



DIFERENCIAS DE POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN EN PROGRAMAS TECNOLÓGICOS DE<sup>1</sup>  
RADIOLOGÍA EN COLOMBIA

Presentado por:

ELIANA OSORIO UYABAN  
LAURA DANIELA DEVIA BELTRÁN  
YINETH VERÓNICA CORREA CRUZ

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL DEPORTE  
BOGOTÁ D.C.  
MAYO DE 2023



DIFERENCIAS DE POLÍTICAS DE INVESTIGACIÓN EN PROGRAMAS TECNOLÓGICOS DE<sup>2</sup>  
RADIOLOGÍA EN COLOMBIA

Presentado por:

ELIANA OSORIO UYABAN

LAURA DANIELA DEVIA BELTRÁN

YINETH VERÓNICA CORREA CRUZ

Monografía de Investigación para optar al título de Tecnólogo en Radiología e Imágenes  
Diagnósticas

Asesor:

Yini Cardona Hernández

FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL DEPORTE  
BOGOTÁ D.C., MAYO DE 2023



**Tabla de contenido**

Resumen y palabras clave..... 4

Abstract..... 5

Introducción.....6

Objetivo general y objetivos específicos ..... 8

Justificación.....9

Metodología.....10

Marco teórico..... 11

Investigación en Colombia..... 12

Tipos de investigación..... 13

Políticas de investigación..... 17

Marco legal de la investigación..... 19

Políticas de investigación en programas de tecnología en radiología en Colombia..... 20

Tabla 1..... 23

Conclusiones..... 25

Resultados.....27

Referencias.....30



## Resumen

Al ser la investigación uno de los soportes de la sociedad, que estimula a estudiantes y docentes a reflexionar sobre problemas específicos en busca de un mejoramiento, y brinda soluciones a problemas a la comunidad estudiantil, se debe prestar atención a los diferentes planes de estudio que tienen las universidades en Colombia referente a esta función en los programas de tecnología. Es así, como en el presente documento, se trabajó bajo una metodología cuantitativa, estructurada bajo una inspección de los artículos relacionados con el objeto de estudio, utilizando para ello diferentes bases de datos. Se encontraron diferencias en las políticas de investigación de las distintas universidades que actualmente se encuentran en Colombia. Se analizaron ocho universidades que ofertan el programa tecnológico de Radiología e imágenes diagnósticas, observando la diversidad de la aplicación de las políticas de investigación en dichas instituciones, ya que, la investigación se implementa en diferentes etapas de la formación académica.

*Palabras clave:* programas de radiología, políticas de investigación, radiología, Colombia, tecnología, investigación.



### **Abstract**

Since research is one of the supports of society, which stimulates students and teachers to reflect on specific problems in search of improvement, and provides solutions to problems for the student community, attention should be paid to the different study plans that Universities in Colombia have regarding this function in technology programs. Thus, as in this document, we worked under a quantitative methodology, structured under an inspection of the articles related to the object of study, using different databases. Differences were found in the research policies of the different universities that are currently in Colombia. Eight universities that offer the technological program of Radiology and diagnostic images were analyzed, observing the diversity of the application of research policies in these institutions, since research is implemented at different stages of academic training.

Keywords: radiology programs, research policies, radiology, Colombia, technology, research.



## Introducción

La investigación es una función sustantiva, ya que ésta se encarga de definir el conjunto de declaraciones que están orientadas a promover, desarrollar y optimizar la actividad de investigación a nivel institucional (Bello, 2019). De acuerdo a esto, la investigación en el estudio universitario debe reflejarse en las actividades docentes, incluidos los cursos de pregrado y posgrado, así como en el desarrollo de jóvenes investigadores. (Universidad Nacional De Colombia, 2016).

Según el Ministerio de Tecnologías de la Información e Investigación (MINTIC), se determinó la necesidad de monitorear el cumplimiento de leyes, reglamentos, políticas, procedimientos, planes, programas y objetivos para generar alertas tempranas que faciliten la mejora continua de la misión la cual se encarga de promover la amplia disponibilidad, el uso efectivo y la adopción de las tecnologías de la información y la comunicación a través de políticas y programas que mejoren la calidad de vida de todos los colombianos y el crecimiento sostenible del desarrollo del país (MINTIC, 2018).

La docencia, la investigación y la extensión son las tres funciones sustantivas de una institución de educación superior, las cuales están íntimamente relacionadas entre sí. No se puede hablar del componente académico sin considerar la investigación y la extensión. Tres funciones principales; la docencia es el proceso de impartir y adquirir conocimientos; el contenido de la disciplina está formado y moldeado por la investigación científica de varias ciencias. La extensión universitaria vincula la enseñanza y la investigación, extendiendo estas actividades al entorno social para satisfacer las necesidades de desarrollo cultural y resolución de problemas de la práctica social (Álvarez, 1999).

La investigación no solo es una parte integral del proceso de aprendizaje destinado a desarrollar las habilidades de los estudiantes, sino que también promueve el desarrollo de enfoques creativos de acuerdo con los métodos de investigación científica para descubrir



7

nuevos contenidos y resolver problemas. En efecto, la investigación significa el estudio y la creación de conocimiento para aumentar el conocimiento de las personas, se requiere esfuerzo y también afecta el entorno social y el sector productivo, así como su interacción con otros subsistemas, por lo que se debe tener cuidado al estudiar. todo. Lo que pasa en la comunidad es trabajar juntos para mejorarla, con el compromiso de ser parte de los problemas que la afectan (García, 2006).

De hecho, se puede evidenciar que la investigación en programas tecnológicos tiene poco impacto en Colombia, debido a que este proceso académico no ha recibido mucho reconocimiento a nivel nacional; además se puede deducir, que cada programa ofrece distintas opciones de investigación y es por ello que surge la pregunta ¿Cuáles son las diferencias de políticas de investigación en programas tecnológicos de Radiología en Colombia?

**Objetivo general**

Analizar las políticas de investigación de las carreras tecnológicas de Radiología en Colombia entre la Fundación Tecnológica autónoma de Bogotá (FABA), el servicio Nacional de aprendizaje (SENA), la Fundación Universitaria del Área Andina, Fundación Universitaria Navarra (Uninavarra), Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS), Corporación Universitaria Unicorn salud y Universidad Mariana.

**Objetivos específicos**

- Describir los diferentes enfoques de investigación en las carreras tecnológicas de Radiología en Colombia con respecto a dichas instituciones.
- Examinar las diferencias más relevantes en el aspecto de investigación en los programas de tecnología en radiología en Colombia, en relación con la Fundación Tecnológica Autónoma de Bogotá (FABA), el Servicio Nacional de aprendizaje (SENA), la Fundación Universitaria del Área Andina, Fundación Universitaria Navarra (Uninavarra), Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS), Corporación Universitaria Unicorn salud y Universidad Mariana.
- Diagnosticar las fortalezas y debilidades de las políticas de investigación de los programas tecnológicos de Radiología en Colombia.





## Justificación

Al ser la investigación un pilar fundamental en la investigación científica, ya que cuenta con herramientas para solucionar problemas a la comunidad estudiantil, se considera que se le debe prestar atención a los diferentes planes de estudio y a las políticas de investigación que tienen las universidades referentes a esta función en los programas de tecnología en radiología e imágenes diagnósticas.

Además, se pretende con el presente trabajo contribuir al programa sobre cómo se presentan las políticas de investigación en Colombia en programas tecnológicos de radiología, comparándolas y dando a conocer las diferencias entre ellas.

De este mismo modo, se puede apreciar que existe diversidad en las instituciones educativas analizadas, pues algunas, a diferencia de otras, investigan desde que inician el proceso educativo y así concluir su carrera al finalizar el proceso académico, culminando con la titulación de tecnólogos en radiología e imágenes diagnósticas.

Es importante resaltar, que en general, la carrera de Tecnología en Radiología e imágenes diagnósticas, brinda un aterrizaje referente al papel del tecnólogo en el campo de la investigación o puede llegar a acercar personas que son llamadas por el interés de investigar y proveer soluciones a problemas de la comunidad universitaria.

El presente documento, analiza las diferencias de las políticas de investigación, permite obtener información relevante, acceder a recursos, identificar oportunidades de colaboración, cumplir con regulaciones y estar al tanto de los avances en el campo de la tecnología en el país. Esto puede ser valioso tanto para investigadores individuales como para las instituciones académicas y otros actores interesados en la investigación tecnológica en Colombia, así como identificar las fortalezas y debilidades en los diferentes programas de tecnología en radiología en Colombia, exhibiendo la necesidad de profundizar acerca del tema y evaluar la adecuada aplicación de la investigación durante la formación académica.



## **Metodología**

La búsqueda de información se realiza bajo la óptica de una existente bibliografía, de acuerdo con Palella y Martins (2010), éste diseño de investigación se “fundamenta en la revisión sistemática, rigurosa y profunda de material documental de cualquier clase”. (p.87) y la investigación de tipo documental “se concreta exclusivamente en la recopilación de información en diversas fuentes” (Palella y Martins, 2010: 90).

Para ello, se realizó un exhaustivo rastreo de los diversos documentos de un total de treinta (30) documentos y artículos. Esta selección se dio con criterios de categorías de: (metodología, actualización de carreras, currículo, formación, competencias y sociedad de conocimiento para la educación universitaria). Igualmente, para esta información era esencial estructurar una tabla / matriz analítica de veinticinco (25) variables de investigación.

Así mismo, puesto que el tema no ha sido abordado con suficiente amplitud bajo los delimitadores establecidos en este proyecto, se ha incluido en el análisis en toda la literatura que refiere algún tipo de investigación con enfoque mixto ya que este consiste en recopilar analizar e integrar de manera cuantitativa como cualitativa, este se utiliza cuando se requiere una mejor comprensión del problema de investigación y que no se podría obtener de estos métodos por separado.

En cuanto a la metodología, el trabajo se estructuró en dos momentos: en primer lugar, se hizo una inspección de los artículos relacionados bajo los delimitadores establecidos, utilizando para ello las bases de datos online Scopus, Scielo, Science Direct, EBSCO y Redalyc. En un segundo momento se revisaron las referencias encontradas con el fin de descubrir los tópicos relacionados, definir las categorías de análisis y revisar las referencias a otros autores cuyos trabajos se relacionan con el objetivo de búsqueda.



## Marco teórico

En cuanto a la historia, se puede decir que la educación es una disciplina nueva, ya que tiene un siglo de historia aproximadamente siendo situado su origen a finales del siglo XIX, cuando la pedagogía adoptó la metodología científica, una herramienta para convertirse en una ciencia, así mismo para iniciar una investigación siempre se necesita llegar a una idea principal. La investigación educativa busca nueva información, analiza las funciones y métodos del proceso educativo para promover su progreso por ello, solía llamarse “pedagogía experimental” (Silva, 2015).

En sus primeros años, la investigación educativa se conocía como pedagogía experimental, y su desarrollo se dio en tres etapas: Pre Científica, que se extiende desde el siglo XVIII hasta finales del siglo XIX, dando un florecimiento que se extendería desde finales del siglo XIX hasta la primera mitad del siglo XX. La tercera fase se conoce como científica y abarca la segunda mitad del siglo XX. La pedagogía experimental se inició en los Estados Unidos en 1822 en el primer seminario pedagógico, cuyo objetivo era crear una pedagogía científica que diera una dirección práctica al desarrollo de la investigación (Silva, 2015).

En el siglo XX, los estudios empíricos cuantitativos impulsaron la investigación curricular. En 1931 se fundó en Inglaterra en London Pedagogical Institute, donde se realizaron importantes investigaciones en el diagnóstico de la capacidad y los resultados escolares. En Estados Unidos, el siglo XX vio un resurgimiento de la investigación educativa, que influyó en el análisis de la igualdad de oportunidades sociales y la expansión del derecho a la educación. J. M. Rice es conocido como el padre de la pedagogía experimental (Silva, 2015).

Actualmente, el nuevo enfoque en su mayoría ha sido metódico, se ha beneficiado del desarrollo de las computadoras y la facilidad de trabajar con información, que permitieron analizar datos a través de procesos muy complejos que años atrás estaban reservados, esto

**Comentado [1]:** No encuentro a Silva en las referencias, porque la verdad la educación es mucho más antigua, no puede ser del siglo XXI.

**Comentado [2]:** Hay que introducir más acerca de historia de la investigación



ocurre en el momento en que recupera la confianza en el proceso de mejora de la educación en los sectores más comprometidos con el desarrollo y se consolida como fuente de solución de problemas (Silva, 2015).

### **Investigación en Colombia**

Las funciones sustantivas son establecidas por las distintas instituciones universitarias las cuales contienen: La docencia, la investigación y la proyección social, que sin más acción se convierten en las actividades específicas de la educación superior como extensión o resumen de las etapas previas de aprendizaje que conducen a los estudiantes a la graduación, al más alto nivel posible de maduración personal y compromiso con las necesidades de la vida cotidiana.

La investigación es social, está determinada por las peculiaridades del contexto y protagonizada por sujetos sociales que, en acciones individuales o colectivas, tratan de dar respuesta a las preguntas planteadas en el campo del saber y la acción (Arenas, 2020).

Del mismo modo, la investigación se realiza en el marco del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación, a partir del cual se financian las actividades de investigación del estado, por lo que el crecimiento investigativo de la universidad depende, en parte, de los fondos concursables disponibles a través del sistema (Arenas, 2020).

En la investigación científica, un método es "Un procedimiento específico utilizado para organizar pasos y promover resultados consistentes de acuerdo con un objeto y ese propósito". (Barrantes, 2014, p. 64). El método se refiere a varias cosas a la vez que el investigador debe planificar para realizar el estudio y lograr sus objetivos: Decisiones estratégicas que deben tomarse; procedimientos a seguir; herramientas y equipos a utilizar (Solis, 2018).

La investigación se realiza en el marco de proyectos de investigación, entendiéndose como trabajos que evalúan hipótesis o preguntas que generan nuevos conocimientos y crean publicaciones, tesis y derechos de propiedad intelectual. Además, permite fomentar la



educación preliminar y posterior. La investigación puede ser de carácter individual y/o asociativo, científicas, multidisciplinarias y/o multidisciplinares, locales y/o relacionadas con redes nacionales y/o internacionales. Para el desarrollo de dichos proyectos se debe obtener la aprobación y visto bueno de cada facultad (Universidad Andrés Bello, 2019).

Las actividades de investigación de una institución de educación superior, se desarrollan por facultades, en unidades académicas diseñadas para tal fin, centros de investigación, departamentos, escuelas, carreras o programas. Estas unidades agrupan a investigadores que de forma independiente o en grupo desarrollan actividades de investigación. Los resultados de investigación deben ser efectivamente comunicados (artículos y/o patentes), lo que promueve la integración del conocimiento producido a la sociedad y la creación de una cultura institucional de investigación con influencia nacional e internacional (Universidad Andrés Bello, 2019).

La Investigación se desarrolla en el contexto de un Sistema Nacional de Ciencia, tecnología e innovación, el cual financia las actividades de investigación en el país, por lo tanto, el crecimiento de la Investigación en las Universidades, depende en parte de los fondos concursables disponibles a través de este sistema (Universidad Andrés Bello, 2019).

### **Tipos de investigación**

Dentro de la investigación se encuentran diferentes tipos de investigación de acuerdo al propósito u objetivo deseado, estos son:

- Investigación aplicada: consiste en el trabajo realizado desde la adquisición original, nueva información; sin embargo, apunta principalmente a un propósito práctico específico independientemente del campo de conocimiento realizando estudios apropiados para determinar los usos potenciales de los resultados de la investigación básica o para determinar nuevos métodos o maneras de lograr ciertos objetivos predefinidos.



- La investigación básica: Es la investigación utilizada en la ciencia para comprender y ampliar nuestro conocimiento de un determinado fenómeno o campo. También se acepta como investigación pura o investigación básica. Este tipo de investigación contribuye al cuerpo intelectual del conocimiento. Se ocupa de la generalización de la teoría a una rama específica del conocimiento; Su propósito suele ser producir información que confirme o refute la tesis original del estudio.

- Investigación experimental: consiste en un trabajo sistemático que utiliza información de la investigación o la experiencia práctica y tiene como objetivo la producción de nuevos materiales, productos o nuevos materiales en equipo; introducir nuevos procesos, sistemas y servicios.

- Investigación formativa: Consiste en promover los análisis, la búsqueda y la formación con ganas de aprender lo que favorece al alumno un enfoque crítico y persistente de la excelencia en el campo del conocimiento.

- Líneas de investigación: se trata de ejes temáticos científicos multidisciplinarios investigación, preferencia o interés en uno o más grupos estudios que orientan el diseño de proyectos y procesos de investigación.

- Proyecto de investigación científica y tecnológica: Es aquel que se refiere a un conjunto estructurado y coherente de actividades destinadas a lograr uno o más objetivos objetos relacionados con la creación de objetos, la personalización o la aplicación creativa conocimiento Para ello, se sigue una metodología definida, que requiere la consecución ciertos resultados en recursos y tiempo limitados, definido en el presupuesto y cronograma.

- Semilleros de Investigación: Es una estrategia de aprendizaje promocional a través de la creación de grupos de cultura de la investigación La investigación es realizada por estudiantes y profesores para ampliar las actividades extracurriculares para fortalecer las habilidades de investigación, el alcance de la actividad de estudio de



investigación planificada en el currículo y promover el desarrollo del perfil científico de estos estudiantes y profesores que lo deseen.

La investigación comienza con ideas, sin importar en qué paradigma se base nuestra investigación o qué enfoque debamos seguir. Siempre se necesita una idea para iniciar una investigación; todavía no se conoce un sustituto de una buena idea. Las ideas forman el primer acercamiento a la "realidad" (desde un punto de vista cuantitativo) o a los fenómenos, eventos y entornos estudiados (desde un punto de vista cualitativo). Cada país debe aspirar a instituciones de investigación de alta calidad capaces de investigar y educar (Sánchez, 2018).

El desarrollo de la ciencia está íntimamente relacionado con la educación superior, que asegura la formación del personal de las instituciones de producción e investigación. La educación superior es un socio insustituible en la promoción de temas de interés común, que son estudiados conjuntamente por la ciencia, la tecnología y la cultura. La formación de investigadores está relacionada con el fortalecimiento de la educación superior y su vinculación con la vida empresarial, los servicios y la sociedad en su conjunto (Sánchez, 2018).

Para todos los temas de investigación existen indicadores o criterios a partir de los cuales se evalúa la utilidad de la investigación que se está realizando. Se vuelven más flexibles según el tipo de investigación, el contexto y la medida en que se cumplan estos aspectos (Guadarrama, González, 2012).

La investigación, por tanto, tiene una buena base para justificar su realización, porque si no se conocen y justifican las razones principales de la investigación, no hay tiempo y recursos estériles para invertir en ella; y si no se conoce la razón social, cultural, científica, etc., que justifique la ejecución del proyecto de investigación, no se recomienda emprender la tarea en cuestión (Guadarrama, 2012).

Las políticas de investigación pueden definirse como un conjunto de normas razonadas que se transforman en requisitos normativos para promover la investigación. Define los



lineamientos básicos y los marcos generales para la gestión de la información científica de la institución, de los cuales surgen las normas y reglamentos de funcionamiento (Loray, 2016).

Se proponen cinco políticas para orientar la producción intelectual del profesorado. Cada política se refiere a una etapa del proceso de producción científica, por lo que son sistemáticas, interrelacionadas y cada una de ellas cuenta con estrategias e indicadores de desempeño, la política de innovación marca las pautas de transformar ideas, conceptos en innovaciones científicas, tecnológicos con mecanismos de distribución, transmisión y adaptación (Casas, 2015).

En los primeros años de este nuevo siglo, los países registraron las estrategias de la investigación de Chile y Brasil, basándose en el desarrollo de la tecnología. Sin embargo, las ruedas de la economía y las estrategias de política social continúan moviéndose de diferentes maneras. La productividad del país está directamente relacionada con la calidad y el impulso que la política pública le da al conocimiento tanto en su producción como en su interior (Casas, 2015).

Por supuesto, la creación de nuevos conocimientos no es fácil, requiere una amplia esfuerzos individuales y colectivos del investigador para lograr resultados a una serie de procesos interrelacionados llamado método científico, entonces las políticas convertirán estos conocimientos en herramientas e implementos que faciliten la vida cotidiana en el trabajo, la escuela o el hogar, lo que es familiar al igual que la tecnología (Casas, 2015).

En el siglo pasado, los estudios de productividad escolar en los países latinoamericanos encontraron que las instalaciones y los recursos escolares no afectan en el aprendizaje de los estudiantes (p. ej., Hanushek, 1997). Con la invaluable ayuda de los distintos Bancos Mundiales, esta conclusión impidió la inversión en educación de los países latinoamericanos, con nefastas consecuencias para el desarrollo de millones de niños y niñas en toda la región (Rodríguez, 2017).





Sin embargo, un estudio de autores latinoamericanos, a partir de su análisis de la realidad, encontró una fuerte relación entre rendimiento escolar (Murillo y Román, 2011). Las revisiones de investigación para algunos países también son interesantes. Así, en el caso de México, destacan los estudios de Arredondo y otros (1984), COMIE (2004), Latapí (2008), Flores-Crespo (2009) y Colina Escalante (2011) de acuerdo al crecimiento y volumen de investigación en educación.

En Chile, los estudios de Cisternas (2011), sobre el estado de la investigación en formación docente, las revistas académicas de investigación educativa más importantes y sus implicaciones para la política educativa pueden ser útiles con la revisión de Soto Roa (2012) de artículos publicados entre 1990 y 2010 en revistas educativas chilenas. Entre los trabajos que analizan el estado de la investigación educativa en Argentina, destacan Gorostiaga, Nieto y Cueli (2014), sobre la producción de conocimiento de las revistas del país y sobre la difusión de la investigación educativa.

### **Políticas de investigación**

La política de investigación puede definirse como un conjunto de normas razonadas que se traducen en requisitos normativos para promover la investigación. Define los lineamientos básicos y los marcos generales para la gestión de la información científica de la institución, de los cuales surgen las normas y reglamentos de funcionamiento. Cada política se refiere a una etapa del proceso de producción científica, por lo que son sistemáticas, interconectadas y cada una tiene estrategias e indicadores de desempeño (Universidad de San Martín, 2015).

Una política integral de investigación e innovación es la medida en que abarca la creación de conocimiento en las universidades, así como las especificidades de su transferencia a la sociedad y la innovación. En otras palabras, se cree que la labor investigativa está relacionada con sus otras tareas materiales: la docencia y la extensión promoviendo la



innovación pedagógica, la innovación basada en el conocimiento científico y la innovación social (Universidad del Rosario, 2018).

Las políticas académicas toman en cuenta tanto los principios éticos y morales de libertad académica y de investigación, como los recursos físicos y organizacionales básicos, tales como: los objetivos y lineamientos que definen las actividades relacionadas con la investigación, referente teórico que define los conceptos principales del estudio; entidades que organizan la encuesta; fuentes financieras; mecanismos de difusión y transmisión de información; formación de investigadores; elementos para desarrollar las habilidades de investigación de los estudiantes y las motivaciones para la investigación y la propiedad intelectual (Universidad ICESI, 2017).

La política de investigación es parte integral de la cultura de investigación que distingue, apoya, promueve y fomenta el desarrollo de la investigación basada en valores de la libertad académica, orientada a la excelencia, responsabilidad, respeto e integridad que inspiran y guían a la institución. A nivel institucional, se entiende por política de investigación el conjunto de normas y procedimientos que orientan la gestión y el desarrollo continuo de las actividades de investigación. Esta política ha sido formulada y adoptada dentro de los criterios de calidad actualmente aceptados por la comunidad científica y tecnológica a nivel nacional e internacional (Universidad Andrés Bello, 2019).

Las políticas de investigación se realizan en el marco del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, que financia las actividades de investigación del país, por lo que el crecimiento investigativo depende en parte de los fondos concursables disponibles a través de este sistema. El objetivo de la investigación científica, la innovación y la actividad emprendedora es enriquecer de forma efectiva la formación y el desarrollo de los estudiantes tanto de pregrado como de posgrado (principalmente maestría y doctorado), en coherencia con



los niveles de formación y la naturaleza específica de los planes de estudio y las áreas de desarrollo de interés (Universidad Andrés Bello, 2019).

### **Marco legal de la investigación**

Min Ciencias desarrolla las estrategias para que Colombia cuente con una cultura científica, tecnológica e innovadora; que su población, el sector productivo, profesionales, y no profesionales, estudiantes y docentes de básica, media, pregrado y posgrado, hagan presencia en las estrategias y actividades de investigación. (Minciencias, 2018)

Para esto, el Ministerio de Ciencia hace uso de la plataforma ScienTI, donde se registran los perfiles de las personas involucradas en actividades de investigación, los grupos de investigación y las instituciones que avalan dichos grupos e investigadores (MinCiencias, 2018). Las características de MinCiencias son:

- Planificar, formular, coordinar, promover la implementación y evaluar políticas públicas, planes, programas y estrategias tendientes a promover, fortalecer y desarrollar la ciencia, la tecnología y la innovación y fortalecer la sociedad de la información.

- Formular y coordinar la planificación, ejecución y evaluación del plan nacional de ciencia, tecnología e innovación.

- Administra y coordina el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI).

Ley 29 de 1990 (febrero 27) "Por la cual se dictan disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico y se otorgan facultades extraordinarias". La tarea del estado es promover y dirigir el desarrollo de la ciencia y la tecnología, por lo tanto, debe incluirse en los planes para el desarrollo socioeconómico del país, formular planes científicos y de investigación tecnológica a mediano y largo plazo; el gobierno creará condiciones favorables para el nacimiento de conocimientos científicos y de tecnologías a nivel



nacional, para así acelerar la capacidad innovadora del sector productivo del país (Congreso de la República de Colombia).

Ley 30 de diciembre 28 de 1992 “Por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior”. La educación superior es un proceso permanente que posibilita el desarrollo integral de las potencialidades de la persona, se realiza luego de la culminación de la educación secundaria o media, y tiene como finalidad el desarrollo integral de los estudiantes y la preparación académica o profesional (Congreso de la República de Colombia).

La Ley 2162 de 2021 estableció al Ministerio de Ciencia, el organismo del sector de ciencia, tecnología e innovación del país, con el objetivo de generar capacidades, promover el conocimiento científico y técnico, promoviendo el desarrollo y la innovación del país.

Anticipando el crecimiento económico y los desafíos tecnológicos futuros, buscando siempre el bienestar de Colombia y fortaleciendo una economía más productiva, competitiva y una sociedad más justa (MinCiencias, 2018).

Esta política impulsada por Minciencias tiene como objetivo superar los vacíos de conocimiento científico, tecnológico e innovador del país. Además, permite abrir datos y conocimientos para que los colombianos tengan acceso y aspiraciones sociales como parte de los procesos de investigación, convirtiendo los problemas en oportunidades de crecimiento y desarrollo (MinCiencias, 2018).

### **Políticas de investigación en programas de tecnología en radiología en Colombia**

En Colombia existen ocho instituciones de Educación superior que resaltan en el campo de la investigación en Tecnología en Radiología e imágenes diagnósticas, estas son la Fundación Tecnológica Autónoma de Bogotá (FABA), el Servicio Nacional de aprendizaje (SENA), la Fundación Universitaria del Área Andina, Fundación Universitaria Navarra (Uninavarra), Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), Fundación Universitaria de



Ciencias de la Salud (FUCS), Corporación Universitaria Unicor Salud y Universidad Mariana - Pasto.

En primer lugar, la Fundación Tecnológica Autónoma de Bogotá (FABA), describe que la investigación es un objetivo fundamental y estratégico para su desarrollo, encaminada a generar conocimiento nuevo y transformador que facilite soluciones a las necesidades sociales, económicas, culturales, científicas y tecnológicas en los contextos locales y nacionales. A través de esta política, la colaboración científica se complementa con la ciencia nacional, utilizando productos de alta calidad que brinden simultáneamente reconocimiento académico, visibilidad, legitimidad social y acceso a recursos nacionales e internacionales, pretendiendo integrarse activamente a los sistemas técnicos o tecnológicos.

Así mismo en el SENA, dentro del sistema de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, llamado SENNOVA, tiene como objetivo formular y transferir las tecnologías e innovaciones a las empresas, desarrollando proyectos de ciencia en diversas líneas programáticas del sistema y reforzando las capacidades de investigación aplicada y desarrollo experimental; logrando participar en la investigación a partir de los semilleros de investigación, grupos de investigación, desarrollo de proyectos de investigación aplicada y desarrollo tecnológico por redes de conocimiento en los Centros de Formación (Servicio Nacional de Aprendizaje - SENA).

Al igual, en la Fundación Universitaria del Área Andina, los grupos de investigación de la institución son espacios propicios para la creación de conocimiento con el apoyo del Ministerio de Ciencia. Los investigadores intensifican su labor investigadora con programas basados en tres prioridades: innovación educativa, transformación social, gestión ambiental, trabajando con diferentes ítems como los grupos de investigación, semilleros de investigación, publicaciones y transferencias de conocimiento, cada uno de ellos, con diferentes productos acorde a la investigación del estudiante (Fundación Universitaria del Área Andina).



Para la Fundación Universitaria Navarra (Uninavarra), las políticas de investigación deben planificarse, organizarse en estructuras definidas y áreas de responsabilidad, de acuerdo con el carácter académico de los programas y las necesidades reales de la comunidad donde afecta la institución. La investigación debe ser sostenible y centrarse en la aplicación, reproducción y producción de conocimientos entre disciplinas, por ende, en esta institución, se realizan grupos de semilleros de investigación, cuyo objetivo es producir información y estrategias que inciden en la calidad del estado de salud de la población de la región a nivel colectivo, familiar e individual en todas las etapas de desarrollo (Ortiz, 2017).

A su vez, la investigación en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia (UNAD), se rige por principios que determinan la institucionalización de las actividades de investigación y la prioridad de la formación investigativa de los estudiantes y las instituciones académicas, desde la interfaz con la docencia, el desarrollo regional y la planificación comunitaria (UNAD, 2018).

Lo mismo ocurre con la Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud (FUCS), ya que, busca fortalecer el desarrollo de programas académicos y grupos de investigación, mediante el financiamiento de proyectos de investigación orientados a la generación de nuevos conocimientos de calidad que sean reconocidos a nivel nacional, regional e internacional.

Por otra parte, la Corporación Universitaria Unicorsalud tiene como fin promover la investigación, como proceso misional y eje estratégico institucional, articulando el trabajo científico con el logro de procesos efectivos que contribuyan a la creación de conocimiento científico de calidad, determinando, la estructura institucional de gestión de procesos de investigación (Parra, 2018).

Por último, la Universidad Mariana a nivel de investigación, posee una función esencial que permite en el día a día de la institución, a partir de la dinámica de relaciones e interacciones con otras funciones y a través de la formación de grupos de investigación generar, adquirir y transferir conocimiento (Osorio, 2015).



De este modo, se observa que hay diversidad en las instituciones anteriormente mencionadas, encontrando inclusive, que la implementación de la investigación se realiza en diferentes etapas de la formación académica, donde algunos incursionan desde el inicio de su proceso de formación, hasta culminar con la presentación de su proyecto de grado, mientras que otros realizan esta exploración en su opción de grado. En la siguiente tabla se examinan algunas diferencias en las Instituciones de educación superior que ofertan programas de tecnología en radiología.

**Tabla 1**

*Políticas de investigación en programas Tecnológicos de Radiología*

<b>Institución de Educación superior</b>	<b>Investigación como requisito de grado</b>	<b>Tiempo dedicado a la investigación</b>	<b>Opciones de grado ofertadas</b>	<b>Número de Publicaciones académicas en los programas de Tecnología en Radiología</b>
Fundación universitaria del Area Andina	SI	2 Semestres	Diplomado, semillero de investigación, monografía, intercambio.	38
Fundación Tecnológica Autónoma de Bogotá FABA	SI	2 Semestres	Variedad de diplomados, seminario de investigación, semillero de investigación.	11
Universidad	SI	2 Semestres	Proyecto aplicado,	



Nacional abierta y a distancia UNAD			proyecto de investigación, monografía, diplomado de profundización.	371
Servicio nacional de aprendizaje SENA	NO	Es opcional, no es requisito	Sennova.	3
Fundación universitaria de ciencias de la salud FUCS	SI	Desde que se inicia la carrera	Sistema integrado de investigación.	0
Fundación universitaria Navarra	SI	4° Semestre	Seminario de investigación, tesis, proyecto de investigación.	12
Universidad Mariana	SI	4° Semestre	Diplomado, seminario de investigación, tesis.	8
Universidad Unicorsalud	SI	5° Semestre	Proyecto CTel, pasantía de investigación, diplomado, movilidad nacional e internacional	12

Nota. Fuente propia





## Conclusiones

En vista de lo mencionado anteriormente, se puede concluir que la política de investigación tiene poco impacto en Colombia debido a que este proceso académico no ha recibido mucho reconocimiento a nivel nacional y así mismo se puede deducir que cada programa ofrece distintas opciones de investigación, por lo cual no hay unidad en los criterios de inclusión al estudiante en la investigación durante su plan formativo.

Las causas encontradas, son falta de reconocimiento de la importancia de la carrera en Colombia, del mismo modo se logra identificar deficiencia en la iniciativa, ya que no hay procesos claros de investigación, por otra parte, los análisis investigativos en tecnología no son de gran impacto en Colombia.

La investigación es un proceso sistemático y riguroso que tiene como objetivo obtener información y conocimiento nuevo sobre un tema o problema específico. Se lleva a cabo a través de la recopilación y análisis de datos, la revisión de la literatura existente y la aplicación de métodos y técnicas científicas.

Es importante porque permite avanzar en el conocimiento, la comprensión de problemas, y puede proporcionar soluciones y respuestas a preguntas importantes en diferentes áreas del conocimiento. Además, la investigación puede tener un impacto significativo en la sociedad y en la toma de decisiones en diferentes ámbitos.

Dentro de las consecuencias halladas, se reconoce que no se puede hacer investigación de calidad si no hay conocimiento previo ya que afecta, tanto el desarrollo, como los resultados de una buena investigación y, por otra parte, el nivel de análisis se encuentra enfocado en diferentes fines lucrativos.

De este modo, las políticas de investigación en programas tecnológicos de Radiología en Colombia pueden variar según el enfoque y los objetivos de cada estudio o análisis.



También se debe tener en cuenta, factores que afianzan la importancia de la investigación como:

- La investigación en programas tecnológicos de Radiología en Colombia es esencial para el avance y desarrollo de la disciplina. Permite la adquisición de nuevos conocimientos, la mejora de técnicas y procedimientos, así como la evaluación de la eficacia y seguridad de las tecnologías utilizadas en el campo radiológico.
- Las funciones sustantivas son fundamentales para el buen funcionamiento de cualquier organización o entidad. Estas funciones representan las actividades principales y esenciales que permiten alcanzar los objetivos de cada institución. Son el núcleo de un ente de educación superior, ya que representan las actividades esenciales que contribuyen directamente al logro de los objetivos y al cumplimiento de la misión institucional.

Es así como se describen los diferentes enfoques de investigación en las carreras tecnológicas de Radiología en Colombia con respecto a dichas instituciones. De tal forma este proyecto busca analizar las causas de las diferencias en los niveles de investigación, así mismo reconocer las fortalezas y debilidades en los programas tecnológicos en Colombia.



## Resultados

Los conceptos propuestos a través del presente escrito, permiten comprender el conocimiento científico, que se comprueba por medio de la aplicación de métodos y técnicas de investigación, lo cual significa la interconexión de los tres niveles de la ciencia: teoría, método y técnica (Solís, 2019).

Es de notar, que la investigación es un proceso social en el que se intenta encontrar respuestas a los problemas de conocimiento que pueden surgir del investigador hacia la práctica o la teoría existente, este lo puede desarrollar de manera continua y consistente en diferentes etapas o momentos, así como adoptar o crear un método para producir información.

Dado que la investigación es uno de los pilares de la sociedad porque resuelve los problemas de la comunidad estudiantil, se observó que se le debe prestar atención a los diversos programas académicos y políticas de investigación que las universidades han desarrollado para esta función en los programas de tecnología en radiología e imágenes diagnósticas.

Por otra parte, los discursos de los dos programas académicos advierten que las estrategias son los enfoques pedagógicos de la investigación formativa que se aplican en la práctica cuando un estudiante usa metodologías y técnicas de investigación aplicadas en las que el alumno adopta, reconoce y reconstruye conceptos básicos (metódico), métodos científicos y procesos de investigación.

Teniendo en cuenta las falencias identificadas, es importante identificar las políticas de investigación, pues se observa la diversidad de estas instituciones, ya que unas instituciones se diferencian de otras en realizar investigación desde el inicio del proceso educativo, y por ende también de acuerdo a la carrera ya que la investigación se presenta como un desarrollo del



conocimiento científico y con un apoyo efectivo y constante en actividades de investigación básica y aplicada que se prefieren por encima de todo, desarrollando y prestando atención a los problemas.

Otra forma práctica de desarrollar la investigación formativa acorde al proyecto educativo es el diseño del sistema con el fin de producir espacios de socialización formadores de conocimiento, hablando de estudios de excelentes tesis, presentación de proyectos innovadores, conferencias, presentaciones (por profesionales tanto internos como externos), talleres, seminarios, etc., que despierte interés, motivación, investigación y reconocimiento.

De modo que los resultados de la investigación formal, la formación investigativa o la investigación real puedan contribuir a una docencia que facilite la integración entre ellos y el uso de la información científica en los estudios de pregrado y posgrado, está en el desarrollo del país. El principal medio para lograr el desarrollo y crecimiento sostenible del país es la investigación científica, herramienta que permite extraer el valor de la información para su aplicación en diversos sectores.

La investigación nos ayuda a mejorar la investigación porque nos permite conectar con la realidad para conocerla mejor. Forma un estímulo para la actividad creativa intelectual. Ayuda a desarrollar una creciente curiosidad por resolver problemas y promover la lectura.

La política de investigación es clara, no debe hacerse de manera arbitraria, sino estudiando el contexto externo en el que se encuentra inmersa la universidad. y su proyecto educativo institucional y la naturaleza y objetivos de los programas académicos que ofrece la institución. En otras palabras, promover el desarrollo de investigaciones cuyos resultados tengan un alto potencial de aplicación en la solución de los problemas de las distintas facultades de la universidad y su entorno inmediato, con el fin de mejorar la calidad de vida de las personas.



Se sabe que algunas de las carencias que caracterizan la investigación y desarrollo de programas de educación tecnológica en Colombia se deben a que las universidades que dependen mucho de la admisión, el bajo número de estudiantes y la poca inversión en procesos de investigación no producen planes de estudio. La investigación es un modelo pedagógico conductual de unos pocos profesores “dando” clases, las actividades de investigación y desarrollo tecnológico están ausentes en la mayoría de las universidades que ofrecen programas técnicos, faltan docentes de tiempo completo dedicados a la investigación. y la baja retención de los estudiantes en los procesos de investigación debido a la extensión de las carreras tecnológicas.

Con ayuda de estos resultados se logró: fortalecer la línea de investigación de instrumentación y procesamiento de señales del programa de mención, incidir en el plan de estudios, unir un equipo de investigación, proponer alternativas técnicas a las necesidades locales, elevar el nivel académico de estudiantes. y facultad que brinda acceso a otros niveles académicos de educación, adquirir una ubicación e infraestructura tecnológica llevando a cabo proyectos de investigación interdisciplinarios y adquirir experiencia en gestión de estudiantes de recursos para la investigación y el desarrollo tecnológico.

Finalmente se concluye que se encuentra diversidad en las universidades con respecto a los tipos de investigación ya que algunas a diferencia de las otras implementan la investigación desde que inician su periodo académico, se determinó que unas cuentan con diversos diplomados, y se evidencia que unas de ellas tienen su pensum académico más enfocado en temas de radiología e imágenes diagnósticas, en la búsqueda que se realizó se evidenció que la titulación de una corporación es contraria a las demás universidades, se llevó a cabo una investigación de cada una de las instituciones mencionadas con el fin de encontrar cuántas publicaciones de radiología tienen cada una de ellas y se mostró que hay una significativa variedad en cada una de ellas



### Referencias

- Casas, R. (2015). *Ciencia tecnología y sociedad*.  
[http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20190905052402/Ciencia\\_tecnologia\\_sociedad.pdf](http://biblioteca.clacso.edu.ar/clacso/gt/20190905052402/Ciencia_tecnologia_sociedad.pdf)
- Cesar, G. (2002). *Avances tecnológicos: La radiología que viene*.  
<https://tinyurl.com/ybj77swk>
- Congreso de la República de Colombia (1990). *Ley 29 de 1990*.  
<https://acortar.link/6XgtKB>
- Faba. (2017). *Tecnología autónoma de Bogotá investigación*. <https://faba.edu.co/>
- FUCS. (2017). *Fundación universitaria de ciencias de la salud, proyecto de grado*.  
<https://funcs.edu.co/>
- Fundación universitaria del área andina. (2018). *Grupos de investigación/ apartado*.  
<https://areandina.edu.co/>
- González, G. (2012). Dirección y Asesoría de la Investigación Científica, Editorial Ciencias Soc., La Habana Cuba. <https://acortar.link/17En3z>
- Hernández, M. (2013). *La calidad de la mamografía en Colombia: análisis de un estudio piloto*. <https://tinyurl.com/5j6juhhm>
- Macri, M. (2018). *Tecnologías radiológicas/ radiodiagnóstico*. <https://www.srt.gob.ar/wp-content/uploads/>
- Mariano, J., Carzoglio, L., Cejas, C. (2016) *Breve historia de la revista Argentina de Radiología*. <https://tinyurl.com/39a9sm6f>
- Mata, L. (2019). *Conceptos básicos de la investigación científica*.  
<https://acortar.link/r7mFOr>
- Mintic. (2018). *Ministerio de tecnologías de la información y las comunicaciones*.  
<https://mintic.gov.co/portal/inicio/>



- Montes, N., D'Agostino, V. (2019). *Estado del arte sobre políticas para la educación secundaria*. <https://www.buenosaires.iiep.unesco.org>
- Moreau, L. (2017). *Revista Argentina de Radiología*. <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-argentina-radiologia>
- Pinochet T, Miguel Ángel. (2011). El desafío actual de la radiología en Chile. *Revista chilena de radiología*, 17(2), 59. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-93082011000200001>
- Restrepo, L. (2019). *Proyecto de investigación estado del arte gestión asociada*. <https://repository.uniminuto.edu/handle/>
- SA de Radiología, RL Videla. (2005). *Sociedad Argentina de Radiología Buenos Aires*. <https://tinyurl.com/z9m3tcnj>
- Sánchez, F., Fernández, M., Fernández, N. (2016). *Tecnología Industrial II. Editorial Paraninfo. Madrid España*. [<https://acortar.link/17En3z>]
- Sena. (2019). *Servicio nacional de aprendizaje/ la investigación cruza fronteras*. <https://sena.edu.co/es-co/>
- Silva, M. (2015). *Historia de la investigación educativa*. <https://prezi.com/t26x-4aybuz0/historia-de-la-investigacion-educativa/>
- Fundación universitaria Navarra - Uninavarra. (2021). Plan académico. <https://uninavarra.edu.co/>
- Universidad Nacional Abierta y a Distancia - UNAD. (2019). Actividades de investigación. <https://unad.edu.co/>
- Universidad Mariana. (2018). *Investigación por formación*. <https://umariana.edu.co/index.html>
- Universidad Santo Tomás. (2019). *Universidad Santo Tomás Tunja/ funciones sustantivas*. <https://acortar.link/DbxfKU>



Vergara, L. (2007). *Mapa de los radiólogos de Chile*. <https://tinyurl.com/52973wj>

