CAPÍTULO 9

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

Doi:
10.25100/peu.680.cap9

Autores:
Arnaldo Rios 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 disimiles, 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[4]y la equidad

[4] 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)

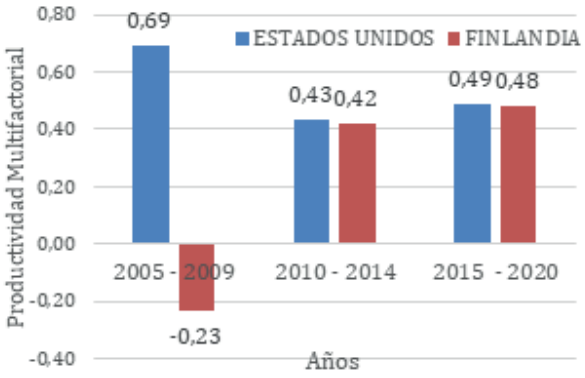

***Figura 31.** Productividad multifactorial, tasa de crecimiento anual %*

Fuente: elaboración propia con base en OECD

***Figura 32.** Indice 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 Silicón 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 señalo 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 tecnlógica 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 incentivo 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 estratégicas 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 la 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 especificas 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 consolido con la formulación de la política pública de ciencia e innovación que correspondió a un proceso de gobernanza colaborativa[5], donde participaron un gran numero actores del sistema en la conformación de las mesas temáticas.

[5] 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 (Gutierres, 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 publica 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 secretarias 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 implico 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 accione 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 Financiamiento 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 potencializo 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 dirección la innovación de la región. A partir del SUMA se desarrollan la 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 accione 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.