UNIVERSIDAD Piloto DE COLOMBIA

Acreditación Institucional En alta calidad

Resolución 008303 del 22 de abril de 2025 (6 años)

# POLÍTICA GENERAL DE INVESTIGACIONES

Acuerdo HC 004 - 2024

# Contenido


I. Retos de la investigación en la educación superior.....5

II. Orientación epistemológica de la investigación piloto.....9

1. Epistemología.....10

2.Ciencia.....11

3. Método.....12

4. Inspiración epistemológica de la investigación Piloto.....13

III. Lineamientos política general de investigaciones.....14

1. Antecedentes de la investigación Piloto..... 14

2. Política General de Investigaciones.....17

3. Ética, Bioética e Integralidad científica en la investigación.....18

IV. Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP).....20

1. Política General del Sistema de Innovación para la Investigación de la Universidad Piloto de Colombia.....20

2. Composición del Sistema de Innovación para la Investigación Piloto..... 21

3. Transición de un sistema de innovación para la investigación hacia un ecosistema de apropiación social del conocimiento (SIASC).....22

4. Generación de conocimiento.....26

5. Gestión y transferencia de conocimiento.....27

V. Identidad institucional de la investigación piloto y líneas de investigación institucionaL.....34

1. Construcción social del territorio (CST).....34

2. Líneas de investigación Piloto.....35

VI. Investigación y desarrollo en la universidad piloto de colombia.....40

1. Investigación y desarrollo .....40

2.Investigación, desarrollo y formación (I+D+f).....41

3. La proyección social desde la investigación.....47

VII. Referencias bibliográficas..... 50

# Introducción

La Universidad Piloto de Colombia (UPC), consciente de las transformaciones de la educación superior y de la investigación como una de sus funciones sustantivas, diseñó la Política General de Investigaciones desde una visión pertinente, innovadora, transformadora y sostenible. El objetivo de esta política es generar, transferir y aplicar conocimiento que solucione retos en los territorios desde la construcción y el valor social.

La investigación en la Universidad Piloto de Colombia ha estado presente desde su fundación, interrelacionándose misionalmente con la docencia y la proyección social, debido a que todo el conocimiento que se genera como resultado de investigación busca transformar o mejorar realidades desde una perspectiva social. Asimismo, la investigación en la Universidad acude a los saberes de las diferentes disciplinas para construir soluciones integrales y reales. Además, busca incorporar el entorno local, nacional e internacional como agente activo de los procesos de investigación y buscar continuas y permanentes metodologías e instrumentos de gestión del conocimiento. Finalmente, la investigación garantiza que los resultados tengan funcionalidad e integridad científica para aplicarse en contextos reales.

La investigación Piloto está permanentemente al servicio de la sociedad, y por ello germina y se consolida en ambientes de aprendizaje y práctica, donde la polivalencia y la integración de saberes, mediante la rigurosidad del método científico, interactúan sistémicamente para aportar ciencia, tecnología e innovación a los retos y desafíos locales, nacionales e internacionales.

En virtud de lo mencionado, se presenta la Política General de Investigaciones, la cual contempla los retos y las orientaciones que guiaron la definición de los cinco (5) lineamientos de la investigación Piloto, desarrollados a través del Sistema de Innovación para la Investigación (SIIP), y las líneas de investigación Piloto, que integran saberes, experticia y prospectiva de la construcción social de territorios, como identidad institucional.

# I. Retos de la investigación en la educación superior

Uno de los principales retos que enfrenta la educación superior a nivel mundial está ligado a la generación de nuevo conocimiento en función de la construcción social, en busca de equilibrar el conocimiento económicamente pertinente con el conocimiento humano y social, en aras de hacer frente a los desafíos mundiales y aportar a la construcción de economías equitativas, integradoras y sostenibles (López, 2010). Esta situación sugiere que las instituciones de educación superior a través de sus funciones principales que son la investigación, enseñanza y el servicio a la comunidad, puedan aumentar y promover su interdisciplinariedad, así como el pensamiento crítico en función de la sostenibilidad, el desarrollo, la paz y el bienestar (UNESCO, 2009).

La UNESCO, en sus conferencias mundiales sobre la educación superior (2009-2014) sugiere varios escenarios enfocados en la promoción de la investigación para el desarrollo y el emprendimiento tecnológico, así como la cooperación y la creación de redes y alianzas entre universidades y empresas que permitan encontrar un balance entre la investigación básica y la investigación aplicada. De este modo se vinculan los conocimientos globales a los problemas locales y promoviendo la ciencia y la interdisciplinariedad al servicio de la sociedad.

El reto que enfrenta Colombia ante este escenario está soportado en los objetivos propuestos para el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI), que se encuentran consignados en la Ley 1951 de 2019, que busca generar capacidades, promover el conocimiento científico y tecnológico; contribuir al desarrollo y crecimiento del país, y anticiparse a retos tecnológicos futuros, siempre en busca del bienestar de los colombianos y la consolidación de una economía más productiva y competitiva y una sociedad más equitativa. Lo anterior con el fin de: (a) dictar los lineamientos de la política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación, (b) establecer estrategias de transferencia y apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología, la Innovación y el emprendimiento para la consolidación de una sociedad basada en el conocimiento, (c) impulsar el desarrollo científico, tecnológico y la innovación de la nación, programados en la Constitución Nacional de 1991, en el Plan Nacional de Desarrollo, de acuerdo a las orientaciones trazadas por el Gobierno Nacional y el Consejo Asesor de Ciencia, Tecnología e Innovación, (d) garantizar las condiciones necesarias para que los desarrollos científicos, tecnológicos e innovadores se relacionen con el sector productivo y fortalezcan la productividad, la competitividad y el emprendimiento, velar por la consolidación y fortalecimiento del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Congreso de la República de Colombia, 2019).

La investigación en la educación superior tiene el reto de incorporar la política de ética, bioética e integridad científica, impulsada por la Dirección de Fomento a la Investigación de Colciencias. A partir de ésta se busca generar una cultura ciudadana basada en ética, bioética e integridad científica que promueva, articule y oriente los procesos de Ciencia, Tecnología e Innovación CTeI para el desarrollo del país. Es decir, se propende porque los procesos de CTeI desarrollados en Colombia se realicen conforme a los lineamientos básicos éticos, bioéticos y de integridad científica, aplicables a todas las áreas del conocimiento y se adopten buenas prácticas científicas que propendan por su calidad y excelencia (Colciencias, 2017).

Como respuesta a estos objetivos, los planes y acuerdos estratégicos departamentales de CTeI apuntan a la consolidación de empresas más sofisticadas e innovadoras, que busquen mejorar la transferencia y apropiación social del conocimiento científico y tecnológico hacia las necesidades reales de los sectores productivos. Lo anterior mediante el fortalecimiento de las capacidades empresariales para gestionar, identificar y transformar oportunidades en proyectos de innovación en pro del aumento de la competitividad de las empresas y a favor de la innovación social como componente clave que contribuye a la solución de problemáticas sociales y ambientales, a través de la participación ciudadana y la construcción colectiva (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2016).

La búsqueda de soluciones a los grandes problemas sociales, económicos, científicotecnológicos y ambientales exceden los alcances sectoriales y se presentan como grandes desafíos, no sólo para el gobierno nacional, regional y local, sino también para el sector productivo, la academia y la sociedad civil. Por tanto, desde la Política Nacional de Ciencia e Innovación para el desarrollo sostenible se plantea la adopción de un enfoque transformador que permita facilitar el trabajo interinstitucional, multinivel y multiactor, que a su vez se articule con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la agenda 2030, cuyas metas implican acciones locales con interacciones entre los diferentes objetivos y diálogos intersectoriales e inclusión de los diferentes grupos sociales (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2018).

Los anteriores referentes marcan una pauta para el desarrollo de una investigación pertinente en el país, la cual encuentra soporte en el Plan Nacional en Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) (2017-2022). Dicho plan aporta a la identificación y descripción de las líneas orientadoras para la investigación, la innovación, la transferencia y el desarrollo tecnológico para nuestro contexto específico. Los objetivos planteados desde este plan están enfocados en lograr que se haga investigación factible de ser reconocida a nivel mundial, con publicaciones de alto impacto; formar, atraer y retener investigadores de alto nivel y garantizar las condiciones adecuadas para que puedan desarrollar su trabajo en el país; aumentar el grado de madurez de los grupos de investigación del país, y fortalecer la capacidad de innovación y la búsqueda de nuevos actores y fuentes de financiación (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, 2016).

Con lo planteado, la investigación Piloto busca generar impacto en los siguientes desafíos, establecidos como parte del contenido de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

- Oportunidades de aprendizaje durante toda la vida.
- Gestión sostenible del agua y saneamiento.
- Energía asequible, segura, sostenible y moderna para todos.
- Crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible.
- Infraestructuras resilientes.
- Industrialización inclusiva y sostenible.
- Innovación.
- Ciudades y asentamientos humanos inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
- Producción y consumo sostenible.

- Mitigación del cambio climático y sus efectos.
- Sociedades justas, pacíficas e inclusivas.

En este contexto, los mayores retos de la investigación Piloto son:

- Fortalecer la investigación formativa a través de la promoción en los estudiantes del pensamiento crítico y ético respecto de los procesos investigativos de generación, apropiación y divulgación del conocimiento, desarrollo tecnológico, innovación y aprendizaje permanente.
- Priorizar el desarrollo de proyectos de acuerdo con las agendas de investigación locales, nacionales e internacionales, y promover el ejercicio investigativo ético y reflexivo, caracterizado por la integridad científica.
- Impulsar la articulación institucional con el estado, la empresa privada y la sociedad civil, con el objeto de fortalecer resultados de investigación pertinentes y transformadores.
- Propiciar una cultura institucional de gestión eficiente en torno a la investigación e innovación.
- Fomentar la internacionalización de la investigación a través de la participación en comunidades académicas y empresariales por medio de los grupos de investigación.
- Promover la transferencia de los resultados de investigación e innovación de la Universidad, en aras de generar usos e indicadores de usabilidad en los usuarios y beneficiarios.

# II. Orientación epistemológica de la investigación piloto

El desarrollo del marco investigativo de la Universidad Piloto de Colombia (UPC) identifica una relación aplicativa hacia el contexto social desde las diversas áreas que integran el espíritu y el ethos de la institución. A través de la investigación se otorga la coherencia visional y misional, construida desde el estudiante, el docente investigador, la estructura de gestión y la administración de la investigación, con el fin de llegar a la creación de conocimiento aplicable a la vida social. Esta filosofía institucional de tipo fundacional envuelve, a través de la investigación, la construcción individual y colectiva de la epistemología Piloto y su relación con la ciencia, de modo que se genera conocimiento que motiva el surgimiento de nuevos modelos de innovación por parte de docentes y estudiantes, como estándares base de la construcción social del territorio.

La construcción social del territorio, como identidad temática y propósito de la Universidad dentro del desenlace aplicativo-investigativo, se deriva de los medios de conexión entre la epistemología, la ciencia y el método, estos elementos entendidos como el nexo necesario para la nueva generación en la formación del conocimiento a partir de las diversas áreas académicas que la Universidad posee y oferta. Empero, para poder realizar una construcción social del territorio a partir de la aplicación del

nexo necesario se deben analizar los conceptos esbozados para entender la esencia del área investigativa desde la epistemología, la ciencia, el método y sus enfoques en la Universidad. Esto con la finalidad de entender la esencia de la Universidad en la investigación social.

## 1. Epistemología

El concepto de epistemología suele relacionarse con la teoría del conocimiento por su vínculo indudable que posee con la gnoseología; pero la epistemología no es la misma gnoseología como se le ha confundido algunas veces dentro de la historia del pensamiento. Si bien la episteme se relaciona con el conocimiento, su significado está más intrínseco con la ciencia, y así entonces se entiende por epistemología el estudio de la ciencia. Para Bunge (2002) la epistemología es una rama de la filosofía que estudia la investigación científica y su producto, es decir, el conocimiento científico. Esto indica que el modelo epistemológico conlleva a la identificación de los problemas de la ciencia y los resultados de la misma investigación de forma rigurosa.

Además del concepto bungeniano donde ubica la epistemología en relación a la investigación científica, por su parte Piscoya (2009) agregó al campo de la epistemología tres tareas de las cuales debe tomar parte la epistemología dentro de la investigación cognitivo-científica: (a) descriptiva del conocimiento existente, (b) crítica que se desarrolla a través del análisis lógico y muestra que dentro del sistema de la ciencia hay ciertos puntos sobre los cuales no puede plantearse ninguna cuestión relacionada con la verdad pero donde puede asumirse una decisión, y (c) orientación de la epistemología hacia que es un plano veritativídico.

Dentro de los puntos de la epistemología se puede observar la relación con el ethos Piloto sobre la enseñanza estructurada en el principio de libre discusión y amplia investigación científica (Artículo 6º, Acta Constitutiva, 1962), una orientación que configura a la Universidad Piloto de Colombia como uno de los pilares para la construcción del conocimiento científico. Muy similar al criterio de Bunge (2002) relacionado con los tres pilares que propone Piscoya (2009) para describir los contextos sociales que deben acompañar la investigación desde un enfoque sociocrítico y de investigación aplicada. Ahora es menester describir el papel de la ciencia y posteriormente la metodología aplicable.

## 2. Ciencia

Según Kuhn (2004), la ciencia normal se puede tomar como la investigación basada de forma firme en uno o varios logros científicos preliminares reconocidos por un tiempo como fundamento de una práctica siguiente en una comunidad científica particular que se pueden ver en teorías a través de diversos textos. Esta consideración se puede tener como una base preliminar del concepto de ciencia por su relación con la investigación, porque se puede relacionar con la metodología posteriormente. Bunge (2001) ha sido más insondable al realizar el análisis sobre las ciencias, a las cuales divide en formales o ideales, y fácticas o materiales. Las primeras hacen referencia a todas aquellas que posibilitan la idealización y aproximación de la realidad a partir del lenguaje; este es el caso de la matemática y la lógica, las cuales, a pesar de su utilidad para la comprensión de lo real, su insumo no radica en algo empírico, sino en la conformación de ideas. Por su parte, las ciencias fácticas como la física, la biología, la química entre otros recurren con frecuencia al contacto directo con lo real y sus insumos provienen directamente de la comprobación y observación del mismo. No obstante, los dos tipos de ciencias se articulan de forma dinámica y conforman con frecuencia teorías, métodos e hipótesis que permiten la comprensión del mundo que deviene para ser explicado.

Además, Bunge (2004) determina la investigación como el trabajo de la ciencia y el conocimiento como su producto, por lo cual, para lo relacionado al trabajo de la ciencia que es el campo de la investigación, debe poseer un método o medio de realizar el trabajo, pero esto se analizará más adelante. Por el momento se debe considerar que para la ciencia formal y la fáctica existe un producto y un medio para llegar a construir al mismo, de ahí que se entiende la ciencia como el conjunto de saberes obtenidos a través del trabajo que se determina o establece en el producto o conocimiento.

Si bien la necesidad de realizar investigación en la Universidad Piloto de Colombia conlleva a su debida aplicación desde un enfoque que involucre la relación más cercana con la realidad, en otras palabras, una conexión más próxima a la ciencia fáctica, no se puede desmeritar la aplicación de la matemática en el campo de la creación como un paso de la teoría a la praxis en lo que se determina en la transferencia del conocimiento. Ahora la filosofía Piloto determina una aplicación desde y para lo social en una búsqueda de la construcción social del conocimiento y ello se deriva de la necesidad de producir, y para esto, se tendrá a partir de ahora el método más propicio para la Universidad Piloto de Colombia en la producción del conocimiento aplicable.

## 3. Método

La Universidad Piloto de Colombia propende por la libertad de métodos y metodologías acorde a la decisión de cada una de las disciplinas; no obstante, es preciso aclarar que el método que sea seleccionado deberá contener en su interior el rigor científico necesario para llevar a cabo sus investigaciones "conviene recordar que los métodos de investigación definen axiomas, teoremas, leyes y reglas de cálculo para garantizar el rigor científico y la eficacia de sus planteamientos" (Aguilera, 2013, p. 90).

Por su parte, la metodología se diferencia del método dado que su finalidad consiste en revisar, analizar y verificar el rigor y el procedimiento, con el que el método propuesto interpreta la realidad y hace investigación científica de la misma. Ahora bien, si lo vemos desde la periferia, la metodología será el marco de movimiento en donde los métodos desarrollan y aplican sus procedimientos.

Además, como indicó Bunge (2001), la metodología es el trabajo para la creación del conocimiento, por lo que la ciencia formal o fáctica constituyen el conjunto dirigido al conocimiento a través del método científico que, según Bunge (2001), es la teoría de la investigación. Toda investigación tiene un método que se enfoca de acuerdo con los fines buscados. Sin embargo, la ciencia formal posee una rigurosidad más extensa que la fáctica, razón por la cual se debe tener en cuenta que un producto o conocimiento científico suele derivarse en tecnología y así es como se realiza la respectiva transferencia del conocimiento en un ámbito de aplicación de este. No obstante, cabe aclarar que, a pesar de la libertad de selección de métodos y metodologías, la investigación acción participativa (IAP)[1] de Orlando Fals Borda y el método sociocrítico han sido dos de los enfoques más recurrentes en las investigaciones de la Universidad Piloto de Colombia, a razón y en coherencia con su marco de investigación de construcción social del territorio.

1 La investigación acción participativa (IAP) de Fals Borda (2000) indica un estudio y acción de tipo cualitativo en la búsqueda de resultados fiables con la finalidad de mejorar situaciones colectivas basadas en la participación de los mismos colectivos en la participación. Dicha postura, funciona como aplicación a la realidad humana con el fin de transformar la realidad social a través de la participación de la comunidad, generando nuevos conocimientos, configurándola como una metodología de integración para la transformación. Por otro lado, el enfoque socio crítico según Gil (2011) posee el interés, al igual que el IAP de conocer para cuestionar y transformar formas imperantes de la sociedad y a cambio proponer nuevas alternativas para su cambio, con lo cual se toma las tensiones económicas, políticas, sociales, etc., como bases del conocimiento.

## 4. Inspiración epistemológica de la investigación Piloto

El marco aquí descrito genera una orientación sobre las políticas investigativas de la Universidad Piloto de Colombia en vista que:

a. La producción científica que se deriva del conjunto de saberes recolectados de la sociedad a través del enfoque de la investigación de acción participativa o el enfoque sociocrítico posee la finalidad de cambio con respecto a la observación social. Esta producción se alinea de manera directa con la generación de nuevo conocimiento, fruto de investigaciones que conlleven a correr las fronteras del conocimiento en lo que refiere a la construcción social del territorio, como identidad misma del saber investigativo de la Universidad.

b. La pertinencia, la relevancia y el rigor de la investigación Piloto para la construcción social del conocimiento, a partir de los enfoques epistemológicos coherentes, con los métodos y metodologías determinadas por los programas académicos de manera autónoma y libre, se ajustan a las políticas de la institución universitaria en el campo de investigación cualitativa, cuantitativa y mixta aplicada hacia un camino multidisciplinario que propenda por la interpretación de los fenómenos sociales y las transformaciones organizacionales, humanas y colectivas.

c. La investigación Piloto se articula conforme a las necesidades colectivas para la creación de conocimiento que pueda generar un cambio desde el mismo colectivo con conocimientos económicos, políticos, sociales, etc., a través del estudiante, el docente, el investigador y la administración investigativa desde la alta calidad del talento humano. Todos estos agentes propenden por fortalecer la identidad Piloto que promueve el espíritu crítico, a partir la inmersión en una cultura de la investigación reflexiva, pertinente, sistemática y metódica, con el objeto de promover los desarrollos urbanos y regionales de su área de influencia, en los ámbitos nacional e internacional.

# III. Lineamientos política general de investigaciones

## 1. Antecedentes de la investigación Piloto

En el Acta Constitutiva de la Corporación, firmada el 14 de septiembre de 1962, la Universidad Piloto de Colombia definió como propósito central del proceso formativo "la enseñanza como principio de la libre discusión y la más amplia investigación científica" (Universidad Piloto de Colombia, 1962). Posteriormente, en el año 1992, la Universidad Piloto de Colombia ratificó su compromiso con la educación integral del hombre y preparación de los profesionales que requiere el desarrollo del país, formándolos con un alto contenido social y apoyados en la investigación científica como un medio para lograr una realización plena del hombre y configurar una sociedad más justa (Universidad Piloto de Colombia, 1992). En este sentido, los Estatutos de la Universidad Piloto de Colombia incorporan en su articulado la importancia del fomento y promoción del conocimiento mediante la investigación científica; la apertura al saber humano con amplio contenido científico e investigativo; profesionales con alto contenido social apoyados en la investigación científica, y la investigación como actividad académica orientada a crear, desarrollar, sistematizar, aplicar y difundir el conocimiento con el objeto de promover el desa-

rrollo económico, social y cultural en su área de influencia (Universidad Piloto de Colombia, 1994).

Dichos lineamientos fueron consignados en el Proyecto Educativo Institucional "Etopheia de la UPC", en el cual está definida la investigación como una función sustantiva que, desde la polivalencia, el pensamiento crítico, la creatividad, la capacidad de reflexión, la inmersión simbiótica de los actores en el contexto y el conocimiento científico, genera respuestas innovadoras para la solución de problemas y la transformación social, cultural, científica y tecnológica de la sociedad. De esta manera, la investigación Piloto promueve el espíritu crítico y permite la generación y apropiación de conocimiento, ya que es reflexiva, pertinente, sistemática y metódica en los campos disciplinares e interdisciplinares donde concurren profesores y estudiantes a través de diferentes estrategias de gestión de la investigación, y además busca permanentemente que su aplicación se oriente a la construcción social de territorios (Universidad Piloto de Colombia, 2018).

La investigación como parte de la identidad valorativa en la Universidad guía los perfiles del docente y del binomio estudiante y egresado, puesto que vincula la capacidad de indagación, reflexión y acción de las situaciones, necesidades, problemáticas y oportunidades del contexto en pro de la construcción del conocimiento y de la transformación social, cultural, científica, ambiental y tecnológica de la sociedad (Universidad Piloto de Colombia, 2018).

La investigación Piloto, desde el plan de estudios y las actividades complementarias y los grupos de investigación, tiene como propósito analizar con objetividad y autonomía los fenómenos sociales, económicos, políticos y culturales para el desarrollo integral y armónico del contexto para ofrecer alternativas científicas de solución. En este sentido, la investigación Piloto, desde el pregrado y hasta el posgrado, se caracteriza por la pertinencia desde la innovación y el desarrollo, la necesidad de generar, gestionar y transferir conocimiento desde perspectivas disciplinares, interdisciplinares y multidisciplinares a través de los grupos y semilleros de investigación en aras de ser aplicado a diferentes contextos. De este modo, la Universidad propicia investigaciones autosostenibles y proporciona a la sociedad herramientas, mecanismos y técnicas que le permitan enfrentarse a desafíos del escenario local, nacional e internacional (Universidad Piloto de Colombia, 2011).

Estas apuestas institucionales fueron inicialmente consignadas en el Estatuto para el Fomento y Desarrollo de la Investigación y la Política General de Investigaciones en el año 2002, y posteriormente actualizadas en el Estatuto de Investigaciones y Política General de Investigaciones del año 2011 (Acta nro. 007 de 2011 y Acuerdo

nro. 004 de 2011) debido a que la dinámica de la educación superior, el crecimiento propio de la institución y la transformación de las necesidades de la sociedad, motivaron a la Universidad a consolidarse como un espacio multidisciplinar donde el sentido de investigar se define como el camino para anticipar, cuestionar y crear, gestionar y transferir el conocimiento desde el pregrado y el posgrado. Lo anterior se materializó a través de la creación e implementación del Sistema de Investigación Piloto (SIP) el cual integra normas, actores, procesos y procedimientos de un quehacer investigativo orientado al análisis y a la elaboración de propuestas intra, inter, trans y multidisciplinarias que brinden soluciones al entorno local, regional, nacional e internacional (Universidad Piloto de Colombia, 2011).

El Sistema orientó su accionar en la generación de conocimiento desde los resultados de investigación formativa y científica, a través de tres (3) pilares documentales: Estatuto de Investigaciones, Política General de Investigaciones y Manual de la Gestión de Investigación Piloto. Dichos documentos correlacionaron una estructura organizacional con once lineamientos, tres estrategias y nueve objetivos estratégicos que, desde la perspectiva científica y social para la totalidad de sedes de la Universidad Piloto de Colombia, gestionó las líneas de investigación Piloto a través de la generación de conocimiento que emergió desde grupos y semilleros de investigación, y que se integró por las facultades y programas académicos de la Universidad.

En el año 2016, el Sistema de Investigación Piloto (SIP) dinamizó su operación, puesto que diseñó áreas de gestión en la Dirección de Investigaciones como espacios donde la interacción de actores, prácticas y capacidades orientan la movilización de recursos y atributos, y facilitan, de esta manera, las relaciones con el entorno y el logro de resultados desde el enfoque de procesos. Este enfoque integra misionalmente los procesos de generación, gestión y transferencia de conocimiento de los resultados de investigación en un Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP). Con este ajuste, se buscó direccionar los resultados de investigación hacia la aplicación y movilización en el entorno (sector productivo, instituciones públicas, comunidades e instituciones de educación preescolar, primaria, básica, media y superior). La evolución del SIP al SIIP evidencia el grado de madurez que ha alcanzado en la última década la investigación Piloto, no sólo limitando a las líneas de investigación Piloto a generar conocimiento, sino ampliando su perspectiva a gestionar y transferir conocimiento desde la investigación, el desarrollo y la innovación a los retos del contexto.

## 2. Política General de Investigaciones

La investigación Piloto propicia el desarrollo de competencias y capacidades investigativas tanto en escenarios grupales como individuales desde la creatividad, la indagación, la inserción social y la polivalencia, y se orienta hacia comprensiones, reflexiones y acciones de las realidades políticas, económicas y sociales. Por esta razón, se construye a partir de la interacción de los actores del Sistema de Innovación de la Investigación Piloto (SIIP) en torno a una generación, gestión y transferencia de conocimiento pertinente, innovador, transformador y sostenible. La interacción hace que la investigación Piloto se colme de un carácter comunicativo y diverso, donde los escenarios polivalentes facilitan la comprensión, absorción, intercambio y conversión de conocimiento en proyectos, resultados y soluciones con perspectivas disciplinares, inter y multidisciplinares.

Para la Universidad Piloto de Colombia generar conocimiento significa aportar no sólo a la ciencia, sino a la realidad los hallazgos de la investigación. De este modo, motiva construcciones conceptuales y transformaciones de escenarios, por lo que su espíritu interdisciplinar conlleva a obras de creación, desarrollos tecnológicos e innovación, trabajos de grado, estrategias de participación con las comunidades, entre otros, que buscan la apropiación y transferencia de los resultados de investigación.

En este sentido, la investigación Piloto, como función sustantiva, busca la integralidad de la formación y generación de conocimiento, y transmite y aplica un saber hacer diferenciado e innovador, en la medida que evoluciona no solo por su madurez, sino por su necesidad de escuchar las voces de diversos actores para gestionar cambios, a través de la necesidad de poner al servicio de la sociedad la investigación. La Política General de Investigaciones se determina a través de cinco (5) lineamientos estratégicos:

- La investigación Piloto tiene su razón de ser en la transformación y cambio social desde su saber hacer y la aplicación de las líneas de investigación como escenarios interdisciplinares de saberes y prospectiva. En estos se busca enriquecer las diferentes áreas de conocimiento, interpretar la realidad, diseñar e implementar soluciones que respondan a retos del entorno, a partir de la experticia de cada disciplina.
- La investigación Piloto es transversal a la docencia, la proyección social y el bienestar en pregrado y posgrado, ya que se aprende a investigar en el aula de clase, semilleros y grupos de investigación, lo mismo que al construir escenarios de soluciones creativas para el entorno desde la rigurosidad e integridad científica.
- Los grupos y semilleros de investigación son comunidades polivalentes de aprendizaje y práctica donde se construyen las relaciones "aquí y ahora". En este sentido,

los tiempos y los contextos correctos son cruciales para la generación, gestión y transferencia con una visión competitiva, que agregan valor a la sociedad desde la disciplinariedad, interdisciplinariedad y multidisciplinariedad.

- La investigación Piloto dinamiza el saber hacer para generar valor hacia dentro y hacia afuera, desde el aprendizaje, la práctica y la aplicación de métodos, teorías y metodologías en la cocreación de conocimiento con usuarios y beneficiarios de los resultados de investigación.
- La investigación Piloto entiende que los recursos y capacidades del Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP) se configuran como su capital intelectual, el cual es la sumatoria de capital humano (investigadores y estudiantes), capital estructural (mecanismos de financiación para la investigación) y capital relacional (convenios, redes, y alianzas de investigación, desarrollo e innovación).

Estos lineamientos institucionales que definen la Política General de Investigaciones de la Universidad Piloto de Colombia se desarrollan a través de la definición de estrategias institucionales, dinamizadas a través de objetivos y metas con valoraciones anuales que permiten a la investigación Piloto ajustarse a los resultados generados y las dinámicas cambiantes de la sociedad.

## 3. Ética, Bioética e Integralidad científica en la investigación

La Universidad Piloto de Colombia, entiende que la ética, bioética e integridad científica son fundamentales para asegurar que el ejercicio investigativo se lleve a cabo con honestidad, transparencia y respeto por los participantes y la sociedad en general. En este sentido, como institución nos adherimos a los principios éticos que guían el diseño, la ejecución y la publicación de la investigación, garantizando la precisión de los datos, la honestidad en los resultados y la integridad en todas las etapas del proceso científico, tal como lo señala el Ministerio de Ciencia y Tecnología en los Lineamientos Nacionales de Ética, Bioética e Integridad Científica.

De acuerdo con lo anterior, la labor investigativa velará por el cumplimiento de los siguientes lineamientos:

- Garantizar la protección de los derechos, la seguridad y el bienestar de todos los seres vivos, tanto humanos como no humanos, así como la preservación de la biosfera y los recursos naturales asociados a los procesos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.
- Asegurar que las actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTeI) cumplan con los más altos estándares de rigor científico y ética, además de ser social y ambientalmente pertinentes y sostenibles.

- Identificar y gestionar de manera preventiva los posibles riesgos asociados con las actividades de CTeI, implementando medidas adecuadas de control y manejo.
- Evaluar que los beneficios esperados de las propuestas de investigación superen sus posibles riesgos y que se establezcan criterios para una distribución equitativa de dichos beneficios entre los participantes o beneficiarios, fomentando siempre su participación en la definición de las actividades de CTeI.
- Garantizar que las actividades de CTeI incluyan la retroalimentación de los resultados a los participantes de la investigación o a sus beneficiarios, promoviendo así la transparencia y la responsabilidad hacia aquellos involucrados en el proceso.
- Promover la participación activa de las comunidades étnicas y campesinas en las actividades de CTeI, conforme a los mecanismos constitucionales, legales y administrativos establecidos para asegura una representación equitativa y una colaboración significativa en el desarrollo de la investigación.

Estos lineamientos representan el compromiso de la Universidad Piloto de Colombia con la ética, la integridad y la responsabilidad en todas las etapas de la investigación universitaria. Al adherirnos a estos principios, no solo garantizamos la excelencia académica y científica, sino que también demostramos nuestro profundo respeto por la dignidad humana, la diversidad biológica y la sostenibilidad ambiental. Nuestro objetivo es fomentar una cultura de investigación que promueva el bienestar de todos los seres vivos y contribuya positivamente al avance del conocimiento y al desarrollo de la sociedad. A través de la implementación de estos lineamientos, reafirmamos nuestro compromiso de ser agentes de cambio en la sociedad.

# IV. Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP)

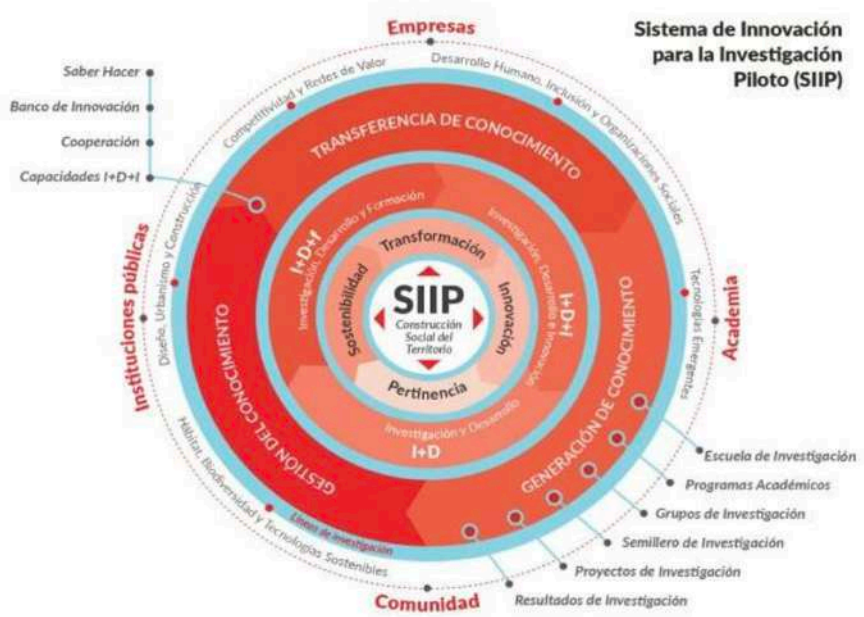
El Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP) en la Universidad Piloto de Colombia es un enfoque integral y colaborativo para la gestión del conocimiento, concebido como un ecosistema intencionado que involucra a los diversos actores del sistema, como docentes, estudiantes, egresados, empresas e instituciones públicas, en la creación, combinación y transferencia de conocimiento a través de actividades de investigación, innovación, docencia y proyección social. Este ecosistema dinámico construye continuamente redes relacionales en las que se absorbe, aprende e innova en contextos y tiempos pertinentes para la generación, gestión y transferencia de conocimiento desde resultados de investigación.

## 1. Política General del Sistema de Innovación para la Investigación de la Universidad Piloto de Colombia

La investigación Piloto propicia el desarrollo de competencias y capacidades investigativas tanto en escenarios grupales como individuales desde la creatividad, la indagación, la inserción social y la polivalencia, hacia comprensiones, reflexiones y acciones de las realidades po-

líticas, económicas y sociales. Por esta razón, se construye a partir de la interacción de los actores del Sistema de Innovación de la Investigación Piloto (SIIP) en torno a un modelo de generación, gestión y transferencia de conocimiento pertinente. El SIIP está compuesto por tres (3) elementos que evidencian la Generación de conocimiento, gestión y transferencia de conocimiento desde la Investigación Piloto.

**Ilustración 1**. Estructura del Sistema de Innovación para la investigación Piloto.




***Fuente:*** *Elaboración propia. 2019*

La interrelación sistémica entre los tres (3) elementos, facilita la compresión de la Investigación Piloto como un aprendizaje de gestión para la innovación, la cual, sólo se puede hacer operativa desde una lectura de sistemas complejos que se relacionan entre sí de manera cooperada.

## 2. Composición del Sistema de Innovación para la Investigación Piloto

La composición que soporta al SIIP son las áreas de gestión, a través de las cuales, se motiva la conversión de la información en conocimiento desde la autonomía, la interacción y la búsqueda de complementariedad. Es así, como composición orgánica del SIIP estará representada por la Dirección de Investigaciones y articulada con las demás unidades de la Universidad Piloto de Colombia, tales como las Facultades y

Programas Académicos, y demás Unidades de Apoyo, siendo la investigación de la Piloto una estrategia transversal y competente a toda la estructura de la universidad y siendo objetivo misional de la misma. Dicho sistema se dinamiza a través del siguiente esquema:

**Ilustración 2**. Composición e interrelación de áreas y procesos en del Sistema de Innovación para la investigación Piloto.

***Fuente:*** *Elaboración propia. 2021*

## 3. Transición de un sistema de innovación para la investigación hacia un ecosistema de apropiación social del conocimiento (SIACS)

En la evolución de nuestro sistema de innovación, hemos reconocido la necesidad de redireccionar nuestro enfoque hacia una apropiación social más amplia del conocimiento científico y tecnológico generado en nuestra universidad. Este nuevo paradigma implica una comprensión más profunda de la generación y transferencia de conocimiento como procesos colaborativos y deliberados, en los cuales múltiples actores desempeñan roles diversos en redes relacionales de cocreación.

En este orden de ideas, concebimos nuestro ecosistema universitario como un entramado dinámico donde convergen las actividades de investigación e innovación, la docencia, la proyección social y la extensión; todas ellas orientadas hacia la construcción colaborativa de soluciones accesibles, pertinentes, replicables y sostenibles

(Ilustración No. 3). Esta visión se representa metafóricamente como la interacción de un tornillo y una tuerca dinámica, donde cada elemento desempeña un papel crucial del relacionamiento entre el ecosistema colaborativo de gestión de conocimiento, actores y procesos.

**Ilustración 3**. Conceptualización del ecosistema de investigación e innovación con el enfoque de apropiación social del conocimiento en el marco de la CTeI.

***Fuente:*** *Elaboración propia. 2021*

En línea con lo anterior, la Universidad Piloto de Colombia, el Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP) representa un enfoque integrado y colaborativo para la gestión del conocimiento, inspirado en las teorías de Odum y Oh, Phillips, Park y Lee. Este sistema, concebido como un ecosistema intencionado, involucra a diversos actores que participan en la creación, combinación y transferencia de conocimiento a través de actividades de investigación, innovación, docencia y proyección social. Se aprecia cómo cada uno de los tres procesos fundamentales -generación, gestión y transferencia de conocimiento- está influido por las propiedades y relaciones de los otros, estableciendo así una red interdependiente de interacciones (Oh, Phillips, Park y Lee, 2014, como se citó en Escobar, Cárdenas, & Bedoya, 2017).

El SIIP se proyecta como un ecosistema de gestión del conocimiento, adaptativo y evolutivo, que responde a las demandas y necesidades tanto del entorno cercano como del lejano. Siguiendo las concepciones de Santamaría, este sistema integra prácticas, técnicas, actores y relaciones que fomentan la interacción del conocimiento entre las personas, las políticas institucionales y las exigencias del contexto. Se trata de una comunidad dinámica y flexible de conocimiento e innovación, donde convergen ideas, información y tecnología para generar valor y soluciones aplicables (Santamaría, 2010 como se citó en Chan, 2015).

Así pues, El SIIP como un ecosistema de gestión del conocimiento, busca otorgar un enfoque sistémico, donde se promueva una concepción integral y relacional de la generación, transferencia y apropiación de activos intangibles y tangibles. En esta visión, se prioriza la exploración del entorno, la gestión del cambio y el aprendizaje organizacional como elementos fundamentales para la adaptación y la innovación. Este planteamiento, inspirado en las obras de Polanyi y Nonaka, busca establecer una dinámica de intercambio cooperativo del conocimiento, coherente con el propósito misional de la Universidad Piloto de Colombia (Polanyi, 1962; Nonaka, 1991; Nonaka, 1994; Nonaka & Takeuchi, 1995, como se citó en Sánchez D., 2016).

La estructura del Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP) se basa en cinco supuestos fundamentales esenciales para lograr soluciones efectivas en actividades de investigación, desarrollo e innovación, para generar transformaciones significativas en el contexto. Estos supuestos incluyen:

- **Intencionalidad:** Se refiere a la motivación direccionada de los actores del SIIP hacia la consecución de logros específicos que contribuyan a resolver retos, problemas o necesidades identificadas en el entorno.
- **Anticipación:** Este supuesto implica la capacidad de los actores del SIIP para prever posibles problemas, plantear alternativas de solución y evitar que su impacto sea relevante. Esto incluye aspectos como la optimización de recursos, la sostenibilidad y la productividad.
- **Novedad:** Representa la introducción de características nuevas o mejoras a productos o procesos existentes, adaptándolos al contexto en el que se desarrollan o promoviendo cambios en la práctica común.
- **Cocreación:** Se refiere a la colaboración entre diferentes actores del sistema en los procesos de creación o generación de soluciones, buscando sinergias y perspectivas enriquecedoras para las actividades de investigación e innovación.
- **Transformación:** Implica cambios significativos en diversos ámbitos relacionados con las prácticas individuales, organizacionales o territoriales, así como en las metodologías o técnicas implementadas, y en el entorno en el que se enmarca el SIIP.

Además, el SIIP se compone de tres procesos transversales -generación de conocimiento, transferencia de conocimiento y apropiación social de conocimiento- que se apoyan en recursos y capacidades para facilitar la construcción activa y significativa de soluciones en investigación, desarrollo e innovación, que cumplan con las siguientes características:

- **Accesibilidad:** Hace referencia a resultados de fácil comprensión, entendimiento y claridad.
- **Pertinencia:** Refiere a la correspondencia con las necesidades del entorno identificadas en el contexto.
- **Replicabilidad:** Hace referencia a la facilidad con la cual pueden ser reproducidos los resultados permitiendo así que se expanda el conocimiento.
- **Sostenibilidad:** Esta característica reúne las facultades de mantenerse durante largo tiempo sin agotar los recursos o causar grave daño al medio ambiente.

En este sentido, la estructura organizacional del SIIP soporta su funcionalidad desde los siguientes anillos de gestión, bajo el liderazgo de la Dirección de Investigación, Innovación y Proyección Social:

- **Anillo de Gestión 1:** Grupos de Investigación y Semilleros de Investigación
- **Anillo de Gestión 2:** Facultades y Programas Académicos
- **Anillo de Gestión 3:** Áreas de Gestión de Investigación (Dirección de Investigaciones)
- **Anillo de Gestión Transversal:** Área Innovación, Transferencia y Apropiación Social de Conocimiento.

Considerando que, el anillo de gestión de transversal, se centra en la conexión entre la investigación y el impacto que esta genera en la sociedad, es imperativo cada una de las facultades desempeñe un papel sustantivo al contribuir a este anillo, haciendo énfasis en:

- **Promoción de la Innovación:** Fomentar la generación de ideas teniendo como base la innovación, desarrollando proyectos que generen resultados de investigación con un alto nivel de invención.
- **Transferencia tecnológica:** Facilitar la transferencia de conocimiento y tecnología según la generación de nuevos conocimientos y tecnología desarrolladas en cada facultad.

Estos anillos de gestión buscarán facilitar el aprendizaje organizacional en torno a actividades de investigación e innovación, tal como lo manifiestan Argyris y Schonl:

"Aprendizaje individual se da cuando los miembros de una organización siguen las rutinas que ésta les pide o que por historia han desarrollado. Estos miembros pueden reaccionar ante estas rutinas usando su inteligencia para cambiarlas y experimentar nuevas ideas, pero sólo cuando se haya comunicado a otros miembros de la organización social, validado, aprobado y adoptado como mejor método, entonces ha habido un aprendizaje organizacional" (Argyris y Schonl, 1996).

En este sentido, el sentir, pensar y hacer de la investigación Piloto lo recorre la gestión y la innovación dentro de una dinámica comunicativa, lo cual significa que el Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP) tiene como objetivo la elaboración conjunta y el intercambio cooperativo del conocimiento desde la praxis intra, inter, trans y multidisciplinar y para la transformación de contextos del entorno local, regional, nacional e internacional. Así, se es coherente con el sentido misional del Proyecto Educativo Institucional de la Universidad Piloto de Colombia. De esta manera, el Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP) contempla tres elementos de reflexión y acción para motivar investigación desde la formación, el desarrollo y la innovación: Generación de Conocimiento, Gestión de Conocimiento y Transferencia de Conocimiento.

## 4. Generación de conocimiento

Dentro de los aspectos sobre la teoría del conocimiento se entiende la forma en la cual se adquiere el conocimiento por parte de un sujeto, es decir, la aprehensión de un objeto por un sujeto cognoscente, pero ello nunca llega a tocar el tema de generación del conocimiento, relacionado con la producción y la construcción del saber, la innovación, el progreso y el desarrollo social. La generación del conocimiento está relacionada con la teoría, pero va más allá del plano gnoseológico al creativo y aplicable dentro de la vida social. Así, según lo describe Polanyi (1962), el conocimiento está establecido en dos campos: (a) objetivo y (b) subjetivo. El primer orden esta descrito como un conocimiento explicito, es decir, razonable y fácil de transmitir, y el segundo, como un punto tácito, interno y de mayor complejidad en la transmisión cognoscente.

Nonaka y Takeuchi (1999) establecen que la generación del conocimiento se da cuando el saber subjetivo y el objetivo se enlazan, es decir, cuando hay unión entre el campo tácito y el explícito. En este sentido, se comparten saberes a través de analogías o metáforas que logran comunicar de forma lingüística la idea o mensaje de un sujeto frente a otro, lo que motiva, a partir del intercambio y posterior combinación, un saber que vuelve a los sujetos, ya no bajo la forma de información sino de conocimiento. Dicho intercambio de información que se transforma en conocimiento se facilita

en el marco de agrupaciones, ya que las actividades de acumulación, comprensión y creación de conocimiento fluyen en escenarios grupales.

En este sentido, para la Universidad Piloto de Colombia la generación de conocimiento desde la investigación es la construcción social y colectiva de entendimientos, conceptos y comprensiones de la realidad que resulta de las interacciones de experiencias, valores, lenguajes, significados y contextos de los actores del SIIP agrupados en grupos, semilleros y equipos de investigación, desarrollo e innovación.

## 5. Gestión y transferencia de conocimiento

### IV.1. Gestión de conocimiento

La gestión de conocimiento es un proceso que motiva el aprovechamiento del conocimiento generado en una organización tanto por la estructura como por sus individuos, de modo que activa su know how, mejora el proceso de toma de decisiones, ya que fortalece el aprendizaje organizacional y genera estrategias o acciones de anticipación y resoluciones de retos desde la noción de problema, incertidumbre y oportunidad (Sánchez, 2017).

La gestión del conocimiento es un proceso sistémico que se soporta en el intercambio de pensamientos, conceptos y acciones y en el aprendizaje colectivo, va desde lo gerencial hasta lo social, donde se valoran los activos intelectuales para agregar valor y competitividad, se construyen relaciones sociales para el descubrimiento y validación de nuevas formas de acción y se desarrollan procesos cognitivos asociados al intercambio de conocimiento. Lo anterior permite la conversión de la información que proviene de las personas, el entorno y la organización en nuevo conocimiento que agrega valor a la operación de las organizaciones, territorios y/o comunidades a través de la innovación en productos, servicios, toma de decisiones, entre otras.

Por esta razón, en la Universidad Piloto de Colombia la gestión del conocimiento desde la investigación se comprende como el conjunto de prácticas que potencializan y movilizan el capital intelectual y el saber hacer del Sistema de Innovación para la investigación Piloto a través de técnicas de identificación, captura, clasificación, divulgación y transformación del conocimiento generado por los grupos, semilleros y equipos de investigación, desarrollo e innovación Piloto y las redes de interés externas, en soluciones innovadoras a los retos reales del contexto.

## IV.2. Transferencia de conocimiento

Desde los años noventa del siglo pasado las organizaciones han estado en la búsqueda de generar escenarios donde técnicos y científicos generen soluciones anticipadas e innovadoras a los retos del mercado y el entorno desde la investigación, el desarrollo y la innovación, esto con el propósito de tener competitividad en términos de diferenciación de mercado y transformación de realidades.

Por esto, en ocasiones se entiende que la transferencia de conocimiento tiene como objetivo la aplicación funcional de los resultados de actividades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i); no obstante, la implementación de los resultados generados por equipos (I+D+i) hacia un receptor no es su única apuesta, por el contrario, contempla la comunicación, transmisión y creación de conocimiento entre diversos actores (investigadores, jurídicos, gestores y usuarios), quienes interactúan desde su saber hacer para monitorear y comprender el entorno, generar nuevas o mejoradas formas de hacer las cosas, validar su uso y usabilidad por parte del mercado, los usuarios y beneficiarios (Sánchez, 2017).

En este sentido, la Universidad Piloto de Colombia entiende la transferencia de conocimiento como un proceso integral que busca construir y aplicar exitosamente con beneficiarios, usuarios y clientes soluciones anticipadas, alternativas e innovadoras a los retos, problemáticas y necesidades, a través de procesos de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i) en el SIIP.

## IV.3. Estrategia de transferencia de conocimiento e innovación

La gestión y la transferencia de conocimiento del Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP) se operan y dinamizan a través de una estrategia integradora de componentes, ejes de trabajo, prácticas y actividades que fortalecen y movilizan el capital intelectual y el saber hacer de la investigación Piloto, en aras de buscar elementos diferenciadores y transformadores de los resultados de investigación, desarrollo e innovación del SIIP.

La estrategia de Transferencia de Conocimiento e Innovación está conformada por cuatro (4) componentes, saber hacer, banco de innovación, cooperación y capacidades de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), que propenden por la aplicación de los resultados de investigación a través de acciones y objetos de transferencia educativa, social, organizacional y comercial, tal y como lo muestra la ilustración:

**Ilustración 4**. Estrategia de Gestión y Transferencia de Conocimiento e Innovación.

***Fuente:*** *Elaboración propia. 2019*

**IV.3.1. Saber hacer.** Sumatoria y sistematización de experiencias misionales, saberes, trayectoria, aprendizajes y proyección institucional, se agrupa en una identidad temática institucional con diversas aplicaciones. Este componente está conformado por los siguientes ejes de trabajo, que buscan otorgar flexibilidad e impacto al desarrollo del saber hacer:

- **Articulación misional.** Actividades relacionadas con identidad institucional (portafolio de servicios), líneas de investigación Piloto (saberes + experticia + prospectiva) e identificación temprana (grupos de interés en proyectos de investigación y desarrollo, formulación de objetos y acciones de transferencia, metodologías de evaluación del estado y madurez, sector de aplicación, y forma de transferencia de resultados de investigación).

- **Posicionamiento.** Acciones de comunicación interna y externa orientadas a divulgar los resultados de investigación y los bienes y servicios generados a partir de estos: pantallas digitales, redes sociales, mailing, radio, programas de televisión, ruedas de prensa y financiación de publicaciones científicas de impacto.

- **Formación avanzada posgradual y educación continua.** Resultados de investigación, desarrollo e innovación que se concretizan en programas de pregrado y posgrado y en educación continua (diplomas, cursos y certificaciones).

**IV.3.2. Banco de innovación.** Escenario multidimensional donde se incuban ideas; maduran proyectos de investigación, desarrollo e innovación, y se aplican productos y servicios innovadores al contexto real, valorando su éxito a través de la usabilidad por parte del usuario, beneficiario y/o cliente.

Por tal razón, el Banco de innovación tiene como objeto identificar y gestionar ideas creativas provenientes de estudiantes y docentes de la Universidad Piloto de Colombia, que puedan convertirse en desarrollos tecnológicos duros y blandos, tales como, prototipos, métodos, sistemas, metodologías, herramientas, empresas de base tecnológica, entre otros. El Banco de innovación hace uso de dos (2) metodologías que permiten definir el estado, madurez, validación y aplicabilidad de los desarrollos tecnológicos que se generen a partir de resultados de investigación:

- Technolgy Readness Level (TRL). La TRL evalúa la madurez tecnológica de un desarrollo a través de nueve (9) niveles que buscan determinar, principios básicos, formulación, pruebas experimentales, validaciones, demostraciones y certificaciones del concepto tecnológico.
- Societal Readness Level (SRL). La SRL es una herramienta que evalúa la adaptación social de una tecnología blanda y dura mediante nueve (9) niveles que buscan determinar partes interesadas, impactos, pruebas, validaciones, entornos relevantes, entre otros.
- Adicionalmente, el Banco de innovación opera dos (2) programas de fortalecimiento, Desarrollo Tecnológico y Empresas de Base Tecnológica.
- Desarrollo tecnológico. Este programa incuba, madura y transfiere tecnologías duras y blandas bajo la forma de productos y servicios que responden a retos de la empresa, el estado y las comunidades. Lo anterior a través de análisis de usabilidad, prototipaje, validaciones técnicas, protección intelectual e industrial, desarrollo de imagen y marca, exploración de entornos relevantes, comercialización e indicadores de uso y usabilidad del producto o servicio transferido.
- Empresas de base tecnológica (Spin Off). Este programa incuba y madura empresas de base tecnológica que transfieren productos y servicios generados a partir de resultados de investigación, desarrollo e innovación, a través de alianzas con aceleradoras empresariales y capitales de financiación. Este programa se desarrolla a través de las siguientes acciones:
    - Visión y concepto (maduración de la misión y portafolio de servicios).
    - Desarrollo de productos (desarrollo y validación del producto mínimo viable-PMV).
    - Marketing y ventas (concepto, marca, modelo de negocio y nicho de mercado).
    - Distribución (canales de mercado, logística, empacotecnia).

- Diseño y estructura de la organización (planeación estratégica).
- Alianzas y ampliación (redes y contactos, agendamiento de citas con clientes potenciales o personas idóneas para la socialización de la empresa).

**IV.3.3. Cooperación.** Espacios físicos y virtuales donde la comunidad de práctica del Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP) comparte, combina y sincroniza acciones y esfuerzos para generar colectiva y colaborativamente conocimiento e innovación desde la ciencia y tecnología, a través de los siguientes ejes de trabajo:

- **Networking Piloto.** Participación o generación de espacios donde diversos grupos de interés (sector productivo, instituciones públicas, comunidades, emprendedores, entre otros) identifican oportunidades, determinan sinergias y hacen conexiones iniciales que posteriormente se consolidan en los ejes de coworking Piloto, redes y convenios.
- **Coworking Piloto.** Forma de trabajo colaborativo que busca que estudiantes, docentes, administrativos, directivos, funcionarios públicos, empresarios, emprendedores y comunidades, compartan y transformen conocimiento entorno a proyectos de investigación, desarrollo e innovación, y generen soluciones a retos del entorno.
- **Conectando Piloto.** Escenarios institucionales de divulgación de la investigación Piloto (simposios, lecciones inaugurales, bootcamp, ruedas de negocio, entre otros).
- **Redes y convenios.** Participación y creación de redes institucionales relacionadas con investigación, desarrollo e innovación (instituciones públicas y académicas, comunidades y sector productivo) para promover la generación y el intercambio de conocimiento, a través de actividades colaborativas.
- **Servicios In House.** Prestación de servicios a la Universidad (facultades, programas académicos, unidades de apoyo, entre otros) tales como: asesoría jurídica en propiedad intelectual, diagnóstico inicial de patentabilidad, entrenamiento y capacitación específica para el desarrollo de modelos de negocio, formulación de doctorados y maestrías, acompañamiento en la comercialización de resultados de investigación y contratos de transferencia de tecnología y orientación en el diseño e implementación de contratos y convenios de cooperación.

**IV.3.4. Capacidades de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i).** Activación de habilidades, competencias y experiencias de los actores del Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP) entorno a la gestión de la ciencia, tecnología e innovación, a través de capacitaciones, entrenamientos, incentivos y recompensas. Los ejes de trabajo de capacidades (I+D+i):

- **Activación.** Capacitaciones y actualizaciones que pretenden desarrollar habilidades duras y blandas a investigadores, estudiantes, especialistas y técnicos encaminadas a prácticas de gestión de conocimiento y herramientas de transferencia.

- **Early Training.** Entrenamiento temprano (metodologías, técnicas e instrumentos) para estudiantes, docentes, egresados, administrativos y directivos en relación a la conversión de información.

- **Incentivos y recompensas.** Acciones que buscan apoyar y enaltecer la labor de los actores del Sistema de Innovación para la Investigación Piloto (SIIP) que contemplan:

  - **Publicaciones científicas.** Apoyo económico para procesos editoriales (membresía, corrección de estilo, traducción, evaluadores, diagramación, impresión) y bonificaciones anuales por publicaciones científicas de impactos (adicionales a lo acordado en fichas de proyecto y/o con ranking de impacto superior a lo definido en fichas de proyecto).

  - **Premio a la Investigación Piloto.** Premiación a grupos, semilleros y proyectos de investigación e investigadores por su aporte e impacto a la construcción social del territorio, la innovación en la investigación Piloto y la investigación formativa.

  - **Cofinanciación proyectos de investigación.** Apoyo presupuestal para la ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación.

  - **Reconocimiento por recursos externos.** La Universidad Piloto de Colombia busca que los investigadores que gestionen recursos frescos para desarrollo de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, sean beneficiarios de incentivos económicos, a través de la participación en el proyecto con un rol determinado o con beneficios no constitutivos de salario.

  - **Movilidad I+D+i.** Apoyo a las movilidades de carácter académico, empresarial y social que permita el intercambio de conocimiento, que fortalece la producción científica y el desarrollo tecnológico e innovador.

  - **Comisión de estudios (maestrías y doctorados).** Un docente de la Universidad Piloto de Colombia podrá obtener una comisión de estudio cuando la Universidad Piloto de Colombia lo autoriza para separarse parcial o totalmente de sus funciones por el período de duración del programa académico y adelantar dichos estudios. La comisión de estudios es propuesta por los docentes investigadores a través de un proyecto de investigación, desarrollo e innovación avalado por el grupo de investigación al que se encuentra adscrito. Es importante resaltar que, previamente a la propuesta, los docentes investigadores deben establecer contacto con la Universidad donde cursará el programa académico, con la cual, una vez se apruebe la comisión de estudios, se formaliza la alianza por medio de convenios, acuerdos de compromiso e instrumentos jurídicos que se requieran para estos casos.

- **Estancias de investigación.** Las estancias investigativas a nivel local, regional, nacional e internacional son períodos de corto plazo (15 días - 4 meses) y largo plazo (4 - 12 meses) en universidades, institutos o centros de investigación e instituciones públicas y privadas, con objetivos, alcances y resultados definidos en el marco de un proyecto de investigación, articulado a las líneas de investigación institucionales, de programa, de los grupos y los semilleros de investigación. Las estancias de investigación pueden ser originadas en la Universidad Piloto de Colombia - UPC, tal y como se detalla a continuación, o solicitadas desde otra institución (universidades, institutos o centros de investigación, e instituciones públicas y privadas). Cuando la estancia de investigación es originada en la UPC es propuesta por un docente investigador, joven investigador y/o estudiante a través de un proyecto de investigación, desarrollo e innovación, avalado por el grupo de investigación al que se encuentra adscrito.
- **Estímulos por explotación comercial de resultados de investigación.** Licenciamiento, cesión y contratos de transferencia de tecnología y know how.

# V. Identidad institucional de la investigación piloto y líneas de investigación institucional

## 1. Construcción social del territorio (CST)

La tradición investigativa se ha enmarcado en el desarrollo de líneas de investigación enfocadas a realizar análisis y construcciones sociales de territorio. En el periodo 1962- 2008 los ejercicios curriculares, extracurriculares y la investigación científica se desarrollaban entorno al abordaje temático institucional Desarrollo Urbano Territorial. En el año 2009 se realizó el proyecto Modelo de Pertinencia de Investigación Piloto, el cual evidenció que existía una identidad institucional soportada en el Desarrollo Urbano Territorial, desarrollada a través de siete (7) líneas de investigación, (a) Desarrollo Urbano Regional, (b) Arte, Diseño y Sociedad, (c) Ambiente y Sostenibilidad, (d) Innovación y Tecnología, (e) Cohesión Social y Económica, (f) Globalización y Orden Mundial y (g) Desarrollo y Productividad en la Ciudad Región. Luego de ocho (8) años de aplicación para estas siete (7) líneas de investigación a través de nueve (9) grupos de investigación y cincuenta (50) semilleros de investigación, se generaron 1.470 proyectos de investigación y 2.517 resultados de investigación.

Como resultado de lo anterior, la identidad institucional de la investigación Piloto evolucionó hacia construcción social del territorio como apuesta institucional que comprende y percibe desde la docencia, investigación y proyección social al habitante territorial como un actor activo que tiene la facultad de transformar y construir las explicaciones disponibles sobre sí mismo y su entorno. La construcción social del territorio resume la orientación que han tenido durante 56 años los procesos y actividades de investigación que han estado y se caracterizan por aplicar conocimientos en (a) Hábitat, Biodiversidad y Tecnologías Sostenibles, (b) Diseño, Urbanismo y Construcción, (c) Tecnologías Emergentes, (d) Competitividad y Redes de Valor y (e) Desarrollo Humano, Inclusión y Organizaciones Sociales.

## 2. Líneas de investigación Piloto[2]

### 2.1. Hábitat, Biodiversidad y Tecnologías Sostenibles (HBTS)

Esta línea tiene como propósito analizar las dimensiones claves del desarrollo local sostenible del territorio. Para ello, aplica conocimiento suficiente y pertinente para planear y establecer mecanismos para la gestión integral de la biodiversidad, y aporta a la generación y transferencia de conocimiento, para la construcción social del hábitat, la biodiversidad y las tecnologías sostenibles.

El hábitat se relaciona con la noción de un emplazamiento ecológico que evoluciona por la interacción de sus organismos y los tratamientos que establece una especie para aprovechar los recursos bióticos, abióticos y antrópicos del medio. La biodiversidad se define como la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente que puede ir desde la organización genética pasando por especies, poblaciones, comunidades y ecosistemas, lo que conformaría un bioma en el que se interactúa con los seres humanos, a través de la utilización de los servicios ecosistémicos que brindan su útil aprovechamiento. Las tecnologías sostenibles son el resultado de la aplicación de conocimientos científicos que engloban el uso de técnicas como medio de transformación y creación de bienes y servicios para la satisfacción de necesidades y deseos del ser humano orientadas a la maximización de los sistemas y principios de sostenibilidad. La creación de un material o tecnología sostenible requiere que no represente riesgos para la salud, no contribuya al agotamiento de combustibles fósiles, no afecte negativamente los ecosistemas, se origine libre de contaminación, se creen empleos locales y provengan de fuentes renovables de

2 Para más información sobre las Líneas de Investigación Piloto, véase el libro resultado de investigación "Construcción Social del Territorio y sus Aplicaciones Piloto".

energía partiendo de la idea del ecosistema entendido como unidad capaz de ser autónoma y sobrevivir a largo plazo.

Desde esta línea se abordan los problemas del entorno relacionados con aspectos como: el mejoramiento de las condiciones de habitabilidad de los asentamientos humanos, la restauración ecológica del medio ambiente, el paisaje, los territorios ocupados por las comunidades y la investigación en el desarrollo de alternativas tecnológicas sustentables, apropiadas y aplicables a contextos socio culturales locales. Se busca responder a los retos y oportunidades de investigación que plantea la Construcción social del territorio desde la perspectiva del manejo, conservación y optimización del hábitat, biodiversidad y tecnologías sostenibles.

## 2.2. Diseño, Urbanismo y Construcción (DUC)

La línea de Diseño, Urbanismo y Construcción tiene como objetivo fortalecer la sistematización del conocimiento y la aplicación de saberes prácticos en los espacios del diseño, la planificación, el urbanismo y la construcción de infraestructuras, espacios y escenarios que promuevan el desarrollo de las comunidades y la mejor apropiación del contexto teniendo en cuenta las perspectivas de prefiguración, planificación y gestión.

En el campo del diseño, la prefiguración se concibe como un proceso de pensamiento y traducción de una idea a una representación gráfica y en algunos casos a su concreción, a un saber aplicado. Por su parte, el urbanismo se entiende en la complejidad de las relaciones e interacciones de la ciudad con su entorno y contexto, en las que se reconfiguran las cuestiones como la polaridad global local, ciudad-región, ruralidad-ciudad, paisaje-lugar, hábitat-habitante y las escalas espacio-temporales. En cuanto a la construcción, ésta parte de los conceptos de desarrollo, infraestructura y gestión, entendiéndose esta como los mecanismos de planeación o gestión territorial, con el fin de modelar los impactos de la construcción o la proyección de la infraestructura sobre el territorio, articulando y vinculando indicadores de desarrollo económico con los criterios de formulación y puesta en marcha de un proyecto, consecuente a las realidades de las urbes en el contexto local, regional y nacional.

La investigación de la línea se orienta hacia la indagación y resolución de problemáticas como la relación entre objeto y contexto, el diseño y la planificación urbana, los intereses del usuario y del diseño, interacciones de la ciudad con su entorno y contexto, la ocupación del territorio a partir de la relación entre urbanismo diseño urbano, ordenamiento territorial, la gestión territorial, las infraestructuras y procesos como la metropolización, la planificación y el desarrollo de las ciudades.

## 2.3. Tecnologías Emergentes (TE)

La línea de investigación en Tecnologías Emergentes tiene como objetivo promover el desarrollo de investigaciones y estudios en el contexto de las tecnologías emergentes, que generen soluciones que aporten a la construcción social del territorio. Las tecnologías emergentes son concebidas como enfoques novedosos con el potencial de alterar el statu quo en uno o más campos del conocimiento, la tecnología, la economía y la sociedad en general. Se denomina como tecnología emergente a aquellas que se caracterizan por ser cada vez más económicas, por su rápida evolución y por los niveles crecientes de sofisticación y eficiencia. Además, éstas suelen producirse en contextos marcados por la creatividad y la innovación.

Esta línea desarrolla investigaciones desde las tecnologías emergentes enmarcadas en automatización inteligente de procesos, robótica, biotecnología, biomecatrónica, visión de máquina, infotecnología, Internet de las cosas, big data, realidad aumentada, cloud computing, fintech, trading algorítmico, operaciones financieras online en blockchain o fintech, que aportan a la solución de necesidades que impactan positivamente el crecimiento económico y social de las comunidades.

## 2.4. Competitividad y Redes de Valor (CRV)

La línea de investigación en Competitividad y Redes de Valor tiene por objetivo brindar herramientas de gestión que operacionalicen y fomenten capacidades organizacionales para el mejoramiento de la competitividad en los territorios a través de la conformación de redes de valor entre comunidades, organizaciones e instituciones.

La competitividad contempla el análisis del desempeño organizacional y las redes de valor en términos de sus capacidades para enfrentar cambios sociales, políticos y económicos y el desarrollo de indicadores internacionales que miden aspectos sociales, culturales, políticos y económicos, estos últimos relacionados con el desarrollo industrial de cada país. El concepto de la red de valor se enmarca en dimensiones tecnológicas, operacionales, organizacionales y regionales e involucra el modelamiento matemático que soporta la solución de problemas de asimetrías en las operaciones de la cadena de abastecimiento y la gestión de las operaciones; no obstante, desde una concepción sistémica, la red de valor representa las relaciones entre actores y sus implicaciones en los flujos de material e información. En este sentido, la investigación en la línea se ocupa de proponer soluciones orientadas hacia las capacidades dinámicas organizacionales, la economía del conocimiento, la asociatividad estratégica, los clúster y encadenamientos productivos, sistemas de valor, ecosistemas empre-

sariales, emprendimiento, innovación en los procesos de la organización soportados en gestión tecnológica y redes de valor, el rendimiento organizacional y la creación y transformación del conocimiento para efectos del proceso productivo empresarial.

## 2.5. Desarrollo Humano, Inclusión, y Organizaciones Sociales (DHIOS)

La línea de investigación en Desarrollo Humano, Inclusión y Organizaciones Sociales tiene como objetivo identificar, diseñar e implementar acciones orientadas a la expansión del potencial humano, el fortalecimiento de las libertades, el empoderamiento de las comunidades y el desarrollo de las capacidades humanas tanto a nivel individual como grupal a partir del reconocimiento de las necesidades, los derechos humanos y los retos actuales en el contextos local, nacional e internacional relacionados con el desarrollo sostenible e inclusivo.

El desarrollo humano contempla diversas dimensiones que van más allá de los aspectos económicos tenidos en cuenta históricamente como el bienestar, la esperanza de vida, la atención sanitaria primaria, los índices de alfabetización y la colaboración social entre grupos e individuos. La inclusión social es un proceso que hace referencia a la garantía del acceso a oportunidades y recursos que permitan a las personas participar completamente en la vida económica, social y cultural, lo que apunta a la superación de la pobreza y la reducción de la desigualdad. El desarrollo social inclusivo implica la superación de la exclusión social y las mejoras de las condiciones de vida, lo que constituye un requisito indispensable para asegurar la prosperidad económica y el desarrollo sostenible. Las organizaciones sociales son entendidas como entidades culturales y políticas de la sociedad civil, cuyo propósito es garantizar el desarrollo sostenible y la inclusión social a partir de la participación de la sociedad civil en procesos de gestión, planeación y veeduría de las acciones públicas, la solidaridad, la equidad, la participación y la acción colectiva desde el reconocimiento de los sujetos que las integran, sus historias personales y familiares y sus principios ideológicos.

Por lo planteado, en esta línea se desarrollan investigaciones que abordan todos aquellos problemas, necesidades, oportunidades y vacíos en el conocimiento sobre el buen vivir, que va más allá de un estado o predisposición psicológica, y que tiene como fundamento el desarrollo de la persona humana en todas sus dimensiones. Asimismo, se estudian las situaciones de exclusión social, desigualdad y los fenómenos de participación, movilización social y creación de oportunidades de acceso. De igual manera indaga en la actitud política o tendencia que busque integrar y reintegrar a los diferentes sujetos a la sociedad y los cambios sociales que se pre-

sentan en los diferentes grupos, comunidades o sistemas civiles organizados con miras a la inclusión social.

# VI. Investigación y desarrollo en la universidad piloto de Colombia

## 1. Investigación y desarrollo

La investigación y el desarrollo son un ejercicio novedoso, creativo, metódico, sistemático y transferible que se realiza en escenarios polivalentes para incrementar el conocimiento del entorno desde las diferentes áreas de saber, no sólo desde la identificación y comprensión de las disciplinas, sino desde la transformación de entornos a partir de una visión multi e interdisciplinar. La investigación y el desarrollo en la Piloto se caracteriza por ser pertinentes, innovadores, transformadores y sostenibles, de modo que permiten ampliar el descubrimiento y construcción a la aplicación de conocimiento generado como resultado de procesos investigativos.

Un proyecto de investigación y desarrollo puede abarcar ejercicios teóricos y experimentales para conocer un fenómeno o hecho general, validaciones técnicas y reales de hipótesis para aplicar los resultados de investigación como solución a un objetivo particular y la generación de productos y servicios a partir del conocimiento obtenido desde la teoría y la práctica de la investigación. En la Universidad Piloto de Colombia la investigación y el desarrollo se en-

tienden desde una visión constructivista social como una apuesta de transformación de realidades, que evitan las teorizaciones a ultranza y buscan acciones transformadoras útiles y sostenibles en el tiempo que propendan por la construcción social del territorio.

## 2. Investigación, desarrollo y formación (I+D+f)

La Universidad Piloto de Colombia asume la formación como el centro del Proyecto Educativo Institucional que propende por el desarrollo de las potencialidades y capacidades de la persona desde las dimensiones de la formación integral: pensar, sentir, actuar y las relaciones humanas; involucra en la acción educativa consideraciones éticas, afectivas, cognitivas, comunicativas, estéticas y sociopolíticas, para aprender a ser, aprender a aprender, aprender a comprender y aprender a emprender (Universidad Piloto de Colombia, 2018, p. 26).

Por lo anterior, se evidencia en su ethos que la investigación es determinante en el proceso de formación integral, no sólo como parte de la enseñanza-aprendizaje, sino como justificación de los programas académicos de pregrado y posgrado. Comprender la Universidad Piloto de Colombia como una Universidad de estudiantes para estudiantes es generar conciencia alrededor de la importancia de orientar desde la acción y solución, la incubación y la maduración de las ideas y proyectos que emergen del ejercicio dialógico y reflexivo de los estudiantes en sus diferentes niveles de formación.

En este sentido, establecer estrategias de formación en investigación facilita el proceso de generación de habilidades, competencias y capacidades asociadas a la investigación en los estudiantes, como actores base de la creación de conocimiento. Por esto, dicha generación no necesariamente debe estar relacionada con actividades propias de la investigación, tales como proyectos y resultados científicos sino, por el contrario, entender el proceso formativo de la investigación "en sus diferentes concepciones, metodologías, estrategias y herramientas, va siendo asimilada por el estudiante en la medida en que va desarrollando los ejercicios planteados como parte del plan de estudio, dejando de ser un aprendizaje exclusivamente desde lo teórico-conceptual, para ser comprendida desde el trabajo práctico-aplicado" (Anzola Morales, 2007, p. 71).

Por lo tanto, en la Universidad Piloto de Colombia la formación en investigación y la investigación formativa son fenómenos complementarios, ya que las dos con diferentes estrategias buscan generar procesos investigativos pertinentes, innovadores, transformadores y replicables. De esta manera, se establecen diversos niveles de

aportes teóricos-prácticos a las fronteras de las áreas de conocimiento, que surgen de la implementación de métodos expositivos, explicativos, exploratives y constructivos, y de criterios metodológicos de formulación, ejecución y evaluación de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en el plan de estudios y las actividades complementarias.

De esta manera, la investigación formativa es definida en la Universidad Piloto de Colombia como el ejercicio investigativo desde lo argumentativo, propositivo y resolutivo, desarrollado en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde marcos conceptuales y metodológicos entre estudiantes y docentes en torno a los objetos curriculares de los planes de estudios y consolidado en actividades complementarias como Escuela de semilleros Piloto, semilleros de investigación y proyectos de investigación, desarrollo e innovación.

Como se puede observar, la apuesta de indagación, reflexión, imaginación, creación y acción es determinante en la investigación formativa Piloto, ya que busca enlazar continuamente el conocimiento tácito y explícito[3] de los estudiantes, los docentes y el entorno, a través de espacios polivalentes con praxis disciplinares, inter y multidisciplinarias. La manera a través de la cual puede materializarse esta apuesta es mediante etapas de creación de conocimiento[4] , que para la Universidad Piloto de Colombia y sus programas académicos de pregrado y posgrado son: exploración e indagación, ideación, incubación y prototipaje, y aplicación y mejora, ya que se articulan de manera dinámica, sin perder la evolución y la experiencia alcanzada en cada una, contemplando escenarios individuales, grupales, organizacionales y del entorno.

- **Exploración e indagación.** En esta primera etapa de creación de conocimiento, los estudiantes a partir de conocimientos propios de su experiencia (conocimientos a priori) se relacionan directamente con pares (entorno académico) y sus respectivos conocimientos, mediante una relación uno a uno. Esta relación se media por ejercicios de observación, imitación y práctica, que permiten el reconocimiento de los retos, necesidades y problemáticas del entorno académico (objetos de conocimiento y aprendizaje del plan de estudios) e investigativo (contexto).

---

3 Los autores diferencian dos tipos de conocimiento: conocimiento tácito y conocimiento explícito. El primer término hace referencia a "aquellos conocimientos que forman parte de nuestro modelo mental, fruto de nuestra experiencia personal e involucra factores intangibles como las creencias, valores, puntos de vista, intuición, etc..., y que por tanto no podemos estructurar, almacenar ni distribuir". Por su parte al referirnos al conocimiento explícito hacemos referencia a "todo conocimiento que puede ser estructurado, almacenado y distribuido. Hablamos por tanto de expresiones gramaticales, matemáticas, especificaciones, tutoriales, procedimientos, manuales, información almacenada en bbdd, etc... Dicho conocimiento puede ser transmitido fácilmente de un individuo a otro [...]" (Iranzo, 2011).

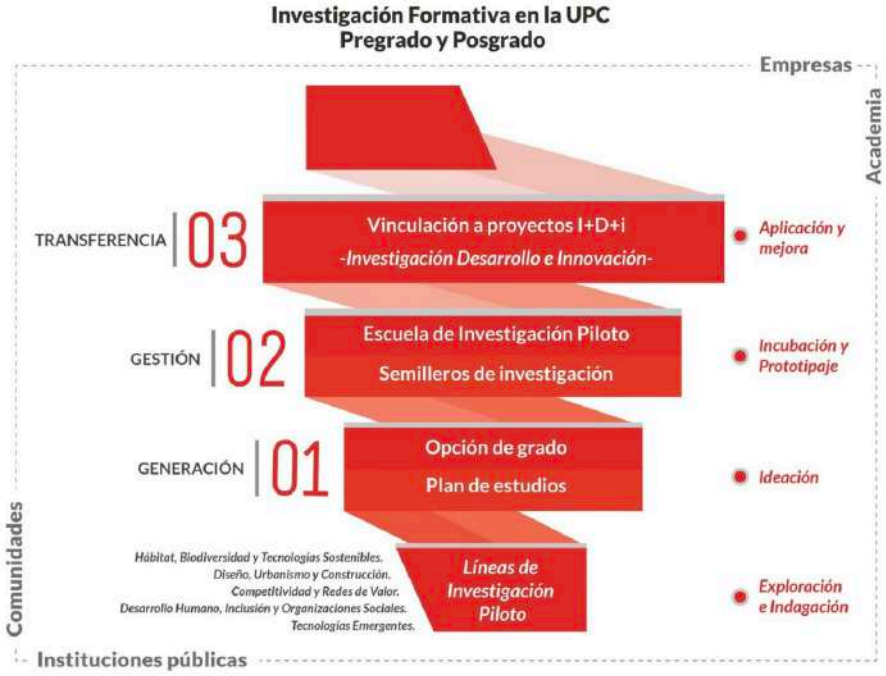
4 Nonaka y Takeuchi (1995) propusieron el modelo "Espiral de Conversión del Conocimiento, a través del cual, es necesario generar una interacción entre la manera como se obtiene y genera el conocimiento en una organización, a través de elementos del conocimiento tácito y explicito desde una perspectiva individual, grupal, organizacional e interorganizacional, soportado en cuatro modos de integrar la dimensión epistemológica y ontológica (socialización, externalización, combinación e internalización)".

- **Ideación.** En esta etapa la creación del conocimiento se da a partir del diálogo grupal entre estudiantes. En ella se exploran sinergias e intereses comunes del conocimiento que les permitan forjarse como un colectivo o grupo de trabajo con una conceptualización colectiva del entorno académico e investigativo.

- **Incubación y prototipaje.** Esta etapa se caracteriza porque los diferentes grupos o colectivos de clase o agrupaciones de grupos de estudio o semilleros de investigación gestionan el reconocimiento y valoración de los otros equipos de trabajo y sus diferentes saberes, a través de indagaciones documentales, sistémicas y heurísticas. De esa manera concretan sus reflexiones en nuevas estructuras orgánicas de conocimiento que buscan la construcción de arquetipos o prototipos para resolver los retos del entorno académico e investigativo.

- **Aplicación y mejora.** Es la etapa en la que el estudiante evidencia la aprehensión de los conocimientos adquiridos en los grupos y las estructuras orgánicas de conocimiento. En este punto el estudiante podrá, de manera independiente y colectiva, compartir, divulgar, develar y aplicar las soluciones que ha diseñado para responder a los retos del entorno académico e investigativo desde la noción de transferencia.

**Ilustración 5**. Espiral de Conocimiento en la Investigación Formativa Piloto.




***Fuente:*** *Elaboración propia. 2020*

Una vez contemplado el ciclo de creación del conocimiento se iniciará de nuevo en sus diferentes etapas (exploración e indagación, ideación, etc.). En este sentido, el estudiante habrá incrementado las competencias y capacidades específicas y relacionadas con la investigación, que le permitan realizar una vivencia más amplia y profunda del conocimiento nuevo, como lo podemos evidenciar fácilmente en los niveles de formación profesional, maestría, doctorado y posdoctorado.

## 2.1. Investigación formativa en el plan de estudios

La presencia de la investigación en los planes de estudio de los programas académicos se evidencia a través de una ruta formativa, en donde se determinan el número de créditos y los propósitos formativos, al igual que las competencias a desarrollar, en coherencia con los perfiles establecidos y las directrices institucionales de la función sustantiva de la investigación (Universidad Piloto de Colombia, 2018).

La ruta formativa investigativa deberá encontrarse en un rango porcentual entre 10 y 15% de la totalidad de sus créditos académicos, propendiendo por la generación de competencias investigativas durante el desarrollo del plan de estudios, que culminará con la elección y ejecución de su respectiva opción de grado (Universidad Piloto de Colombia, 2018). Esta elección de opción de grado se verá motivada desde las actividades complementarias de la investigación formativa, buscando que los hallazgos y logros obtenidos en escenarios como la Escuela de semilleros Piloto, semilleros de investigación, banco de innovación y otras que faciliten la materialización de un trabajo de grado vinculado a las líneas de investigación institucionales. Adicional a la ruta formativa investigativa y la opción de grado, los estudiantes pueden enriquecer su proceso formativo a través de la práctica investigativa como una opción de profesional que permite al estudiante desarrollar un proyecto de investigación en las instalaciones del grupo de interés establecido para el abordaje investigativo (institución pública o privada). En este sentido, el estudiante hace una aproximación real de su proyecto de investigación desde la aplicación práctica de las soluciones que genere su proceso investigativo, a través de herramientas de intervención, interpretación, sistematización y análisis.

Las competencias y habilidades que se esperan desarrollar a través de las estrategias curriculares en relación con la investigación formativa para los diferentes niveles académicos pueden tomar como referencia el siguiente cuadro, que es una guía dinámica y flexible:

**Tabla 1**. Competencias y Habilidades en Investigación Formativa Piloto.

| Nivel de formación | Fase de la creación del conocimiento | Competencias | Habilidades |
|---|---|---|---|
| Pregrado | Exploración e indagación | Adaptabilidad, articulación y escucha. | Explorar, socializar, compartir, imitar, observar, practicar en su área de conocimiento. |
| | Ideación | Compromiso, organización, capacidad de síntesis y trabajo en equipo. | Descubrir, dialogar, reflexionar, justificar, escuchar, flexibilizar, sensibilizar e integrar problemas de su área de conocimiento. |
| | Incubación y prototipaje | Análisis de problemas, presentación de propuestas, creatividad, trabajo en equipo, liderazgo, planificación y organización. | Analizar, comparar, argumentar, sistematizar, organizar, sintetizar, proponer y prototipar diferentes soluciones acordes con su área del conocimiento. |
| | Aplicación y mejora | Análisis crítico, capacidad crítica, impacto social, rigurosidad, autogestión y emancipación, apropiación de conocimiento, transferencia de conocimiento. | Comprobar, crear, verificar, solucionar, demostrar, transferir y transmitir soluciones a problemas de su área del conocimiento. |
| Especialización y Maestría profundización | Exploración e indagación | Adaptabilidad, articulación y escucha. | Explorar, socializar, compartir, imitar, observar y practicar en su saber específico. |
| | Ideación | Compromiso, organización, capacidad de síntesis y trabajo en equipo. | Descubrir, dialogar, reflexionar, justificar, escuchar, flexibilizar, sensibilizar e integrar problemas de su saber específico. |
| | Incubación y prototipaje | Análisis de problemas, presentación de propuestas, creatividad, trabajo en equipo, liderazgo, planificación y organización. | Analizar, comparar argumentar, sistematizar, organizar, sintetizar, proponer y prototipar diferentes soluciones acordes con su saber específico. |
| | Aplicación y mejora | Análisis crítico, capacidad crítica, impacto social, rigurosidad, autogestión y emancipación, apropiación de conocimiento, transferencia de conocimiento, productividad. | Comprobar, explicar, predecir, crear, verificar, solucionar, demostrar, transferir, y transmitir, soluciones a problemas de su saber específico. |
| | Exploración e indagación | Adaptabilidad, articulación y escucha. | Explorar, socializar, compartir, imitar, observar, practicar en sus saberes disciplinares e interdisciplinares. |
| | Ideación | Compromiso, organización, capacidad de síntesis y trabajo en equipo. | Descubrir dialogar, reflexionar, justificar, escuchar, flexibilizar, sensibilizar e integrar problemas de su saber disciplinar e interdisciplinar. |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Especialización y Maestría profundización | Incubación y prototipaje | Análisis de problemas, presentación de propuestas, creatividad, trabajo en equipo, liderazgo, planificación y organización. | Analizar, comparar, argumentar, sistematizar, organizar, sintetizar, proponer y prototipar las diferentes necesidades problémicas acorde con su saber disciplinar e interdisciplinar. |
| | Aplicación y mejora | Análisis crítico, capacidad crítica, impacto social, rigurosidad, autogestión y emancipación, apropiación de conocimiento, transferencia de conocimiento y productividad. | Comprobar, explicar, predecir, proponer, modificar, confirmar, crear, verificar, solucionar, demostrar, transferir, transmitir y comercializar soluciones a problemas de sus saberes disciplinares e interdisciplinares. |
| | Exploración e indagación | Adaptabilidad, articulación y escucha. | Explorar, interpretar, profundizar, replicar, transferir socializar, compartir, imitar, observar, practicar saberes disciplinares e interdisciplinares. |
| | Ideación | Compromiso, organización, capacidad de síntesis y trabajo en equipo. | Descubrir, indagar y develar, dialogar, reflexionar, justificar, escuchar, flexibilizar, sensibilizar e integrar problemas del saber específico y de su contexto interdisciplinar. |
| | Incubación y prototipaje | Análisis de problemas, presentación de propuestas, creatividad, trabajo en equipo, liderazgo, planificación y organización. | Analizar, comparar, criticar, reformular, crear, proponer, argumentar, sistematizar, organizar, sintetizar, proponer, prototipar necesidades problémicas acorde con su saber disciplinar e interdisciplinar. |
| | Aplicación y mejora | Análisis crítico, capacidad crítica, impacto social, rigurosidad, autogestión y emancipación, apropiación de conocimiento, transferencia de conocimiento y productividad. | Comprobar, explicar, predecir proponer, modificar, confirmar, evaluar: crear, verificar, solucionar, demostrar, transferir, transmitir, patentar, comercializar, replicar, y teorizar soluciones a problemas de sus saberes disciplinares e interdisciplinares. |

***Fuente:*** *Elaboración propia 2019*

## 2.2. Investigación formativa en actividades complementarias

Al consolidar la investigación formativa a través de actividades complementarias al plan de estudios se pretende generar en los estudiantes la concepción de la acción y transformación con diversas actividades que faciliten la aplicación del conocimiento que desde la disciplinariedad e interdisciplinariedad han obtenido en el desarrollo de la ruta formativa de su plan de estudios. Algunas de las estrategias de fomento y desarrollo de la investigación formativa en actividades complementarias son:

- **Escuela de investigación, Innovación y Emprendimiento Piloto.** Es un espacio virtual de carácter multidisciplinar liderado por la Dirección de Investigación innovación y Proyección Social, que busca complementar el proceso de formación de los estudiantes, a través de la generación de capacidades de formulación y gestión de proyectos de investigación, desarrollo e innovación en estudiantes, egresados, docentes y administrativos. La escuela agrupa una serie de objetos virtuales de aprendizaje enfocados a la adquisición de competencias transversales investigativas. En este sentido, la escuela ofrece diversos escenarios para la activación de capacidades, los de carácter fijo curricular con niveles de superación establecidos como Mindset para Jóvenes Investigadores Unipiloto, Mindset de Investigación y Emprendimiento con enfoque de apropiación social de conocimiento cursos de formación y cátedras institucionales, entre otros; y los que no tienen una estructura fija curricular, talleres, bootcamp, y entrenamientos, ya que surgen de las necesidades metodológicas de los actores del Sistema de Innovación para la Investigación Piloto.

- **Semilleros de investigación, innovación y Emprendimiento.** Es una estrategia pedagógica que fomenta la ciencia, tecnología e innovación debido a que los estudiantes adquieren y desarrollan competencias investigativas adicionales a las de plan de estudios, en procesos aplicados de investigación disciplinares e inter, intra, trans y/o multidisciplinares. Los estudiantes son orientados pedagógica y metodológicamente por docentes (tutores) que se encuentran vinculados a los grupos de investigación Piloto.

- **Jóvenes investigadores**. Son estudiantes y/o egresados que evidencian competencias para el desarrollo de procesos de investigación, innovación y emprendimiento a través de la formulación y ejecución de proyectos bajo la tutela de un grupo de investigación Piloto. De esta forma los Jóvenes Investigadores surgirán fruto del ejercicio investigativo por dos vías expeditas: por un lado, aquellos que han realizado el desarrollo de los diferentes cursos ofertados por la Escuela de investigación Piloto, y, por otro lado, aquellos que surgen de becas o pasantías para el desarrollo de investigación.

- **Banco de innovación.** Como componente de la estrategia de gestión y transferencia de conocimiento, el Banco de innovación transforma las ideas de los estudiantes en proyectos de innovación tecnológica a través de procesos de acompañamiento y orientación técnica, jurídica y comercial.

- **Auxiliares de investigación.** Estudiante de la Universidad Piloto de Colombia o de una institución externa que complementa su proceso formativo de investigación mediante la participación en un proyecto de investigación desarrollado en un grupo de investigación Piloto. En el grupo se le asignan actividades conceptuales, metodológicas y/o prácticas que enriquecen sus competencias investigativas.

## 3. La Proyección Social desde la Investigación

La Universidad Piloto de Colombia articula la investigación, asumida como una función sustantiva de la educación superior, con la formación como propósito central de su proyecto educativo. De ahí que se oriente hacia la solución de problemas de la sociedad, asumiéndola como un proceso continuo de construcción y aplicación de conocimientos,

mediante el cual la comunidad académica se apropia de los elementos científicos, metodológicos y tecnológicos que le permiten generar, aplicar o adecuar conocimientos y responder a los retos de la permanente transformación de la sociedad en los niveles local, regional, nacional e internacional. El PEI concibe la investigación articulada a los procesos institucionales, a los desarrollos curriculares y docentes y a la proyección social (Universidad Piloto de Colombia, 2018).

Así mismo, según el Proyecto Educativo Institucional (PEI), la Universidad Piloto de Colombia comprende la proyección social como la función misional a través de la cual se relaciona de manera pertinente y sostenible con el entorno, con la población y con el territorio en el que se ejerce impacto. De ahí que busque responder a las demandas del medio social, ambiental y productivo, generar nuevo conocimiento, y en particular contribuir a la construcción de soluciones que no sólo vinculen a la academia, sino a la totalidad de actores que participan directa e indirectamente en la construcción de una sociedad más humana y sostenible (Universidad Piloto de Colombia, 2019).

En la búsqueda constante de excelencia académica y contribución significativa a la sociedad, se reconoce la importancia de integrar de manera sinérgica sus funciones sustantivas de investigación y proyección social. Esta integración no solo fortalece el compromiso institucional con la generación de conocimiento, sino que también potencia su capacidad para impactar positivamente en la comunidad local, nacional e internacional a través de la "Construcción Social de Conocimiento".

A partir del Sistema de Innovación para la investigación Piloto, se impulsa la generación de nuevo conocimiento, la innovación y el desarrollo de soluciones a las necesidades y retos del entorno, promoviendo una cultura investigativa que fomente la interdisciplinariedad, la colaboración y el rigor científico, asegurando la calidad y relevancia de las investigaciones.

Por su parte, la proyección social se concibe como una relación entre la academia y la sociedad, en la que se concientiza la responsabilidad social y se compromete a poner el conocimiento generado al servicio del bien común. Por lo tanto, los proyectos con la comunidad buscan impactar de manera positiva en las sociedades, atendiendo sus necesidades, promoviendo la inclusión social, y contribuyendo al desarrollo sostenible a partir de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS) como derroteros de la proyección social.

La integración entre la investigación y la proyección social se materializa en diversas iniciativas y actividades que promueven el diálogo y la colaboración entre investiga-

dores, estudiantes y actores sociales externos. Estas incluyen proyectos de investigación aplicada con aliados, beneficiarios y/o usuarios que permiten ser coejecutores en resoluciones de problemáticas que identifican desde sus roles. Igualmente, se fomenta la transferencia de conocimiento y tecnología, facilitando la articulación entre la cuádruple hélice, para impulsar el desarrollo económico y social del entorno.

En resumen, la universidad asume el desafío de integrar sus funciones sustantivas de investigación y proyección social como parte integral de su misión institucional. Esta integración no solo enriquece la experiencia educativa de comunidad universitaria, sino que también fortalece el compromiso con la construcción de una sociedad más justa, inclusiva y sostenible, a través del conocimiento y la acción.

# VII. Referencias bibliográficas


Aguilera, H. R. (2013). Identidad y diferenciación entre método y metodología. *Estudios Políticos,* 81-103.

Anzola, M. O. (2007). La investigación formativa en los procesos de investigación asumidos en la universidad. *Sotavento,* 68-73.

Argyris, C. y Schön, D.A. (1996). *Organizationial Learning II.* Addison Wesley.

Bunge, M. (2001). *La ciencia, su método y su filosofía.* Editorial Sudamericana.

Bunge, M. (2002). *Epistemología.* Siglo XXI Editores.

Bunge, M. (2004). *La investigación científica.* Siglo XXI Editores.

Chan, M. E. (2015). Comunidades y redes académicas en los ecosistemas de conocimiento. *Archivos de Ciencias de la Educación* 9(9). 1-16.

Colciencias. (2017). *Política de Ética, Bioética e Integridad Científica.* Dirección de Fomento a la Investigación. Documento de Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. N° 1501

Congreso de la República de Colombia. (2019). *Ley 1951 del 24 de enero de 2019 "Por la cual se crea el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, se fortalece el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y se dictan otras disposiciones".* Recuperado de http://es.presidencia.gov.co/normativa/normativa/LEY%201951%20DEL%2024%20DE%20ENERO%20DE%202019.pdf

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2016). *Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para el desarrollo del sector de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones TIC 2017-2022.* Recuperado de http://www.colciencias.gov.co/node/1139

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2016). *Planes y Acuerdos Estratégicos Departamentales en CTeI.* http://www. colciencias. gov.co/sites/default/files/upload/paginas/paed-bogota-2016_0. pdf

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (2017). *Política de ética, bioética e integridad científica. Dirección de Fomento a la Investigación. Mayo de 2017.* https://www.colciencias.gov.co/sites/ default/files/ upload/noticias/politica-etica.pdf

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (2018). *Libro Verde 2030. Política Nacional de Ciencia e Innovación para el Desarrollo Sostenible.* Recuperado de http://www.librovverde2030.gov.co/

Escobar, J.F.; Cárdenas, M.F. y Bedoya, I.B. (2017). *De los sistemas a los ecosistemas de innovación.* Revista Espacios 38 (34), 20-35.

Fals Fals Borda. (2000). Acción y espacio. Tm, 1-16.

Gereda, M. y Zaruma, R. (2002). *Diseño de un modelo de aprendizaje organizacional de segundo orden.* Universidad de los Andes.

Gil, R.M. (2011). *Diseño de proyectos de investigación cualitativa.* Ediciones Novedades educativas y material didáctico S.R.L.

Kuhn, T.S. (2004). *La estructura de las revoluciones científicas.* Fondo de Cultura Económica.

Londoño, J.F. (2012). La gestión de la innovación como la gestión de un ecosistema heterogéneo y estructurado. *Cuadernos de Gestión 12. 125-137.*

López, F. (2010). Visión de la II Conferencia Mundial de Educación Superior (CMES, 2009). *Maringá V.* 32, 105-109.

Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *The knowledge creating company: how Japanese companies create the dynamics of innovation.* Oxford Univ. Press.

Nonaka, I. y takeuchi, H. (1999). *La organización creadora de conocimiento.* Oxford University press.

Polanyi, M. (1962). *Personal knowledge: Towards a post-critical philosophy.* Routledge & Kegan Paul Ltd

Piscoya, H.L. (2009). *Tópicos en epistemología.* Universidad Inca Garcilaso de la Vega.

Sánchez, R.T.D. (2017). *Modelo de Capacidad Dinámica de Innovación en Grupos de Investigación de Instituciones de Educación Superior de Colombia (Tesis Doctoral).* Universidad EAN.

UNESCO. (2009). *Conferencia Mundial sobre la Educación Superior-2009: La nueva dinámica de la educación superior y la investigación para el cambio social y el desarrollo.* http://www.unesco.org/education/WCHE2009/ comunicado_es.pdf

Universidad Piloto de Colombia. (1962). *Acta Constitutiva de la Corporación del 14 de septiembre.*

Universidad Piloto de Colombia. (1992). *Universidad Piloto de Colombia: 30 años.*

Universidad Piloto de Colombia (1994). *Estatutos de la Corporación Universidad Piloto de Colombia.* http://www.unipiloto.edu.co/descargas/ estatuto_general.pdf

Universidad Piloto de Colombia. (2011). *Política general de investigaciones. Investigación pertinente, replicable y sostenible Piloto.* http:// www.uniPiloto.edu.co/descargas/Politica%20general%20de%20investigaciones.pdf

Universidad Piloto de Colombia. (2018). *Etopheia de la Universidad Piloto (Proyecto Educativo Institucional).* Universidad Piloto de Colombia.

Universidad Piloto de Colombia. (2019). *Política Institucional de Proyección Social. Universidad Piloto de Colombia.*