

Capítulo 4

Resultados y discusión

Doi:

10.25100/peu.690.cap4

Autores:

Anabella Pabón Romero
Universidad del Valle

 0000-0001-8212-4645

Ana Milena Osorio-García

 0000-0001-7483-5068

Henry Caicedo Asprilla
Universidad del Valle

 0000-0003-1839-7061

En este capítulo se describen los resultados de dos estudios y una entrevista a expertos en política del CTel, desarrollados para llevar a cabo la primera investigación. En el primer estudio se analiza los diferentes planes y políticas pública nacionales y regionales, relacionados con el CTel con el propósito de identificar las diferentes apuestas, y los impactos que se han generado en la competitividad, en la generación de conocimiento y el desarrollo tecnológico. En el estudio de *benchmarking* se identificaron las prácticas en la gestión de proyectos de las oficinas encargadas de la gestión de proyectos de investigación y desarrollo, de algunas universidades nacionales e internacionales, un instituto de investigación y una empresa privada, con el objetivo de definir las mejores prácticas que podrían aplicarse en un banco de proyectos. Como resultado de los dos primeros estudios se definió un enfoque para el Banco de Proyectos que se validó a través de una entrevista a cuatro expertos en política de CTel. Finalmente, se presenta el modelo de Banco de Proyectos con enfoque en innovación transformativa.

Estudio de los planes y las políticas nacionales y departamentales en C&CTel

Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación

El objetivo de la política de CTel es impulsar el desarrollo económico y social a través de la ciencia, tecnología e innovación, generando el desarrollo de capacidades en las regiones, la contribución a la productividad empresarial y la resolución de problemas y retos sociales del país. La reciente preocupación de los hacedores de políticas públicas en ciencia, tecnología e innovación, está relacionada con la tendencia a promover proyectos con características de innovación transformativa, con los cuales se busca alcanzar grandes retos sociales como los establecidos en los acuerdos de las Naciones Unidas (2015) sobre Objetivos de Desarrollo Sostenible y el Acuerdo de París, con metas que deberán ser ambiciosas y realistas como lo señalan algunos investigadores (Schot y Steinmueller, 2018a). Esto implica principalmente, la participación no solamente de las élites intelectuales sino además de las comunidades en general y la elección

de mecanismos de aprendizaje adecuados para la transformación efectiva y duradera deseada de los resultados (Ortega, 2016).

En los primeros esfuerzos de acelerar la industrialización en Colombia, el propósito estaba relacionado con el crecimiento y la productividad. Las políticas públicas que se dictaban y orientaban desde el Gobierno nacional, eran centralizadas y enfocadas principalmente a la explotación de los recursos naturales agrícolas y minerales, la diversificación productiva y el crecimiento económico. Este apoyo institucional se conocía como el modo 1 de hacer ciencia y tecnología, en donde el principal protagonista era el Gobierno nacional como promotor del desarrollo. Este modelo de crecimiento, por medio de la transformación industrial comandado por el empresariado nacional con el apoyo del Estado, entendida como un proceso sostenido de diversificación productiva con alguna contribución de la inversión extranjera, ha sido el principal motor de crecimiento económico de Colombia en las primeras siete décadas del siglo XX (Ortega, 2016). Este marco proporciona la base de la institucionalización de la CTel sobre la presunción de que el apoyo estatal a la CTel contribuirá al crecimiento económico y también a resolver las fallas de mercado para incentivar la inversión privada en investigación y desarrollo, reconociendo explícitamente que la inversión era un requerimiento indispensable para la ciencia y dejando en claro que el factor más importante en el crecimiento económico es el cambio tecnológico (Schot & Steinmueller, 2018a).

En ese contexto, se expidió por el Gobierno Nacional el Decreto 1157 del 18 de junio de 1940 sobre el fomento de la economía nacional y se adoptó un plan general para el desarrollo de las actividades económicas del país, en donde jugó un papel destacado la creación y puesta en funcionamiento del Instituto de Fomento Industrial (IFI) como un Banco de Proyectos con el fin de promover la fundación de empresas que se dedicarían a la explotación de industrias básicas y de primera transformación de materias primas nacionales, dando lugar a la creación de las cadenas productivas y tecnológica de la industria siderúrgica, sal y sus derivados, y otras. Con dicho propósito

entre 1946 y 1950, el IFI dedicó sus esfuerzos a varios proyectos de importancia para el desarrollo industrial del país: la Siderúrgica Nacional de Paz de Río, la Planta de Soda de Zipaquirá, la Industrialización de Carbones y la Producción de Abonos. La fórmula de asociar capitales extranjeros con nacionales fue en esta época la más conveniente para el país, especialmente para las nuevas industrias que nacían. De esta manera se estableció la Industria Colombiana de Llantas (Icollantas).

En Colombia, el esfuerzo por implementar sistemáticamente las políticas de ciencia y desarrollo tecnológico se remonta a la promulgación de la Ley Marco de Ciencia y Tecnología (Ley 29 de 1990) y su consecuente reglamentación para la instalación en 1991 del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y la conformación de los programas nacionales en diferentes disciplinas, entre ellos el Programa Nacional de Desarrollo Tecnológico, Industrial y Calidad –PDTIC. Como resultado se ha avanzado en la financiación y el desarrollo de la infraestructura institucional conocida conceptualmente como el Sistema Nacional de Innovación (Centros de I+D sectoriales, Sistema Nacional de Normalización y Acreditación, Centros de Transferencia de Tecnología entre otros) de la ciencia y la tecnología basado en las interacciones entre los diferentes agentes de desarrollo económico para apoyar la innovación empresarial.

En el país los esfuerzos se han encaminado a los modos 1 y 2 de innovación en busca de mejorar la competitividad a través del fortalecimiento de las capacidades por medio de convocatorias destinadas a cofinanciar la formación de doctores, inversión en infraestructura para investigación y desarrollo tecnológico, proyectos que generen nuevos conocimientos y proyectos de transferencia de resultados de investigación desde las instituciones que desarrollan investigación y desarrollo al entorno. Por otra parte, se ha incentivado la innovación empresarial con un presupuesto destinado a incentivos tributarios.

Uno de los documentos normativos importantes promulgado en el 2006 por Colciencias fue La Visión 2019: *"Fundamentar el crecimiento y desarrollo*

social en ciencia, tecnología e Innovación". En este documento se analiza cómo debería ser Colombia en el segundo bicentenario de su independencia donde se brinda un panorama bastante amplio de la evolución de la C&CTel en Colombia, especialmente lo que se refiere al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología – SNCyT, y establece la siguiente visión para el 2019: *"Colombia tendrá un desarrollo humano, social y económico cimentado en la producción, difusión y uso del conocimiento, que será un elemento fundamental para la productividad y la competitividad internacional y la prevención y solución de problemas nacionales y regionales"* (DNP, 2006) Así mismo, el documento fundamenta las metas y líneas de acción en C&CTel que hicieron parte de la construcción del PND 2006-2010.

En mayo de 2008 se aprobó la Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación, cuyo objetivo era "crear las condiciones para que el conocimiento sea un instrumento de desarrollo", constituyéndose en una herramienta esencial para contribuir a la construcción e implementación de la Política nacional de competitividad y productividad y al cumplimiento de los Objetivos del Milenio. Aquí se reconoce que la construcción no es responsabilidad exclusiva de la comunidad científica, ni de las empresas, ni del gobierno y que la sociedad debe involucrarse e incidir en el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación para lograr las metas que se plantearon. Sin embargo, los instrumentos que se utilizaron no cambiaron, no estaban al alcance de la comunidad. Por ejemplo, las convocatorias de Colciencias estaban dirigidas al sector académico y a incentivar el trabajo de la tríada y no a la comunidad como un actor importante.

En el 2009 se instrumentaliza la Política Nacional de CTel a través del CONPES 3582 de 2009 de Ciencia, Tecnología e innovación. Este documento promueve la articulación del quehacer de las entidades del estado en materia de Ciencia, Tecnología e Innovación y su contribución a la misma y es una expresión de la coordinación de acciones de las instituciones públicas que realizan actividades de investigación y de innovación, para contar con una agenda agregada que permita crear las condiciones para que el

conocimiento tenga una función central en la generación de riqueza, ingreso, equidad y bienestar social. Para lograr este objetivo se definen seis estrategias que incrementen la capacidad del país para generar y usar conocimiento científico y tecnológico, se define el financiamiento y la ejecución coordinada de actividades de ciencia, tecnología e innovación por parte de los agentes que componen el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel).

El Plan Nacional de Desarrollo (PND) 2010-2014 "Prosperidad para todos" reconoce al conocimiento y a la innovación como apoyos transversales que soportan las locomotoras de los nuevos sectores basados en la innovación. El objetivo de este Plan fue identificar, producir, difundir, usar e integrar el conocimiento para apoyar la transformación productiva y social del país. Se enfoca en las problemáticas (1) bajos niveles de inversión en innovación de las empresas; (2) insuficiente recurso humano para la investigación y la innovación; (3) débil institucionalidad en el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTel); (4) ausencia de focalización en áreas estratégicas de largo plazo, y (5) disparidades regionales en capacidades científicas y tecnológicas.

Para incrementar la baja capacidad de innovación en el sector productivo se propone una estrategia a través del uso del conocimiento y la innovación que está sustentada en tres lineamientos: financiar, formar y organizar. Financiar implica incrementar las inversiones públicas y privadas en C&CTel como porcentaje del PIB, formar permite contar con personal con capacidad de llevar innovaciones al sector productivo y organizar permite especializar la institucionalidad para atender las distintas etapas del proceso de generación y uso del conocimiento.

En el marco de este PND se planteó el primer borrador de la política de ciencia, tecnología e innovación de Colombia para el período 2015-2025 que se diseñó con base en un enfoque sistémico del proceso innovador, donde el nivel de innovación de un país está fuertemente relacionado con la eficiencia del sistema en el que los actores involucrados en la generación, difusión y apropiación del conocimiento interactúan entre sí, aprenden y acumulan

conocimiento. Este primer borrador del CONPES nunca fue aprobado.

Mediante Acto legislativo 5 de 2011 se destinó de los ingresos del Sistema General de Regalías un 10% para el Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación con el cual se logra un mayor presupuesto para financiar proyectos de CTel.

Con el CONPES 3834 de 2015 se definen los lineamientos para incentivar la inversión privada en actividades de C&CTel a través de las deducciones tributarias y con el CONPES 3835 del mismo año, se declara la importancia estratégica del apoyo a la formación del capital humano altamente calificado en el exterior para que contribuya al desarrollo productivo y la realización de actividades de innovación, desarrollo tecnológico e investigación en el país.

Con la Resolución 1473 de 2016 se adopta la Política de Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación -SNCTel y mediante Documento No 1602 se presentan las orientaciones de la política cuyo objetivo fue promover un ambiente favorable para el SNCTel mediante el establecimiento de orientaciones y estímulos. También se reconoce las condiciones que afectan su desempeño, entre ellas la baja financiación para ACTI donde se necesita una mayor inversión para lograr que se produzca una mayor transferencia y aplicación de los resultados de la investigación, más que solo el énfasis en la generación de conocimiento. Se presenta una clara conceptualización que caracteriza el rol de los actores del SNCTel y donde se usa como referencia el esquema de Nivel de Madurez Tecnológica o TRL por sus siglas en inglés para determinar el papel de estos actores o su participación en el proceso de investigación y desarrollo.

En esta misma dirección aparece la Resolución 0374 de 2018, donde se adoptan los Lineamientos Generales para el Establecimiento de Parques Científicos, Tecnológicos y de innovación - PCTI en Colombia. Aquí se planean los lineamientos generales para el establecimiento de estos espacios donde se fomentan el desarrollo de proyectos de innovación, desarrollo tecnológico y transferencia de tecnología.

Colombia inicia en el 2016 su proceso en el tercer marco de políticas en C&CTel con la vinculación de Colciencias al Consorcio de Política de Innovación Transformativa que es un grupo de investigadores de CTel, formuladores de políticas y agencias de financiamiento que trabajan para abrir campo al nuevo marco de política de Innovación Transformativa. Este es coordinado por la Unidad de investigación de Política Científicas (SPRU) de la Universidad de Sussex en el Reino Unido. El objetivo del Consorcio es examinar y ampliar los marcos y enfoques actuales de innovación para avanzar en la contribución de la C&CTel a la solución de problemas económicos, sociales y ambientales, con un enfoque prioritario en los desafíos centrales de nuestro tiempo: el cambio climático, la desigualdad, el empleo y el crecimiento futuro.

Como fruto del trabajo que se desarrolló entre el Consorcio y Colciencias, se publicó en mayo de 2018 el Libro Verde 2030, también conocida como Agenda 2030, que presenta la Política Nacional de Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible (Colciencias, 2018) adoptada mediante la Resolución de Colciencias 0674 del 9 de julio de 2018, como una apuesta por incorporar el enfoque de la innovación transformativa. Tiene como punto de partida el reconocimiento de que la innovación no conduce automáticamente al progreso social y que lograr al mismo tiempo el desarrollo económico, social y ambiental sólo es posible a través de un cambio transformador que tiene su sustento conceptual y teórico en la transición al desarrollo sostenible.

La Agenda 2030, no sólo es una expresión del deseo por un futuro mejor, sino también una reflexión sobre la necesidad de un cambio, así como se expresa en el subtítulo "17 Objetivos para transformar nuestro mundo" (Schot *et al.*, 2018). Empero, en un mundo con marcadas diferencias en el desarrollo de sus regiones, una agenda como estas, se convierte en un desafío importante para todos los países. Schot *et al.*, (2016) sostienen que, pese a los logros alcanzados por el mundo contemporáneo en términos de expectativas de vida y bienestar material, aún persisten problemas derivados de las crisis económicas y la creciente desigualdad, los cuales coinciden

con la creciente conciencia de que los modelos actuales para satisfacer nuestras necesidades básicas son insostenibles.

Para abordar los ODS a través de la ciencia, la tecnología y la innovación, en el 2019 se organizó la llamada Misión de Sabios conformada por 46 investigadores nacionales e internacionales, invitados para ayudar al gobierno colombiano a desarrollar políticas públicas en torno a la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación. En esta Misión se abordaron asuntos relacionados con el desarrollo humano, la igualdad, la creciente degradación de los ecosistemas vitales, los posibles impactos sociales y ambientales del cambio climático y el aumento de la productividad económica para lograr los objetivos sociales. La Misión propuso una política de innovación transformativa, donde la innovación se centra en el cambio de los sistemas, sus prácticas, infraestructuras, capacidades, cultura, tecnologías, etc. Esta política es la adopción del marco 3 de la innovación donde se reconoce la necesidad de alinear mejor los desafíos sociales y ambientales con los objetivos de innovación, donde el cambio climático, la reducción de la desigualdad, la pobreza y la contaminación se volvieron retos y oportunidades para la política de CTel.

En este PND 2018-2022 la Ciencia, Tecnología e Innovación aparece como un pacto transversal sin mayores cambios en cuanto a objetivos relacionados con aumentar la colaboración entre universidad-empresas, aprovechar el conocimiento de los doctores que regresan al país y potenciar la innovación pública. En este plan se establecen pactos con las regiones, específicamente con la región pacífica se busca que sea una región conectada, que promueva el desarrollo productivo sostenible del litoral y la zona andina. Se fomenta el ordenamiento territorial integral y la preservación del ambiente. Lo que se busca con estos objetivos es mejorar la calidad de vida de toda la población, promocionando el desarrollo de las zonas más rezagadas. Los ODS relacionados con este pacto son: el ODS1 Fin de la pobreza, ODS6 agua limpia y saneamiento, ODS8 Trabajo decente y crecimiento económico, ODS10 Reducción de las desigualdades,

ODS12 Producción y consumo responsable, ODS 13 Acción por agua y el ODS14 Vida submarina.

El 27 de diciembre del 2021 con el CONPES 4069 (Departamento Nacional de Planeación, 2021), se aprueba la nueva Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para ser implementada en un horizonte de 10 años que dispondrá de una inversión indicativa de 1.15 billones de pesos y se le suma lo que correspondiente a beneficios tributarios y lo del SGR 2022-2031 relacionado con C&CTel por más de 30 billones de pesos, para impulsar al país hacia una economía y sociedad basada en el conocimiento. La Política plantea como objetivo convertir a Colombia en uno de los tres países líderes en América Latina en C&CTel y lograr en el 2031 que el país invierta el 1% del PIB en investigación y desarrollo. Se reconoce que la contribución de la C&CTel al desarrollo social, económico, ambiental, y sostenible, del país es limitada por lo que el objetivo general de la política será: *"... incrementar dicha contribución con un enfoque diferencial, territorial, y participativo, para aportar desde la C&CTel a los cambios culturales que promuevan una sociedad del conocimiento"*

Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales

Los Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales (PAED) son un instrumento a través del cual el territorio y la Nación se ponen de acuerdo y articulan esfuerzos y recursos para priorizar, concretar y armonizar los planes de CTel que los territorios y la nación ya han construido con el fin de desarrollar proyectos estratégicos y de impacto para los departamentos, en armonía con las metas de CTel del país. En los PAED se reflejan la Visión Estratégica, los Focos Temáticos y la Líneas Programáticas que desarrollan estos focos temáticos en materia de C&CTel.

En los Focos Temáticos se definen las áreas priorizadas para el departamento que orientan las inversiones en C&CTel de acuerdo con la visión estratégica. Las Líneas Programáticas se refieren a las tipologías de los presupuestos públicos con los cuales se clasifican las inversiones en C&CTel.

Los PAED están regidos por las siguientes normas:

- Ley 1753 de 2015 por la cual se expidió el pasado Plan Nacional de Desarrollo donde se creó el PAED como mecanismo para la planeación de la inversión, con el fin de que en ellos se incluyeran los proyectos susceptibles de recibir recursos del Fondo de CTel.
- Decreto 293 de 2017, que define el objeto, estructura y vigencia de los PAED, así como otros aspectos importantes para su funcionamiento.
- Ley 1923 de 2018, que establece los PAED como la base para las convocatorias públicas, abiertas y competitivas del Fondo de CTel del SGR.

En particular, para el Departamento del Valle del Cauca, por medio de la Ordenanza 478 de febrero 12 de 2018 se estableció la Política Pública de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación y para su implementación se señalan en el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental- PAED las siguientes áreas: Biodiversidad, Agroindustria y Agropecuaria, Servicios y Logística, Salud, Energía, Turismo y Educación. En este contexto, resulta de gran importancia la estructuración de un Banco de Proyectos con gran capacidad de gestión dado el alcance esperado para los proyectos de innovación transformativa y la magnitud de los montos requeridos.

Como se puede apreciar el PAED 2015-2019, promueve la formulación de proyectos de innovación y de transferencia de conocimiento y tecnología que van a incentivar la competitividad y el desarrollo económico del departamento, sin embargo, no se contempla de manera explícita nada relacionado con el marco tres de política de innovación transformativa, primero porque esta política se expide el año 2018 y segundo, porque no era tan visible la relación entre la sostenibilidad y la C&CTel.

El último PAED en CTel del Valle del Cauca fue del período 2015-2019 suscrito el 3 de marzo del 2016 y tuvo como marco de referencia los siguientes planes y agendas: Plan de Desarrollo Departamental Visión 2032, Plan Estratégico Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2011 (PERCTI), Plan Regional

de Competitividad del Valle del Cauca, 2010 (PRC), Articulación de agendas regionales (PDD, PERCTI, PRC) entorno a la CTel 2013, Programa de Transformación Productiva (Mincit), Agenda de Crecimiento Extraordinario y Crecimiento Regional (Impulsa), Plan Hortofrutícola (MinAgricultura) y las Agendas en Ciencia, Tecnología e Innovación (MinSalud, MinTIC).

La Visión Departamental para el año 2025 fue la siguiente "El Valle del Cauca será un departamento con altos índices de equidad, competitividad y sostenibilidad en Colombia, mediante la Ciencia, Tecnología e Innovación para su transformación productiva y social con articulación regional y perspectivas global en los focos de Biodiversidad, Agropecuario-Agroindustrial, Servicios Logísticos, Salud, Energía, Turismo y Educación".

Las apuestas del País y del Departamento relacionadas con la CTel son las siguientes:

Apuesta de País 2

Empresas más sofisticadas e innovadoras.

La Línea 1. Impulso a empresas que generen innovación y transformación productiva en los focos priorizados para el Departamento, cuyo objetivo es mejorar la competitividad del tejido empresarial en los focos priorizados en CTel por el departamento del Valle del Cauca, a través de la innovación en procesos y productos que generen valor agregado con perspectiva global.

La Línea 2. Fomento de iniciativas de desarrollo tecnológico que incentiven la innovación empresarial en los focos priorizados en CTel de Valle del Cauca. Fortalecer las capacidades tecnológicas que mejoren la productividad y la competitividad del tejido empresarial del Valle del Cauca a través de la implementación de actividades de I+D+i.

La Línea 3. Gestión de la innovación y la transferencia de conocimiento y tecnología para incrementar la competitividad del Valle del Cauca cuyo objetivo es ejecutar proyectos de innovación aplicada en los que se desarrollen productos y/o servicios, a través de alianzas entre empresas nacionales e internacionales,

IES, centros de desarrollo tecnológico, centros de investigación, unidades de innovación empresarial y demás actores del sistema nacional de CTel.

Línea 4. Fomento de la cultura de la innovación empresarial en los focos priorizados en CTel para el Departamento.

Apuesta de País 3

Cultura que valora y gestiona el conocimiento.

Línea 3. Generación y fortalecimiento de innovación social para la solución de problemáticas sociales del Departamento cuyo objetivo es fomentar y viabilizar procesos de innovación social que aporten a la calidad de vida y el desarrollo social en el VC.

Apuesta Transversal

Fortalecimiento Institucional para la CTel:

Línea 1: Fortalecimiento y consolidación del Sistema de Competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación del departamento del VC cuyo objetivo es consolidar el SCTel del Valle del Cauca a través de la articulación de sus actores.

Entrevistas con expertos en C&CTel

Con el fin de definir un Banco de Proyectos y darle solidez a la propuesta se entrevistaron a cuatro expertos en la metodología Política de Innovación Transformativa con el fin de conocer a manera de prospectiva sus opiniones sobre el sistema de C&CTel, los ODS, los Banco de Proyectos como mecanismos de experimentación para la creación de redes y opciones de escalamiento y replicabilidad. Los entrevistados fueron Matías Ramírez, Claudia Obando, Diana Velasco y Alejandra Boni. El contenido de estas entrevistas se organizó en tres apartados con el fin de analizar el contexto y las alternativas alrededor de cada tema.

El Sistema de C&CTel y su aporte para alcanzar los ODS

El propósito de este tema es conocer de parte de los expertos su opinión acerca de cuál debería ser la relación entre el SCTel y el cumplimiento de los ODS.

Se inicia preguntando por la necesidad de una entidad encargada del monitoreo, seguimiento y control de las metas propuesta como país para el alcance de los ODS. Los expertos opinan que esta es una pregunta compleja en el contexto colombiano, donde se piensa que la solución a los problemas es crear leyes e instituciones, ya que de entrada generan legitimidad puesto que tienen una legislación que las ampara, modelo *Top-Down*. Por su parte, los ODS plantean la importancia de dar direccionalidad al trabajo que se está realizando, ellos proponen una serie de sistemas sociotécnicos que se desean cambiar (energía, alimentación, salud etc.) abordando problemas específicos como el fin de la pobreza, el hambre, la igualdad de género etc. Por lo tanto, la institución no puede dedicarse solo a realizar un ejercicio tecnocrático de medición y cálculo, por el contrario, debe tener un rol más propositivo, siendo la entidad el medio y no el fin para alcanzar los ODS desde la C&CTel.

En cuanto a la innovación transformativa, consideran que bajo este enfoque los sistemas deben reorientarse hacia la solución de problemas específicos de la gente. No se trata de hacer ciencia por hacer ciencia, o crear tecnología por crearla, ya que la actual tendencia hace que los resultados sean dominados por personas o instituciones que no necesariamente tienen una agenda social o de sostenibilidad. Por otro lado, ellos analizan que los actuales sistemas de CTel y el mismo Ministerio están muy orientados a generar y replicar tecnologías específicas, pensando el papel de la política de una muy reduccionista. Consideran que debe quedar más explícito y de una manera más consciente el papel que juega el sistema de CTel hacia los problemas de direccionalidad.

Por la misma direccionalidad se necesita que la experimentación se empiece a implementar como parte de las metodologías que contribuyen a crear una nueva forma de entender el desarrollo.

Los expertos coinciden en que es normal ver como el actual sistema de C&CTel es abordado desde el marco 2, ya que este marco se encuentra sujeto a una perspectiva de optimización tecnológica que introduce principios de sostenibilidad, razón

por la cual muchas organizaciones van en esa dirección. Bajo este enfoque, las industrias empiezan a incluir en sus procesos y productos estrategias de mejoramiento más amigables con el medio ambiente, pero que no necesariamente implican un cambio sistémico. Sin embargo, existen problemas que son el resultado de los arreglos industriales, de los patrones de producción y de las dinámicas de mercado, como la pobreza, la contaminación y la desigualdad, que en últimas están reflejando la actual forma en que vivimos. En consecuencia, los problemas que estamos enfrentando hoy en día son más de carácter sistémico. Así que, pensar el desarrollo tecnológico como la única forma de resolver algunos de estos problemas, es una forma limitada y reducida de ver la contribución que hace la ciencia, la tecnología y la innovación a la sostenibilidad.

De acuerdo con los expertos es importante tener en cuenta que la ciencia y la tecnología no puede verse solamente como la generación de conocimiento para resolver problemas más explícitos que tienen que ver con el uso de los recursos, también debe abordar problemas de carácter sistémico y consecuencia de otros arreglos que necesariamente tienen que ver con la ciencia y tecnología, pero que de alguna manera definen la dirección de la ciencia y la tecnología, como el mercado, las agendas que ponen las grandes empresas y la forma en la que ellos definen cómo se operan los negocios. Por lo tanto, para resolver los problemas asociados a esos sistemas, es necesario un cambio que suponga una transformación que redefina la forma en que vivimos. El sistema de C&CTel puede contribuir de manera limitada, si lo hace solo bajo el marco 1 y 2, pero si se piensa desde los 3 marcos, se podría pensar una mejor aproximación hacia los ODS y corregir los problemas de direccionalidad.

Más allá de plantearse la creación de una institución, es preguntarse si existe legitimidad entre los actores con los cuales se va a trabajar, tener bien definido el propósito con quién se trabaja y en qué condiciones debe darse este trabajo y a partir de esto definir si es necesario crear una institución o mirar si hay alguna que pueda ser facilitador de la intermediación con distintos actores. Este trabajo debe tener

enfoque “de abajo hacia arriba”, que responda a dinámicas del territorio, que pueden facilitar nuevas metodologías para comprender los problemas de la región y que puedan llegar a tener autonomía en la asignación de los recursos para la definición de las agendas de trabajo que tienen que ver con la ciencia y la tecnología e innovación. *“La legitimidad no la da su creación sino su capacidad para insertarse y llenar vacíos que están ahora presentes y que, si se llenarán, podrían potenciar el trabajo de esas iniciativas en el territorio.”*

Banco de proyectos como espacio de experimentación y comunidad de práctica

Un Banco de Proyectos tiene un carácter más medido y flexible en términos de organización, puesto que no presenta tantas restricciones frente a lo que se puede hacer, lo que otorga una cualidad más incluyente. Sin embargo, es necesario especificar cómo este banco puede ir más allá de solo aportar recursos y hacer un acompañamiento, un Banco que tenga la capacidad de avanzar y crear una base en la que se pueda seguir trabajando, convirtiéndolo en un espacio ideal para experimentación en algunas áreas y probar que se puede hacer.

Este tipo de banco, con estas características debe analizar cada proyecto e identificar que hay alrededor de la problemática en la que se está trabajando, determinar hasta qué punto se están trabajando en soluciones y nichos alternativos en las áreas definidas con anterioridad por cada grupo (energía, alimentación, salud etc.), no solo a nivel local, sino a otras escalas.

Por consiguiente, el Banco de Proyectos debe ser selectivo con relación al tipo de proyectos que se van a apoyar. Para aplicar los principios de inclusión y experimentación, los proyectos deben de ir más allá de soluciones específicas de ingeniería o de optimización tecnológica, que en muchas ocasiones terminan y no tienen continuidad, seguimiento ni evaluación de impacto. El Banco de proyectos debe ser capaz de dejar una comunidad de práctica, una red de personas que trabajan en un mismo problema, pero que continuamente están discutiendo

alrededor de las distintas alternativas. Además de garantizar que cada proyecto que participe deje como mínimo una teoría de cambio llevada a la experimentación, para que tengan algo de base y no se queden en meros ejercicios especulativos sobre las distintas alternativas.

De igual manera, se debe tratar de que dentro del Banco proyectos, los participantes sientan que han aprendido, no solo sobre el contexto de su sistema, sino también entender mejor los problemas en que están trabajando, y con esto comenzar a *crear una red* de actores relevantes, para que poco a poco se cree una comunidad de personas que hablan entre ellos y puedan plantear algunas alternativas.

También se pidió su opinión con respecto a la ubicación del Banco de Proyectos, si era mejor en la universidad, la empresa privada o en el gobierno local o departamental. Responden que es difícil definirlo debido a que todos tienen visiones y agendas distintas, sin embargo, resaltan que independientemente del lugar, debe ubicarse en un lugar que sea *incluyente*, en donde tenga *mayor influencia*, y que además sea un espacio donde se pueda trabajar y pueda *experimentar*, un lugar donde quede más *protegido*. Por otro lado, es interesante considerar la opción de tener un organismo *estable, regular y constante* que trabaje en nuevas metodologías para mejorar la calidad de los experimentos, que sea además un *punto de referencia* para actores locales que estén intentando hacer cambios, que miran a la innovación transformativa como una posibilidad y que a su vez haga el papel de intermediario y apoye esos procesos. No obstante, no dejan de ser algo complejo teniendo en cuenta los riesgos que supone la agenda política del país. Para esto es necesario considerar los pros y contras de cada uno.

Los expertos sugieren en este caso, empezar por construir un puente entre el banco y la gobernanza, y para esto se deben generar espacios para la comunicación, y frente a esto, empezar a pensar en el tipo de relaciones, configuraciones, esquemas y organizaciones pueden ayudar a blindar este tipo de iniciativas. En este caso, se sugirió una configuración tipo consorcio, una asociación en donde distintos tipos

de actores de distintas áreas se unen con un propósito común, creando una organización temporal que convoque pero que a su vez tenga autonomía, donde el poder esté distribuido dentro de todos los actores, no hay un actor que esté sobre los otros y cuente con una representación más o menos amplia de las cuatro hélices (sociedad, gobierno, academia, empresa). Una configuración como esta entrega un mensaje diferente y genera una nueva narrativa. También se sugiere una configuración tipo ONG, que tenga un buen contacto con la academia, el sector privado, la sociedad civil y la política pública. Es una buena opción, siempre y cuando se pueda encontrar el control del financiamiento, tal vez mediante un financiamiento tripartito.

Otra opción sugerida por los expertos es crear un Project Management Office- PMO con lineamientos de proyectos transformativos y enfocada en la experimentación, como espacios físicos donde se puedan testear distintas soluciones y mirar arreglos de gobernanza y coordinación a nivel regional y región – nación, si es del caso.

Considerar ubicar el Banco de Proyectos en la gobernanza tendría ventajas en cuanto a recursos, poder de convocatoria y tal vez un impacto mayor, pero al mismo tiempo la hace vulnerable a las dinámicas políticas; que además de componerlo en su mayoría representantes del sector público, no garantiza que la academia y el sector civil logren tener influencia.

La opción de ubicar el Banco de Proyectos en la academia, podría ser un terreno más neutral y acceso a recursos, no obstante, hay que considerar que no todos los actores son afines a la Universidad o se sienten cómodos en ella. En el caso de la PMO, la oficina podría ubicarse en la Universidad puesto que es más estable que un equipo de gobierno local.

Finalmente, si se ubica el sector privado, aunque se tengan ventajas en cuanto a recursos, puede llegar a ser conformado por representantes de ciertas elites o grupos de personas, que no necesariamente garantiza la inclusividad y participación de otros actores en especial de los más vulnerables como las comunidades, las asociaciones o la sociedad civil.

Recomiendan no dejarse llevar solamente por el formalismo y más bien darle importancia a la capacidad para articular y generar las condiciones para que el desarrollo sostenible despegue, que surja a partir de la acción, la experimentación, el trabajo en el terreno, todo esto ayuda a construir su legitimidad.

Cambiar la forma en que se hace el seguimiento y evaluación de la C&C-TI con el Banco de Proyectos

La metodología del marco lógico utilizada normalmente para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas, no sería adecuada para formular proyectos bajo el enfoque en innovación transformativa, según los expertos. Su estructura de cadena lineal entre objetivos, actividades, recursos y productos, la hace muy rígida para este enfoque. Aunque el marco lógico podría parecerse a una Teoría de Cambio Genérica, ya que esta última puede tomar elementos del marco lógico para ayudar a crear un plan de acción; una de las principales diferencias entre una y otra es que mientras la Teoría de Cambio Genérica se encuentra respaldada por la teoría de la Perspectiva Multinivel, el marco lógico no.

De entrada, el marco lógico define certezas respecto a lo que se espera alcanzar, tiene un objetivo, un fin, y unos productos asociados que no pueden cambiarse o generaría ruidos en el marco. La Teoría de Cambio Genérica por su parte, ayuda a comprender mejor el sistema en que se trabaja, pero no necesariamente implica que sea un marco lógico. El problema es que en muchas ocasiones los investigadores no conocen los sistemas en que trabajan, y esto puede generar confusión; así que crear una teoría de cambio cuando no se conoce el sistema, puede tomar más tiempo de lo esperado. Por lo cual, es necesario tener un sentido de tiempo y de contexto, para entender que es algo todavía muy general. Así que la relación entre nicho-régimen que se propone en la teoría de Perspectiva Multinivel, permite al investigador moverse a través de la Teoría de Cambio, es flexible y admite cambios, pero sobre todo permite recoger los aprendizajes, de cada componente. Sin esta teoría, la Teoría de Cambio se transforma en un mero ejercicio de evaluación.

Teniendo en cuenta lo anterior, el Banco de Proyectos con enfoque de Innovación Transformativa puede ser una oportunidad disruptiva que desde la práctica puede generar evidencia para mostrar al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación-Minciencias, la necesidad de ser flexibles tanto en la forma en que se formulan los proyectos de C&CTel, como los productos solicitados, comprendiendo que si no se hace un cambio, no se logrará desbloquear las transformaciones necesarias para alcanzar los ODS. De acuerdo con los expertos, un Banco de Proyectos formulado bajo el enfoque en Innovación Transformativa, puede generar evidencias concretas de cómo lograr transformaciones desde la CTel y demostrar la necesidad ofrecer otro tipo de convocatoria que se ajuste a este tipo de proyectos que no se podrían presentar bajo la rigidez de la actual Metodología General Ajustada (MGA).

Para recoger el insumo de esta evidencia, el Banco de Proyectos debe adoptar desde un inicio y de manera distinta, una forma juiciosa, disciplinada y formal de evaluar la contribución que desde el Banco se hace a los ODS, debe empezar a experimentar con una estrategia de evaluación y mostrar que se puede tener una forma diferente de entender, medir y financiar proyectos ya que permite hacer sugerencias desde la práctica de cómo se deben asignar los recursos, a la vez que puede llegar a ser un instrumento que ayude a fomentar el diseño de metodologías de acompañamiento y monitoreo de propuestas que fortalezcan el sistema de C&CTel y a su vez, aporte al cumplimiento de las metas propuestas en los ODS, a la vez que crea redes de conocimiento, una comunidad de práctica. En el proceso la IT lo importante es darles continuidad a los experimentos y fortalecer los nichos construyendo narrativas nuevas y comprendiendo las teorías de cambio del sistema sociotécnico en que se está trabajado.

Para esto se recomienda que los proyectos del Banco de Proyectos que logren pasar a convocatorias convencionales como las Sistema General de Regalías-SGR, implementen una forma de evaluación formativa durante la ejecución del proyecto, cambiando el foco de la evaluación del producto al proceso, para empezar a generar evidencia sobre los aprendizajes,

sobre cómo la asignación de recursos puede habilitar los procesos. Por esto, es tan importante que el Banco de Proyectos con un enfoque en innovación transformativa genere evidencia, para poder introducir una forma distinta de medir y evaluar el avance en los ODS, lo que permite hacer sugerencias desde la práctica de cómo se deben asignar los recursos.

Con las evidencias también se puede demostrar que el Banco de Proyectos de IT puede llegar a ser un instrumento que ayude a fomentar el diseño de metodologías de acompañamiento y monitoreo de propuestas que fortalezcan el sistema de C&CTel, aportando al cumplimiento de las metas propuestas en los ODS, a la vez que se crean redes de conocimiento y comunidades de práctica.

Estudio de Benchmarking de Banco de proyectos

El objetivo que se busca con este estudio es identificar las mejores prácticas en gestión de proyectos de investigación y desarrollo e innovación, entre las instituciones seleccionadas, para tomarlas como referencia en la propuesta del modelo de gestión para el banco de proyectos. Estas instituciones se escogieron porque no solo fomentan de manera más directa la investigación, desarrollo e innovación a través de la inversión en proyectos, sino que la investigación, desarrollo e innovación tienen un rol fundamental en su quehacer institucional.

Los factores para medir son: (a) organización para la gestión de los proyectos. Nos ayuda a definir cómo lograr una adecuada gestión de proyectos, cómo se podrían llevar a cabo mejor los procesos de evaluación, selección, seguimiento y control. (b) Tipología de los proyectos. Nos permite ver el enfoque estratégico de investigación de la organización e identificar en qué se está trabajando y qué podría estar faltando abordar en nuestra región (c) Presupuesto y fuentes de financiación. Para identificar la importancia de las actividades de ciencia, tecnología e innovación dentro de la institución y los mecanismos usados para su financiamiento. (d) Recursos tecnológicos para la gestión de los proyectos. Esto ayuda a definir

qué herramientas tecnológicas se usan para lograr la comunicación entre los proponentes, qué ayudas ofrecen para que se logre una autogestión de los proyectos. (e) Resultados e impactos en el entorno. Se trata de conocer qué tipo de productos y reconocimientos ha recibido la institución como resultado de su buena gestión en los proyectos relacionados con ciencia, tecnología e innovación.

Universidad ETH Zurich, Suiza

La Universidad ETH Zurich es una de las universidades líderes en ciencia, tecnología e innovación con un enfoque global, reconocida por la calidad de su pensamiento, discurso intelectual y descubrimientos científicos. Para el año 2018 según el QS Global Ranking ocupó la posición número 7 a nivel mundial (QS Top Universities, 2019), la primera en el THE Ranking y la 19 en ARWU Ranking (Shanghai Ranking Consultancy, 2019).

Organización para la gestión de proyectos

En la ETH los proyectos de investigación y desarrollo están a cargo de una vicepresidencia para la Investigación y de ella dependen las oficinas de: Investigación, Acceso a subvenciones de la Unión Europea y Centros laboratorios y servicios. La Oficina de Investigación es responsable de la financiación (nacional e internacional) y los premios a la investigación, las infraestructuras tecnológicas, los centros de competencia, la ética de la investigación y el bienestar animal, y muchos otros servicios de los que se beneficia directamente la investigación.

Los proyectos de Transferencia están a cargo de una Vicepresidencia para la Transferencia de Conocimiento y Relaciones Corporativas lo que incluye los resultados de las investigaciones más las otras actividades de CTel, como servicios y asesorías. Tiene un fuerte contacto con el sector empresarial resultando relaciones se pueden resumir en: contratos de investigación, oferta de tecnologías, licencia y comercialización de invenciones, patentes y software, y emprendimiento (*spin-off*).

Para el año 2018 la Universidad, contaba con 21.400 estudiantes, de los cuales 4.180 eran de doctorado con 120 provenientes de otros países y 6.090 científicos.

Esta característica le imprime una gran capacidad dado que los estudiantes de doctorado son uno de los recursos más importantes en la generación de nuevo conocimiento

Tipología de proyectos

La mayoría de su investigación está enfocada a buscar mejorar el entendimiento de la tecnología en las organizaciones, las sociedades y las economías. Ha procurado alinear los retos actuales de la ciencia, la humanidad y el medio ambiente, teniendo como referencia las temáticas planteadas por el Banco Mundial donde se han destinado importantes recursos a la innovación en la enseñanza.

ETH Zurich valora la investigación básica como la clave para ampliar su base de conocimientos y sentar las bases para futuras innovaciones. Las actividades de la universidad se centran en los amplios campos de medicina, datos, sostenibilidad y tecnologías de fabricación. Para el año 2018 un tercio de los profesores de ETH de diferentes departamentos están directa o indirectamente involucrados en la investigación médica.

Presupuesto y fuentes de financiación

Los ingresos totales de ETH Zurich en el año 2018 ascendieron a 1.727 millones de francos suizos con una financiación consolidada de terceros de 467 millones de francos suizos de los cuales 337 millones provinieron de contribuciones a la investigación orientadas a proyectos, subvenciones e ingresos autogenerados.

Por otra parte, la universidad tiene una Fundación sin ánimo de lucro² que funciona como intermediaria entre los donantes y la universidad y lo que se recolecta es usado principalmente para apoyar proyectos. También se reciben recursos por parte de las *spin-off*.

Recursos tecnológicos

La Universidad ETH usa la plataforma de recursos y finanzas SAP ERP, una herramienta que consta de varios módulos que permite el manejo, operación y

control de todos sus recursos y procesos. De acuerdo con el informe de gestión del 2018 se iba a migrar a la última generación (SAP S4/HANA).

Cuenta con una plataforma central donde se encuentran las empresas, los estudiantes y los profesores para crear iniciativas en conjunto y donde se consigue patrocinios (Cooperating in industry, 2020)

Resultados

Dentro de los resultados obtenidos durante 23 años (1996-2018) tienen 407 *spin-off*, un ritmo de 205 invenciones anuales, 109 solicitudes de patentes. Para el 2018 habían otorgado 87 licencias y presentaron 205 declaraciones de invención.

Algo sobresaliente para el 2018 fue el exitoso aterrizaje de la misión *InSight* en Marte en el que instaló un sismómetro con electrónica desarrollada en ETH Zurich que registra y transmite datos de Marte. Se espera que el análisis de estos datos proporcionará información vital sobre la estructura y composición de ese planeta e incluso, podría dar nuevos conocimientos sobre el origen y desarrollo del nuestro sistema solar.

En cuanto a reconocimientos en toda su historia ha recibido 21 Premios Nobel, incluido Einstein, 2 Medallas Field y 2 premios Pritzker.

Universidad de Cambridge, Inglaterra

La universidad de Cambridge está compuesta por varias instituciones que incluyen 31 *Colleges* y más de cien departamentos académicos organizados en seis escuelas. La Universidad se ubicó en el séptimo puesto según el ranking QS y el segundo puesto en el *Times Higher Education* en el año 2018.

Organización para la gestión de proyectos

La Oficina de Operaciones de Investigación (ROO) es la responsable de la gestión de los proyectos de investigación, esto implica los procesos de subvenciones, contratos de investigación. La gestión de proyectos de investigación incluye el seguimiento de los gastos, la preparación de declaraciones e informes financieros para los diversos requisitos

² <http://www.ethz-foundation.ch/>

de los patrocinadores y la conciliación y el cierre de la subvención al final del proyecto.

El apoyo a los investigadores se organiza en equipos orientados a las escuelas y cada administrador departamental tiene un asesor de subvenciones de investigación designado como único punto de contacto en la ROO para consultas relacionadas con las solicitudes y asignación de subvenciones de investigación de su departamento. Además, cada equipo de la escuela tiene uno o más administradores de contratos experimentados, que son responsables de un conjunto de departamentos dentro de su equipo y se comunican directamente con el personal académico para garantizar que se acuerden los términos óptimos, de acuerdo con la política de la universidad.

La ROO tiene un boletín en línea donde comunica quincenalmente cómo va el avance de las investigaciones y dos veces por trimestre informa sobre el resultado de las reuniones del grupo de usuarios de subvenciones de investigación.

Cada equipo de escuela está encabezado por un subdirector, lo que brinda a cada oficina de la escuela y a cada jefe de departamento un único punto de contacto para problemas estratégicos y para escalar problemas operativos no estándar.

Esta oficina mantiene actualizada la información de las diferentes convocatorias internas y externas a las cuales pueden aplicar los investigadores, proporciona una gran gama de recursos en línea donde ofrece orientación y herramientas para ayudar a encontrar financiamiento, preparar una solicitud y administrar una subvención. Mantiene información permanente sobre oportunidades de fondos para la investigación, módulos para enseñar, cómo hacer el plan de la investigación, determinar los costos y precios del proyecto, cómo someter una propuesta, y otras herramientas para gestionar el proyecto, además de cómo aplicar a premios y cómo compartir y promocionar la investigación.

Tipología de proyectos

El Instituto de Liderazgo en Sostenibilidad de la Universidad de Cambridge (CISL) es un instituto

de influencia mundial que desarrolla liderazgo y soluciones para una economía sostenible.

La Universidad tiene como propósito ejercer un liderazgo en la investigación interdisciplinaria y ejecución de proyectos encaminados a generar resultados positivos para las personas y el medio ambiente en la búsqueda de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Para su logro ha establecido un enfoque en seis temas: finanzas sostenibles, innovación económica, desarrollo inclusivo, capital natural, ciudades futuras y liderazgo.

De igual manera, la Universidad de Cambridge promueve un modelo de innovación que se basa en la experiencia de colaboración público-privada en investigación. Ha tenido acuerdos de diferente tipo con multinacionales como Nokia, Hitachi, Merck, Shell, entre otras, para promover el desarrollo de nuevas tecnologías dentro de su campus. La universidad anima a las empresas a ubicar sus laboratorios dentro del campus universitario para que haya mayor contacto y esto facilite el intercambio de ideas entre investigadores de diferentes centros y especialidades. Los hallazgos científicos pueden llegar a derivarse en *spin-off* que luego son adquiridas por grupos empresariales.

En el reporte anual de la Universidad de Cambridge 2018, se han llevado a cabo notables descubrimientos, apoyo a tecnologías en etapa temprana y licencias otorgadas mediante protección de la propiedad intelectual (Cambridge University, 2018).

Presupuesto y Fuentes de Financiación

La gestión de Cambridge Enterprise se refleja en los resultados de impacto aportando a la investigación y desarrollo. El Reporte Anual del 31 de julio del 2019 se reportaron ingresos por valor de 2.192 millones de libras esterlinas de los cuales 725.8 millones procedieron de subvenciones y contratos de investigación, lo que demuestra el peso y la importancia de esta actividad en la universidad (Cambridge University, 2019).

La Universidad de Cambridge recibe subvenciones de investigación de alrededor de 900 financiadores

diferentes en todo el mundo y las oportunidades de financiamiento interno, como subvenciones de patrocinio institucional, se otorgan a la Universidad para apoyar estratégicamente áreas temáticas seleccionadas.

En el año 2013, Cambridge Enterprise implementó un departamento denominado *Cambridge Innovation Capital* (CIC) que se encarga del apoyo a académicos, investigadores, personal y estudiantes para lograr la transferencia de conocimientos y el impacto de la investigación en beneficio de la sociedad y la economía utilizando las vías comerciales. Para el manejo de recursos se encarga de liderar la sinergia con los principales actores del ecosistema de Cambridge.

La Universidad cuenta con sus propios fondos para la investigación y para promover la innovación y el emprendimiento ofrece préstamos de capital semilla y cuando un proyecto alcanza una fase de desarrollo avanzada puede acceder a fondos del gobierno de Reino Unido.

Recursos Tecnológico

La Universidad de Cambridge utiliza diferentes sistemas de información para el apoyo en la transferencia de recursos financieros o de conocimiento, estos sistemas son ejecutados por el departamento de telecomunicación y para acceso a información relacionada con proyectos la universidad cuenta con una red privada (VPN).

Estos sistemas apoyan los proyectos desde la planificación, organización seguimiento y control, y el manejo de una gran cantidad de flujo de datos. El personal y los estudiantes de la universidad pueden acceder a la mayoría de los sistemas y recursos en líneas.

Resultados e impacto en el entorno

Se aprovecha el contacto con organizaciones tanto a nivel local como global, para ofrecer asesoramiento experto y apoyo en comercialización, servicios de consultoría académica; la protección, desarrollo y licenciamiento de ideas; creación de empresas y empresas sociales y capital semilla.

Cambridge Enterprise ha hecho que la Universidad sea reconocida como una de las más ricas fuentes de innovación tecnológica en el mundo donde se apoya además una amplia serie de proyectos de consultoría que también genera un gran impacto en su entorno.

En 2019 había 105 empresas en la cartera de Cambridge Enterprise. A medida que crecen las *spin-out* y tienen éxito, salen de la cartera, ya sea mediante venta o convocatoria pública generando grandes recursos que luego son reinvertidos en investigación y apoya en todo lo relacionado con la propiedad intelectual, proceso de investigación y desarrollo, prototipos

Universidad de Stanford

La Universidad Stanford es considerada una de las 10 mejores universidades del mundo, en el año 2019 ocupó el segundo puesto en el *QS World University Rankings* y el tercero en el *Times Higher Education* (THE). Es muy reconocida por la calidad de su enseñanza, por su apoyo en el emprendimiento de empresas de base tecnológica, por sus aportes de productos de nuevo conocimiento, como el desarrollo de tecnologías de punta y proyectos de innovación. También se reconoce por ser la precursora de Silicón Valley, cuna de algunas de las más importantes empresas de tecnología punta, que nace en zonas de la universidad por iniciativa de uno de sus profesores.

Está organizada alrededor de tres escuelas universitarias tradicionales integrados en 40 departamentos académicos y cuatro escuelas profesionales que se centran en grados de Derecho, Medicina, Educación y Negocios.

Organización para la Gestión de Proyectos

El Vicerrectorado y Decanatura de Investigación es la oficina que recomienda y promulga nuevas políticas de investigación y supervisa su implementación. También proporciona supervisión financiera y operativa para unidades académicas independientes y oficinas de apoyo a la investigación bajo los auspicios de la organización.

Para el soporte a los proyectos de investigación se han organizado una serie de oficinas que dependen de la vicerrectoría y decanatura de investigación y cada una de ellas desempeña un rol dentro del proceso.

Oficina de contratos con la industria. Negocia la investigación patrocinada y otros acuerdos relacionados con la investigación con la industria. Estos acuerdos van desde colaboraciones de investigación de varios años hasta proyectos de investigación individuales, con empresas grandes y pequeñas. Esta oficina gestiona acuerdos de cesión con todo tipo de entidades: empresas, administraciones públicas y entidades sin ánimo de lucro y acuerdos para programas de afiliados de la Industria.

Oficina de Administración de la Investigación. Colabora con múltiples grupos de socios centrales y escolares para brindar experiencia y brindar servicios, sistemas, herramientas y procesos de administración de investigación efectivos para ayudar a los profesores y al personal a solicitar, asegurar y administrar la financiación de proyectos externos.

Oficina de Licencias de Tecnología. Se encarga de recibir divulgaciones de invenciones de la facultad, el personal y los estudiantes de Stanford, y evalúa estas divulgaciones en cuanto a sus posibilidades comerciales y, cuando es posible, las autoriza a la industria.

Oficina de Cumplimiento de la Investigación. Es responsable de la supervisión y gestión y garantiza el cumplimiento de las políticas aplicables, los estándares de acreditación y las reglamentaciones externas.

Oficina de Desarrollo de Investigación de Stanford. Tiene como objetivo fortalecer la investigación colaborativa y estratégica y las actividades académicas ayudando a la conformación de los equipos para el éxito de la financiación de la investigación patrocinada a través de la alineación de oportunidades de proyectos, preparación temprana y apoyo al desarrollo de propuestas. Los apoyos pueden incluir la ayuda para encontrar la combinación adecuada entre

el proyecto y el patrocinador, respaldar la formación de equipos, brindar orientación para la preparación estratégica y el desarrollo de conceptos, coordinar proyectos, fortalecer la capacidad de respuesta de las solicitudes de subvenciones, redactar y editar propuestas y mejorar la estructura y presentación de todos los componentes de la propuesta.

Los recursos y servicios que ofrece esta oficina se ofrecen a través de menú que se encuentra en la página web de la oficina. También ofrecen capacitación para administradores, profesores y sus equipos de investigación.

Tipología de Proyectos

Trabaja en todas las áreas del conocimiento y fomenta la investigación interdisciplinaria porque reconocen que la intersección de disciplinas promueve el surgimiento de nuevas ideas que es donde surge la investigación innovadora. La cultura de colaboración de Stanford impulsa descubrimientos innovadores en áreas vitales para el mundo, la salud y la vida intelectual y su campo de acción de proyectos es inmenso y eso lo demuestra la gran cantidad de laboratorios con los que cuenta, siendo algunos de ellos:

SLAC, laboratorio nacional del Departamento de Energía de EE. UU. operado por Stanford, que realiza investigaciones en química, ciencias de los materiales y la energía, biociencia, ciencia de la energía de fusión, física de alta energía, cosmología y otros campos.

Stanford Woods Institute for the Environment. Trabaja en proyectos que puedan ayudar a mejorar las necesidades que puede tener la humanidad en un futuro, como satisfacer las necesidades de agua, alimentos y salud de las personas mientras se protege y nutre el planeta.

Centro de Humanidades de Stanford. La investigación está asociada a dimensiones históricas, filosóficas, literarias, artísticas y culturales de la experiencia humana.

Stanford bio-x. Donde se realizan investigaciones biomédicas y de ciencias de la vida. Aquí se unen clínicos, ingenieros, físicos y científicos computacionales para descubrir los secretos del cuerpo humano.

Instituto Freeman Spogli de Estudios Internacionales (FSI). Se encarga de estudios relacionados con la comprensión de problemas, políticas y procesos que cruzan fronteras y afectan vidas en todo el mundo.

Presupuesto y fuentes de financiación

Los ingresos operativos del año fiscal 2019 fueron de USD 6129 millones de dólares. De acuerdo con los estados financieros no se especifica cuáles procedían exclusivamente de las investigaciones, sin embargo, el gasto por investigación incluyendo inversiones, estuvo alrededor de 21.124 millones de dólares. La Universidad realiza investigaciones sustanciales de conformidad con contratos y subvenciones del gobierno federal, los gobiernos estatales y locales, corporaciones privadas, fundaciones y otros. Para los dos años que terminaron el 31 de agosto de 2019 y 2018, el apoyo patrocinado por el gobierno federal fue de \$1,300 millones.

El proceso de búsqueda de financiación incumbe al equipo del proyecto de investigación. Hay recursos para ayudarlo a identificar y buscar oportunidades de financiamiento de una variedad de patrocinadores. Los siguientes son los principales recursos con los que cuentan para buscar financiación.

La Oficina de Vicerrectoría y Decanatura de Investigación y las Bibliotecas de Stanford mantienen una base de datos integral de búsqueda de recursos de financiamiento, donde puede encontrar oportunidades de financiamiento, subvenciones otorgadas y noticias. *Deep Research* (anteriormente conocido como *XSearch*) le permite buscar en múltiples bases de datos a la vez tales como: *Pivot*, *Foundation Directory*, *Stanford Seed Funding*, *Grants.gov*.

Fondos Internos. *Stanford Seed Funding* es un sitio para que los profesores encuentren y soliciten oportunidades de financiamiento interno. Este servicio es parte de una iniciativa del Decano de Investigación para reducir la carga administrativa en la que

incurren los profesores y sus equipos. La financiación inicial incluye toda la financiación de investigación interna cuyo propósito es patrocinar nuevas ideas arriesgadas que podrían no obtener financiación de fuentes tradicionales.

Aplicaciones limitadas. La Oficina de Desarrollo de Investigación de Stanford y el Grupo de Gestión de Investigación administran los Programas de Aplicaciones Limitadas de toda la universidad, que consiste en una colección de oportunidades de financiamiento con una limitación en la cantidad de solicitantes permitidos por institución.

Relaciones con fundaciones. Se cuenta con una lista de fundaciones administradas por la Oficina de Relaciones con Fundaciones y Empresas Universitarias y los investigadores cuentan con los enlaces a las herramientas de búsqueda de financiamiento organizadas por fundaciones universitarias y corporativas. Cuentan con información sobre más de 140.000 donantes, *Foundation Director Online (FDO)* puede ayudar a encontrar los patrocinadores de fundaciones, la mayoría de los donantes no tienen sitios web por lo que este directorio es de gran ayuda y además es actualizada semanalmente.

Recursos tecnológicos

La Universidad Stanford utiliza el *Oracle Business Intelligence Enterprise Edition* que es un sistema de inteligencia empresarial de próxima generación para informes empresariales. Los usuarios pueden acceder a una gama completa de herramientas de informes y análisis incluidos paneles interactivos, consultas ad hoc, informes financieros y búsqueda, por lo que también es una herramienta tecnológica que ayuda con la gestión de proyectos en todas las áreas.

Oracle Business Intelligence Enterprise Edition Plus, conocido como *OBI EE Plus*, es el conjunto de herramientas de inteligencia empresarial de *Oracle Corporation* que consiste en las ofertas de inteligencia empresarial de *Siebel Systems* y *Hyperion Solutions*.

La Universidad cuenta con una plataforma para la gestión de proyectos que les ayuda a realizar

una autogestión no solo para la formulación, sino también para la búsqueda de financiación, de alianzas con la industria y para el seguimiento y control.

También cuenta con una plataforma cuyo objetivo es proporcionar el encuentro entre varias comunidades que estén trabajando en el mismo tema de investigación. Cuenta con más de 20 canales de comunidades de práctica basados en tecnología en SLACK, cuyo objetivo es apoyar la colaboración entre los profesionales de Stanford, fomentando la comunicación abierta, el intercambio de información sobre un tema común, crear relaciones de confianza entre los colegas de Stanford que trabajan en diferentes áreas de la universidad.

Resultados e impactos en el entorno

La Universidad de Stanford ha sido la cuna de empresas de tecnología de punta como *Hewlett-Packard*, *Cisco Systems*, *VMware*, *Yahoo!*, *Google* y *Sun Microsystems*.

La Oficina de Licencias de Tecnología promueve la transferencia de tecnología de Stanford para el uso y beneficio de la sociedad mientras genera ingresos para apoyar la investigación y la educación. Entre septiembre de 2019 y agosto de 2020, Stanford recibió \$114 millones de dólares en ingresos brutos por regalías de 847 tecnologías. 84 de los inventos generaron \$100.000 dólares o más en regalías. 10 inventos generaron más de \$1 millón de dólares. La Oficina de Licencias de Tecnología evaluó 594 divulgaciones de nuevas invenciones y concluyó 121 nuevas licencias/opciones. 56 de las licencias eran no exclusivas, 35 eran exclusivas y 30 eran acuerdos de opción. 42 de los 121 acuerdos fueron con nuevas empresas de Stanford y 23 de ellos involucraron capital.

Otro logro importante de resaltar es que Stanford es una institución con calificación Platino a través del Sistema de Calificación, Evaluación y Seguimiento de la Sostenibilidad (STARS) administrado por la Asociación Nacional para el Avance de la Sostenibilidad en la Educación Superior. Con una calificación ponderada del 88 % en todos los criterios académicos, administrativos, operativos y de coordinación, Stanford es una de las nueve instituciones de EE. UU.

en obtener este lugar más alto entre las instituciones de investigación, entre más de 1000 instituciones informantes. Entre el período del 2020 – 2021 se han realizado 424 investigaciones en sostenibilidad.

Universidad Tecnológica de Nanyang Singapur (NTU SINGAPUR)

La Universidad Tecnológica de Nanyang³ se encuentra en la posición número 11 del ranking QS (QS Top Universities, 2019), ocupó el primer lugar en el ranking QS de universidades jóvenes del mundo por sexto año consecutivo y tercer puesto en el ranking de universidades jóvenes de *Times Higher Education* 2019. De acuerdo con esta clasificación, es la mejor Universidad de Asia Pacífico, y sus aportes al desarrollo tecnológico la clasifican como la mejor Universidad del mundo por citas en inteligencia artificial entre el periodo de 2012 a 2016 por los autores (Nikkei y Elsevier 2017).

Organización para Gestión de Proyectos

En la NTU el área encargada de los proyectos está situado en el área administrativa como una unidad de gestión y es responsabilidad del Departamento de Asuntos de Investigación, el cual se encarga de asesorar en la ordenación, control y ejecución de actividades en los campos de: (1) elaborar planes estratégicos de desarrollo científico y tecnológico, (2) Orientar y coordinar los programas de ciencia y tecnología, (3) Gestionar programas de investigación, proyectos, actividades de transferencia de tecnología (4) Administrar y respaldar legalmente las actividades de los institutos y centros pertenecientes a la Universidad, (5) Organizar talleres de ciencia a nivel universitario, dando seguimiento y gestión a la organización de talleres de ciencia de las unidades universitarias (6) Organizar y gestionar las actividades de creación e innovación, (7) Administrar, compilar y publicar la Revista de Ciencia y Tecnología Pesqueras, (8) Proponer reglamentos de normas de horas de investigación y remuneración de las actividades de investigación, innovación y creación.

³ <https://www.topuniversities.com/university-rankings/world-university-rankings/2020>

No se encontró información específica disponible con relación a los procesos que se llevan a cabo para la gestión de los proyectos.

Tipología de proyectos

La Universidad Tecnológica de Nanyang (NTU) es conocida internacionalmente por su trabajo en campos de materiales avanzados, ingeniería biomédica, energía limpia y medio ambiente, biología computacional, sistemas inteligentes, nanotecnología y comunicación inalámbrica y de banda ancha. Dentro de la universidad se han conformado clústeres de investigación que están definidos en su Plan estratégico NTU 2025 donde se integra la investigación a todas las disciplinas impulsadas por la preocupación por resolver necesidades tecnológicas y sociales. Los clústeres conformados son: Inteligencia Aumentada y Artificial, Urbanización Resiliente y Ecosistemas Naturales, Cerebro y Aprendizaje, Salud y Sociedad, Futuro de la industria 4RI y Cultura, Organizaciones y Sociedad, lo que abarca una gran cantidad de áreas y trabajo interdisciplinar.

NTU alberga dos centros nacionales de Investigación de excelencia, los cuales abordan proyectos en materia de sostenibilidad ambiental y salud Pública. De acuerdo con el reporte anual, la Universidad también trabaja estrechamente con los principales actores de la industria para que su investigación sea relevante para la sociedad.

Presupuesto y fuentes de financiación

El departamento de Investigación obtiene los recursos por medio de la oficina de finanzas (FIN), este departamento apoya a la Universidad en la planificación y ejecución para obtener una buena gestión financiera en cumplimiento de la misión de la universidad. Muchos de los recursos de la investigación proceden de los proyectos que se llevan a cabo en alianza con las empresas y con el gobierno.

Durante el año fiscal 2018/19 se recaudaron \$674 millones de dólares singapurenses en subvenciones de investigación. Los ingresos por becas de investigación provenientes de entidades diferentes al Estado fueron de \$107 dólares singapurenses.

NTU ha crecido rápidamente en los últimos años en la financiación de la investigación y tienen una gran cantidad de oportunidades para financiarla, además cuenta con algunos de los mejores laboratorios y centros de investigación del mundo.

Recursos tecnológicos para la gestión de proyectos

Cuenta con un Equipo de Tecnologías de la Información que tiene la función de asesorar en el desarrollo de las orientaciones y estrategias de las tecnologías de la información (TI) a aplicar en el conjunto de las actividades de la Universidad en cada período de desarrollo, asesorar y ayudar a organizar e implementar la gestión de todo el sistema de TI de la Universidad, incluyendo: Gestión del sistema de red, sistema de aplicación de TI al servicio de las actividades de investigación, capacitación y administración de la Universidad.

No se encontró información específica de los recursos de sistemas de información empleados para la gestión de proyectos.

Resultados e impactos en el entorno

De acuerdo con el informe anual de gestión del 2019 dentro de los resultados obtenidos en la gestión de proyectos de investigación, emprendimiento se tienen: 569 socios universitarios en la academia y la investigación, 33 entidades conjuntas creadas con multinacionales líderes en el campus, 126 patentes concedidas en el año fiscal 2018/19, 3089 revelaciones de tecnología recibidas desde el año fiscal 2007 a 2019.

En relación con la industria, dentro de los logros de los últimos cinco años están el tener más de 200 *partners* de la industria activos, 9 laboratorios corporativos financiados entre el gobierno, la industria privada y la universidad, 7 laboratorios conjuntos con la industria privada, 90 acuerdos de licencia por año, más de 70 bancos de prueba para la industria, 6 consorcios con la industria, 57 *spin-off* y 77 *startup*.

Así mismo, la Universidad cuenta con el primer laboratorio corporativo de Singapur en una Universidad, el laboratorio corporativo Rolls-Royce NTU que fue

creado en el año 2013 en conjunto con la organización Rolls-Roys y la fundación nacional de investigación de la Universidad. (Nanyang Technological University, 2021).

Bayer

Bayer AG es una multinacional alemana enfocada al desarrollo de productos químico -farmacéuticos y su investigación está asociada al campo de la salud y la agricultura. Está organizada por subgrupos y empresas de servicios donde se separan gerencias operativas y estratégicas que conforman un holding de empresas controladas por Bayer AG. El Grupo Bayer comprende 374 empresas consolidadas en 83 países y la sede mundial se encuentra en Leverkusen, Alemania.

En Bayer se reconoce el poder de la innovación en todo lo que se hace y se adopta un enfoque holístico fundamentado en la investigación y el desarrollo, la innovación abierta, el espíritu empresarial y la innovación social.

Organización para la Gestión de Proyectos

Para impulsar la innovación, Bayer usa cuatro palancas estratégicas dentro de su organización: (1) impulsar la innovación de los empleados, (2) la investigación y el desarrollo, (3) la innovación abierta y (4) la innovación social. La empresa está en constante búsqueda de nuevas tecnologías y enfoques creativos para desarrollar soluciones más efectivas en los campos de la salud y la nutrición. Para obtener soluciones a los retos planteados en estas dos áreas, Bayer implementa el Bayer LifeHub, un centro de innovación encargado de incubar soluciones a través de la exploración de nuevas tecnologías y modelos de negocios.

Su lema es hacer innovación en colaboración, por lo que se aprovechan los ecosistemas de innovación del mundo, y se conectan con los más brillantes dentro y fuera de Bayer, para explorar, descubrir, probar y cocrear soluciones centradas en el cliente. Para impulsar la innovación abierta, gestiona recursos a través de los proyectos de investigación y desarrollo en alianzas entre los diferentes actores de la industria y la academia.

Los LifeHubs proporcionan el trampolín perfecto para incubar soluciones a través de la exploración de nuevas habilidades, tecnologías y modelos de negocio, cocrear respuestas impactantes a través de la colaboración con clientes, emprendedores e innovadores, asociarse con expertos a través de alianzas estratégicas que exploran tecnologías de vanguardia, entre otras estrategias.

Para impulsar la innovación interna con sus propios empleados la empresa proporciona algunos programas de innovación para que durante el trabajo puedan desarrollar ideas que pueden llegar a ser desarrolladas y recibir apoyo financiero para su materialización

Tipología de Proyectos

En Bayer "la Innovación es el núcleo para responder a las necesidades de los consumidores, pacientes y clientes" Los programas que Bayer maneja para promover la innovación en su organización son: *Leaps by Bayer*, Investigación y Desarrollo, Innovación Abierta, Innovación Social e Innovación de empleados.

Leaps by Bayer encabeza un movimiento para hacer avances que cambien el paradigma en las ciencias de la vida, apuntando a los descubrimientos que podrían cambiar fundamentalmente el mundo, en salud y agricultura. Este modelo operativo es único y apuesta por la construcción de nuevas empresas en colaboración con terceros (como empresas biotecnológicas, fondos de capital riesgo o fondos de cobertura). Es complementario al enfoque de I+D de la división de Bayer, ya que solo funciona en nuevas tecnologías con un potencial innovador que no forman parte de la cartera de I+D de Bayer.

Para hacer frente a estos desafíos, Bayer ha fundado tres nuevas empresas para acceder a tecnologías disruptivas e innovación revolucionaria: *Casebia Therapeutics*, cuyo objetivo es investigar tratamientos curativos para varias enfermedades humanas raras en hematología/autoinmunidad utilizando la edición de ADN basada en CRISPR/Cas. *BlueRock Therapeutics*, investigación sobre tecnologías de células madre pluripotentes con el objetivo definido

de crear innovaciones revolucionarias para curar el Parkinson y la insuficiencia cardíaca crónica y *Joyn Bio*, cuyos esfuerzos iniciales se centran en la fijación de nitrógeno para mejorar la sostenibilidad en la agricultura. Los investigadores explorarán ampliamente la aplicación de microbios beneficiosos a las plantas para soluciones de próxima generación para los mayores desafíos de la agricultura.

También se trabajan las innovaciones sociales, donde se busca que las personas se ayuden a sí mismas y contribuir al desarrollo sostenible. Abrir la puerta a la innovación y cocrear un ecosistema de emprendedores sociales, ONG y empresas. Al poner a disposición la experiencia de la empresa, recursos, ideas e innovaciones, para impactar positivamente en al menos 100 millones de personas (pequeños agricultores y sus familias) en todo el mundo a largo plazo.

Presupuesto y financiación de proyectos

Los ingresos de Bayer AG para el año 2019 fueron de 43.545 millones de euros y los gastos de innovación reflejados en inversión en investigación y desarrollo fueron de 5.342 millones de euros, lo que representa un 12.27% de los ingresos y tiene unos 16.000 empleados en el área de investigación y desarrollo.

Muchos proyectos de investigación y desarrollo en salud y nutrición se llevan a cabo por medio de la gestión de recursos los cuales se obtienen a través de la asociación con expertos y las alianzas estratégicas que se ejecutan por medio del Bayer LifeHub (Annual Reports, 2020)

Catalyst Fund es un programa de innovación implementado en *Bayer Global*, fundado en 2017, para incubar e impulsar proyectos que generen crecimiento a la compañía con capital semilla mientras se implementa innovación a través de proyectos de intra-emprendimiento.

Con los programas de Innovación Abierta, ofrecen financiación de ideas novedosas, aceleración de las *startup* y colaboración a través de los programas G4 de crowdsourcing, espacio de trabajo conjunto/laboratorio.

Resultados e impactos en el entorno

Los resultados para una empresa privada innovadora están asociados a su posicionamiento en la industria y los resultados financieros y su valor en el mercado. Como el interés que nos ocupa en esta investigación está asociado al diseño de un banco de proyectos, nos interesa en este caso los resultados asociados a la cartera de innovación, en este sentido, serán la creación de nuevos negocios, de nuevos productos, patentes, licencias y la manera cómo se hace y se incrementa esa innovación que se puede analizar a partir de la tipología de sus productos, la estructura y estrategias que este grupo empresarial realiza para hacer de la innovación el corazón de su negocio. Entre 2009 y 2018 la empresa tenía registradas 4.597 patentes, 837 familias de patentes lo que la ha mantenido en un buen nivel de ventas y utilidades.

Bayer ha realizado alianzas con muchas empresas para alcanzar sus objetivos, por ejemplo a finales del año 2021 Bayer anunció que se asociaría con Microsoft Corp., para desarrollar herramientas digitales y capacidades de ciencia de datos para empresas agrícolas e industrias asociadas con el propósito de ayudar en áreas que incluyen operaciones agrícolas, abastecimiento sostenible, fabricación y mejora de la cadena de suministro, así como medir los esfuerzos ambientales, sociales y de gobernanza.⁴

Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT

El CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical)⁵, es una organización no-gubernamental sin fines de lucro que se dedica a contribuir a aliviar el hambre y la pobreza en los países en desarrollo del trópico. Aplica para ello la ciencia con el fin de generar tecnologías capaces de lograr aumentos en la producción agrícola, al tiempo que preserva los recursos naturales. Hace parte del *Consultive Group*

⁴ <https://www.agronegocios.co/agricultura/microsoft-inc-y-bayer-ag-se-unen-para-crear-herramientas-digitales-para-la-agricultura-3262916>

⁵ Página web: <https://ciat.cgiar.org/?lang=es>

on *International Research* -CGIAR⁶, la mayor alianza mundial de organizaciones de investigación agrícola para el desarrollo. Brinda apoyo a formuladores de políticas, científicos y agricultores para dar respuesta a algunos de los retos más apremiantes de nuestro tiempo, entre ellos la inseguridad alimentaria y la malnutrición, el cambio climático y la degradación ambiental (CIAT, 2019a).

El centro internacional de agricultura tropical CIAT trabaja en colaboración con diferentes socios enfocados en lograr una agricultura más competitiva, rentable y resiliente mediante un manejo que permita desarrollar alternativas en beneficio de la protección y exploración de los recursos naturales. En el año 2017 se cumplieron los 50 años del centro el cual desde 1967 inicio sus investigaciones con el propósito de mejorar las condiciones desfavorables que se vivían en la época en los países del trópico por lo tanto incrementar la productividad y mejorar los cultivos se convirtió en el punto de partida de las investigaciones del CIAT (CIAT, 2019a).

Organización para la gestión de proyectos

El CIAT es una entidad comprometida con el desarrollo sostenible y el apoyo al sector agrícola con el fin de mantener los estándares internacionales en diferentes temas como la biotecnología, de esta manera implementa sus proyectos de investigación con un enfoque que permita generar evidencia científica proponiendo soluciones concretas y viables para que tengan un impacto positivo en la región, de esta manera el CIAT implementa diferentes herramientas de información y métodos para la transferencia de recursos por medio de su Banco de Proyectos utilizando metodologías que permitan alinearse de manera abierta con los socios e investigadores es decir el CIAT tiene el compromiso de crear y compartir conocimiento de manera abierta y global con los socios.

Tipología de Proyectos

De acuerdo con la información suministrada por el centro internacional de investigación (CIAT) la entidad

proyecta sus investigaciones para generar impacto sobre los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). La labor científica del CIAT es posible gracias al fondo de investigación agrícola internacional (CGIAR) el cual cuenta con múltiples donantes. Además, recibe donaciones o ayudas de los países más ricos, las denominadas asistencia oficial para el desarrollo, según los criterios de la OCDE y algunas de estas donaciones provienen de países como EEUU, CANADA, JAPON, SUIZA, UK entre otros. (CGIAR, 2012).

El CIAT trabaja fuertemente para avanzar en cada uno de los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), sin embargo, seis de ellos son de especial interés para su misión: ODS1 Fin de la pobreza, ODS2 Hambre cero, ODS3 Salud y bienestar, ODS8 Trabajo decente y crecimiento económico, ODS13 Acción por el clima y ODS15 Vida de ecosistemas terrestres (CIAT, 2019b).

Para lograr el impacto deseado en los ODS mencionados, el CIAT enfoca su investigación a las siguientes áreas:

- **Agrobiodiversidad:** el CIAT desarrolla variedades más resilientes, productivas y rentables de yuca y frijón común, al igual que forrajes tropicales mejorados para la producción pecuaria. En América Latina y el Caribe, también se trabaja para incrementar la producción de arroz y la competitividad del sector arrocero de la región. Estos cultivos son vitales para la seguridad alimentaria y nutricional mundial.
- **Análisis de políticas:** la investigación transversal del CIAT en análisis de políticas está enfocada en aprovechar al máximo el poder de las nuevas herramientas de información y métodos para influenciar decisiones, prácticas y políticas en tres puntos claves: cambio climático, servicios ecosistémicos y la vinculación de los productores a los mercados. Por medio de la estrecha participación de los productores, contribuye al desarrollo de políticas que ayudan a impulsar la productividad, la eficiencia y la sostenibilidad, ayudando a los agricultores y gobiernos a planear el futuro.

⁶ <https://ciat.cgiar.org/generalidades/el-ciat-y-los-objetivos-de-desarrollo-sostenible-ods/?lang=es>

- Agroecosistemas y paisajes sostenibles: el CIAT produce evidencia científica y propone soluciones concretas y viables para manejar los agroecosistemas y paisajes de manera sostenible mediante la investigación en tres temas: suelos y manejo del agua, restauración de paisajes, y servicios ecosistémicos e impactos ambientales, y en las dimensiones políticas y económicas necesarias para apoyar la sostenibilidad agrícola.

En su "Estrategia 2020-2025" establece como van a desarrollar soluciones a las crisis que estamos enfrentando como el cambio climático, pérdida de la biodiversidad, degradación ambiental y desnutrición, trabajando la investigación en agricultura, medio ambiente y nutrición de manera conjunta y con un enfoque hacia los sistemas alimentarios y la necesidad de abordarlos de una manera holística desde la producción agropecuaria hasta el comportamiento del consumidor.

Presupuesto y fuentes de financiación

La labor científica del CIAT es posible gracias al Fondo de CGIAR, que cuenta con múltiples donantes, y a subvenciones de diversas organizaciones, algunas de las cuales también son donantes del Fondo.

El fondo de CGIAR tiene una cartera de investigación anual de poco más de US \$900 millones y proporciona un mecanismo participativo para los gobiernos nacionales, las agencias multilaterales de financiamiento y desarrollo y las principales fundaciones privadas para financiar las investigaciones del CIAT.

Para el 2018 contaba con 75 entidades a nivel mundial entre donantes y socios, 175 alianzas activas, pero que pueden estar cambiando y es menester del CIAT estar actualizando y logrando nuevas alianzas. En el mismo año se tenían 305 contratos vigentes, con instituciones académicas, organismos gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, empresas, bancos y organizaciones multilaterales y regionales de desarrollo, así como asociaciones comunitarias y 13 subvenciones plurianuales otorgadas al CIAT de más de US\$5 millones cada una.

Recursos tecnológicos

El CIAT cuenta con dos tipos principales de plataformas para la gestión de datos (CIAT, 2019a).

- Plataformas para gestionar (recopilar, almacenar, consultar y analizar) los datos de investigación del día a día. Estos son usualmente internos para el CIAT, por ejemplo, bases de datos Oracle y aplicaciones relacionadas para los programas de investigación de cultivos del CIAT, DAPAFS y el *Breeding Management System* IBP.
- Plataformas para la publicación de datos de investigación, estas tienen datos publicados como bienes públicos internacionales, por ejemplo, Dataverse y AgTrials.

Resultados e impactos en el entorno

"El éxito continuo del CIAT es el resultado tanto del talento de sus equipos científicos y administrativos como de sus alianzas estratégicas con donantes, inversionistas, centros de investigación y otras organizaciones públicas y privadas que contribuyen a la difusión y escalamiento de los conocimientos, tecnologías e innovaciones del Centro.

En 2018, el CIAT contaba con 175 alianzas activas, por medio de 305 contratos vigentes, con instituciones académicas, organismos gubernamentales, organizaciones no gubernamentales, empresas, bancos y organizaciones multilaterales⁷ y regionales de desarrollo, así como asociaciones comunitarias. Alcanzamos un récord mensual promedio de cartera en trámite (propuestas presentadas en espera de una respuesta formal) de US\$126 millones y tuvimos un alto porcentaje medio de éxito en procesos competitivos de 32,5 %."

SENNOVA

El servicio nacional de aprendizaje SENA de acuerdo con la ley 114 de 1994 (Congreso Nacional de Colombia, 1994) es el asignado para servir como enlace para la inversión en el desarrollo social y técnico de los trabajadores colombianos, convirtiéndose en el instrumento de formación en actividades productivas para impactar el progreso social, económico

⁷ <https://ciat.cgiar.org/ar18/ayc/?lang=es>

y tecnológico del país. Es un establecimiento público nacional con autonomía administrativa y adscrito al Ministerio de Trabajo.

El Sistema de Investigación, Desarrollo Tecnológico e Innovación – SENNOVA es la estrategia a través de la cual se ejecuta la política de contribución a la Ciencia y Tecnología del país, busca generar capacidades para la investigación aplicada y el desarrollo experimental en los Centros de Formación del SENA y a su vez articular y transferir capacidades de innovación, productividad y competitividad a las empresas (SENNOVA, 2020).

Organización para la gestión de proyectos

Los procesos están asociados a la gestión de los proyectos, desde su convocatoria, hasta su cierre. SENNOVA cuenta con un Comité Técnico Primario en cada Centro, quien es el responsable de revisar las propuestas que se han registrado en el sistema SGPS de gestión de proyectos y es quien informa a través de un Acta de Aval que proyectos son viables.

Cada Centro debe presentar y justificar sus proyectos ante la Dirección Regional quien es la que define qué proyectos se presentarán desde esta dirección a la Dirección Regional. Los proyectos que finalmente son preaprobados por las Direcciones Regionales son presentados por el director de SENNOVA a la Dirección General, quien es la que finalmente decide qué proyectos pueden continuar el proceso de evaluación. No se logró tener el detalle de la estructura en cada una de las entidades que participan de este proceso porque la información es de fuentes secundarias.

Tipología de proyectos

SENNOVA trabaja con tres programas: Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico, cada uno con sus líneas de investigación. En cada una de estos programas y líneas se han definido objetivos que se traducen en proyectos de inversión para contribuir al fortalecimiento del sector productivo colombiano y a los centros de formación.

Presupuesto y fuentes de financiación.

De acuerdo con lo previsto en el artículo 16 de la Ley 344 de 1996 y el artículo 30 de la Ley 119 de 1994, de los ingresos por aportes, el Sena debe destinar el 20% para el desarrollo de programas de competitividad y desarrollo tecnológico productivo y para el desarrollo de proyectos cofinancia hasta el 50% si se presenta de manera individual, hasta el 60% si son empresas agrupadas y en la modalidad de SENA-Gremios hasta el 80%. El presupuesto para el período 2016-2018 fue alrededor de 695 mil millones de COP para la formulación de 4775 proyectos, lo que demuestra la gran capacidad financiera de esta Institución.

En la página principal de SENNOVA también se puede encontrar información que aporta un panorama general sobre el Banco de Proyectos en cuanto a su asignación de recursos y resultados por área de conocimiento y por línea programática.

Proceso de convocatoria

Las convocatorias programadas por SENNOVA están dirigidas a los aprendices, instructores y empresarios. En la Figura 2. se aprecia un diagrama de flujo en el cual se detallan las actividades que se llevan a cabo en el proceso de convocatoria (SENNOVA, 2020). Las convocatorias abiertas tienen una duración de 28 semanas contadas desde su apertura hasta su cierre con la publicación de los resultados.

Evaluación y selección

El proceso de selección se realiza con una evaluación por pares que dura aproximadamente tres semanas, una vez revisan las propuestas se envía una comunicación a cada proponente indicando si el proyecto cumple, necesita de ajustes o no pasa. Para los que necesitan ajustes se dan dos semanas para que se realicen y se vuelva a enviar. Los evaluadores verifican que se hayan realizado las correcciones y nuevamente se hace la evaluación.

Para este proceso se han definido los siguientes criterios de evaluación: información del centro proponente, información del proyecto, marco lógico (objetivos, actividades para el cumplimiento de los objetivos, resultados esperado, productos

esperados e indicadores de los productos), impacto del proyecto, entidades aliadas, especificaciones, actualizaciones y modernización, especificaciones de servicios tecnológicos y especificaciones cultura de la innovación.

Después de esta evaluación se realiza la publicación de los proyectos viables y se envía para la aprobación del presupuesto por parte del Consejo Directivo Nacional y finaliza con la publicación de resultados finales. Todo este proceso desde la convocatoria puede durar hasta seis semanas.

Seguimiento y control

Respecto al seguimiento de los proyectos aprobados, SENNOVA dispone de una página web⁸, donde se deben registrar los informes bimestrales de cada uno de los proyectos de acuerdo con el cronograma de trabajo entregado. De igual manera, cuenta con un modelo de gestión presupuestal por resultados que ayuda al proceso de seguimiento de los proyectos con base en la ejecución presupuestal y el cumplimiento de los productos

Recursos tecnológicos

Este Banco de Proyectos utiliza el Sistema de gestión de proyectos SENNOVA – SGPS una plataforma que permite no solamente formular proyectos de ciencia y tecnología, sino también recolectar información que alimenta indicadores de la gestión pública en ciencia y tecnología, así como concebir una estructura presupuestal del estado del proyecto integrada con la metodología de marco lógico y características diferenciales propias del programa SENNOVA (SENNOVA, 2020).

Impactos o resultados.

Al primer Semestre del 2020 SENNOVA cuenta con: 640 artículos sometidos a Revistas, 34 libros publicados, 42 revistas registradas ante la Biblioteca Nacional de Colombia, 130 eventos de divulgación, 2 patentes otorgadas por la Superintendencia de Industria y Comercio (SIC), 158 proyectos de innovación aprobados (2020) en los (92) Centros

de Formación, 326 empresas beneficiadas en las convocatorias de Fomento a la innovación y desarrollo tecnológico en las últimas tres convocatorias.

Al primer semestre del 2019 SENNOVA contaba con 5 tecno parques a nivel nacional, 10 tecno academias a nivel nacional, 12 laboratorios acreditados y más de 17 en preparación para solicitar inicio de proceso de acreditación, 148 proyectos de Servicios Tecnológicos aprobados y 110 proyectos en ejecución para modernizar tecnológicamente a 82 Centros de Formación a nivel nacional.

Universidad de Antioquia⁹

La Universidad de Antioquia es una institución con 211 años y “desde su creación, ha sido protagonista en la consolidación de la medicina y el desarrollo de las leyes de la nación; participe del nacimiento de la industria nacional y guía de las primeras obras de ingeniería; pionera en la investigación científica y protectora del medio ambiente; escenario de diferentes manifestaciones culturales y mentora de grandes maestros”

Organización para la gestión de proyectos

La Vicerrectoría de Investigación es la dependencia que lidera el Sistema de Investigación de la Universidad y la responsable de la ejecución de las estrategias de fomento de la investigación definidas por el Comité para el Desarrollo de la Investigación, CODI, por medio de la gestión de convocatorias, fondos de la investigación, proyectos especiales y divulgación científica, proyectos especiales y divulgación científica. También cada Facultad cuenta con el apoyo para la revisión y soporte en la formulación de los proyectos antes de inscribirse a través de la plataforma del sistema integrado de información universitaria -SIU.

Cuenta con 25 centros de investigación, once de Ciencias Sociales, Humanidades y Artes, diez de Ciencias médicas y Salud, dos de Ingeniería y tecnología, uno de Ciencias exactas y naturales y una sede de investigación universitaria, de estos centros se derivan muchos proyectos de investigación.

⁸ http://sennova.senaedu.edu.co/PROY_RESULT/pages/informes.html

⁹ <https://www.udea.edu.co/wps/portal/udea/web/inicio/institucional/quienes-somos/>

Diagrama de Flujo	Descripción de la actividad
	La dirección de formación profesional hace la apertura de la convocatoria. La comunidad SENA revisa lineamientos, formatos anexos requeridos.
	La comunidad se articula para la formulación de proyectos según lineamientos y necesidades del centro de formación.
	Proyectos son formulados en los centros de formación con base en la metodología de Marco Lógico. Se diligencian los anexos requeridos.
	El comité primario recibe y evalúa todas las propuestas presentadas por la comunidad.
	Los proyectos avalados por el comité primario serán presentados al director regional.
	En la reunión del comité primario se genera un acta, que corresponde al anexo 1A, para la presentación del proyecto a la dirección general.
	El subdirector y su equipo de trabajo, presentan los proyectos al director regional.
	Los proyectos avalados por el director regional obtendrán una carta de aval que corresponde al anexo 1B.
	Los proyectos son presentados a la dirección general por medio del registro en el SGPS a cargo del Líder SENNOVA, donde se anexa la documentación completa requerida según los lineamientos.
	El subdirector envía al Director de Formación Profesional los códigos de SGPS de los proyectos registrados.
	Inicio de la evaluación de proyectos.

Figura 4. Diagrama de flujo del proceso para la presentación de proyectos formulados

Fuente: (SENA, 2019)

Un factor de éxito de la Universidad de Antioquia es que cuenta con su propia sede de investigación universitaria -SIU lo que le permite ser más visible y tener mayor interacción con el sector público y empresarial.

Tipología de proyectos

La universidad está comprometida con el aporte a la solución de problemáticas relacionadas con la sostenibilidad y contribuye con el conocimiento y la innovación de manera efectiva a la solución de los problemas sensibles de nuestro tiempo, que finalmente mejoran la calidad integral de vida de las personas, así como las condiciones socioeconómicas y del medio ambiente de la región y de Colombia. SE trabaja en las siguientes áreas de conocimiento

Ciencias Sociales, Humanidades y Artes; Ciencias de la Salud; Ciencias Exactas e Ingeniería tanto en investigación básica, aplicada y de extensión productiva

“Con el Acuerdo Superior 451 del 24 de abril de 2018 la Universidad estableció una Política Institucional de Acceso Abierto a la producción académica y puso a disposición pública la producción científica, social y de conocimiento de su Alma Máter”. De esta manera refrenda el compromiso de la institución como entidad pública con la responsabilidad social; logrando que se aprovechen los recursos como la Internet para democratizar el conocimiento en “contribución con una sociedad más justa, solidaria e inclusiva.”

Esta Política “hace parte del esfuerzo institucional para la consolidación de un sistema universitario de ciencia tecnología e investigación, integrado con la generación del conocimiento y la innovación”. Lo que demanda entre otras condiciones, un cambio cultural institucional en la formación; mejor gestión del conocimiento y modernización en la administración de la ciencia.

Presupuesto y fuentes de financiación

La principal fuente de financiación de los proyectos ha sido recursos propios y recursos provenientes de las convocatorias de Colciencias, de cooperación internacional y del sector productivo. El valor total de los proyectos registrados en el Sistema de Investigación supera los \$286.000 millones de pesos. En 2019, los grupos de investigación de la Alma Mater presentaron a Colciencias 150 proyectos por un monto conjunto de \$78.514 millones de pesos; y respecto a la ejecución de los recursos del Sistema General de Regalías para Ciencia e Innovación, la Universidad presentó 64 proyectos por \$96.876 millones de pesos.

Proceso de convocatoria

Las convocatorias las puede hacer directamente la universidad o en conjunto con otra universidad o institución pública o privada. Se define los objetivos, requisitos y la manera como se deben presentar las propuestas, la duración máxima del proyecto, y se detalla el proceso de evaluación y selección al igual que los criterios y los pesos de cada criterio.

Cada criterio se describe para que se tenga claridad de lo que se está evaluando. También se describen cuáles son los montos financiables, cuáles son los compromisos adquiridos, el presupuesto disponible para la convocatoria y el monto máximo por proyecto. También se incluyen otras consideraciones relacionadas con cambios de rubros y de prórrogas de tiempo.

Se presenta el cronograma de la convocatoria, desde su apertura hasta la publicación de resultados. Desde la apertura de la convocatoria se dan aproximadamente dos meses para su cierre y recepción de proyectos. Por último, se definen reglas para

los derechos de la propiedad intelectual que puedan resultar del proyecto.

Evaluación y selección

Una vez se cierra la convocatoria, todas las propuestas que se inscribieron deben estar ingresadas en el SIIU con los respectivos avales institucionales. Un comité delegado por la Vicerrectoría de Investigaciones se encarga de revisar el cumplimiento de los requisitos mínimos para proceder con el proceso de evaluación por pares, esto toma alrededor de 20 días.

Las propuestas que cumplan con los requisitos mínimos o evaluación técnica pasan a la evaluación científica por parte de pares, uno interno y otro externo a la universidad, quienes calificarán cuantitativamente cada uno de los criterios. De esta evaluación sale un listado de todos los proyectos que superan la calificación mínima y se escogen los mejores hasta agotar el presupuesto y se publican los proyectos que son financiables.

Finalmente se firma una Acta de inicio con cada director de proyecto donde se especifican todos los compromisos adquiridos.

Seguimiento y control

Como todo el proceso de ejecución se debe registrar en el SIIU, esto permite llevar a cabo una mejor gestión de seguimiento y control del proyecto.

Recursos tecnológicos

La Universidad de Antioquia cuenta con el Sistema Integrado de Información Universitaria, SIIU, que es una herramienta informática creada para mejorar la eficiencia en la administración de los proyectos de investigación de la Universidad de Antioquia. Para el uso de esta herramienta se han creado manuales que ayudan a ejecutar todos los procesos, desde la inscripción de los proyectos hasta su cierre en la misma plataforma, evitando el uso del papel e integrando a todos los participantes a colaborar llenando la información que se necesita para cada uno de los procesos a través de ella.

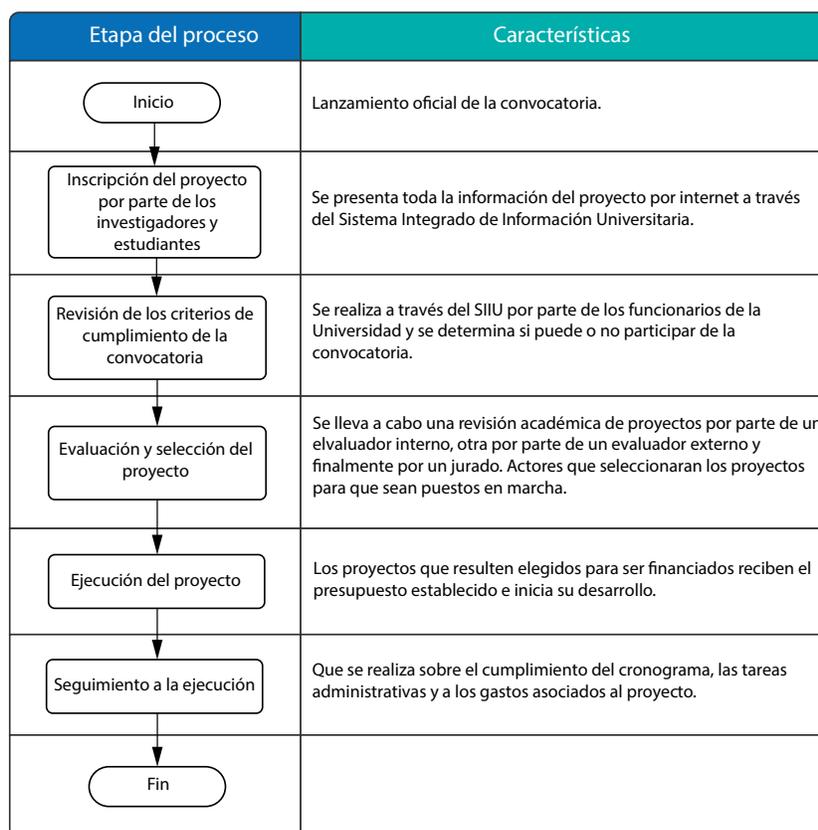


Figura 5. Representación del esquema de operación general de la gestión de proyectos.

Fuente: (Universidad de Antioquia, 2020)

Los manuales en línea son herramientas que indican paso a paso el procedimiento que se debe seguir en el SIU, ayudan y capacitan a las personas que desde los grupos y centros de investigación / extensión, administran y gestionan los proyectos, los cuales deben estar registrados en el Sistema de Información Integrado de información Universitaria: Investigación y Extensión – SIU para cada uno de los procesos.

Impactos o resultados

La primera Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación -OTRI, reconocida en el país por Colciencias fue la de la Universidad de Antioquia en el año 2018, como actor clave por su liderazgo en la misión de llevar resultados de investigación producidos en la academia, a las empresas y a la sociedad.

Para el año 2019 se reconocieron 273 grupos de investigación, 122 de ellos Categoría A1 y A de

Colciencias, se iniciaron 112 proyectos de carácter interinstitucional y en los últimos cinco años según *Scopus* se ha publicado en promedio 1151 artículos por año.

Con respecto a la propiedad intelectual, en el año 2019 se registraron 25 productos de propiedad intelectual, se otorgaron 15 registros de derecho de autor y 9 patentes, para un total acumulado de 74 patentes concedidas.

En el 2019 no se registran contratos de transferencia, pero en el 2018 se lograron 4 contratos de licencia, alcanzando un acumulado de 39 contratos de licenciamiento comercial con el sector empresarial, 14 contratos de I+D aplicada, valorización o afines para 161 acumulados.

Se evidencia el gran esfuerzo que la Universidad ha realizado para tener un impacto positivo en su entorno,

como ejemplo de ello se tienen el desarrollo y establecimiento del Centro de desarrollo agro biotecnológico de innovación e integración territorial, el Carmen de Viboral, Antioquia, para el fortalecimiento de laboratorios territoriales, parcelas experimentales y demostrativas, así como el mejoramiento de semillas y cultivos para beneficio de 1.430 productores, modelo que se piensa replicar en otras regiones del departamento.

El proyecto Séneca relacionada con la diversificación, integración y eficiencia energética de fuentes sostenibles de energía para Colombia – SENECA, para la sostenibilidad energética de los sectores industriales y de transporte colombiano. Se trata de optimizar los recursos renovables regionales y atender otros desafíos relacionados con la diversificación y la eficiencia energética.

Para el año 2019 también se crearon programas de investigación global en la institución, una donde se llevan a cabo convocatorias de investigación conjunta con la Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de São Paulo (FAPESP), otra con el programa Sprint, que financia propuestas para el intercambio de profesores, estudiantes de doctorado e investigadores entre la Universidad de Antioquia y las Universidades de São Paulo (Brasil) y la convocatoria conjunta Universidad de Antioquia - Fundación Alemana para la Investigación Científica - DFG, que busca fomentar el fortalecimiento de las capacidades en investigación básica en todas las áreas del conocimiento (Universidad de Antioquia, 2020).

La Universidad tiene la distinción de 5 estrellas en innovación en el *QS Stars Rating System* (QS Top Universities, 2019), y se encuentra entre las 20 Universidades más emprendedoras en *UBI GLOBAL -Top Business Incubator* (Universidad de Antioquia, 2020).

INNPULSA Colombia

Es la agencia de emprendimiento e innovación del Gobierno Nacional¹⁰, que, junto al Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, acompaña la aceleración de emprendimientos de alto potencial y a los procesos innovadores y de financiación que permiten escalar a las empresas del país para generar más desarrollo económico, equidad y oportunidades para todos los colombianos (INNPULSA, 2020).

Tipología de proyectos apoyados

INNPULSA apoya proyectos que (1) promuevan un ecosistema más articulado y conectado, donde se fortalezcan las iniciativas emprendedoras y se incentive la innovación en las empresas colombianas con el propósito de impulsar el desarrollo económico del país; (2) que activen el ecosistema de la financiación para emprendimientos de alto impacto y empresas innovadoras a través del desarrollo y articulación de un portafolio de financiación, el desarrollo de una cultura financiera emprendedora y la atención especializada para el diagnóstico y definición de planes de trabajo referentes a su financiación; (3) propuestas que incidan positivamente en la mentalidad y la cultura de los emprendedores e innovadores colombianos, activando una conversación inspiradora que permita cerrar brechas de conocimiento y percepción para construir entornos más favorables para ellos.

Presupuesto y fuentes de financiación

Las fuentes de financiación de INNPULSA COLOMBIA están señaladas por el artículo 13 de la ley 1753 de 2015, dentro de las cuales se encuentran los recursos provenientes del Presupuesto General de la Nación, los recursos aportados por las entidades nacionales, territoriales o por particulares a través de convenios o transferencias, las utilidades del Banco de Comercio Exterior (Bancóldex), previa autorización del CONPES, entre otras; y se consideran recursos de carácter público.

Cada año el presupuesto para proyectos se distribuye entre las diferentes convocatorias: para entregar recursos de cofinanciación a empresas en etapa

¹⁰ <https://innpulsacolombia.com/>

temprana de la industria naranja, para contratar el servicio de interventoría integral a realizarse sobre proyectos o programas de la unidad de gestión de crecimiento empresarial-INNPULSA COLOMBIA, para el Programa INNPULSA empoderada y para INNPULSA agro productiva.

Entre los rubros que se pueden financiar se encuentran: pago de recurso humano, atención personalizada a los usuarios finales, honorarios y costos asociados a la capacitación, registros, permisos y certificaciones, servicios de laboratorio, insumos, inventario y materiales, compra de maquinaria y equipos y pago de adecuaciones de infraestructura, arrendamiento de la infraestructura física, costos asociados a la implementación, reproducción de material didáctico y por último, auxilio a usuarios finales.

Proceso de convocatoria.

Se caracteriza usando como referencia una convocatoria en la línea de INNPULSA agro productiva donde se pueden verificar las actividades, los tiempos, requerimientos y criterios de evaluación. Las personas o entidades que estén interesadas en participar de las convocatorias ofertadas por INNPULSA tendrán que cumplir algunos requerimientos definidos por la institución. Debido a la variedad de las convocatorias, los tiempos, criterios, puntajes, así como otros factores van a depender de los lineamientos y los objetivos que se busquen con la convocatoria el público objetivo.

La apertura de la convocatoria se hace a través de la página web de INNPULSA y a partir de la convocatoria se dan unos 70 días para postularse y los resultados de los proyectos seleccionados se publican un mes después.

Evaluación y selección

Para participar del proceso de evaluación y selección se debe dar cumplimiento a dos etapas previas, la primera es el registro y postulación donde se definen los criterios que se deben cumplir para poder pasar al proceso de selección, para esto debe un llenar un formulario de postulación en línea. La siguiente etapa es la de Validación de requisitos habilitantes

que también se definen previamente en la convocatoria donde se solicita el anexo de documentación que se requiera. Las propuestas que cumplen con todos los requerimientos de las dos etapas anteriores pasan la etapa de Evaluación y Selección que se realizan en dos fases Figura 6:

Fase de Preselección. Está a cargo de un comité integrado por 3 profesionales representantes de las áreas relacionadas con el objetivo de la convocatoria quienes preseleccionan los proyectos con mayor potencial de acuerdo con el análisis de la información que se encuentra en el formulario. Para la preselección se establece un número máximo de postulados elegidos y se establecen unos criterios que se ponderan y califican, por lo que para pasar a la evaluación deben tener un mínimo de puntaje.

Fase de Evaluación. Los proyectos que superen la primera fase deben ser sustentados de manera presencial o virtual en una fecha definida e informada previamente ante un comité de evaluación designado por INNPULSA. Este comité lo conforman tres expertos del sector y los criterios definidos se ponderarán previamente y tendrá una calificación en una escala de 1-5.

Una vez termina la fase de evaluación se selecciona un número determinado de proyectos, de acuerdo con el presupuesto establecido y se comunica a través de su página Web indicando los puntajes obtenidos por cada postulante en la fecha definida en la convocatoria.

Seguimiento y control

Se implementan espacios con el fin de verificar el avance de las estrategias planteadas en las propuestas. En estos espacios participan el proponente, un representante de la interventoría, un representante del Ministerio de Comercio, Industria y Turismo y uno o más de INNPULSA COLOMBIA.

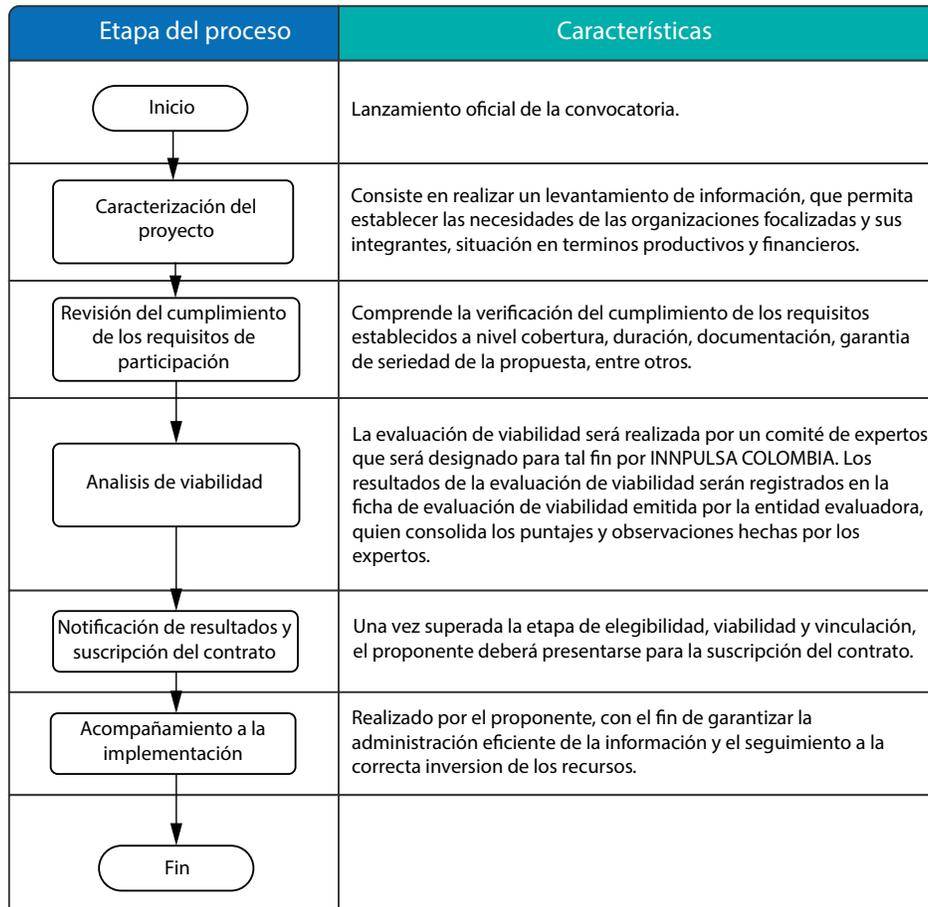


Figura 6. Diagrama de flujo de procesos INNPULSA agroproductiva

Fuente: elaboración propia.

Recursos tecnológicos

Para la gestión de proyectos se usa el Sistema de seguimiento de proyectos denominado Sabueso, pero a su vez utiliza otros recursos de información como el Sistema fiduciario integrado usado por Fiducoldex – SIFI, Sistema de seguimiento de trámites de contratación denominado Mis contratos y otros tantos para su gestión administrativa.

Resultados e impactos en el entorno

Entre los logros alcanzados están el haber beneficiado alrededor de 3176 beneficiarios por un monto total de \$113.564 millones. El fomento del emprendimiento con componentes de innovación en productos y/o servicios a través de entrega de recursos económicos para validar su modelo de negocio, para capital semilla, Incubación y aceleración de empresas

financiación de gastos preoperativos, premios por reconocimiento a la innovación de las empresas, innovación abierta, transferencia de tecnología, cadenas y encadenamientos productivos, entre otros instrumentos

Universidad del Valle

La Universidad del Valle es una universidad estatal, autónoma y con vocación de servicio social, referente para el desarrollo regional. Está fundamentada en la investigación y la producción intelectual; orientada a generación de nuevos conocimientos y perspectivas en las ciencias, las artes y la cultura, las humanidades, el desarrollo tecnológico y la innovación, para la transformación social, económica y cultural del país. (Universidad del Valle, 2015)

De acuerdo con el informe de Gestión del año 2019, la Universidad contaba con 241 grupos de investigación distribuidos en sus 7 Facultades y 2 Institutos Académicos, 32 son categoría A1, 46 A, 34 B, 64 C y 2 reconocidos.

Organización para la gestión de proyectos

La gestión de proyectos de investigación y transferencia de resultados de investigación está a cargo de la Vicerrectoría de investigaciones la cual trabaja de manera articulada con las facultades, institutos y centros de investigación.

El Comité Central de Investigaciones de la Universidad del Valle- CCIUV es el organismo encargado de proponer las políticas sobre investigación en campos de la ciencia, la tecnología, la innovación y el arte, y la interacción de estas políticas con la formación en programas de pregrado y posgrado de la Universidad

En la parte de gestión, en la Vicerrectoría se encuentra la Oficina de Investigación, Formación y Creación Artística cuya función es apoyar los procesos administrativos del Sistema de Investigación de la Universidad del Valle, mediante el desarrollo de planes y actividades encaminadas a dar cumplimiento de los objetivos misionales relacionados con la Investigación y Generación de Conocimiento. Dentro las funciones principales está la gestión de los proyectos que va desde el registro, participación en convocatorias y seguimiento y control de la ejecución de los proyectos. También tienen a su cargo la gestión de los grupos de investigación y la formación para la investigación y otros servicios asociados a la investigación.

En esta misma Vicerrectoría se encuentra la Oficina de Transferencia de Resultados de Investigación -OTRI, que tiene como responsabilidad el fortalecimiento de la relación Universidad, Empresa, Estado y Sociedad; promoviendo y participando en comités creadores de políticas públicas, incentivando la generación de capacidades de CTel y gestionando macroproyectos para promover el desarrollo en sectores estratégicos. Adicionalmente la OTRI, participa y realiza actividades de articulación, capacitación

y promoción entre diferentes actores del Sistema de CTel y sector productivo para la transferencia de conocimiento y de tecnologías como ruedas de negocio y otras actividades.

Para la gestión de proyectos se recibe apoyo de la Oficina de Planeación y Desarrollo Institucional que es un órgano consultivo de carácter técnico adscrito a la Rectoría de la Universidad, encargado de liderar la planeación y proyección institucional, orientar y coordinar los planes, programas y proyectos de acuerdo con las prioridades que definen su desarrollo y la mejor utilización de sus recursos. En este marco ofrece orientación y apoyo en la gestión de los proyectos y es la responsable de la elaboración de manuales, guías y procedimientos

Tipología de proyectos

La tipología de proyectos está relacionada directamente con las diferentes líneas de los grupos de investigación que en el 2019 eran 181 grupos. Por otra parte, la Universidad tienen 8 Facultades con 4 Institutos de Investigación adscrito a las Facultades y 7 Centros de Investigación y 2 Institutos académicos que dan una diversidad de áreas de investigación y en ese sentido, una gran variedad de tipología de proyectos.

La Vicerrectoría de Investigaciones le apuesta a la gestión de programas con un enfoque integral y proactivo y a proyectos de desarrollo tecnológico e innovación, que vincule a todas las áreas del conocimiento y las articule en desarrollos inter y transdisciplinaria, con el objetivo principal de posicionar a la Universidad en un entorno competitivo (Universidad del Valle, 2020). Los programas estratégicos que a los que apunta son seis y se listan a continuación:

- Investigación, el desarrollo tecnológico, la innovación y la creación artística: conformado por líneas de acción MOOCs, Eureka (programa de televisión), Conéctate con la U (programa de radio) y Repositorio UVconCiencia.
- Investigación y formación inter, transdisciplinaria e interinstitucional
- Desarrollo y fortalecimiento de centros e institutos: que abarca el desarrollo de dos proyectos, Apoyo a las iniciativas de los centros,

institutos y observatorios para el desarrollo de sus planes estratégicos y Diseño e implementación de un modelo de sostenibilidad para centros, institutos y observatorios a partir de la identificación de buenas prácticas y lecciones aprendidas.

- Universidad - Empresa - Estado: que incluye la iniciativa para promover la creación de emprendimiento e impulsar la generación de empresas de base tecnológica, *Lanzatec*.
- Sistema de laboratorios: que abarca el proyecto del Sistema Integral de Gestión Estratégica de Laboratorios (SigeLAB).
- Internacionalización: que cuenta con el trabajo de la Dirección de Relaciones Internacionales para insertar e integrar a la Universidad al ámbito mundial.

Presupuesto y fuentes de financiación

La Vicerrectoría de investigaciones cuenta con un presupuesto aprobado por la Universidad del Valle para cada año, para el año 2020 fue de \$12.000.000.000 (Rectoría, 2019). Los rubros que son cubiertos con los recursos asignados varían de acuerdo con la convocatoria, pero pueden incluir: equipos, software, prestación de servicios, materiales y suministros especializados para el desarrollo del proyecto, salidas de campo, publicaciones, derechos de propiedad intelectual y mantenimiento de equipos.

En el 2019 los recursos asignados a proyectos por convocatorias internas fueron de \$3.110 millones de pesos, apoyando 107 proyectos en 7 convocatorias. De convocatorias externas se presentaron 105 proyectos y fueron aprobados 10 que recibieron recursos por \$6.730 millones de pesos.

La Universidad del Valle, a noviembre 18 de 2019, fue designada por el Órgano Colegiado de Administración y Decisión - OCAD como entidad ejecutora en quince proyectos de inversión financiados con recursos del Sistema General de Regalías - SGR, del Fondo de Ciencia, Tecnología e Innovación -FCTel.

Proceso de convocatoria

Las convocatorias a las que aplican los investigadores pueden ser internas o externas. Entre las internas se encuentran Convocatoria CIAM (movilidad); Banco de Proyectos elegibles de creación artística y humanística, Banco de Proyectos elegibles de investigación y creación artística en las ciencias, las artes, las humanidades, las tecnologías y la innovación, entre otras. La vicerrectoría de investigaciones también asesora y ayuda con en la recepción y revisión de los documentos y requisitos de presentación para convocatorias externas.

Respecto a los tiempos entre la apertura de la convocatoria y la fecha límite de reacción de las propuestas se dan alrededor de dos meses y una vez se reciben las propuestas se publica el listado de todas las propuestas registradas.

En el siguiente flujograma apreciado en la Figura 7, se visualizan las etapas de proceso desde la convocatoria hasta la selección de los proyectos que se van a financiar.

Evaluación y selección

Para las convocatorias internas, el proceso de evaluación inicia con la revisión de los requisitos mínimos que está a cargo de las Facultades e Institutos académicos que puede oscilar entre tres y cinco días. Una vez se hace la revisión de los requisitos mínimos se informa a la Vicerrectoría para que se publica el listado de las propuestas que cumplen con los requisitos establecidos en la convocatoria.

Los proyectos que cumplen con los requisitos son enviados a una evaluación por pares, de acuerdo con los criterios previamente establecidos y ponderados en la convocatoria. Algunos de los criterios son: calidad técnica de la propuesta, pertinencia, viabilidad, resultados e impactos potenciales a mediano y largo plazo, capacidad del equipo proponente y novedad de la propuesta.

Recursos tecnológicos

Para el proceso de registro y control de los proyectos de investigación la vicerrectoría de investigaciones de la Universidad del Valle cuenta con el Sistema

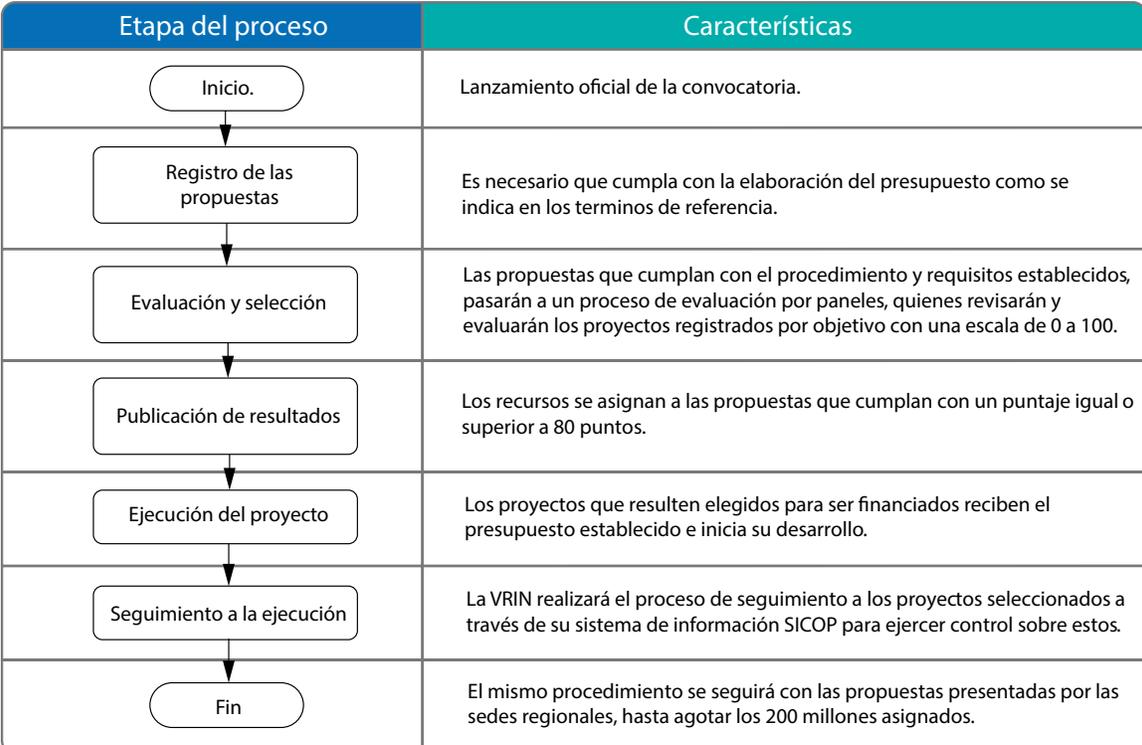
Etapa del proceso	Características
 <p data-bbox="329 384 542 426">Inicio.</p>	Lanzamiento oficial de la convocatoria.
<p data-bbox="329 468 594 541">Registro de las propuestas</p>	Es necesario que cumpla con la elaboración del presupuesto como se indica en los terminos de referencia.
<p data-bbox="329 590 594 663">Evaluación y selección</p>	Las propuestas que cumplan con el procedimiento y requisitos establecidos, pasarán a un proceso de evaluación por paneles, quienes revisarán y evaluarán los proyectos registrados por objetivo con una escala de 0 a 100.
<p data-bbox="329 711 594 774">Publicación de resultados</p>	Los recursos se asignan a las propuestas que cumplan con un puntaje igual o superior a 80 puntos.
<p data-bbox="329 812 594 865">Ejecución del proyecto</p>	Los proyectos que resulten elegidos para ser financiados reciben el presupuesto establecido e inicia su desarrollo.
<p data-bbox="329 913 594 955">Seguimiento a la ejecución</p>	La VRIN realizará el proceso de seguimiento a los proyectos seleccionados a través de su sistema de información SICOP para ejercer control sobre estos.
<p data-bbox="329 993 542 1045">Fin</p>	El mismo procedimiento se seguirá con las propuestas presentadas por las sedes regionales, hasta agotar los 200 millones asignados.

Figura 7. Flujograma de procesos para la convocatoria 2020

Fuente: elaboración propia

de Control de Proyectos de Investigación -SICOP, que fue desarrollado por la Oficina de Informática y Telecomunicaciones -OITEL- de la misma universidad.

Resultados e impactos en el entorno

Se obtuvo el premio del Ministerio del Ambiente y PNUD por la eliminación del PCB, Premio Halcón de oro CVC por la investigación ambiental, 47 patentes concedidas, 193 tecnologías registradas en la OTRI, 9 diseños industriales y 25 marcas registradas. Se obtuvo el tercer lugar nacional en el ranking U-SAPIENS.

Conclusiones y recomendaciones

Las inversiones en ciencia y tecnología son fundamentales para lograr resolver los problemas y desafíos que la sociedad está enfrentando y es evidente el esfuerzo que se ha hecho en el país por mejorar los indicadores de competitividad, ciencia, tecnología e innovación que se visualiza a través de las políticas

promulgadas. Sin embargo, la inversión en ciencia y tecnología no ha sido suficiente y esto ha restringido el desarrollo y no ha logrado que el sistema sea dinámico, integrador de actores y de conocimiento.

La agenda social de los países se ve fortalecida en la medida que se genere mayor inversión en CTel al lograr dar soluciones claves para el desarrollo en temas de salud, acceso a energía, agua potable y empoderamiento de la población en temas productivos. En Colombia la inversión en actividades de ciencia, tecnología e innovación -ACTI no ha sido suficiente y los recursos invertidos no han logrado los resultados necesarios para llevar al país a ocupar un mejor escalón dentro de la región.

De acuerdo con datos del Observatorio en Ciencia y Tecnología -OCyT, que mide la tendencia del gasto en ciencia y tecnología como porcentaje del PIB, Colombia comenzó a incrementar la inversión en actividades de ciencia tecnología e innovación -ACTI

e I+D en el 2011 y en el 2013 y 2014 fueron los años de mayor inversión 0.75% en ACTI y 0.31% en I+D, esto debido principalmente al fondo de regalías que se diseñó exclusivamente para CTel. Sin embargo, en el 2019 y en el 2020 esta inversión se redujo y la inversión en I+D va en un 0.29% del PIB, mientras que el promedio de los países de la OCDE es de 2.5%. Esta inversión no es suficiente para estimular la investigación básica y aplicada, la apropiación social del conocimiento, la formación de alto nivel y propender por el desarrollo humano y sostenible.

Se necesita inversión en CTel para darle solución a los grandes problemas que enfrentará el país en los próximos años como el cambio climático, el desplazamiento laboral por efecto de las nuevas tecnologías, futuras pandemias, entre otros. De acuerdo con el reporte del OCyT el sector privado financia el 61,1% de la inversión en I+D y el 55.8% de ACTI y esta inversión se enfoca más en la innovación. En consecuencia, el país presenta escasez de becas para formación doctoral, y aquellos que logran formarse y deciden regresar al país, se encuentran con pocas ofertas laborales por parte de las empresas, siendo la mejor opción vincularse a las universidades, con el agravante que no siempre logran acceder a salarios competitivos, razones por las cuales, se presenta alta fuga de cerebros y recursos invertidos en estas formaciones hacia otros países.

A pesar de que las empresas se han beneficiado con los incentivos tributarios, no están vinculando al capital humano que se ha capacitado y muchos de ellos han tenido que migrar a economías donde pueden encontrar mayores y mejores posibilidades, lo que significa una gran pérdida para el país ya que se produce un déficit de conocimiento.

Por otra parte, la inversión se concentra donde hay mayores capacidades de generación del conocimiento, para el año 2020 la inversión se distribuyó así: 46.61% en Bogotá, 15.66% Antioquia, 11.89% Santander, 7.95% Cundinamarca, 7.78% Valle del Cauca, quedando muy poco para el resto del país. Lo anterior porque las grandes universidades se encuentran en las grandes ciudades, al igual que el sector privado.

Colombia pasó de 8684 publicaciones científicas en el 2010 a 16128 a mayo de 2021 lo que equivale un aumento del 85.72% en una década y en el mismo período para el Valle del Cauca se pasó de 565 a 1260, un incremento del 123%. Pese a estos datos, este indicador no ha sido determinante para hacer del Departamento una región que se destaque en la aplicación y transferencia de conocimiento.

Las diferentes instancias que conforman el SRCTI deben estar en continua adaptación para responder al entorno cambiante, las necesidades de las regiones y fortalecer el sistema. En este entorno encontramos, las políticas públicas en competitividad, ciencia, tecnología e innovación, los planes nacionales y departamentales de desarrollo y las presiones del entorno global, donde se evidencia que el compromiso no solo es el crecimiento económico sino el desarrollo sostenible. Lo anterior crea un mayor compromiso por parte de las instituciones que conforman el SRCTI y, en consecuencia, una demanda de mayor calidad, eficiencia y servicio para poder acceder a los recursos financieros para la ejecución de proyectos exitosos y en alianza con grupos de investigación, la empresa, el Estado y la sociedad civil. En este entorno actual, y en el futuro, se necesita de instituciones que puedan mejorar y adaptar continuamente sus servicios para satisfacer y superar las demandas de los grupos de interés.

Como se explicó en el marco de referencia y como lo definen Schot & Steinmueller, (2018a) el tercer marco de política de CTel tiene como punto de partida el reconocimiento de que la innovación no conduce automáticamente al progreso social y que lograr al mismo tiempo el desarrollo económico, social y ambiental sólo es posible a través de un cambio transformador que tiene su sustento conceptual y teórico en la transición al desarrollo sostenible. En este marco lo fundamental es la transformación de los sistemas sociotécnicos (energía, movilidad, aguas, salud, alimento, comunicación) e implica cambios en habilidades, infraestructuras, estructuras de la industria, productos, regulaciones, preferencias de los usuarios y predicciones culturales, con la participación de múltiples actores, incluida la sociedad civil y los usuarios. Los autores proponen que se deben

priorizar las problemáticas desde, con y para la sociedad con inclusión en la construcción de soluciones y propone usar la I+D y la innovación para la solución de los retos sociales.

La Agenda 2030 no ha pasado de ser una política y se ve la necesidad de reflexionar y experimentar si la innovación transformativa podría ser un mecanismo que permita reducir las amplias brechas sociales que afectan la calidad de vida de muchas personas que no se ven impactadas por el desarrollo científico y tecnológico porque se pensaron para suplir finalidades económicas. La innovación transformativa además de desarrollo económico propone modelos sostenibles y tecnologías amigables con el medio ambiente.

Como resultado de la revisión de los documentos se pudo evidenciar que no existe un Banco de Proyectos dedicado a apoyar proyectos de innovación transformativa. Esta revisión pone en evidencia los insuficientes esfuerzos en la región para operacionalizar la nueva “Política Nacional de Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible” plasmada en el llamado Libro Verde 2030 , y el Conpes 3918 (2018) y 4069 donde se reconoce la necesidad de dirigir la innovación hacia un cambio transformativo y la necesidad de “diseñar políticas e instrumentos de Ciencia, Tecnología e Innovación relacionados con el desarrollo sostenible y la elaboración de un marco conceptual para entender el rol de la CTel en los retos sociales, económicos y ambientales”.

A pesar de que se cuenta con una política de innovación transformativa se sigue apostando solo por el modo 1 y 2 de innovación, lo que se puede evidenciar en las convocatorias, donde no se apuesta a la experimentación que es la que puede propiciar cambios en las características de los sistemas sociotécnicos con prácticas distintas, pero en favor de la sociedad, donde se podría generar soluciones más acordes a las necesidades propias del país.

El sistema de C&CTI podría aportar al alcance de distintas maneras si se aborda desde la mirada de los tres marcos. El actual sistema se enfoca principalmente en la promoción de la competitividad,

de la ciencia y de la tecnología (modo 1 y 2). Por otro lado, teniendo en cuenta lo expuesto por varios expertos, se debe redefinir el sistema de competitividad, la ciencia y la tecnología; ya que, si este sistema se basa solo en competitividad y productividad, o solamente en la promoción de ciencia, o la promoción de tecnología, entonces será difícil que esto abarque el espíritu de los ODS, dado que la Competitividad o la Productividad, son solo una pequeña parte de estos objetivos.

Es importante entonces tener en cuenta que la Competitividad, la Ciencia y la Tecnología no deben verse como el único camino para generar conocimiento, ya que se convierte en una perspectiva de optimización que trata de introducir principios de sostenibilidad dentro de las organizaciones, pero no necesariamente suponen un cambio sistémico que permita resolver los problemas más evidentes y reales.

Los ODS plantean una serie de sistemas y direcciones en los que se deben de trabajar. De modo que, para lograr alcanzar estos objetivos es necesario reorientar los sistemas, generar un cambio sistémico que suponga transformación y redefine la forma en que vivimos hacia la solución de problemas más explícitos que tienen que ver no solo con el uso de los recursos, sino también, con el abordaje de problemas de carácter sistémico. Estos problemas pueden ser consecuencia de otros arreglos, que no tiene que ver necesariamente con la ciencia y tecnología, pero que de alguna manera definen la dirección de estos como son la industria y sus patrones de producción, las dinámicas del mercado, las agendas que ponen las grandes empresas y la forma en la que ellos definen cómo llevan sus negocios. Lo anterior puede generar desigualdad, contaminación y pobreza. Por lo tanto, un sistema de C&CTI abordado desde el marco 1 y 2 puede contribuir de manera limitada al alcance de los ODS, y de una manera más sistémica si se hace desde los tres marcos, ya que desde el marco 3 se logra la direccionalidad que con los otros no es posible.

Por otro lado, se debe preguntar si la entidad que vigila el avance y cumplimiento de metas del país

frente a los ODS, no se debe limitar a realizar un ejercicio tecnocrático, cuantitativo para ver y medir cuántos recursos se han invertido o cuántos proyectos se han hecho alrededor del tema, porque esto no sirve. El ejercicio debería ser diferente, aunque en Colombia particularmente esto es más complejo, debido a que culturalmente se tiende a pensar que los problemas se solucionan creando instituciones y legislando, la cual es la típica aproximación *Top-Down* (de arriba hacia abajo). Lo principal es tener en cuenta que la entidad debe ser el medio y no el fin para alcanzar los ODS desde la C&CTel.

Desde esta mirada, más allá de si es necesaria crear una institución regional con la responsabilidad de coordinar los temas y proyectos relacionados con el cumplimiento de la Agenda 2030, se debe definir el propósito real de la institución, con qué actores va a trabajar, en qué condiciones y si existe legitimidad entre ellos, para definir si es necesario crear una institución o si hay quien más puede ser facilitador de la intermediación con distintos actores.

Por consiguiente, la creación de una institución debería ir más allá, considerar nuevas formas de trabajo, lo que implica tener un enfoque *Bottom-up* "de abajo hacia arriba", que responda a las dinámicas del territorio facilitando la aproximación a nuevas metodologías que permitan una mejor comprensión de los problemas de la región, permitiendo de alguna manera, tener autonomía en la asignación de los recursos para la definición de las agendas de trabajo con todo lo relacionado a la ciencia y la tecnología e innovación y su respuesta a los problemas actuales y futuros de la sociedad. Después de todo, "*La legitimidad no la da su creación sino su capacidad para insertarse y llenar vacíos que están ahora presentes y que si se llenarán, podrían potenciar el trabajo de esas iniciativas en el territorio.*"

De manera que, es necesario tener en consideración que esto no debe de ser un mero ejercicio tecnocrático, cuantitativo para medir la inversión de recursos o cantidad de proyectos realizados. La institución debe ser capaz de identificar experiencias, experimentos, redes de personas que están trabajando en solucionar problemas sociales combinando

la innovación tecnológica, logrando cambios profundos y transformativos. Por lo tanto, no se trata solo de establecer una oficina que desarrolle una metodología para evaluar los avances que se están haciendo, se trata de que esta institución tenga la capacidad de identificar las distintas iniciativas que se están llevando a cabo para solucionar el mismo problema, y tenga la capacidad de no solo ponerlas en contacto, incentivar el trabajo conjunto promoviendo mediante la creación de redes amplias y diversas que se sostengan en el tiempo. Permitiendo crear nuevos indicadores y formas de medidas distintas que se ajusten a estas nuevas dinámicas.

Como lo expresa Matías Ramírez, se necesita de convocatorias que ayuden a identificar nichos con potencial transformador en áreas como la producción y consumo de alimentos, energías sustentables y transporte. Creación y ampliación de espacios para que estos nichos transformativos puedan experimentar con distintas alternativas tecnológicas y fortalecer la creación de redes de distintos nichos.

La experimentación es una iniciativa inclusiva basada en la práctica y orientada a un reto, está diseñada para promover innovación en el sistema a través del aprendizaje social y bajo condiciones de ambigüedad e incertidumbre. Las ventajas de la experimentación son: 1) permite crear espacios diseñados a engendrar aprendizaje para crear políticas nuevas 2) permite probar ideas a pequeña escala antes de implantarlas a un nivel superior, 3) permite mejorar ideas antes de que sean escaladas e implementadas y 4) permite probar las ideas que parecen buenas en el papel, funcionando en la práctica (Ramírez & Vargas, 2018). Es evidente que para llevar a cabo la experimentación se necesita de un acompañamiento para transferir tanto la metodología en innovación transformativa, como para hacer una evaluación formativa y permanente que permita conocer el proceso de aprendizaje para identificar nichos con potencial transformador, y de esta manera conocer el grado y tipo de cambio provocado por la intervención.

Proponer un Banco de Proyectos con enfoque en innovación transformativa, implica ser creativos, ampliar la perspectiva de lo que se puede hacer, donde

se debe ubicar, quién lo puede liderar y quienes van a conformar la junta directiva o el consejo de dirección invitando a otras esferas de la sociedad. De acuerdo con los expertos, la evaluación debe enfocarse en ver cómo cambian las cosas para que se dé una transformación, en especial enfocarse en la evaluación de la implementación de los ODS, para que no se convierta en un mero ejercicio que reporte como si fuera una *checklist*, si se está trabajando en uno u otro objetivo. Se trata de comprender, como se cambian las cosas para que se dé una verdadera transformación, sobre todo en aquellas problemáticas complejas como la pobreza, el agua o la inclusión.

Como lo expresaron los expertos, más que asegurar en dónde se podría funcionar el Banco de Proyectos, el punto central es analizar *en donde* el Banco de Proyectos podría tener mayor posibilidad de actuar en el marco de la innovación transformativas, con la libertad de convocar a distintos actores y sectores de la sociedad, que sea menos vulnerable, que pueda asegurar una sostenibilidad financiera y luego si definir dónde podría quedar mejor ubicado.

Como resultado del análisis del *Benchmarking* se identificaron algunas características que se tendrán en cuenta para la propuesta de la gestión de los proyectos de la entidad encargada del Banco de Proyectos.

En cuanto a la tipología de los proyectos, se puede concluir que, entre las dos universidades públicas nacionales escogidas, la universidad de Antioquia ha incluido en su investigación los retos actuales relacionados con la sostenibilidad social y ambiental, esto se puede evidenciar en sus convocatorias, las alianzas realizadas con otras universidades nacionales e internacionales, el sector empresarial y la participación de las comunidades.

La Universidad de Antioquia cuenta con una sede de investigación universitaria -SIU que permite centralizar la investigación acercando la academia, las empresas y la sociedad civil, fomentando la interdisciplinariedad y el trabajo interinstitucional para el desarrollo de proyectos. Por su parte la Universidad

del Valle sigue enfatizando su investigación en creación de nuevo conocimiento y la transferencia, que está más relacionado con el modo 1 y 2 de política de CTel. Las dos universidades tienen grandes fortalezas en la investigación y sus grupos de investigación han ido aumentando y mejorando en el escalafón de Minciencias.

A nivel internacional, varias de las instituciones han definido la sostenibilidad en sus ejes temáticos de una manera interdisciplinaria. Se destacan las universidades de Cambridge (Reino Unido) y Zurich (Suiza), aprovechando su experiencia investigativa y académica que brindan para el abordaje de las problemáticas relacionadas con los desafíos sociales como: soberanía alimentaria, suministro de energía, ciudades inteligentes y cambio climático entre otros.

En cuanto al presupuesto se pudo identificar que el origen de los recursos proviene tanto del sector público como del privado y que los mecanismos para acceder a estos son diferentes entre las instituciones académicas y no académicas, públicas y privadas. Gran parte de los recursos para financiar proyectos de CTel en las instituciones nacionales, en su mayoría provienen del sector público, ya sea por recursos de la misma universidad o de convocatorias nacionales de Minciencias. Sin embargo, se evidenció que en las instituciones internacionales, muchos de los recursos que se invierten en investigación y desarrollo provienen del sector privado ya que han logrado realizar alianzas estratégicas con la empresa privada, además de recibir donaciones. Además, las entidades internacionales han creado fundaciones sin ánimo de lucro que funcionan como intermediarias para recibir donaciones del sector privado. A nivel regional, se destaca el CIAT que cuenta con 72 instituciones aportantes.

Se resalta de la Universidad de Cambridge el centro de reclutamiento que funciona a través de una plataforma centralizada cuyo objetivo es promover el encuentro de los diferentes actores y fomentar la formulación de proyectos con actores por fuera de la academia como empresas, sector público y la sociedad civil.

A diferencia de las universidades internacionales que fomentan los vínculos con otros actores, realiza muchos proyectos en alianza con el sector privado, lo que no es tan evidente en las universidades nacionales, ya que estas se centran más en el trabajo intrainstitucional.

Una característica que se puede resaltar de las universidades internacionales es que tienen mayor cantidad de productos de propiedad intelectual que pueden licenciarse a las empresas, estas universidades protegen los resultados de la investigación a través de derechos de patente, lo que les otorga fuentes de ingreso mediante el licenciamiento. A diferencia de las universidades nacionales, las internacionales pueden llegar a presentar más de cien solicitudes de patentes al año. Se puede concluir que en general que la academia en general se centra más en trabajar en el modo 1 y 2, fortaleciendo la investigación y transferencia de resultados de investigación.

La Universidad de Cambridge ha adoptado la política de Ciencia Abierta desde el 2015. Este término fue propuesto por el economista Paul David en el 2003 en oposición al concepto de propiedad intelectual, que busca que la investigación científica (publicaciones, software, datos) y su difusión sean asequibles a todos los niveles de una sociedad. De las instituciones nacionales se destaca la Universidad de Antioquia que siguiendo esta tendencia empezando a adoptarla en su política de investigación.

Bayer como empresa privada es una empresa innovadora que se sustenta de la investigación y el desarrollo para la generación de nuevos productos. Disponiendo de programas para promover la innovación dentro de la empresa con sus mismos empleados y con aliados estratégicos externos.

Las universidades internacionales, apoyan el emprendimiento y algunas tienen dentro de su campus la incubación de empresas *start up* y las que proceden de la investigación *spin-off* donde la universidad es socia, y pueden llegar a generar recursos a futuro para las mismas universidades.

A nivel de estructura, para la gestión de proyectos la Universidad de Cambridge se destaca por tener un sistema centralizado y organizado, ofreciendo orientación y herramientas en todo el proceso, no solo para presentarse a la convocatoria, sino también para preparar los documentos, búsqueda de recursos, planeación de la investigación, elaboración de presupuestos además de tener herramientas de seguimiento y control. A nivel nacional la universidad de Antioquia es la que más se acerca a esta estructura.