican en actividades de generación de conocimiento, transferencia, formación de capital humano, innovación social, fortalecimiento de redes y ecosistemas de innovación y emprendimiento (Banco Interamericano de Desarrollo, 2017. P. 10). En ese sentido las agencias propuestas deberán

estar encargadas de la transferencia de tecnología, emprendimiento e innovación, gestión de infraestructura de innovación, fortalecimiento empresarial, formación de clústeres, financiación, formación de capital humano, observatorio de CTel., como se observa a continuación



**Figura 115.** Procesos de la Agencia territorial o distrital para el impulso de las actividades C&CTI

Fuente: elaboración propia.

Dentro de los mecanismos más frecuentes de estas agencias se encuentran (Ibid.):

- Subsidios o aportes no reembolsables.
- Créditos o aportes no reembolsables.
- Inversión o aportes de capital.
- Apoyo técnico y servicios de formación.
- Coordinación y Networking.

Ahora bien, los actores que hacen parte de cada de territorio dentro del modelo de gobernanza deberán identificar las redes existentes, desde sus capacidades y recursos, en aras de garantizar que estas que actualmente coexisten como un conjunto de relaciones e interacciones sociales entre diversos actores, puedan dar pasos hacia el reordenamiento como una agencia que deben operar a través de

instrumentos de apoyo, como subsidios, créditos reembolsables, e inversión directa entre otros,

La creación de esta(s) agencia(s) es consistente con el despliegue territorial de la política de ciencia e innovación transformativa, en la cual se señalan dos aspectos centrales para la interacción entre actores: la cercanía geográfica, la particularidad de las problemáticas en el plano territorial y la relevancia que ha cobrado las actividades de ciencia e innovación. Tales condiciones dieron lugar a la creación de los Codecti como órganos de articulación con el gobierno nacional, instancias de asesoría a los departamentos en materia de formulación e implementación de las políticas, como un primer avance en la consolidación de la gobernanza para los sistemas de Ctel (Colciencias 2018).

No obstante, los Codecti, no tienen como objeto la dinamización de las interacciones de los actores del sistema al interior de los entes territoriales, sino que facilita el flujo de interacciones en la **dimensión vertical** de la gobernanza multinivel, es decir, articula los planos Meso y Macro.

La propuesta de la creación de la agencia para el impulso a las actividades Ctel, implica la definición de las metodologías para la interacción entre los actores y los resultados esperados como se muestra en la tabla continuación:

**Tabla 83. Metodologías de interacción/participación y resultados esperados en cada fase**

Fase	Metodologías	Resultado esperado
Identificación de necesidades sociales asociadas a la ciencia y la tecnología	Encuestas, mesas de trabajo, entrevistas, espacios en redes sociales, etc.	Perfil de proyectos a movilizar en el sistema
Interlocución y concertación.	Definir Líneas de trabajo, focos estratégicos, iniciativas de investigación, proyectos específicos. Establecimiento de redes temáticas (emprendimiento, investigación).	En esta fase se hace necesario el diseño conjunto de mecanismos para la construcción de acuerdos. Alternativa de solución que se va a movilizar al sistema.
Toma de decisión	Diseño de planes orientados a objetivos estratégicos. Asignación de recursos.	Definición de Políticas públicas, planes acción, instrumentos en general. Priorización de proyectos Definición de proyectos
Fase de ejecución	Ejecución de proyectos.	Proyectos ejecutados entrega de productos
Implementación	Direccionamiento del sistema.	Coordinación del proceso, articulación de actores.

Fuente: elaboración propia.

Las metodologías de interacción se ajustan a los resultados esperados en cada una de las fases y las interacciones de los actores entre sí. En los dos primeros momentos del modelo, se espera la participación más amplia posible, en cuanto a la definición de las problemáticas o tipo de necesidades en materia de ciencia e innovación y el tipo de proyectos requeridos para su abordaje, mientras que en la fase que implica la toma de decisión y asignación de recursos, intervienen los actores institucionales. Por su parte en la ejecución participan aquellos actores con proyectos que fueron movilizados desde el inicio de las fases. Finalmente, la implementación y evaluación de todas las fases anteriores, está a cargo de todos los actores del sistema.

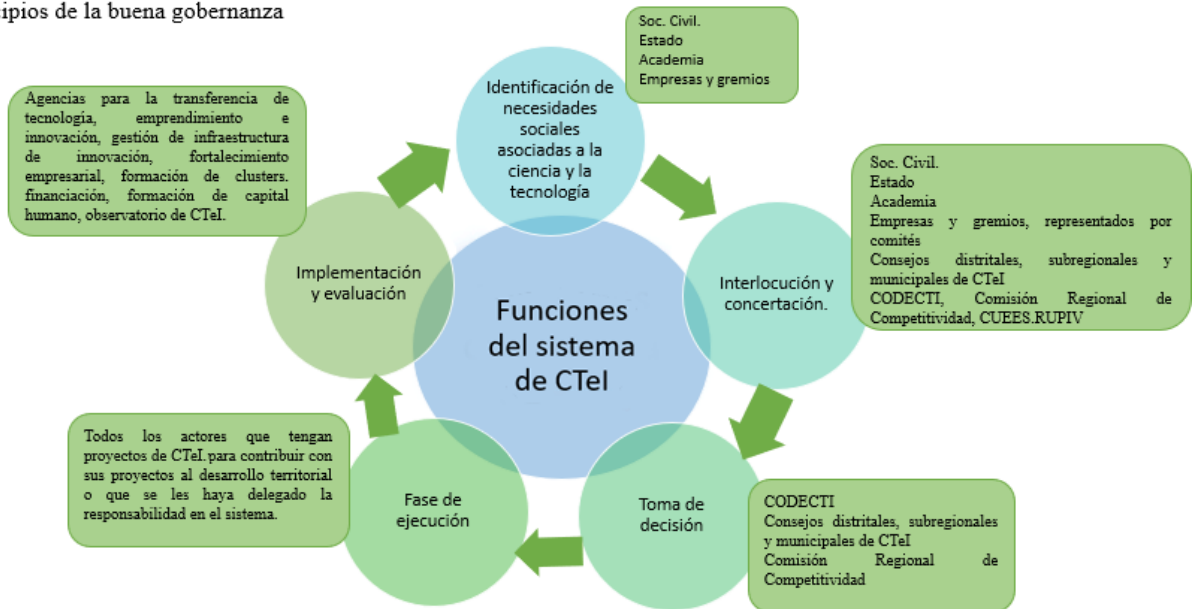
La siguiente figura representa un esfuerzo por representar visualmente la interacción de los actores,

desde las fases planteadas, así como dilucidar la importancia estratégica de la agencia, en el fortalecimiento de la Ctel, bajo un marco de competitividad que retribuya en una economía del conocimiento.

### Estructura de funcionamiento

Para garantizar que la(s) agencia(s) sean un ejercicio de gobernanza realizable, es importante que se precisen detalladamente los procesos que tendrán a su cargo y que han sido considerados previamente; pero además garantizar la articulación entre las fases, funciones y actividades, que desde la estructura de funcionamiento que se propone, deberá agenciar el desarrollo en Ctel para los territorios.

Principios de la buena gobernanza



Principios de la política de ciencia, tecnología e innovación transformativa

Figura 116. Modelo de gobernanza en Ctel

Fuente: elaboración propia.

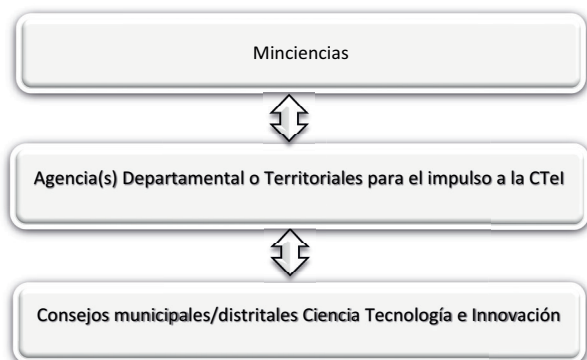
FASE	FASE 1: Identificación de necesidades sociales: Espacios de participación	FASE 2: Interlocución y concertación: Espacios de encuentro	FASE 3: Toma de decisión	FASE 4: Ejecución	FASE 5: Implementación y evaluación
FUNCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>Impulsar actividades y mecanismos emprendedores de base tecnológica</li> <li>Propiciar todas las formas de investigación y conocimiento</li> </ul>	Difusión	Financiación de recursos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementación sistema de vigilancia</li> <li>Generación de mercados nuevas tecnologías y servicios</li> </ul>	Diseño-Rediseño (Contrarrestar resistencia al cambio)
ACTIVIDAD	Producción y provisión de resultados de I+D+i	<ul style="list-style-type: none"> <li>Producción y provisión de resultados de I+D+i</li> <li>Creación de nuevo conocimiento</li> </ul>	Trabajo en red a través de mercados y otros mecanismos	<ul style="list-style-type: none"> <li>Articular requisitos de calidad</li> <li>Instituciones (reglas de juegos) creativas y cambiantes.</li> <li>Formación de mercados</li> <li>Actividades de incubación (acceso a instalaciones)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Instituciones (reglas de juegos) creativas y cambiantes.</li> <li>Generar instancias de interacción</li> <li>Diseño de Políticas</li> </ul>

Figura 117. Estructura de funcionamiento del modelo de gobernanza

Fuente: elaboración propia.

## Articulación del modelo de gobernanza en los territorios

Para el caso subsistema Cali, la articulación con el nivel departamental se establecería entre la Agencia para el impulso a las actividades Ctel y los consejos municipales o distritales de ciencia, tecnología e innovación. Esta interacción responde a la **Dimensión vertical** del modelo de Gobernanza Multinivel.



**Figura 118.** Articulación del subsistema CTel Cali

Fuente: elaboración propia.

Para dinamizar la interacción entre los distintos actores, asegurar la implementación de políticas públicas de innovación nacionales a la vez que se distinguen los procesos de diseño e implementación de programas, políticas, planes y proyectos, se sugiere la creación de una organización territorial o distrital que desde la institucionalidad que promueva las actividades C&CTI. La creación de esta agencia tiene como propósito el establecimiento de puentes entre los distintos actores (investigadores, centros de I+D, universidades, aceleradoras, incubadoras, empresas y emprendedores, entre otros), del sistema para la creación de estrategias y políticas de innovación y emprendimiento.

Para favorecer un tránsito hacia una gobernanza sólida de C&CTI se hace necesario el fortalecimiento de los vínculos entre los actores del sistema por medio del diseño de un modelo que incluya las fases de identificación de las necesidades sociales asociadas a la ciencia y la tecnología, crear espacios de interlocución y concertación, la toma de decisiones

donde se priorizan y asignan los recursos, la ejecución para el desarrollo de productos y finalmente su implementación.

## Conclusiones

La definición de los roles de los actores en cada fase de la gobernanza y la creación de los organismos propuestos para el nivel departamental y distrital/municipal, busca minimizar brechas que suelen presentarse en este modelo de gobernanza y que normalmente están asociadas al suministro de información, la carencia de recursos humanos, a la capacidad/disponibilidad fiscal de los entes territoriales para la implementación de las acciones, cuando el enfoque de toma de decisión se torna prominentemente vertical desconociendo particularidades de los entes territoriales para la definición de acciones que recojan particularidades territoriales, a escala administrativa cuando no hay coherencia entre el gasto, la planeación estratégica y las áreas o dependencias pertinentes o bien no se adelantan prácticas relacionadas a la transparencia y a la rendición de cuentas en los diferentes niveles de gobierno (OCDE, 2014). Con este modelo, se busca que en cada nivel se garantice el máximo de participación posible, mediante la implementación de las fases previamente propuestas.

El enfoque de actividades propuesto para el modelo en articulación con los principios de la buena gobernanza y principios de política transformativa, permiten que la centralidad del modelo de gobernanza que se propone apunte a la optimización de los recursos propios del sistema, pues desde el inicio de las fases se identifica el problema o necesidad social que debe ser abordado mediante los proyectos y las políticas públicas; la participación de los actores en cada una de las fases, facilita la identificación de necesidades particulares en materia de Ctel del Departamento y los subsistemas que le componen, esto con la finalidad que estas actividades, sea ajusten a los cambios económicos, sociales y ambientales que se proponen para el sistema socio técnico del Valle del Cauca.

## **PARTE IV**

# **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**



## CAPÍTULO 26

# CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES GENERALES

**Doi:**  
10.25100/peu.680.cap26

La consideración de una gobernanza articulada entre diferentes actores, en términos de fortalecer las competencias que sean capaces de conectarlos hacia un estilo de gobernanza para la construcción y desarrollo de conocimiento en ciencia, tecnología e innovación dentro del sistema C&CTI, es un esfuerzo que requiere de la identificación, por parte de los diferentes sectores que la conforman, de las condiciones que la determinan. Sin embargo, no es fácil poner de acuerdo y, por lo mismo, integrarlos dentro de un sistema de participación multisectorial, cuyas funciones obedecen a políticas de gobernabilidad distintas en cada uno de ellos.

Una de las mayores dificultades encontradas en el marco del proyecto “Fortalecimiento del sistema C&CTI del Valle del Cauca: hacia una economía del conocimiento”, es la desarmonización en la participación articulada de los actores tanto al interior del mismo sector, como intersectorialmente. Las dificultades de articulación entre los diferentes actores, desde las diferentes hélices, es evidenciada tanto en el diagnóstico en los diferentes territorios, como en las actividades propuestas de participación colectiva, en cuanto se reconoce una política débil en tres componentes: la participación intersectorial de los actores, una infraestructura que debe ser ajustada a las condiciones de las regiones y el escaso agenciamiento de programas en tecnología e innovación. Evidencia que se reflejó en las diferentes actividades desarrolladas por el proyecto donde, como estrategia, se propone dinámicas de trabajo intersectorial, evidenciándose baja concertación de propuestas e ideas sobre los ejercicios programados.

Para dinamizar la interacción entre los distintos actores, asegurar la implementación de políticas públicas de innovación nacionales a la vez que se distinguen los procesos de diseño e implementación de programas, políticas, planes y proyectos, se sugiere la creación de una organización territorial o distrital que desde la institucionalidad promueva las actividades C&CTI. La creación de esta organización tiene como propósito el establecimiento de puentes entre los distintos actores (investigadores, centros de I+D, universidades, aceleradoras, incubadoras, empresas y emprendedores, entre otros), del sistema para la creación de estrategias y políticas de innovación y emprendimiento.



Para favorecer un tránsito hacia una gobernanza sólida de C&CTI se hace necesario el fortalecimiento de los vínculos entre los actores del sistema por medio del diseño de un modelo que incluya las fases de identificación de las necesidades sociales asociadas a la ciencia y la tecnología, crear espacios de interlocución y concertación, la toma de decisiones donde se priorizan y asignan los recursos, la ejecución para el desarrollo de productos y finalmente su implementación.

El enfoque de actividades propuesto para el modelo en articulación con los principios de la buena gober-

nanza y principios de política transformativa, permiten que la centralidad del modelo de gobernanza que se propone apunte a la optimización de los recursos propios del sistema, pues desde el inicio de las fases se identifica el problema o necesidad social que debe ser abordado mediante los proyectos y las políticas públicas; la participación de los actores en cada una de las fases, facilita la identificación de necesidades particulares en materia de Ctel del Departamento y los subsistemas que le componen, esto con la finalidad que estas actividades, sea ajusten a los cambios económicos, sociales y ambientales que se proponen para el sistema socio técnico del Valle del Cauca.

# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar, L.F. (2010). *Gobernanza: El nuevo Proceso De Gobernar*. Fundación Friedrich Naumann para la Libertad.
- Amer, M., Daim, T. y Jetter, A. (2013). A review of scenario planning. *Futures*, 46, 23–40. Recuperado el 15 octubre de 2022, de <https://doi.org/10.1016/j.futures.2012.10.003>
- Banco Interamericano de Desarrollo. (2022). *Confianza: La clave de la cohesión social y el crecimiento en América Latina y el Caribe*. Recuperado el 15 de febrero de 2022, de [https://publications.iadb.org/es/confianza-la-clave-de-la-cohesion-social-y-el-crecimiento-en-america-latina-y-el-caribe-resumen#:~:text=Caribe%20\(Resumen%20ejecutivo\)-,Confianza%3A%20la%20clave%20de%20la%20cohesi%C3%B3n%20social%20y%20el%20crecimiento,y%20el%20Caribe%20\(Resumen%20ejecutivo\)&text=La%20confianza%20es%20el%20problema,Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.&text=La%20desconfianza%20distorsiona%20la%20toma%20de%20decisiones%20democr%C3%A1tica](https://publications.iadb.org/es/confianza-la-clave-de-la-cohesion-social-y-el-crecimiento-en-america-latina-y-el-caribe-resumen#:~:text=Caribe%20(Resumen%20ejecutivo)-,Confianza%3A%20la%20clave%20de%20la%20cohesi%C3%B3n%20social%20y%20el%20crecimiento,y%20el%20Caribe%20(Resumen%20ejecutivo)&text=La%20confianza%20es%20el%20problema,Am%C3%A9rica%20Latina%20y%20el%20Caribe.&text=La%20desconfianza%20distorsiona%20la%20toma%20de%20decisiones%20democr%C3%A1tica).
- Benavides, G. y Montes, Y. (2020). Work/family life by 2040: Between a gig economy and traditional roles. *Futures*, 117: 102554. Recuperado el 15 de abril de 2021 <https://doi.org/10.1016/j.futures.2020.102544>
- Berger, G. (1964). *Phénoménologie du Temps et Prospective*. Presses Universitaires de France.
- Bevir, M. (2010). Rethinking governmentality: towards genealogies of governance. *Eur. J. Soc. Theory* 13 (4), 423–441. <https://doi.org/10.1177/1368431010382758>.
- Bezold, C. (2010). Lessons from using scenarios for strategic Foresight. *Technological Forecasting and Social Change*, 77 (9), 1513 – 1518. Recuperado el 16 de marzo de 2021 <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.06.012>
- Caicedo, H. y Ríos, A. (2019 a). Diagnóstico de la gobernanza del SCCTI de Cali como territorio sostenible de la economía del conocimiento. Un Valle del conocimiento.
- Caicedo, H. y Ríos, A. (2019 b). Diagnóstico de la gobernanza del SCCTI de Buenaventura como territorio sostenible de la economía del conocimiento. Un Valle del conocimiento.

- Caicedo, H. y Ríos, A. (2019 c). Diagnóstico de la gobernanza del SCCTI de Tuluá como territorio sostenible de la economía del conocimiento. Un Valle del conocimiento.
- CEPAL. (s. f.). Innovación, ciencia y tecnología. Recuperado el 12 de febrero de 2022. de <https://www.cepal.org/es/temas/innovacion-ciencia-y-tecnologia/acerca-innovacion-ciencia-tecnologia>
- CEPAL. (2016). Ciencia, tecnología e innovación en la economía digital. Naciones Unidas. Recuperado el 12 de febrero de 2022, de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40530/3/S1600833\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40530/3/S1600833_es.pdf)
- CEPAL. (2022). Desarrollo Territorial. Recuperado el 12 de febrero de, <https://www.cepal.org/es/temas/desarrollo-territorial>
- Colciencias. (2010). Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación. República de Colombia. Recuperado el 13 de febrero de 2022, de [https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor\\_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf](https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf)
- Colciencias. (2018) Política Nacional de Ciencia e Innovación para el desarrollo sostenible. República de Colombia. Recuperado el 22 de febrero de 2022 de <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/libroverde2030-5julio-web.pdf>
- Colebatch, H.K. (2014). Making sense of governance. *Policy and Society*. 33 (4), 307–316. Recuperado el 25 de abril de 2021, de <https://doi.org/10.1016/j.polsoc.2014.10.001>
- Corfecámaras (s.f.) Análisis económico. Recuperado el 12 de febrero de 2022 de: <https://www.confecamaras.org.co/analisis-economico>
- Cruz, P.L. y Medina, J. (2015). Selección de los métodos para la construcción de los escenarios de futuro. *Entramado*, 11(1), 32 – 46. 6. Recuperado el 12 de marzo de 2021, de <http://dx.doi.org/10.18041/entramado.2015v11n1.21113>.
- CONPES 4069. (2021). Política Nacional de Ciencia, Tecnología en Innovación 2022–2031. Recuperado 22 de noviembre 2021 de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Conpes/Econ%C3%B3micos/4069.pdf>
- DANE (2021) Cuentas nacionales departamentales: PIB por departamento. Recuperado 12 de febrero de 2022 <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/cuentas-nacionales/cuentas-nacionales-departamentales>
- Decreto 1651 Por el cual se adiciona el título 8 a la Parte 1 del Libro 2 del Decreto 1081 de 2015, Decreto Reglamentario Único del Sector Presidencia de la República, para establecer la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Competitividad e Innovación de 2019. 11 de septiembre 2019. Congreso de la Republica. Diario oficial No. 51.073 Recuperado 22 de noviembre, de 2021 de <http://svrpubindc.imprenta.gov.co/diario/index.xhtml>
- De Brabandere, L. e Iny, A. (2010). Scenarios and creativity: Thinking in new boxes. *Technological Forecasting and Social Change*. 77 (9): 1506–1512. Recuperado 25 de octubre de 2021, de <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.07.003>
- De Jouvenel, B. (1966). El arte de prever el futuro político. Ediciones RIALP.
- DNP. (s. f.). Introducción al Manual de formulación de Planes de Desarrollo de las Entidades Territoriales. Recuperado el 15 de febrero de 2022, de <https://colaboracion.dnp.gov.co/CDT/Desarrollo%20Territorial/Portal%20Territorial/KIT-OT/Unidad-0-Digital.pdf>
- Durance, P. (2010) Reciprocal Influence in Future Thinking between Europe and the Usa. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9), 1469 - 1475.
- Durance, P. (2012). La prospective: une idée, plusieurs pratiques. *M3 Societe Urbaine et action publique*. Recuperado 25 de octubre de 2021, de: <https://doczz.fr/doc/3086764/la-prospective---une-id%C3%A9e--plusieurs-pratiques>
- Durance, P. y Godet, M. (2010). Scenario Building: Uses and Abuses. *Technological Forecasting and Social Change*, 77(9): 1488 – 1492. Recuperado 12 de octubre de 2021, de <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2010.06.007>
- Durston, J. (2000). ¿Qué es el capital social comunitario? CEPAL. Recuperado en febrero 15 de 2022

- de [https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/5969/S0007574\\_es.pdf](https://www.cepal.org/sites/default/files/publication/files/5969/S0007574_es.pdf)
- Edelman. (2020). Edelman Trust Barometer 2020— Colombia. Recuperado en febrero 15 de 2022, de <https://www.edelman.lat/research/trust-colombia>
- Edquist, Ch (2011). Design of innovation policy through diagnostic analysis: identification of systemic problems (or failures). *Industrial and Corporate Change Advance Access*. 1- 29. Recuperado en febrero 25 de 2022.
- Farinós, J. (2008). Gobernanza territorial para el desarrollo sostenible: estado de la cuestión y agenda. *Boletín De La Asociación De Geógrafos Españoles*, (46). Recuperado octubre 28 de 2021, de <https://www.bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/668>
- FEMP, & Red de Entidades Locales por la Transparencia y la Participación Ciudadana. (s. f.). *Gobernanza Participativa local Construyendo un nuevo marco de relación con la ciudadanía*.
- Fernández, I. M., & Weason, M. (2012). Gobernanza multinivel y traspaso de competencias para la descentralización y el desarrollo territorial. *Rimisp—Centro Latinoamericano para el Desarrollo Rural*. Recuperado en febrero 15 de 2022 de <https://www.rimisp.org/documentos/gobernanza-multinivel-y-traspaso-de-competencias-para-la-descentralizacion-y-el-desarrollo-territorial/>
- Graña, F. (2005). Todos contra el Estado: usos y abusos de la "gobernanza". *Espacio Abierto* 14 (4), 501–529. Recuperado el 22 de octubre de 2021 de <http://www.redalyc.org/pdf/122/12214401.pdf>
- Godet, M. y Durance, P. (2011). *La prospectiva estratégica para la empresa y los territorios*. Cuadernos de Lipsor. Recuperado julio 18 de 2021 de: <http://es.lapropective.fr/Actualidades/17-La-prospectiva-estrat%C3%A9gica-para-las-empresas-y-los-territorios-ahora-biling%C3%BCe.html>
- Gómez Otero, M., Giraldo Pérez, W., & Sánchez Leyva, J. L. (2019). La movilidad académica internacional: Experiencias de los estudiantes en Instituciones de Educación Superior de Colombia y México. 48, *Revista de la educación superior*. Recuperado en febrero 20 de 2022 de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-27602019000200071&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-27602019000200071&lng=es&nrm=iso)
- Hekkert, M. P., & Negro, S. O. (2009). Functions of innovation systems as a framework to understand sustainable technological change: Empirical evidence for earlier claims. *Technological forecasting and social change*, 76(4), 584-594.
- Hekkert, M. P., Suurs, R. A., Negro, S. O., Kuhlmann, S., & Smits, R. E. (2007). Functions of innovation systems: A new approach for analysing technological change. *Technological forecasting and social change*, 74(4), 413-432.
- Herrera, R. (2004). ¿Buena gobernanza contra buen gobierno? *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura X* (1), 289–294. Recuperado marzo 20 de 2021, de <http://www.redalyc.org/pdf/364/36410114.pdf>
- Hobday, M. (1995). East Asian latecomer firms: learning the technology of electronics. *World development*, 23(7), 1171-1193.
- Hopenayn, M. (2008). Inclusión y exclusión social en la juventud latinoamericana. *Pensamiento iberoamericano*, 3, 49-71. Recuperado en febrero 22 de 2022, de <http://www.redalyc.org/pdf/364/36410114.pdf>
- Ísmodes, E., & Ojeda, J. C. (2020). El sistema de innovación del Perú: caracterización en base a un modelo estructurado en función de tres niveles operacionales. *Horizontes Empresariales*, 19(2), 4-27.
- Jantach, E. (1967). *Technological forecasting in prospective*. Organization for Economic co-operation and development. Recuperado abril 22 de 2021, de <http://en.lapropective.fr/dyn/anglais/memoire/prevtechen.pdf>
- Jessop, B. (1998). The rise of governance and the risks of failure: the case of economic development. *International Social Science. Journal*. 50 (155), 29–45. Recuperado en marzo 21 de 2021, de <https://doi.org/10.1111/1468-2451.00107>
- Katelborn, B., Thomassen, J. y Linnel, J. (2012). Island futures, does a participatory scenario process capture the common view of local residents? *Futures* 44 (4): 328 – 337. Recuperado en mar-

- zo 21 de 2021, de <https://doi.org/10.1016/j.futures.2011.11.001>
- Kim, L., & Dahlman, C. J. (1992). Technology policy for industrialization: An integrative framework and Korea's experience. *Research Policy*, 21(5), 437-452.
- Masini, E. y Medina, J. (2000). Scenarios as Seen from a Human and Social Perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 65(1): 49-66. Recuperado en marzo 21 de 2021, de [https://doi.org/10.1016/S0040-1625\(99\)00127-4](https://doi.org/10.1016/S0040-1625(99)00127-4)
- Masini, E. (2013). Investigación de futuros y análisis sociológico. En Alonso, A. y Medina, J. (Eds). *Eleonora Barberi Masini: Alma de los estudios de futuros*. (pp. 163-179). Fundación Javier Barros Sierra.
- Marín González, F., Lovera, M. I., Mujica de López, M., & Smith Cayama, H. (2008). Generación de conocimiento científico como fundamento para la enseñanza de las ciencias básicas: Un enfoque integracionista. *Multiciencias*, 8, 157-164.
- Mayntz, R., 2005. Nuevos desafíos en la teoría de la gobernanza. *La Gobernanza hoy: 10 Textos de referencia*. 83-98. Recuperado marzo 21 de 2021, de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1368194>
- Meuleman, L. (2009) The Cultural Dimension of Metagovernance: Why Governance Doctrines May Fail, *Public Organization Review*. 10, 49-70. Recuperado en marzo 21 de 2021, de doi: 10.1007/s11115-009-0088-5.
- Minciencias. (s. f.). Glosario. Recuperado 29 de enero de 2022, de <https://minciencias.gov.co/glosario>.
- Muñoz, E. (2005). Gobernanza, ciencia, tecnología y política: trayectoria y evolución. *Arbor*, 181(715), 287-300.
- Ley 1951 de 2019 Por la cual se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se fortalece El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones, 24 de enero. Diario oficial No. 50.846. Recuperado en octubre 25 de 2021, de <http://svrpubindc.imprenta.gov.co/diario/index.xhtml;jsessionid=4b4c44dcb69df99d462a70df115f>
- OECD. (2008). *Governance of Innovation Systems*. Volume 1: Synthesis Report. OECD. Recuperado en octubre 25 de 2021, de <https://www.oecd.org/sti/inno/governanceofinnovationsystemsvol1synthesisreport.htm>
- OCDE. (2014). Colombia: La implementación del buen gobierno. OCDE. Recuperado el 25 de febrero de 2022, de [https://www.oecd-ilibrary.org/governance/colombia-implementando-la-buena-gobernanza\\_9789264202351-es](https://www.oecd-ilibrary.org/governance/colombia-implementando-la-buena-gobernanza_9789264202351-es)
- OCDE. (s.f.). Informe sobre Gobernanza pública en Colombia. OCDE. Recuperado el 25 de febrero de 2022 de, <https://www.oecd.org/gov/Colombia-Scan-Final-Spanish.pdf>
- OMPI. (2022). ¿Qué es la propiedad intelectual? Recuperado en febrero 20 de 2022, de [https://cerlalc.org/wp-content/uploads/documentos-de-interes/odai/ODAI\\_DOCUMENTOS\\_DE\\_INTERES\\_Que\\_es\\_la\\_propiedad\\_intelectual\\_V1.pdf](https://cerlalc.org/wp-content/uploads/documentos-de-interes/odai/ODAI_DOCUMENTOS_DE_INTERES_Que_es_la_propiedad_intelectual_V1.pdf)
- Son, H. (2015). The history of western futures studies: An exploration of the intellectual traditions and three phase periodization. *Futures*, 66 (2): 120 – 137. Recuperado el 28 de marzo de 2021, de <https://doi.org/10.1016/j.futures.2014.12.013>
- Superintendencia de Industria y Comercio. (2022). Patente Modelos de utilidad. Recuperado en febrero 20 de 2022, de <https://www.sic.gov.co/patente-de-modelos-de-utilidad#:~:text=La%20patente%20de%20modelo%20de,u%20otro%20objeto%20o%20parte>
- Tarapuez Chamorro, E., & Botero Villa, J. J. (2007). Algunos aportes de los neoclásicos a la teoría del emprendedor. *Cuadernos de Administración*, 20. Recuperado el 28 de abril de 2021, de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-35922007000200003](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-35922007000200003)
- Universitat Politècnica de Catalunya. (2011). Definición de los sectores económicos intensivos en conocimiento a partir de la clasificación que hace la OCDE y el análisis del nivel de cualificación de los trabajadores. Análisis para Catalunya. <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/15389/R2DEF~1.PDF?sequence=1>

# AUTORES

## Henry Caicedo Asprilla

Doctor en Economía y Gestión de la Innovación de la Universidad Autónoma de Madrid (2017). Magíster en Economía y Gestión de la Innovación, experto en política científica tecnológica de la misma universidad (2010). Magíster en Ciencias de la Organización (2006) y Economista de la Universidad del Valle (1996). Profesor titular de la Facultad de Ciencias de la Administración de la Universidad del Valle. Director científico del proyecto “Un Valle del Conocimiento” (2018 - actualidad). Últimas publicaciones, La producción del conocimiento de las regiones competitivas: una aproximación basada en modelos de variables latentes (2020), Coordinar la sostenibilidad, globalización e inteligencia urbana con las agendas hábitat III y ODS-2030: el desafío del desarrollo urbano sostenible en las ciudades (2020), El análisis de las diferencias en el proceso de transferencia de tecnología entre regiones (2018), Diferencias en la transferencia de tecnología entre los sistemas regionales de innovación de los países desarrollados y en desarrollo (2018), Identificación, caracterización y tipología de las regiones globales basadas en el conocimiento: una aproximación desde la coordinación de las políticas de desarrollo (2017).

Email: [henry.caicedo@correounivalle.edu.co](mailto:henry.caicedo@correounivalle.edu.co)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1839-7061>

## José Fabián Ríos Obando

Docente tiempo completo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Santiago de Cali. Investigador Asociado en Minciencias, Doctor en Administración gerencial de la Universidad Benito Juárez, México (2022). Magíster en Desarrollo sostenible de la Universidad de Manizales (2015) y Administrador de Empresas de la Universidad La Gran Colombia (2007).



## Últimas publicaciones:

- Alcántara Gutiérrez, M. E. y Ríos Obando, J. F. (Eds. científicos). (2020). *Tendencias gerenciales en organizaciones colombianas, mirada panorámica en investigaciones doctorales*. Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.
- Ríos, J., Sánchez, L., Vargas, L. (2021). Socio-economic parameters that influence the disposal of refrigerators and televisions in an urban area of Colombia. *Technology in Society*, 64, 101450.

Email: jose.rios00@usc.edu.co

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3846-2983>

### Pedro León Cruz Aguilar

Profesor Asociado de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Santiago de Cali. Investigador Junior – Minciencias. Doctor en Administración (2018) y Magíster en Administración (2008) de la Universidad del Valle. Ingeniero Industrial (2000) de la Universidad Cooperativa de Colombia.

## Últimas publicaciones:

- Cruz Aguilar, P. y Medina Vásquez, J. (2020). *El futuro del Sistema de Seguridad Social en Salud de Colombia*. Programa Editorial Universidad del Valle
- Cruz Aguilar, P. y Durán Peralta, J. (2020) Análisis estructural del sector de la salud de Colombia con el modelo de las cinco fuerzas de Porter. En: Andrade Agudelo, D. L. (ed. científica). *Estudios institucionales, empresariales y económicos*. (pp. 165-189). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.
- Durán Peralta, J. y Cruz Aguilar, P. L. (2020). Participación en el autoempleo y tamaño del mercado en Colombia. En: Andrade Agudelo, D. L. (ed. científica). *Estudios institucionales, empresariales y económicos*. (pp. 131-148). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali.

ORCID: 0000-0003-0744-5566

Correo: pedro.cruz00@usc.edu.co

### Arnaldo Rios Alvarado

Director Seccional de Investigaciones Universidad Libre Cali. Doctor en Educación en mediación pedagógica de la UNIVERSIDAD DE LA SALLE (2018). Magíster en Ciencias, en Metodología de la Ciencia del Instituto Politécnico Nacional, México (1989). Licenciatura en Matemáticas de la Universidad Santiago de Cali (1978). Editor de la Revista ENTRAMADO indexada en categoría B. Miembro en numero de la Academia de Historia del Valle del Cauca. Investigador Junior, Sciento. Líder del Grupo Pedagogía nómada. Profesor Doctorado en Educación Universidad Católica de Manizales. Director del plan decenal para la población NARP del Valle del Cauca.

## Últimas publicaciones:

- Arnaldo Ríos Alvarado. (2022). Construir indicadores bibliométricos para el diálogo Interculturalidad- Entramado - scielo.org.co
- AMG Forero, AR Alvarado, YAG Gómez (2022). Consideraciones sobre subjetividad digital y la configuración del maestro como sujeto digital-NOVUM.
- Arnaldo Ríos Alvarado et al (2020). El proceso de la investigación creativa en la Misak Universidad, encuentro de dos culturas. Ed. unimeta.edu.co.
- Arnaldo Rios Alvarado et al. (2020). Una experiencia pedagógica socioambiental en la cuenca del río Lili. UNIMETA.

Email: investdir@gmail.com

ORCID: 0000-0002-4415-7638

### Bernardo Angarita De La Cruz

Docente investigador de la Corporación Universitaria Centro Superior-UNICUCES. Magíster en Educación por la Universidad Internacional Iberoamericana-UNINI de México (2019). Especialista en formación docente de la Universidad Internacional Iberoamericana - UNINI México (2019). Psicólogo de la Universidad del Valle (1992).

## Últimas publicaciones:



- Ríos Obando, J. F., Angarita de la Cruz, B., & Romero Palacios, W. E. (2018). "Representaciones sociales de los habitantes de Cali sobre la gestión de los residuos de aparatos eléctricos y electrónicos". *Revista Visión Contable*, (17), 81-109. <https://doi.org/10.24142/rvc.n17a3>;
- Capítulo de libro: *Innovación, Inclusión Social y Prospectiva en la Gestión Gerencial: Tomo 1: Capítulo 5: Percepción de los habitantes de Armenia sobre el estado actual de la gestión de residuos de computadores, periféricos y celulares domiciliarios*, DOI: <https://doi.org/10.35985/9789585522725.5>. Publicado March 5, 2019;
- Ríos Obando, J.F., Angarita de la Cruz, B. y Romero Palacios, W. E. (2021), Parámetros que delimitan la responsabilidad social ambiental en los ingenios del Valle del Cauca. En: Escobar Cabrera, J. C. y Gómez Racines, L. (Eds. científicos). *Marketing Verde, Responsabilidad Social y Composición Empresarial* (pp.165-193). Cali, Colombia: Editorial Universidad Santiago de Cali. ISBN: 978-628-7501-07-2
- Castillo, R., Vargas, M. V., & Vejarano, A. (2021). *Huella de carbono de la ganadería bovina de carne y leche en Colombia, para cinco departamentos-año 2016; retos y perspectivas*-Estudios de economía aplicada. Universidad Santiago de Cali.
- Castillo, R., & Portilla Portilla, M. G. (2020). Prácticas de enseñanza en competencias genéricas y resultados en pruebas nacionales en Colombia. *Estudios pedagógicos (Valdivia)*, 46(1), 161-182.

ORCID: 0000-0002-8050-2742

Correo electrónico: rcastillo@usc.edu.co

### Diana Marcela Jimenez Restrepo

Profesora titular del departamento de Economía de la Universidad del Valle. Magíster en Economía aplicada de la misma universidad en 2011. Investigadora y autora de artículos sobre temáticas relacionadas con el mercado laboral, en especial, las problemáticas en torno a la calidad de los empleos y, de manera transversal, con el desarrollo económico, bajo una mirada interseccional y aplicando métodos tanto cuantitativos como cualitativos. Entre sus últimas publicaciones se destacan:

Email: [bernardoangaritadelacruz@gmail.com](mailto:bernardoangaritadelacruz@gmail.com)

ORCID: 0000-0001-8055-8300

### Rubén Castillo Tabares

Magister en Sociedad de la Información y el Conocimiento en la Universidad Oberta de Catalunya UOC, España (2012). Economista de la Universidad del Valle (1985), Curso especializado en Políticas Públicas de la Universidad Javeriana (2007).

Docente e investigador asociado en el área de Teoría y Política Económica desde el año 1996, Universidad Santiago de Cali. Investigador Junior y par evaluador MINCENCIAS, convocatoria 2020. Docente hora catedra en Universidad Autónoma de Occidente, Universidad ICESI. Universidad Antonio Nariño.

Publicaciones recientes:

- Vargas, M. V., & Castillo, R. (2021). *Empleo no remunerado y género en las microempresas de la Región Pacífica colombiana: 2012-2016*-Estudios de economía aplicada. Universidad Santiago de Cali.
- Castillo-Valencia, M., Jiménez Restrepo, D. M., Franco Calderón, Á. M., Salazar, B., & Caicedo Hurtado, M. I. (2022). *Barreras Invisibles: Jóvenes, pobreza y violencia*. Programa Editorial UNIVALLE.
- Ortiz, C.H., Jiménez, D.M. y Cruz, G.N. (2019). "El impacto de la infraestructura en el crecimiento económico colombiano un enfoque smithiano". *Lecturas de Economía*, ISSN-e 0120-2596, N<sup>o</sup>. 90, 2019 (Ejemplar dedicado a: January-June), págs. 97-126. DOI: 10.17533/udea.le.n90a04.
- Ortiz, C.H., Jiménez, D.M. y Jaramillo, M.L. (2019). "Diversificación productiva y cambio estructural en economías cerradas y abiertas". *Lecturas de Economía*. [online]. 2019, n.91, pp.11-39. ISSN 0120-2596. <http://dx.doi.org/10.17533/udea.le.n91a01>.
- Ortiz, C.H., Jiménez, D.M. y Uribe, J. (2019). "Una reformulación de la Ley de Okun para Colombia". *Revista Economía del Caribe* N<sup>o</sup> 24. Universidad del Norte <http://dx.doi.org/10.14482/economia.24.338.9861>

ORCID: 0000-0002-9639-036X

Correo: diana.marcela.jimenez@correounivalle.edu.co

### Lina Marcela Vargas García

Docente tiempo completo de la Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales de la Universidad Santiago de Cali. Doctora en Gerencia Pública y Política social (2022) de la Universidad de Baja California. Magíster en Administración (2016) de la Universidad Nacional de Colombia. Especialista en Desarrollo Humano y Organizacional (2022) de la Universidad Santiago de Cali. Administradora de Empresas (2011) de la Universidad Nacional de Colombia. Docente investigadora.

Últimas publicaciones:

- Modelo de liderazgo para las pymes de los subsectores agropecuario y transporte en el municipio de Palmira, 2021
- Modelo de asociatividad empresarial para unidades de negocio del subsector maderero, 2020
- Competitividad en las pymes del sector servicios en el municipio de Palmira, Valle del Cauca, 2020
- Factors that influence the competitiveness of SMEs in the commerce and services sector in the Municipality of Palmira, Colombia, 2019

ORCID: 0000-0002-2367-9832

Correo: linamvargas@usc.edu.co

### Lady Otálora Sevilla

Magíster en Sociología (2020) y Comunicadora social (2005) de la Universidad del Valle. Consultora en proyectos de intervención con fortaleza en investigación para la elaboración de líneas de base, caracterización, seguimiento y evaluación de proyectos. Últimas publicaciones:

- Otálora, L. y Rouvinski, V. (2013). Cooperación internacional para el desarrollo en el Valle del Cauca: un estudio de percepciones. *Estudios Gerenciales*, 29(126), 17-25.

- Barón, L.; Otálora, L.; y Loaiza, L. (2011). Otra ciudad detrás de la ladera: estudio sobre un programa socioeconómico de la Fundación Carvajal en Cali. *Estudios Gerenciales*, 27(120), 63-82.

ORCID: 0000-0003-4758-8254

Email: lady.otalora@correounivalle.edu.co

### Gloria Marcela Hernandez

Profesional en Estudios políticos y resolución de conflictos de la Universidad del Valle (2020). Estudiante de especialización en Gestión Pública de la Universidad Nacional Abierta a Distancia - UNAD. Asistente de investigación del Programa Institucional de Paz de la Universidad del Valle 2019-2020. Asistente de investigación Asocapitales 2021.

ORCID: 0000-0001-8925-2623

Correo: gloria.hernandez@correounivalle.edu.co

### Maria Del Mar Castro Caicedo

Economista de la Universidad del Valle (2021), con Diplomado Formación de Líderes para el Desarrollo Local basado en Ciencia, Tecnología e Innovación transformativa. Énfasis 2: Formulación y estructuración de proyectos en CTI (2021) y Curso Evaluación de la ejecución presupuestal 2021 (2022).

ORCID: 0000-0002-4337-7460

Correo: maria.d.castro.c@correounivalle.edu.co

### Juan Sebastian Díaz Bejarano

Egresado en Estadística de la Universidad del Valle (2020), actualmente se encuentra culminando la especialización en Inteligencia de negocios con énfasis en Big data (2021-2022) en la Universidad Autónoma de Occidente.

ORCID: 0000-0002-8050-2742

Correo: sbejarano63@gmail.com



