

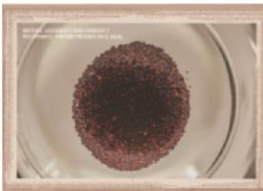
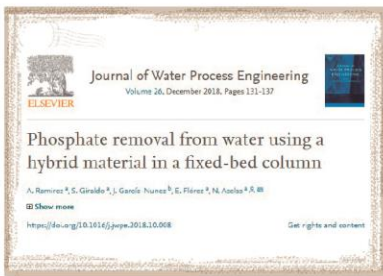
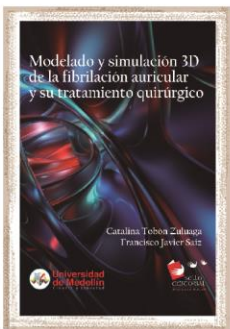
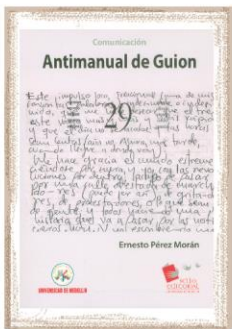


**Universidad de Medellín**  
Ciencia y Libertad

# Sistema de Investigación Universidad de Medellín

## -SIUM-

Actualización 2019



## **SISTEMA DE INVESTIGACIÓN UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN -SIUM-**

### PRESENTACIÓN

#### 1. CONTEXTO GENERAL: LAS SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO

#### 2. LA UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN Y SU ENTORNO LOCAL-REGIONAL

#### 3. SISTEMA DE INVESTIGACIÓN UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN –SIUM-

##### 3.1 Definición

##### 3.2 Declaratoria de Universidad

##### 3.3 Finalidad

##### 3.4 Objetivos

##### 3.5 Principios

##### 3.6 Lineamientos

##### 3.7 Procesos de la función investigación

##### 3.8 Relación entre las funciones sustantivas

#### 4. POLÍTICA DE INVESTIGACIONES

##### 4.1 Núcleos

##### 4.2 Estrategias

#### 5. ACERCA DEL SISTEMA DE INVESTIGACIONES

## PRESENTACIÓN

La Vicerrectoría de Investigaciones se ha propuesto fortalecer las capacidades de investigación e innovación de la Universidad de Medellín, mediante el apoyo a los grupos de investigación, planes de producción científica, el soporte a los semilleros de investigación, las convocatorias de proyectos, el respaldo a la formación de alto nivel, la actualización para líneas de investigación, el fortalecimiento del trabajo en colaboración con actores del ecosistema, la internacionalización de la investigación, la transferencia de resultados, la integración de los sistemas de información y la previsión de estímulos y reconocimientos a la labor de investigadores y estudiantes. De igual modo, se compromete, mediante el desarrollo científico e innovador, a ser soporte significativo para los programas de formación de postgrado, maestrías y doctorados que actualmente se ofrecen en la Universidad y los que se servirán en el futuro.

En el proceso de fortalecimiento de la investigación como función sustantiva y uno de los ejes misionales de la institución, se ha estructurado el Sistema de Investigación de la Universidad de Medellín –SIUM, inspirado en la lógica de la gestión del conocimiento, toda vez, que este es el fin primordial de esta reconocida función. Una de las características de dicho sistema es su articulación con la formación de alta calidad, con la proyección a la sociedad y con la visibilidad. Asimismo, considera como factor básico la articulación adecuada entre las agendas de investigación y las políticas nacionales existentes, así como las apuestas locales, regionales e internacionales en materia de ciencia, tecnología e innovación.

Por otra parte, y en articulación investigación-extensión se da cuenta hoy del tránsito del Programa Institucional de Innovación y Transferencia de Tecnología al Centro de la Innovación y Desarrollo Empresarial el cual le permita a la comunidad universitaria transferir el conocimiento y hacer visibles y divulgar los aportes y desarrollos propios. Sin duda, las relaciones que se han establecido con otros centros universitarios de la ciudad, el desarrollo de proyectos cooperados, las relaciones con los gobiernos locales, con las autoridades y las instancias de coordinación son importantes para contribuir a hacer de Medellín y su entorno una ciudad-región del conocimiento abanderada además, del desarrollo e impulso a los conocimientos que nos vinculan a la cuarta revolución industrial.

Los nuevos desarrollos nos permitirán avanzar en la generación del conocimiento que la ciudad, el departamento y la nación demandan. Todo lo anterior, sin duda, ha sido posible



gracias al apoyo de la Rectoría, la Honorable Consiliatura y las instancias de Dirección y Coordinación de la Universidad, el apoyo de los Decanos, los Coordinadores de Centros de Investigación, los líderes de grupo, en especial, por el compromiso de todos y cada uno de los investigadores con que hoy cuenta la universidad.

En la construcción del SIUM se conservan gran parte de los valiosos aportes originarios y visionarios realizados por el doctor Juan José Plata Caviedes, Jefe del Programa de Ciencias Sociales y Humanas de Colciencias, en su momento. Igualmente, se actualiza con la prospectiva de CT+I de la doctora Clara Inés Pardo Martínez, investigadora y Directora del Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología –OCyT. A ambos nuestros agradecimientos ya que sus conceptos son de vanguardia y comportan elementos teóricos, metodológicos y de política que sintonizan la función investigación de la Universidad de Medellín con lo local, regional y global.

## 1. CONTEXTO GENERAL: LAS SOCIEDADES DEL CONOCIMIENTO

Se ha vuelto lugar común afirmar que vivimos en sociedades y economías del conocimiento, sin profundizar en el sentido y las implicaciones de tal hecho. Bien sabido es que ningún grupo humano puede sobrevivir sin mecanismos apropiados de generación y uso de conocimientos sobre sí y su entorno; entonces, ¿en qué radica la excepcionalidad de nuestro tiempo para que le demos tal adjetivo a nuestra manera de vivir juntos? Sin duda, parte de la respuesta reside en la tecnociencia propia de Occidente y su generalización como mecanismo de provisión de conocimiento de las sociedades contemporáneas.

El siglo que empieza, sin duda, será completamente transformado por y a partir de los usos de la ciencia. Michio Kaku<sup>1</sup> señala cómo la ciencia del siglo XXI se construye sobre tres pilares: la materia, la vida y la mente que recogen los avances representados por el átomo y los desarrollos de la física cuántica, el gen y los desarrollos de la genómica y todas las aplicaciones de la bioingeniería, así como los avances representados por el chip y todos los desarrollos en inteligencia artificial, ciencias cognitivas, nuevas tecnologías de comunicación e información. Sin duda estas áreas tienden a convergir y asociarse de manera muy dinámica e impredecible. La información generada por el conocimiento humano se está doblando cada diez años. En la década pasada se ha producido más conocimiento científico que en toda la historia de la humanidad. El poder de las computadoras se viene doblando cada dieciocho meses. La Internet se duplica cada año. El número de secuencias de ADN que se pueden analizar se duplica cada dos años. Todo lo anterior se asocia a la emergencia y a la transformación de industrias y sectores productivos, así como de la vida corriente de los habitantes del planeta. Sin embargo, no podemos decir que se hubiese avanzado de manera similar en la comprensión de la condición humana, la organización social, la cultura, las causas del conflicto y la guerra.

Desde una de las perspectivas de la ética, acogidas por la declaración de la UNESCO en Budapest, la construcción de la(s) sociedad(es) del conocimiento, implica la disminución de la brecha entre países. Ello significa resaltar la especificidad de cada sociedad, y el lugar desde donde en cada una de ellas se desarrollan los mecanismos de provisión de conocimiento; significa superar aquella división del trabajo según la cual unas sociedades generan el conocimiento científico y otras lo aplican; significa reconocer la diversidad de estrategias cognitivas y de saberes. La inteligencia se encuentra distribuida muy

---

<sup>1</sup> Michio Kaku.1997. *Visions. How science will revolutionize the 21st century*. Doubleday Eds.

homogéneamente, pero requiere de condiciones propicias para su despliegue; la pobreza y el autoritarismo son dos escollos para su desarrollo.

En el análisis de las tendencias y retos orbitales se han señalado los siguientes<sup>2</sup>:

- Asistimos a un rápido desarrollo de la tercera revolución industrial (nuevas tecnologías en comunicaciones e información, biotecnología y nuevos materiales, creciente incorporación de conocimiento en bienes y servicios) que cambia las estrategias y las posibilidades de inserción internacional y genera reordenamientos comerciales y productivos que, en gran medida, excluyen a países como el nuestro, al desconectarnos y propiciar la concentración corporativa.
- Paralelamente a lo anterior, crecen la exclusión y la pobreza, los movimientos xenofóbicos, así como las desigualdades. Se considera que cerca de 800 millones de personas sufren de malnutrición en el Tercer Mundo, y que para el año 2015 mil novecientos millones de personas estarán por debajo de la línea de pobreza absoluta: el 75% de los pobres son mujeres y dos tercios de éstos son menores de quince años.
- Peligros medioambientales, que nos caracterizan actualmente como la “sociedad de la erosión”, por la pérdida de la biodiversidad y el creciente deterioro del medio ambiente.
- Se ha destacado como un rasgo dominante de nuestra época el manejo de la información: las nuevas tecnologías han cambiado la manera de procesar, almacenar y usar información. De igual modo, una gran parte de la población del orbe se encuentra excluida de estos servicios.
- Si bien las luchas de las mujeres han logrado avances en la equidad de género, como se manifiesta en las cifras de pobreza, persisten desigualdades y existen sociedades que discriminan a la mujer.
- Los retos de la diversidad cultural también persisten. Así como la diversidad biológica, la diversidad cultural también tiende a deteriorarse sobre la base de los riesgos homogeneizantes de la globalización y la emergencia de los fundamentalismos.
- La creciente influencia de la ciencia y la tecnología es lo que ha puesto sobre la mesa el tema del nuevo contrato entre ciencia y sociedad, en momentos en que se reconocen los nuevos riesgos que encierra el paradigma científico-tecnológico imperante.

---

<sup>2</sup> Bindé Jerome, UNESCO, 2002 Futuros, diez tendencias a largo plazo que podrían esbozar los futuros posibles de la humanidad en el siglo xxi. El nuevo correo, mayo. [www.unesco.org](http://www.unesco.org) . Octubre de 2008.

Si bien toda sociedad está sustentada sobre los mecanismos que la misma construye para proveer el conocimiento que ella requiere, la sociedad actual se caracteriza por las crecientes demandas por innovación y transformación en la magnitud y los flujos de conocimiento. Cada vez, urge incorporar más conocimiento en las organizaciones, en las personas y en los bienes que se producen y circulan, si se quiere permanecer como sociedad viable. La economía del conocimiento surge cuando se cuenta con un conjunto de personas que coproducen (es decir, producen e intercambian) intensamente conocimientos nuevos con la ayuda de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

Sin duda, nos ha correspondido vivir en la sociedad del conocimiento, por la aceleración en la generación y demanda del mismo, por los ritmos crecientes de incorporación del cambio técnico en las empresas y sectores productivos, por la primacía de los sistemas expertos y la proliferación de los “analistas simbólicos”. Producto de las nuevas tecnologías de información y comunicación asistimos, por igual, a nuevas maneras de comunicar, disponer y usar información. Nuevas maneras de vivir el mundo y hacer negocios, en gran medida la globalización es un fenómeno tecnológico. Asistimos a un momento signado por la necesidad de cambio, un momento donde la inteligencia y el conocimiento son la clave de los múltiples futuros posibles.

Estas sociedades se caracterizan por contar con redes sociales densas de cogeneradores de conocimiento y, a la vez, con redes sociales densas de usuarios y consumidores de conocimiento. Esto usualmente se refleja en el número de científicos por 100 000 habitantes, el porcentaje del PIB que se dedica a actividades científicas y tecnológicas, las publicaciones científicas por investigador. Si contrastamos nuestros indicadores con los de aquellas naciones con una tradición establecida en el mundo de la ciencia y la tecnología, tendremos que decir que todavía estamos lejos, a pesar de los avances, de ser una sociedad del conocimiento.

Pero, quizá, lo que ha sido determinante en los cambios en la manera de hacer ciencia son los nuevos arreglos institucionales y las alianzas estratégicas construidas para tal fin. La universidad, como dice Steve Fuller<sup>3</sup>, es la innovación social cuya finalidad es producir conocimiento de validez universal. Esta concepción de universidad, bien la apliquemos a la concepción de universidad de ciencia tipo humboltiano o politécnico, se encuentra hoy con determinantes que la obligan a abrirse al mundo, a conversaciones con la empresa y

---

<sup>3</sup> Steve Fuller. 2003. The university: a social technology for producing universal knowledge. En: Technology in society vol-25, numero 2, abril 2003, pgs 217-234

con la sociedad. En esta apertura a desarrollo e innovaciones se ha construido y puesto en marcha la alianza universidad-empresa-Estado.

Tanto en la Universidad de California (Estado de California) para biociencias, como en la Universidad de Albany (Estado de Nueva York) para nanoelectrónica y nanotecnología han implementado un modelo de desarrollo de centros de investigación muy similar en el que se materializa y se pone en juego el triángulo de Sábato. En efecto, en una estrategia común para lograr el desarrollo de las regiones, la universidad, el Estado y las empresas logran alinear sus intereses y desarrollar toda una infraestructura de investigación, formación de alto nivel y agendas de investigación y desarrollo concertadas, que han permitido llevar a cabo investigación de punta, consolidar programas de formación doctoral y establecer nuevos negocios y empresas de base tecnológica, así como propiciar el desplazamiento hacia estas regiones de sucursales de grandes transnacionales que incorporan innovaciones basadas en tecnologías convergentes.

En este modelo, como en general en las universidades de reconocido prestigio en Estados Unidos, los laboratorios y los centros de investigación y desarrollo se albergan en la universidad, pero sus investigaciones logran el concurso de fondos públicos (Estado de California y Estado de Nueva York, en este caso) y de fondos de las empresas quienes demandan desarrollos tecnológicos que rápidamente se convierten en innovaciones productivas. Así, se conjuga el interés de la universidad de desarrollar productos de conocimiento que generan derechos de propiedad intelectual, los intereses del Estado que consolida una infraestructura para el desarrollo, y el interés de las empresas que con la alianza pueden incorporar cambio técnico e innovar. En el caso de la Universidad de Albany se han desarrollado inversiones del 2002 al 2007 por un monto cercano a los 4 200 millones de dólares. Situación parecida se da en California alrededor de las biociencias, donde cada tesis doctoral tiende a convertirse en una oportunidad de negocios. El modelo en este tipo de alianza son los arreglos ocurridos en el Valle del Silicon, complejo de desarrollos tecnológicos e innovaciones que propicio la emergencia de una urbanidad centrada en la tecnociencia.

La integración de América Latina sigue siendo muy precaria; la manera como se integra a las dinámicas globales del conocimiento, la cultura y la economía es muy desigual. Lo anterior plantea un reto muy importante en el campo de la cooperación científica y tecnológica tanto entre los países de la región como entre éstos y los demás países del Sur, así como con los países que tienen mayores desarrollos en estos campos (Europa, Estados Unidos, Japón).





En la lógica de lo expresado anteriormente, desde una perspectiva mundial por el interés cada vez más acentuado por erradicar la pobreza, el hambre, promover la salud de la población, enfrentar las crisis, mitigar los efectos del cambio climático, procurar la sostenibilidad, la seguridad y prosperidad de los pueblos, entre otros en los 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible ODS se encuentran una valiosas oportunidades para asumir como propios los desafíos ambientales, políticos y económicos que se enfrentan actualmente y proponer soluciones basadas en conocimiento en líneas de investigación que son afines a las adoptadas por cada uno de los programas de pre y posgrado de la Universidad de Medellín.

## **OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE**



Gráfico 1. Objetivos de desarrollo sostenible Fuente: <https://www.cepal.org>

En Colombia la construcción y desarrollo de capacidades en ciencia, tecnología e innovación es un asunto reciente. Las primeras actividades científicas de corte moderno como la Expedición Botánica (1783), o la Misión Coreográfica (1850) están asociadas al surgimiento de la República y al proceso de construcción de una nación moderna. El nacimiento de la organización científica moderna en Colombia data del último cuarto de siglo XIX, como efecto de la modernización del sistema educativo. Se destacan la reestructuración de las universidades, la creación de la Universidad Nacional, en Bogotá, la Escuela de Minas, en Medellín, y la definición de nuevas profesiones<sup>4</sup>. A lo largo de la primera mitad del siglo XX se fundaron una serie de oficinas e institutos, que generaron demanda de personal y servicios científico-tecnológicos, y contribuyeron al desarrollo de

<sup>4</sup> Ver. Inicios de la Práctica Científica en Colombia. En : Colciencias 30 años: memorias de un compromiso. Colciencias\_SECAB, 1998.



la investigación científica en el país<sup>5</sup>. De igual manera, se adelantaron procesos de modernización en la planeación del desarrollo y se crearon nuevas instituciones económicas y de control.

La consolidación del andamiaje institucional para la ciencia, la tecnología y la innovación en el país es un asunto de los últimos cincuenta años. La construcción de capacidades de investigación en los años sesenta, en el sector agropecuario, se da, gracias a la cooperación internacional en los procesos de formación doctoral. De igual manera, la consolidación de la naciente institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación es posible por la concurrencia de factores internos y de cooperación técnica externa.

De otra parte, la UNESCO y la OEA impulsaron en los años sesenta una corriente de reflexión internacional alrededor de la importancia de la ciencia y la tecnología para el desarrollo. A la vez, en Colombia, en el año 1968, se creaba COLCIENCIAS, como un fondo de fomento y apoyo a la generación de capacidades en ciencia y tecnología, y el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, como organismo asesor del gobierno en esta materia. Así, con un desarrollo de la capacidad institucional en investigación agraria y con apoyo internacional se empieza a construir la capacidad nacional de planificación y pensamiento de largo plazo en ciencia y tecnología.

Con apoyo de la UNESCO se desarrolló un ejercicio prospectivo para ciencia y tecnología, grupo año 2000. Concomitantemente, se desarrollaron dos ejercicios internacionales: uno apoyado por la OEA, que propicia el desarrollo del pensamiento latinoamericano de ciencia y tecnología, con aportes como la conceptualización de la relación entre academia, industria y gobierno (triángulo de Sábado); y el proyecto Instrumentos de Política Científica y Tecnológica (STPI siglas en inglés) apoyado por OEA y el CIID de Canadá. Se impulsa la investigación de calidad en las principales universidades, amén de los esfuerzos de conceptualización y de diseño institucional que propician las transformaciones en las relaciones entre el sector de ciencia y tecnología y los demás sectores de planificación del desarrollo nacional.

La Conferencia en Educación Superior en América Latina y el Caribe -CRES-<sup>6</sup> plantea, en su declaración la importancia de la educación científica, humanística y artística y el desarrollo integral sustentable, su papel en la superación de brechas científicas y tecnológicas, la

---

<sup>5</sup> La comisión científica Nacional (1917); El Instituto Nacional de Higiene (1924); La Federación nacional de Cafeteros y sus granjas experimentales (1927); El Herbario Nacional (1931); El Instituto Nacional de Cancerología (1934); El Instituto Geográfico (1934); La Escuela Normal Superior (1935); El Servicio Geológico Nacional (1940); El Instituto Etnológico Nacional (1941); El Instituto Geofísico de los Andes (1950); El Instituto de Investigaciones Tecnológicas (1955), entre otros.

<sup>6</sup> Documento. Cartagena 2008.



formulación de líneas de investigación prioritarias, el desarrollo de las capacidades científicas, tecnológicas y humanísticas con clara y rigurosa calidad debe estar vinculado a una perspectiva de sustentabilidad, la implementación de tecnologías convergentes, la creación de agendas de CT+I, y el compromiso con la generación y divulgación del conocimiento, así como de la formación posgradual.

Adecuados diseños institucionales, acierto en políticas públicas de impulso al desarrollo de la ciencia y la tecnología y recursos son los factores de éxito en la consolidación de las capacidades endógenas para ciencia, tecnología e innovación en el caso colombiano. Lo anterior no significa la ausencia de dificultades y de caminos por recorrer. En buena medida esto ha sido posible por la capacidad de aprender a aprender, de adaptación y de cambio tanto de Colciencias como del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología, y de los actores básicos del Sistema, las instituciones de conocimiento, los investigadores e investigadoras y sus grupos de investigación.

En relación con la política y los desarrollos institucionales, los siguientes son los hitos más sobresalientes: El trabajo de inventario de capacidades patrocinado por OEA (1971), que da origen al primer documento de política, *Bases para una política nacional de ciencia y tecnología*, aprobado por el CNCyT en febrero de 1972; El proyecto de Instrumentos de Política Científica y Tecnológica (1973-1975), a partir del cual Colciencias formula el documento, *Lineamientos de la política científica y tecnológica en Colombia (1975)*; el Foro Nacional sobre Política de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (1987), que convoca académicos, políticos y empresarios; la ley 29 de 1990 y sus decretos reglamentarios que materializa un trabajo continuo de varios grupos de científicos y organizaciones, y que da nacimiento a la institucionalidad hoy existente; el *Foro Ciencia y Tecnología para una sociedad abierta (1991)*; la *Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo (1994)*; la formulación de planes estratégicos de los programas nacionales de ciencia y tecnología (1999); el desarrollo de una visión estratégica para COLCIENCIAS y el SNCyT (2004), el documento *Colombia siembra y construye futuro. Lineamientos de política de ciencia, tecnología e innovación (2008)*.

Del mismo modo, la Ley 1286 que busca fortalecer el SNCTel para lograr un modelo productivo basado en CTel y transforma en Departamento Administrativo a COLCIENCIAS (2009), la Resolución 688 de (2012) la cual establece definiciones y requisitos para el reconocimiento de centros o institutos de investigación así como de centros de desarrollo tecnológico, la Ley 1739 de (2014) que modifica el Estatuto Tributario al considerar que las deducciones de impuestos por inversiones en investigación, desarrollo tecnológico o innovación pueden ser realizadas “a través de investigadores, grupos o centros de



investigación, desarrollo tecnológico o innovación o directamente en unidades de investigación, desarrollo tecnológico o innovación de empresas, registrados y reconocidos por COLCIENCIAS. En el año (2016) se somete a discusión la política para mejorar la calidad de las publicaciones científicas nacionales y Resolución No. 1473 sobre Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Tanto los recursos como la política apuntan a la construcción y consolidación de la capacidad nacional para generar y usar el conocimiento. Esto se refleja en el uso de los recursos y en los fines de la política -donde claramente se expresa la finalidad de consolidar tales capacidades a través de la formación de recursos humanos de alto nivel para la investigación-, en la financiación y el desarrollo de proyectos y actividades de investigación de calidad, así como la difusión y apropiación social de los resultados de conocimiento.

La política de fomento a la investigación y la innovación busca crear las condiciones para que el conocimiento sea un instrumento de desarrollo. Los retos que confronta tal política son: acelerar el crecimiento económico, disminuir la inequidad y propiciar los aportes al conocimiento global. Esto se busca mediante las siguientes estrategias: a) apoyo a la formación avanzada de investigadores; b) consolidación de las capacidades para ciencia, tecnología e innovación -reconociendo que el principal factor de esta estrategia es la generación de conocimiento-; c) propiciar la transformación productiva mediante la incorporación de conocimiento, se contempla: apoyo a sectores de talla mundial, salto en la productividad y el empleo, formalización laboral y empresarial; d) consolidación de la institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación; e) fomento a la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación en la sociedad colombiana; y f) promover las dimensiones regionales e internacionales de la ciencia, la tecnología y la innovación<sup>7</sup>.

Sobre los diseños institucionales para el fomento de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país, bien vale la pena resaltar, de un lado, la medida de fortalecimiento de los diez Programas Nacionales<sup>8</sup> como ámbito de preocupaciones para el desarrollo de la investigación, el desarrollo tecnológico y las innovaciones que el país y sus regiones requieren; de otro lado, los avances en el plano legislativo de una ley de ciencia y tecnología, que los diversos actores del sistema nacional de ciencia, tecnología e

---

<sup>7</sup> Ver. Colciencias. Colombia construye y siembra futuro. Política nacional de fomento a la investigación y la innovación. En [www.colciencias.gov.co](http://www.colciencias.gov.co) consultado en julio 8 de 2008.

<sup>8</sup> Programas nacionales de: CTel en Geociencias; CTel en Salud; Ambiente, Biodiversidad y Hábitat; Ciencias Agropecuarias; Ciencias Básicas; Ciencias del Mar y recursos hidrobiológicos; Ciencias Humanas, Sociales y Educación; Energía y Minería; Ingeniería y Seguridad y Defensa.



innovación ven como una necesidad y como una oportunidad para mejorar las institucionalidad del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

En el marco del Sistema nacional de Ciencia y Tecnología, organizado sobre la base de Programas Nacionales, se ha definido como Programa Nacional de Ciencia y Tecnología *“un ámbito de preocupaciones científicas y tecnológicas estructurado por objetivos, metas y tareas fundamentales, que se materializa en proyectos y otras actividades complementarias que realizarán entidades públicas o privadas, organizaciones comunitarias o personas naturales”*<sup>9</sup>. Se estipula cómo el desarrollo de los programas se hará mediante proyectos. Los programas buscan posibilitar las relaciones entre científicos, empresarios y organismos públicos de fomento a la investigación y la innovación, pues, como bien sabemos, las ciencias no son más que el producto emergente de las interacciones entre científicos.

Tres conceptos son básicos en el contexto del presente documento: investigación, invención e innovación. Investigación como la actividad conducente a la generación de nuevo conocimiento; invención como actividad que conduce a la materialización de la creatividad y la imaginación del ser humano en nuevos artefactos o inventos, innovación como la materialización de bienes y servicios, productos, procesos o procedimientos nuevos que se incorporan al mercado.

Varios son los intentos recientes de dar cuenta de la especificidad de nuestro devenir nacional. Nuestros dilemas sociales básicos rompen, en buena parte, con los esquemas convencionales de análisis, comprensión y solución. Problemas como la pobreza, la exclusión social, las guerras y los crecientes conflictos (económicos, étnicos, sociales) emergen en todos los rincones del planeta. De manera tal que, si hay una especificidad en nuestro devenir social, no lo es menos que hay problemas comunes, que resaltan la necesidad de una mayor comunicación con la comunidad de investigadores en el nivel internacional.

De otra parte, en el país se viene trabajando en la construcción de capacidades de pensamiento estratégico y de visión de largo plazo. Asimismo, existe una política en CyT orientada a la endogenización de las capacidades en ciencia, tecnología e innovación en el país. En esta política se manifiesta la intención clara de desarrollar y fortalecer la institucionalidad de la ciencia, la tecnología y la innovación en el país.

---

<sup>9</sup> Decreto 585 de 1991. En, Colciencias- DNP. El sistema nacional de ciencia y tecnología. Instrumentos jurídicos. Tercer Mundo Editores.1991.

La importancia de la invitación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología a conformar agendas de investigación de mediano plazo reside en la priorización que se hace de campos de conocimiento en la perspectiva del desarrollo, atendiendo a las capacidades del país, a la oferta ambiental y la dinámica de la ciencia, la tecnología y la innovación tanto del país como del mundo. El país cuenta ya con varios centros de investigación de excelencia, que permiten constatar que sí son posibles el trabajo cooperado, las alianzas estratégicas ente instituciones y los trabajos en red.

En el año 2016 Colciencias comparte con el país la Resolución No. 1473 de 2016, *Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación* documento que contiene la política con orientaciones y estímulos para la búsqueda de la excelencia entre los diferentes actores del ecosistema del SNCTel. Esta política retoma los retos para direccionar tanto la producción de nuevo conocimiento como la transferencia y aplicación del mismo, mecanismos de apoyo a la financiación, al fortalecimiento de la infraestructura, el reconocimiento de grupos, investigadores, centros de investigación, de desarrollo tecnológico, entre otros, sobre la base de planes estratégicos y resultados producidos a mediano y largo plazo. Del mismo modo, busca la caracterización del rol de los actores a partir de la identificación de las actividades, usando como referente el Nivel de Madurez Tecnológica o TRL, por sus siglas en inglés (Technology Readiness Level), “como un buen instrumento para identificar la concentración de actores en ciertas etapas del desarrollo tecnológico y de esa manera, necesidades y oportunidades de articulación”. El siguiente gráfico muestra los niveles de desarrollo de las actividades de I+D+i y otras actividades.

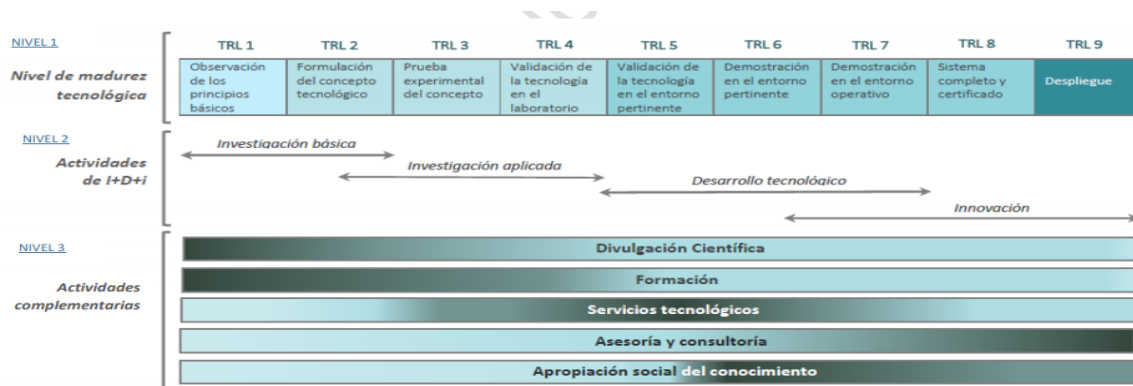


Gráfico 2. TRL Fuente: Documento Actores del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología

Para concluir con la referencia al contexto general, aludimos a dos nuevos y recientes hechos necesarios de referenciar, toda vez que presentan retos para alinear las formas de actuación institucional. Una, es la Cuarta Revolución industrial para Colombia en la que se proyecta el Centro para la cooperación global, para la acción y participación de empresas, academia, ciudadanos y estado. Adicionalmente para el desarrollo de marcos regulatorios



y de política pública para promover la adopción de tecnologías emergentes en diferentes industrias y países, así como un espacio para la apropiación de la tecnología. La otra es la nueva Misión de Sabios, recientemente declarada por el gobierno nacional (2019), para elaborar las recomendaciones y propuestas que trazarán el rumbo de Colombia en ciencia, tecnología e innovación en las áreas de ciencias sociales, desarrollo humano y equidad; ciencias de la vida y la salud; biotecnología, bioeconomía y medio ambiente; océano y recursos hidrobiológicos; ciencias básicas y del espacio; energía sostenible; tecnologías convergentes (nano, bio, info y cogno-Industrias 4.0) e Industrias Creativas y Culturales.

## 2. LA UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN Y SU ENTORNO LOCAL-REGIONAL

La Universidad de Medellín tiene como área de influencia cercana la ciudad de Medellín y su área metropolitana. Desde su creación en el año de 1950, y acorde con el acta fundacional, la promoción de la ciencia y el ejercicio de la libertad son la base de su ideario y accionar. Desde aquella época muchas son las transformaciones que se han dado tanto en la ciudad, como en el país y en el mundo. En particular se deben destacar los procesos crecientes de globalización y de cambios en las dinámicas demográficas, educativas y de la ciencia en que se mueven hoy la ciudad y la región circundante.

Es Medellín una ciudad industrial, que en buena parte jalonó el crecimiento económico del país, y que experimentó tiempos de turbulencia en los años ochenta y noventa, producto de las actividades ilícitas relacionadas con las drogas, luego de los grandes procesos de migraciones rural-urbanas de los años sesenta y setenta; una ciudad que, como el país, siempre ha considerado la educación como factor de ascenso social. Una de las razones que llevó precisamente a los fundadores a crear la Universidad de Medellín fue la de propiciar el acceso a la educación superior de calidad a un mayor número de jóvenes de la ciudad, como posibilidad de desarrollo y de aporte a la solución de problemas sociales.

El Informe Nacional de Competitividad 2007 traza a la ciencia, la tecnología y la innovación tres propuestas para el desarrollo estratégico: a) aumento de la inversión en ciencia, tecnología e innovación CT+I; b) fortalecimiento de la relación Universidad-empresa-Estado y c) articulación del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología.

En la actualidad, se respiran aires de confianza y de esperanza en el futuro. Varios son los síntomas de esta situación, en especial, bien vale resaltar los ejercicios colectivos para construir imágenes compartidas de futuro. Desde el año 1997, se da inicio a la construcción de una visión compartida de la región definida como “En el año 2020 Antioquia será la mejor esquina de América, justa pacífica, educada, pujante y en armonía con la naturaleza”. A partir de esta visión el gobierno departamental formula el Plan Estratégico de Antioquia –PLANEA-. Se trazan desde esta óptica proyectos en la línea de revitalización de la economía y reconstrucción del tejido social. Las cuatro líneas estratégicas señaladas por este ejercicio fueron: ***Integrar y articular territorialmente a Antioquia, lograr un desarrollo humano equitativo y sostenible, revitalización de la economía antioqueña y reconstruir el tejido social***



En esta lógica existen para Antioquia otros dos ejercicios. Uno, el ejercicio de pensamiento estratégico, y de largo plazo, plasmado en la elaboración de la Agenda Regional de Ciencia y Tecnología que recoge los lineamientos básicos de PLANEA y escenarios futuros posibles para Antioquia, desarrollados por ECSIM para la Cámara de Comercio. En este ejercicio se identifican las actividades que se consideran claves para el futuro de Antioquia, y se prioriza la formulación de las siguientes agendas sectoriales en Salud y ciencias de la vida, Agroindustria e industrias de alimentos, Industrias biotecnológicas, Fibras, textiles y confecciones, Partes y equipos de transporte, Equipos y tecnologías de comunicación y electrónica, Servicios de ingeniería y consultoría, Industria del *software*, Servicios de telecomunicaciones, Maquinaria y equipo, Industria farmacéutica, Instrumental industrial y científico, Industria química, Energía eléctrica, material y equipo y Agua.

El otro, es el Plan departamental de CTel -ACTIVANTIOQUIA construido desde el 2011 con un horizonte de aplicación de 10 años. Las áreas estratégicas de conocimiento definidas son Energía, Salud y Vida, Tecnologías de la Información y Las Comunicaciones, Materiales, Biotecnología y Defensa.

Lo que se destaca es la posibilidad de transformar toda la base de la economía regional a partir de la innovación científica y tecnológica. Algunos elementos que se han venido dando en la ciudad apuntan en esta dirección: la construcción de capacidades de investigación y desarrollo, la consolidación de universidades orientadas a la investigación, la presencia de la ciencia y la tecnología en la agenda pública de la ciudad y el departamento y los cambios en la cultura de los empresarios.

Dentro de este último ejercicio, y dadas las capacidades científicas y tecnológicas existentes, se propone apostarle prioritariamente a la consolidación de un *cluster* del conocimiento de nivel internacional en el campo de la salud y las ciencias de la vida; de igual manera, apostarle a aquellos sectores transversales como son los servicios de ingeniería y consultoría, *software*, electrónica y telecomunicaciones, biotecnología, agua y medio ambiente.

En el plano local-regional se destaca el florecimiento reciente de múltiples organizaciones y de nuevos arreglos institucionales para generar, adaptar, transferir y usar los conocimientos, los desarrollos tecnológicos y las innovaciones necesarias para el desarrollo de la región. Además de la consolidación de una oferta de formación de pregrado y postgrado de excelente calidad, se han establecido mecanismos y alianzas estratégicas para potenciar las capacidades existentes en la ciudad y el departamento.

De igual manera, se han consolidado los espacios de encuentro y de relaciones entre el sector académico-investigativo y los empresarios de la región, así como entre investigadores y tomadores de decisiones. La relación Estado-empresa-universidad es parte de las preocupaciones usuales hoy en la región; hecho manifiesto en el Comité Interinstitucional Universidad-Empresa que promueve encuentros mensuales muy positivos y dinamizadores de la incorporación del conocimiento a la producción. De igual modo la existencia de Tecnova, creada por las universidades en conexión con la empresa para conectar y propiciar los encuentros y negocios centrados en el conocimiento y también de Ruta N, centro de innovación y negocios de Medellín, como corporación creada por la Alcaldía de Medellín, UNE y EPM para promover el desarrollo de negocios innovadores basados en tecnología, que incrementen la competitividad de la ciudad y de la región son otros importantes ejemplos que reflejan una dinámica innovadora y de trabajo colaborativo en ciencia y tecnología que se promueve de la ciudad región. Se suma, el Parque Explora con actividades para hacer de la investigación y la innovación un asunto de apropiación social.

Los ejercicios de construcción de una agenda departamental de ciencia y tecnología, el desarrollo de iniciativas colectivas para concertar acciones alrededor de una agenda de investigaciones de mediano plazo, con la creación de fondos concursables para promover la investigación y la innovación, y el desarrollo de unidades de investigación y desarrollo en empresas importantes de la región son todas manifestaciones de un cambio en la cultura y de una apuesta efectiva por la investigación y la innovación.

En el Plan de Desarrollo de Antioquia 2016-2019 Antioquia Piensa en Grande se han definido siete líneas estratégicas: competitividad e infraestructura; la nueva ruralidad, para vivir mejor en el campo; equidad y movilidad social; sostenibilidad ambiental; seguridad, justicia y derechos humanos; paz y posconflicto y gobernanza y buen gobierno, cada una con su contexto específico, componentes y proyectos visionarios detonantes del desarrollo. Desde la visión nacional los OCAD definen cinco líneas estratégicas: Fortalecimiento del sistema territorial de CTel; Apropiación social de la CTel y vocaciones para la consolidación de una sociedad del conocimiento; Formación de capital humano de alto nivel para la CTel; Investigación para el avance del conocimiento y la creación e innovación para la competitividad y el desarrollo social.

Por su parte el Plan de Desarrollo 2016-2019 Medellín cuenta con vos de la Alcaldía de Medellín, considera siete dimensiones estratégicas y para cada una traza los principales retos, programas y proyectos, así: Creemos en la cultura ciudadana, recuperando la

seguridad y la convivencia ciudadana, un nuevo modelo de equidad social, educación con calidad para el desarrollo y la competitividad, movilidad sostenible, intervención integral del territorio y recuperación del centro y una apuesta por el cuidado del medio ambiente.

Por último, resultado de un compromiso académico de los Directores y Vicerrectores de Investigación del G8+1se formula una Agenda Regional de Investigación orientada a la Innovación. El ejercicio surgió de la necesidad de declarar las capacidades de las universidades de la región con el ánimo de trabajar en sinergia y hacia un mismo objetivo en el cometido de desarrollar investigación e innovación con soluciones para la región y el país. Los campos estratégicos identificados son: Sociedad y cultura, salud y vida, organizaciones y territorios competitivos, naturaleza y recursos conformados a su vez por 15 líneas de investigación.

CAMPOS	TEMÁTICAS			
<b>SOCIEDAD Y CULTURA</b>	Construcción, Preservación Y Gestión Del Patrimonio	Industrias Culturales Y Creativas	Apropiación Cultural	Hábitat, paz y ciudadanía
<b>ORGANIZACIONES Y TERRITORIOS COMPETITIVOS</b>	Territorios inteligentes para la vida	Tecnologías informáticas habilitadoras de la industria 4.0	Transformación digital	
<b>SALUD Y VIDA</b>	Inteligencia en salud	Precisión diagnóstica y tratamiento eficaz	Educación, promoción y prevención en salud	Nutrición y agroalimentación con alto valor agregado
<b>NATURALEZA Y RECURSOS</b>	Generación, almacenamiento y gestión de la energía	Recursos y servicios ambientales	Prevención y control de contaminación	Tecnificación del agro



Gráfico 3. Campos y temáticas Agenda Regional G8. Fuente: Presentación Comité UEE 2018

Las anteriores apuestas por el desarrollo, vía investigación e innovación, se constituyen en referentes vitales para la dinamización de la política de investigación de la Universidad de Medellín, en la mira de la construcción y definición de sus líneas de investigación, elaboración de los planes de trabajo de los centros y grupos, así como para el desarrollo de los campos estratégicos de investigación, razón por la cual es inevitable su consulta permanente y compromiso con ellas

### 3. SISTEMA DE INVESTIGACIÓN UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN - SIUM –

#### 3.1 Definición

El **Sistema de Investigación Universidad de Medellín –SIUM-** se define como el medio que permite articular unidades, talento humano, recursos, procesos y procedimientos para que se haga efectiva la función de investigación de calidad y con proyección a la solución de los problemas más relevantes del entorno, como actividad misional de la universidad.

#### 3.2 Declaratoria de Universidad

La **declaratoria** de Universidad de docencia con investigación orientada hacia la innovación encuentra en el SIUM la oportunidad para dar viabilidad al propósito. Los motivos que apalancan la declaratoria se legitiman con el concepto de experto Dr. Fernando Chaparro (2018): “En los últimos 10 años la Universidad de Medellín ha realizado un gran progreso en fortalecer la investigación como una de las funciones misionales básicas de la universidad. Esto se refleja en diversos indicadores, tales como el nivel de clasificación de los Grupos de Investigación en las categorías de COLCIENCIAS, y el número y calidad de las publicaciones científicas de la universidad indexadas en SCOPUS. Al mismo tiempo, en los últimos 5 a 6 años la Universidad de Medellín ha logrado un conjunto de productos tecnológicos y de conocimiento que están siendo utilizados por empresas de la ciudad-región y que están llevando a una muy dinámica interacción con los demás actores sociales que integran el Ecosistema Regional de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín, tales como Ruta N, el CTA y las universidades de la región. Gracias a estos proyectos y los resultados que ha logrado obtener, la universidad ha desarrollado una importante experiencia en el diseño y gestión de proyectos de desarrollo tecnológico y de innovación, tanto innovación tecnológica de interés para el sector empresarial, como innovación social de interés para la comunidad.

Al mismo tiempo, el desarrollo de la ciudad-región y del país requieren que los programas y trabajos de investigación sean complementados con procesos de Innovación. Por Innovación nos referimos a la generación de valor para la sociedad por medio de la aplicación del conocimiento y el aprovechamiento de las tecnologías desarrolladas, ya sea en el sector empresarial o en la comunidad en los barrios de la ciudad. La Sociedad del Conocimiento requiere que el conocimiento se pueda convertir en innovaciones de diversa índole, para poder contribuir al desarrollo tanto nacional como regional. Y como se destaca en el párrafo anterior, la Universidad de Medellín ya ha desarrollado una capacidad de proyectar el conocimiento generado por la investigación, en aplicaciones

que ponen el conocimiento al servicio de la sociedad. Esta capacidad se ha visto fortalecida con el establecimiento del Centro de la Innovación y el Desarrollo Empresarial en el 2012.

Con base en estas consideraciones, es claro que el siguiente paso en la evolución natural de la universidad es dar el paso de una Universidad de Docencia con Investigación, tal como ha venido funcionando, a una Universidad de Docencia con Investigación que se proyecta hacia la Innovación. Especialmente porque pueda dar este paso con base en la capacidad que ha desarrollado en los últimos años en proyectos de Gestión de la Innovación, tal como tuve ocasión de apreciar en mi reciente visita a la universidad”.

Según el Decreto 1 de 4 de marzo de 2019, la Universidad formaliza esta declaratoria. La innovación será un factor transversal a todo el quehacer de la universidad y marcará la prospectiva para el crecimiento institucional. La Universidad de Docencia con Investigación hacia la Innovación, significa para la Universidad que la investigación es un factor de calidad, tanto hoy como en el futuro. Significa el compromiso institucional con la adopción de políticas y el desarrollo de estrategias para la generación de nuevo conocimiento científico, tecnológico, artístico y cultural con impacto, y transferible a la sociedad, así como el interés en fortalecer el perfil del talento humano dedicado a esta actividad, la formación de nuevo talento para la ciencia, la tecnología, la innovación, la creación artística, y los aportes a la solución de problemas de la sociedad mediante el trabajo colaborativo con diferentes actores. Todo lo anterior, para contribuir a garantizar una democratización y apropiación de resultados, de modo que se mejoren condiciones de vida, tanto en el ámbito productivo como en las distintas comunidades y territorio

### 3.3 Propósitos

Los **propósitos** inherentes al funcionamiento del SIUM se traducen en contribuir a garantizar la calidad de la función investigación y el reconocimiento y visibilidad de la misma en la comunidad local, regional, nacional e internacional. Tienen como fin establecer los diversos elementos del sistema y su manera de funcionar, y poder identificar los aspectos positivos y funcionales que presenten en su operación. El SIUM concibe la política de investigaciones de la Universidad de Medellín estructurada en seis núcleos (siendo la innovación nuevo núcleo) y trece estrategias que otorgan una perspectiva de desarrollo integral para trascender la suma de proyectos de investigación y creación artística y gestar cultura investigativa e innovadora que hace referencia al cultivo de actitudes, valores y prácticas a favor de la producción de nuevo conocimiento y la innovación social y tecnológica.

### 3.4 Objetivos

Los **objetivos** de la función de investigación coordinados por el SIUM son:

- Fortalecer la formación para la investigación.
- Desarrollar y consolidar la investigación científica y creación artística.
- Gestionar procesos de innovación y transferencia de conocimiento.

### 3.5 Principios

Los **principios** rectores que orientan un eficiente y eficaz desarrollo de la investigación y la creación artística son:

- **Calidad:** investigación e innovación realizada con altos estándares demandados por los entes y sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación nacionales e internacionales.
- **Pertinencia:** todo proceso de investigación e innovación comporta un impacto académico y social, en tanto responde a problemas y soluciones que aporten al fortalecimiento de los saberes propios que ofrece la universidad y los problemas de la región y del país.
- **Inclusión:** los programas, proyectos y casos formulados prevén la participación de cualquier integrante de la comunidad académica
- **Ética:** los procesos, procedimientos y resultados están orientados por el buen obrar y respeto para garantizar el bienestar de los participantes y beneficiarios.
- **Respeto a la propiedad intelectual:** propiciar un espacio para la generación de conocimiento y desarrollos tecnológicos y sociales que ofrezca los beneficios equitativos tanto a los creadores o titulares como a los usuarios
- **Difusión y divulgación:** los resultados de investigación e innovación se difunden para apropiar soluciones que mejoren la calidad de vida de las personas.

### 3.6 Lineamientos generales de la investigación

- Los procesos de investigación e innovación se articulan y tributan a la misión, visión y valores institucionales, los fines consignados en el Proyecto Educativo, el Plan de desarrollo institucional y la política de calidad establecida, en la lógica de la gestión del conocimiento.
- La función investigación se desarrolla a través de tres procesos investigación, innovación y formación para la investigación para producir resultados en las categorías homologadas con el SNCyT y otras propias, como generación de nuevo conocimiento, desarrollos tecnológicos y sociales, formación de nuevos investigadores, difusión y administración.
- El Estatuto de Propiedad Intelectual y el Código de Ética orientan los procesos de investigación e innovación.

- Los proyectos de investigación y casos de innovación deben ajustarse a los protocolos institucionales definidos para la gestión en el Sistema de Gestión de la Calidad.
- Los Grupos de investigación son las unidades por excelencia de producción de conocimiento, están adscritos a los Centros de Investigación, desarrollan proyectos de investigación y casos de innovación, en las categorías mencionadas anteriormente con trabajo expreso sobre las líneas y campos de investigación adoptados por los programas académicos.
- La interdisciplinariedad, el trabajo colaborativo, en alianzas estratégicas y en red son criterios altamente diferenciadores de las actividades de investigación e innovación.
- Las fuentes de financiamiento incluyen montos de inversión internos y externos, éstos últimos, resultado de la cooperación y gestión de los investigadores con sus pares de los diferentes sectores.
- La eficiente labor y altos desempeños de los investigadores e innovadores se reconocen a través de estímulos, premios y reconocimientos.

### 3.7 Articulación entre funciones sustantivas

#### Ilustración 1. Articulación funciones sustantivas Investigación



Gráfico 4. Articulación funciones sustantivas Investigación

Fuente: Vicerrectoría de Investigaciones.

Las relaciones entre los ejes misionales de la universidad (Docencia-Investigación y Extensión) son muy dinámicas y cada vez más complejas. El soporte administrativo tiende a ser más técnico y efectivo, y por ello se asiste a procesos de modernización administrativa y se normalizan procesos y procedimientos investigativos bajo normas de alta calidad como ISO 9001.

En efecto, cada vez se articula más y de mejor forma la actividad de investigación y creación artística con los procesos de formación de pregrado y postgrado: los grupos de investigación son soporte esencial de las maestrías y doctorados que vienen surgiendo en la Institución. De igual manera, la relación entre investigación y extensión se ha venido construyendo paulatinamente, con logros tales como:

- Vinculación de los grupos de investigación con sectores de la producción.
- Vinculación de la Universidad a unidades regionales como Ruta N y Tecnova, creadas para potenciar la innovación y el emprendimiento y conectar la demanda - oferta en investigación y transferencia tecnológica, respectivamente.
- Creación del Centro de Innovación y Transferencia de Tecnología como soporte a la articulación Universidad-empresa, hecho que sintoniza la Institución con el contexto internacional en lo referido a la existencia de Oficinas para la transferencia de resultados de investigación –OTRIS- y las misiones tecnológicas.

Para la investigación, la articulación con la internacionalización es una condición para lograr posicionamiento competitivo y una de las formas de responder a los impactos de la globalización, por lo que se promueven programas de movilidad de investigadores, producción y divulgación de resultados entre la comunidad académica y científica local, nacional e internacional; se gestionan fuentes de cooperación y se estimula la inserción de profesores investigadores a redes y proyectos de investigación. Los esfuerzos por internacionalizar la producción científica de los grupos y fortalecer las capacidades humanas para investigación con un programa de apoyo a la formación de alto nivel, destacan la importancia que la Universidad le viene dando a la investigación en su Proyecto Educativo Institucional.



### 3.8 Procesos de la función investigación



Gráfico 5. Articulación entre funciones sustantivas Investigación

Fuente: Vicerrectoría de Investigaciones.

A la luz del Consejo Nacional de Acreditación -CNA-, los procesos de la función investigación que desarrolla la institución son tres: Formación para la Investigación, Investigación científica y creación artística o en sentido estricto y la innovación. La formación para la investigación, se construye y hace evidente cuando *“La institución ha definido políticas y estrategias relacionadas con el reconocimiento de que el aprendizaje es un proceso de construcción de conocimiento y de que la enseñanza debe contemplar una reflexión sistemática a partir de la vinculación entre teoría y experiencia pedagógica”*. De la política de investigación que se presenta más adelante desarrolla las estrategias de relación investigación docencia, mediante el relevo generacional y afectación curricular.

La investigación científica y creación artística o en “sentido estricto” se desarrolla mediante estrategias como grupos, líneas y campos, proyectos de investigación, relación posgrado, relación investigación sociedad y socialización y divulgación. Se promueve cuando:

De acuerdo con su naturaleza, su misión y su proyecto institucional, la institución ha planteado políticas claras y un compromiso explícito con la investigación. Dichas políticas incluyen el fomento y la evaluación de la

actividad investigativa de los profesores, la difusión de sus productos, el establecimiento de líneas y proyectos, la definición de una estructura organizacional para la actividad investigativa en ciencias naturales y formales, ciencias sociales, humanidades, pedagogía, filosofía, artes o tecnologías, y la disponibilidad de recursos bibliográficos, informáticos, de laboratorio y financieros necesarios para el efecto... (y son los) campos de investigación y prioridades investigativas, un aspecto a considerar.

La innovación por su parte, define e implementa estrategias de transferencia de conocimiento, emprendimiento de empresas de base tecnológica (EBT) e innovación tecnológica y social en procura del fortalecimiento de la relación Universidad, Empresa, Estado – Sociedad.

La gestión editorial, procedimiento articulado a la Investigación científica y creación artística y Formación para la Investigación se orienta a garantizar la calidad de los contenidos y la edición de todas las obras derivadas de la producción académica, investigativa, literaria, tecnológica, y de innovación de la Universidad de Medellín y de terceros, en consonancia con las exigencias de entes nacionales e internacionales y de acuerdo a las directrices institucionales, con el fin de lograr reputación institucional de alto impacto a través de acciones de comercialización y marketing científico.

#### **4. Política de investigación-Universidad de Medellín**

El resultado de los diferentes análisis y diagnósticos le permitió a la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad de Medellín determinar su política a partir de seis núcleos fundamentales y trece estrategias de desarrollo. La política de investigación recoge las intencionalidades, planes, programas y acciones diseñados por la Institución para cumplir con el desarrollo armónico de la función investigación.



Gráfico 6. Políticas de Investigación de la Universidad de Medellín  
Fuente: Vicerrectoría de Investigaciones

#### 4.1 Núcleos

En el SIUM se han definido seis núcleos de la política de investigaciones de la Universidad de Medellín:

- **Cultura investigativa:** Cultivo de aptitudes, actitudes, valores y prácticas en favor de la producción de nuevo conocimiento.
- **Formación en investigación:** Procesos que permiten tanto al profesor como al estudiante, relacionarse con el conocimiento. Mediante ésta se enseña a investigar a docentes y a estudiantes, desarrollando habilidades cognoscitivas, familiarizando a los estudiantes con las etapas de la investigación y los problemas que ésta plantea y construyendo en los docentes la cultura de la evaluación permanente de su práctica a través de procesos investigativos. Se desarrolla mediante dos estrategias de la Política: Relevo Generacional y Relación Investigación – Docencia.
- **Homologación con Colciencias:** Adhesión a conectividad voluntaria al Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología que rige al país. Vínculos efectivos con
  - Proyectos de investigación
  - Jóvenes investigadores
  - Formación de alto nivel
  - Indexación de revistas
  - Plataforma Scielo

- Sistema Nacional de Innovación
  - Divulgación y apropiación social del conocimiento
  - Centros de excelencia
  - Programa ONDAS
  - Grupos / Líneas / Áreas Estratégicas (Campos)
  - Internacionalización – movilidad de investigadores
- 
- **Investigación aplicada versus investigación básica:** desarrollo de investigación acorde con directrices de entes internacionales calificados en materia de gestión de la investigación.
    - Investigación Aplicada: *“Trabajos originales realizados para adquirir nuevos conocimientos; sin embargo, está dirigida fundamentalmente hacia un objetivo práctico específico”* (Manual Frascati, OCDE. 2002).
    - Investigación básica: *“Trabajos experimentales o teóricos que se emprenden fundamentalmente para obtener nuevos conocimientos acerca de los fundamentos o fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna aplicación o utilización determinada”* (Manual Frascati, OCDE. 2002).
  - **Internacionalización de la investigación:** apertura a fronteras universales del conocimiento
    - Red Colombiana de Internacionalización –RCI
    - Movilidad de investigadores
    - Producción y divulgación internacional de investigaciones
    - Gestión internacional de la investigación.
  - Como satélite internacional se encuentra el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología – OCyT: UdeM *“socio vinculada”* hecho que le permite a la Institución efectuar una dirección estratégica en materia de ciencia y tecnología a través del acceso y cooperación con sistemas de información confiables y todas aquellas estrategias modernas e innovadoras de gestión de investigación.

- **Innovación y transferencia:**

La Universidad de Medellín, se basa en la definición de innovación que hace COLCIENCIAS, entidad que se soporta en las normas UNE 166000 y el Manual de Oslo para conceptualizar la innovación como la incorporación por parte del entorno empresarial, político, social, educativo, ambiental y cultural de productos y/o servicios, procesos o métodos, nuevos o significativamente mejorados, con el objetivo de incrementar su valor.

## **4.2 Estrategias de la política**

Las estrategias sirven como derrotero a cada unidad académica para que estas, a su vez, generen su proyecto de desarrollo investigativo, bajo los lineamientos de las políticas trazadas. Las 13 estrategias que concretan el desarrollo de los núcleos de investigación son: Estructura Funcional, Relevo Generacional, Grupos y Líneas de Investigación, Relación Investigación Sociedad, Gestión de la Investigación, Estímulos y Reconocimientos, Propuestas de Investigación, Socialización y Divulgación, Seguimiento y Control, Relación Investigación Posgrados, Relación Investigación Docencia, Relación Investigación Extensión, y Sistema de Información de Investigación.

**4.2.1 Estructura funcional:** estrategia que define la estructura orgánica de la investigación, los mecanismos para la vigilancia de la Propiedad Intelectual, Código y Comité de ética. Igualmente, concierne a esta estrategia la disposición de recursos humanos, físicos y financieros que hagan viable la investigación.

### **4.2.1.1 Estructura orgánica**

Define la organización. La Vicerrectoría de Investigación se adscribe a la Rectoría, con el Comité Central de Investigaciones como órgano directivo. Los seis Centros de Investigación, por área del conocimiento, tienen relaciones funcionales y de dependencia con la Vicerrectoría y las Facultades; sus órganos reguladores son los Comités Asesores de Centros de Investigación-CACI. Los Centros de Investigación en la Institución se conciben, reglamentariamente, según el decreto 19 de 2002 y el decreto 03 de 2012, como *“organizaciones formales dedicadas a actividades de ciencia y tecnología”*, entre ellas, la investigación.

## ESTRUCTURA ORGÁNICA



Gráfico 7. Estructura orgánica de la Investigación en la Universidad de Medellín  
Fuente: Vicerrectoría de Investigaciones

La organización de la investigación articula a la Vicerrectoría de Investigaciones con los centros de investigación de cada una de las facultades de la universidad (Derecho, Ingenierías, Económicas y Administrativas, Comunicación, Ciencias Sociales y Humanas y Ciencias Básicas) y los grupos de investigación.

Los centros de investigación y los comités asesores de centro son unidades administrativas de coordinación y operación que propician la articulación entre las facultades y la Vicerrectoría de Investigaciones, propiciando la relación funcional entre docencia e investigación, así como la implementación de las políticas de investigación de la Universidad. En la actualidad, la Universidad cuenta con seis centros de investigaciones:

- Centro de investigaciones en ingenierías.
- Centro de investigaciones en comunicaciones.
- Centro de investigaciones en ciencias económicas, contables y administrativas.
- Centro de investigaciones jurídicas, políticas y sociales.
- Centro de investigaciones en Ciencias Sociales y Humanas
- Centro de investigaciones en Ciencias Básicas

Cada uno de los centros propicia la definición de las estrategias más adecuadas para el desarrollo de la función de investigación, y para formar en investigación en cada uno de los programas académicos de pregrado y posgrado con los cuales se relaciona. Así como los grupos de investigación cuentan con un plan estratégico y un plan de trabajo para orientar su accionar, los centros construyen igualmente un plan anual que les permita contextualizar la investigación en su ámbito de preocupaciones. Naturalmente, ambos, tanto los grupos como los centros, tienen como referente el plan anual de la función investigaciones de la Vicerrectoría de Investigaciones, alineado con el Plan de desarrollo de la Universidad y el Sistema de gestión de la calidad.

A continuación, se hace una breve descripción de cada uno de los centros.

#### ***Centro de investigaciones en Ingenierías.***

El Centro se relaciona con la función de investigaciones en ingenierías, y en esta tarea, tiene que ver con nueve programas académicos: i) Ingeniería Civil; ii) Ingeniería Ambiental; iii) Ingeniería de Sistemas; iv) Ingeniería Financiera, v) Ingeniería Telecomunicaciones; vi) Ingeniería en energía; vii) Ingeniería en Materiales; viii) Ingeniería Industrial e ix) Ingeniería electrónica. Cuenta con ocho grupos de investigación que soportan 6 maestrías y el doctorado en Ingeniería.

#### ***Centro de Investigaciones en Comunicaciones***

El ámbito de investigaciones del centro es el de las comunicaciones y tiene que ver con la Facultad de Comunicaciones y se relaciona con los siguientes programas académicos: i) Comunicación y relaciones corporativas; ii) comunicación y lenguajes audiovisuales; iii) comunicación y gráfica publicitaria y iv) comunicación y entretenimiento digital. Cuenta con cinco grupos de investigación que soportan 2 programas de maestría y el doctorado en comunicación en proceso de aprobación.

#### ***Centro de investigaciones económicas, administrativas y contables***

El ámbito de trabajo del centro está constituido por las organizaciones empresariales, la dinámica económica y los aspectos contables y de gestión. Su trabajo está vinculado a los siguientes programas académicos: i) Economía; ii) Administración de Empresas, iii) Contaduría Pública; iv) Administración de Empresas Turísticas; v) Negocios

Internacionales; vi) Mercadeo y vi) Administración de Agronegocios. Cuenta con ocho grupos de investigación que soportan 10 maestrías y el doctorado en administración.

### ***Centro de Investigaciones jurídicas, políticas y sociales***

El centro tiene una inclinación interdisciplinaria; de ahí la separación de lo jurídico, lo social y lo político. Su ámbito de acción es la Facultad de Derecho y la Psicología. Los grupos pertenecientes a éste son tres que soportan 6 maestrías y los doctorados en derecho y derecho procesal contemporáneo.

### ***Centro de Investigaciones en Ciencias Sociales y Humanas***

El centro contribuye con la formación sociohumanista de los profesionales de las diferentes Facultades de la Universidad. Cuenta con dos grupos de investigación para atender 3 maestrías.

### ***Centro de Investigaciones en Ciencias Básicas***

El centro apoya el programa de Computación científica y el tronco común de las ingenierías y las ciencias administrativas. Cuenta con seis grupos de investigación que soportan 2 maestrías.

Los 33 grupos de investigación de la Universidad de Medellín y sus integrantes se constituyen en el principal capital intelectual, que poco a poco permite consolidar un campo de relaciones muy necesario en la construcción de redes de conocimiento. Los campos estratégicos que se indican en la parte que sigue buscan, ante todo, solidificar la vocación de los grupos y centros de investigación de la Universidad de Medellín por la ciencia, la tecnología y la innovación.

De igual manera son el capital humano con el que la Universidad teje sus relaciones interinstitucionales, y con los que participa en las nuevas organizaciones, programas y proyectos estratégicos que se viene implementando en la ciudad, el departamento y la nación.

En este contexto es importante diferenciar y establecer los nexos entre tres procesos relacionados con la investigación presentes en la Universidad; de un lado, los que tienen que ver con la formación en investigación, que incluye la formación de pregrado y postgrado, la actividad actual de semilleros, especializaciones, maestrías y doctorados; por el otro, la actividad de los grupos de investigación de la Universidad, dirigida a consolidar la investigación y la innovación, tanto en los respectivos centros como en la Universidad. A



la vez, se requiere fortalecer y dinamizar la relación entre la investigación y la docencia en un nivel superior, así como entre investigación y extensión, conforme la propuesta de organigrama y el análisis funcional que se presentará más adelante.

En cuanto al Direccionamiento estratégico, la investigación se soporta en los objetivos de las Declaración mundial de la educación superior, los objetivos de desarrollo sostenible, ya enunciado en el capítulo del contexto. El SIUM prevé interacciones con el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología SNCyT uno de los soportes esenciales, encargado de fomentar las actividades científicas y tecnológicas del país, asunto que se concreta en la homologación con la política de COLCIENCIAS, sus últimas políticas de actores del ecosistema, de medición de grupos y de investigadores y de publicación.

La vinculación al Observatorio Colombiano, en calidad de Universidad Socio Vinculada, permite el acceso a información sobre el estado y dinámicas de ciencia, tecnología e innovación, insumo necesario para análisis, toma de decisiones, evaluación de políticas y desarrollo y redefinición de estrategias de acuerdo con demandas de la sociedad.

Siguiendo lo consignado en el Acta de Fundación, desde sus orígenes, la Universidad de Medellín se propuso una formación científica de los profesionales, basada en la investigación científica y orientada a buscar la solución de los problemas colombianos. La Generación de impactos de la investigación y la innovación para la transferencia del conocimiento, el reconocimiento y la visibilidad institucional con alcance global es una de las principales finalidades, contenida a su vez en el Plan de Desarrollo Estratégico Institucional (2015 - 2020), el cual se desarrolla a través de varios proyectos específicos.

En el actual Proyecto Educativo Institucional se asume “cultura investigativa de excelencia liderada por grupos de alto nivel, dirigida a fomentar la productividad científica, a garantizar un desarrollo sustentable y a contribuir a hacer realidad una sociedad del conocimiento”, como una de las finalidades educativas institucionales.

La investigación tiene que comprenderse en su contexto más cercano, la institución en la que se hace, por cuanto es allí donde se define su pertinencia orgánica. La investigación - en este contexto- está influenciada/determinada por la organización, a la vez que incide/determina el devenir de la organización.

## DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO

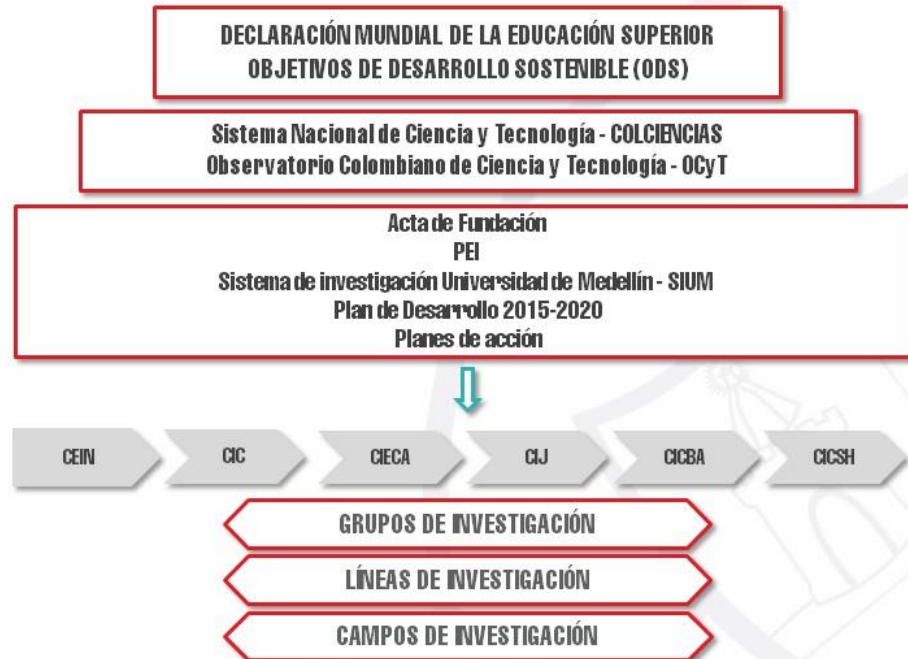


Gráfico 8. Direccionamiento estratégico. Fuente: Vicerrectoría de Investigaciones.

### 4.2.1.2 El Presupuesto

Dentro del presupuesto se cuenta con varios fondos y una partida anual con rubros que generan dedicación exclusiva de ciertos montos o cuantías para Financiación de Proyectos de Investigación, Cofinanciación de Proyectos de Investigación y Financiación de Eventos de Investigación". También existen cuentas centralizadas que apoyan la investigación, como son: "Capacitación" y "Sello Editorial", se cuenta uso del Centro de Laboratorios y Centro Docente de Cómputo y espacios físicos como punto del investigador y salas de reuniones de grupos.

### 4.2.1.3 Mecanismos para la protección intelectual

El Estatuto de Propiedad Intelectual fue adoptado por la Consiliatura de la Universidad, mediante decreto 25 de 2000 y actualizado mediante decreto 5 de 2016, de acuerdo con la experticia lograda incluyendo el manejo de los materiales en el entorno virtual y la casuística de los procesos de innovación y transferencia tecnológica y social.



De igual modo se cuenta con el Código de Ética de la Universidad y el Comité Central de Investigaciones que actúa como ente regulador en el tema del cuidado y respeto al Estatuto de Propiedad Intelectual.

#### 4.2.1.4 Recursos para la investigación

La Universidad dispone de recursos, talento humano, representado en los profesores con vinculación de tiempo completo a la Universidad de Medellín con dedicación rotativa a funciones de investigación, docencia, extensión y administración educativa. Los profesores con vinculación de cátedra son contratados específicamente para investigación, bajo la modalidad de prestación de servicios profesionales. Se suma a este talento humano los coordinadores de centro, coordinadores de unidades curriculares - UOC para investigación y monitores por área de investigación de la Facultad.

En cuanto a recursos financieros para la gestión de proyectos existe una administración centralizada de los recursos físicos y financieros, con un proceso de adjudicación de centros de costos individuales a los proyectos, desde el presupuesto de Vicerrectoría y los Fondos institucionales complementarios, a los cuales se accede por medio de participación en convocatorias o concursos.

Para los recursos físicos se cuenta con espacios para investigación como el Punto del Investigador (cubículos especializados), salas de proyectos especiales, centros de laboratorios, Herramientas y plataformas TIC, Centro Docente de Cómputos, Biblioteca; su adjudicación se efectúa bajo demanda específica, a los cuales los estudiantes del Programa podrán ingresar.

Como complemento, se cuenta con un archivo documental digitalizado: protocolos de proyectos de investigación con acceso a Decanos y de Programa y Coordinadores de Centro de Investigación, además carpetas por cada una de las estrategias de la política de investigación.

**4.2.3 Relevó generacional:** estrategia para el diálogo de saberes, necesario en la construcción de comunidad científica: profesor investigador-estudiante en formación. Garantiza la formación en investigación de profesores y estudiantes. Las maestrías y doctorandos constituyen el nicho necesario para la formación de alto nivel, así como la inclusión en la formación posdoctoral. A Los profesores se les brinda formación en los componentes de alto nivel y actualización en investigación. Se cuenta con el Acuerdo 2 de 2016 sobre Lineamientos para la Formación en Investigación en Innovación creado para el fortalecimiento de esta y otras estrategias.

Las acciones y programas para la formación estudiantil en investigación son: semilleros de investigación, con proyección en nodos externos, publicación de artículos de estudiantes, de lo cual da cuenta la primera Revista FRAGUA, y distinción a mejores trabajos de grado. De igual modo, la realización de trabajos de grado, jóvenes investigadores, prácticas investigativas, monitorias académicas de investigación, y asesorías en programa ONDAS-Colciencias, Feria Parque Explora, el programa Los científicos vuelven a la escuela, retos y desafíos de innovación.

**4.2.4 Grupos, líneas y campos estratégicos de investigación:** estrategia de la política que busca el desarrollo armónico entre los actores, los ámbitos de interés y problematización del conocimiento, y la perspectiva de aplicación estratégica para el impacto de la investigación.

**Grupos de investigación:** en homologación con COLCIENCIAS, el Grupo de Investigación se define como *“conjunto de personas que se reúnen para realizar investigación en una temática dada, formulan uno o varios problemas de su interés, trazan un plan estratégico de largo o mediano plazo para trabajar en él y producen unos resultados de conocimiento sobre el tema en cuestión”*.

El surgimiento institucional, evolución y desarrollo sostenible de los Grupos de Investigación se soporta en la modalidad de convocatorias internas con escalafonamiento propio y formulación de agendas estratégicas preparatorias para las Convocatorias Nacionales.

**Líneas de investigación:** la línea de investigación, acorde con lineamientos para su fundamentación, es el eje ordenador de la actividad investigativa; es la traza de las recurrentes acciones, actividades y proyectos alrededor de un problema, una conjetura, un vacío de conocimiento construido de manera provocadora e innovadora. La existencia de proyectos de investigación que la desarrollan, su denominación, fundación teórica y prospectiva, son fruto del ejercicio de recurrentes Consejerías Científicas a manera de validación de expertos.

Los profesores investigadores y sus trayectorias en investigación son un activo muy importante de la Universidad. En esta actividad como en todo aprendizaje social, y en toda comunidad de práctica, lo que se resalta es la relevancia que tiene la continuidad de la experiencia, su vitalidad y renovación. Pero, aún así, para la gran mayoría, la experiencia

en investigación es una vivencia necesariamente ascendente. El reto está en cómo hacerla más sostenida en el tiempo y, a la vez, más densa en sus relaciones.

### **Campos estratégicos de investigación**

Ámbitos estratégicos de vanguardia sobre los cuales convergen los esfuerzos de los diferentes actores institucionales comprometidos con la producción de conocimiento que llevan a abordar problemáticas de carácter ínter y transdisciplinario en los contextos regional, nacional e internacional.

Los campos estratégicos son ámbitos de convergencia para la actividad de investigación e innovación de los grupos y centros de la Universidad de Medellín, que buscan convocar tanto las capacidades internas, como el potencial que tienen las alianzas y las relaciones con su entorno y con la capacidad de investigación e innovación existente en la región y en el país, con miras a la solución de los problemas más relevantes de la región y de la nación. Lo anterior, en el contexto de la construcción de redes de generadores y de usuarios del conocimiento, con la intención de fortalecer las relaciones y la convergencia de la Universidad, la empresa y el estado. Los campos estratégicos de investigación migraron a Campos de conocimiento Paz y Conflicto, Tecnologías Emergentes y Convergentes, Industrias Creativas y Culturales, Sostenibilidad Computación Científica y Neurociencia Sociedad, Territorio y Organizaciones

**4.2.5 Gestión de la investigación en el medio y relación investigación-sociedad:** La alianza intersectorial es una demanda de la sociedad del conocimiento, ineludible para la investigación que cumple allí un papel fundamental. Estas estrategias de la política fomentan alianzas, convenios y redes locales, nacionales e internacionales para el desarrollo conjunto de proyectos científicos, tecnológicos y de innovación, y promueven la articulación Universidad-Empresa-Estado.

**4.2.6 Estímulos y reconocimientos:** estrategia de la política que motiva hacia la investigación e incentiva su producción. Exaltaciones internas y del medio externo a la investigación de alta proyección. En el ámbito institucional se otorga la distinción Luis López de Mesa -categorías profesor y estudiante, Mejor Programa, Mejor Grupo de Investigación, financiación total o parcial para la formación de alto nivel (maestrías y doctorados), Mérito Investigativo Estudiantil, premio Mejor Trabajo de Grado, Fotografía Científica y Experiencias de Sistematización del Conocimiento. Se contempla, además, el otorgamiento de estímulos- bonificaciones por producción científica y tecnológica tipo top Colciencias.

**4.2.7 Propuestas de investigación:** estrategia de la política que motiva a la comunidad académica para presentar proyectos de investigación en colaboración e interdisciplinarios, mediante el sistema de convocatorias internas, externas y temáticas sometidas a validación de pares evaluadores.

**4.2.8 Socialización y divulgación:** estrategia de la política que construye espacios para garantizar la divulgación y apropiación social del conocimiento de los resultados de investigación e innovación.

**4.2.9 Seguimiento y control:** estrategia de la política que garantiza una adecuada gestión de la investigación a través de procesos de acompañamiento e intervención en el desarrollo de proyectos, desempeños de los profesores investigadores y estudiantes en formación. La digitalización documental es un mecanismo que asegura el cuidado y conservación de documentación original de los proyectos y el archivo oficial, soporte de certificación y evidencias futuras.

**4.2.10 Relación investigación-posgrado:** estrategia de la política que promueve el surgimiento y desarrollo de programas de especialización, maestría y doctorado originados en la agenda de los grupos, sus líneas de investigación y la formación de estudiantes en investigación.

**4.2.11 Relación investigación-docencia:** estrategia de la política que procura la afectación curricular de investigación, con inclusión de resultados de investigación e innovación, la articulación parcial de resultados de proyectos a Unidades de Organización Curricular UOC y asignaturas de los Planes de Formación. Incentiva la publicación de trabajos de sistematización del conocimiento y la realización de trabajos de grado en las líneas de investigación de los programas.

**4.2.12 Relación investigación-extensión:** estrategia de la política que busca la articulación necesaria para la gestión de la innovación y transferencia tecnológica.

La Institución fortaleció la dinámica propia de la articulación Universidad- Empresa-Estado (UEE) en el 2008 con la creación del Programa de Innovación y Transferencia Tecnológica, con el fin de acercar la gestión de Grupos y proyectos de investigación a la lógica UEE. En el 2011 de manera articulada entre las Vicerrectorías de Investigaciones y de Extensión se creó el Centro de la Innovación y el Desarrollo Empresarial y la Honorable Consiliatura a través del Decreto 9 de 2011 lo Institucionaliza con el propósito de dar estructura a la

gestión de la transferencia de conocimiento, la innovación tecnológica y social y el fortalecimiento del relacionamiento UEE y Sociedad. Las líneas de acción del centro son: Direccionamiento de la transferencia de conocimiento, emprendimiento de base tecnológica y la innovación, que tiene como objetivo definir políticas y estrategias y la promoción de la cultura en CTI, Gestión de la propiedad intelectual, Valorización de casos y/o proyectos de innovación, negociación y comercialización de tecnologías e innovación social.

La concreción de la extensión investigativa se dinamiza mediante procesos de:

Asociatividad: se participa activamente con entidades y órganos locales, regionales como Comité Universidad – Empresa – Estado, Corporación TECNNOVA Universidad Empresa Estado, Consejo Departamental de Ciencia y Tecnología - CODECYT, Comisión regional de competitividad, Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia – CTA, Comité Regional de Innovación, Parque Explora, Parque del Emprendimiento – Alcaldía de Medellín y Ruta N, Red de oficinas de transferencia y emprendimiento PROINNOVA.

La Universidad de Medellín es socia fundadora de la Corporación TECNNOVA la cual, “trabaja para que la Universidad, la Empresa y el Estado aúnen sus esfuerzos en el progreso de la Región”, además hace parte de la Junta Directiva del Comité de transferencia tecnológica y la Mesa de propiedad intelectual. La Institución ha sido un actor activo y participativo en doce Ruedas de Negocio “espacio de interacción entre el sector empresarial y el académico nacional, con miras a crear y fortalecer los lazos de cooperación entre los sectores y la posterior celebración de negocios de investigación aplicada”.

**4.2.13 Sistema de información de investigación:** estrategia de la política, que busca sistematizar la gestión de proyectos y de la investigación en su conjunto. La conectividad interna y externa mediada por *software* especializados brinda éxitos a este proceso. Así se crea la capacidad institucional para el acceso a sistemas de información confiables y a estrategias modernas e innovadoras en la materia. El uso de plataformas de vanguardia se implementa para una gestión eficiente e integrada.

## **5.ACERCA DEL SISTEMA DE INVESTIGACIÓN UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN**

El Sistema de Investigaciones es una construcción propia que parte de la adopción de una política institucional que ha mostrado logros, avances e identifica de modo permanente oportunidades y acciones de mejora. Muestra la dinámica de la investigación en la Universidad y en su conjunto se orienta a consolidar la visibilidad, reconocimiento y



prestigio de la universidad por la calidad de su producción científica, desarrollos tecnológicos y compromiso con la formación de nuevos investigadores.

Para garantizar su operabilidad los núcleos y estrategias están conectados, son la base para lograr este cometido, interactuando de modo dinámico, así una estrategia puede contribuir a desarrollar y fortalecer varios núcleos de la política y éstos a su vez hacen realidad que los tres procesos que estructuran la función investigación logren los impactos académicos y sostenibles previstos en los marcos institucionales Proyecto Educativo Institucional y Plan de desarrollo.

Ya enunciados en los núcleos y estrategias de la política son elementos esenciales del sistema, los cuales interactúan entre sí:

- Las *acciones, entendidas* como las actividades principales o nucleares y las complementarias, que conducen al ideal de aportar a la excelencia académica por la producción científica e innovación social y tecnológica. Hacen posible el desarrollo de la política institucional y los cambios que se requieran de acuerdo con las demandas y tendencias del entorno.
- Los *actores* debidamente constituidos y coordinados para:1) realizar las acciones, brindar el apoyo, acompañamiento de los programas y proyectos: personal administrativo para la investigación e innovación, grupos de investigación con vinculación de profesores de tiempo completo, estudiantes en formación en competencia científica y aliados estratégicos del ecosistema 2) realizar el control y seguimiento, proceso llevado a cabo en Decanaturas en sus respectivos Comités Técnicos de Investigación, Comité Asesor de Centros de Investigación-CACI y Comité Central de Investigaciones
- *Los campos de conocimiento y las líneas de investigación* entendidos como las áreas estratégicas de la Universidad, alineadas con agendas de desarrollo, en la que se tienen capacidades para generar conocimiento e innovación social y tecnológica.
- *Recursos e infraestructura* para la financiación y cooperación representado en contrapartidas institucionales y otras provenientes de aliados estratégicos del ecosistema.
- *La difusión y comunicación* de los resultados para públicos científicos y no científicos, todo un entramado de relaciones que tejen la solución de problemas basados en conocimiento útil y aplicable para el desarrollo económico y sostenible. Ciencia al Servicio de la Sociedad.



A hoy tenemos un SIUM articulado con la lógica de Gestión del Conocimiento que define para la Universidad el fortalecimiento y consolidación tanto del objetivo institucional como de la política de investigación. La inspiración de este sistema en la Gestión del Conocimiento es garantía del ideal aspiracional de la Universidad ya que permite hacer real la prospectiva trazada en la Misión. Los ciclos definidos en la gestión del conocimiento: identificar, crear, almacenar, compartir y usar han sido el pretexto para que nuestra unidad sea piloto para el gran proyecto de Universidad que se viene ejecutando en el marco del Plan de desarrollo 2015-2020. Sigue ahora, la identificación de proyectos estratégicos para poner en funcionamiento el Plan de acción 2019, validarlo posteriormente para replicar el modelo de gestión del conocimiento a la Universidad en pleno.



Gráfico 9. Proyecto Gestión del Conocimiento UdeM  
Fuente: Plan de acción 2019 Proyecto de Plan de Desarrollo 2015-2020