



**ACTITUD**

**CIENTÍFICA**

**DEL DOCENTE UNIVERSITARIO**

Julio A. González | Jorge Sánchez | Jessica L. Leal



Universidad Francisco  
de Paula Santander  
Vigilada Mineducación



### **Jorge Sánchez**

Tecnólogo en Laboratorio de Ingeniería de la U. Francisco de Paula Santander, Ingeniero Químico de la U. Industrial de Santander, Especialista en Gerencia de Empresas de la Corporación Universitaria de Santander, Especialista en Sistemas de Gestión de Calidad de la U. Francisco de Paula Santander, Magíster en Gerencia de Empresas de la U. Nacional Experimental del Táchira y Doctor en Avances en Ingeniería de los Materiales y Energías de la U. de Jaén- España.

Actualmente es Director General del Centro de Investigación de Materiales Cerámicos CIMAC, director del Grupo de Investigación en Tecnología Cerámica GITEC y docente titular de los programas de Arquitectura y de la Maestría en Ciencia y Tecnología de los Materiales de la U. Francisco de Paula Santander, y docente ocasional de la Maestría en Ingeniería de Materiales y Construcción Sostenible de la U. de Jaén- España.

En su trayectoria profesional se desempeñó como jefe de producción y asesor técnico para empresas privadas del sector cerámico de Norte de Santander; ingresó a la U. Francisco de Paula Santander desde 1987 ejerciendo como docente investigador, Vicerrector de Investigación y Extensión, Vicerrector Administrativo, Director del plan de estudios de Ingeniería de Producción Industrial, Director (E) del departamento de procesos industriales, Jefe (E) de la División de Biblioteca y Decano (E) de la Facultad de Ciencias Básicas.

Se destaca su trayectoria en el campo de la investigación científica, como investigador principal de proyectos de cofinanciación por Colciencias, autor y coautor de más de 40 artículos científicos publicados en revistas especializadas y 5 libros resultados de investigación; ha presentado 57 ponencias en eventos científicos nacionales e internacionales, tutor de jóvenes investigadores e innovadores, director de 54 proyectos de grado de programas doctorado, maestría, especialización y pregrado e inventor de productos tecnológicos con patentes de invención.





**ACTITUD CIENTÍFICA  
DEL DOCENTE  
UNIVERSITARIO**

JULIO ALFONSO GONZÁLEZ MENDOZA  
JESSICA LORENA LEAL PABÓN  
JORGE SÁNCHEZ MOLINA

González Mendoza, Julio Alfonso

Actitud científica del docente universitario / Julio Alfonso González Mendoza, Jessica Lorena Leal Pabón, Jorge Sánchez Molina. -- 1a. ed. -- Cúcuta : Universidad Francisco de Paula Santander ; Bogotá : Ecoe Ediciones, 2020.

121 p. -- (Educación y pedagogía. Pedagogía)

Incluye datos de los autores en la pasta. -- Contexto histórico universitario sobre la investigación y los sistemas de investigación en América Latina y Colombia. Las funciones del docente universitario. Fundamentación teórica de la formación científica. Lineamientos estratégicos de la actitud científica del docente universitario. -- Contiene bibliografía.

ISBN 978-958-503-047-3 -- 978-958-771-955-0 (e-book)

1. Profesores universitarios – Investigaciones 2. Universidades – Investigaciones 3. Metodología científica I. Leal Pabón, Jessica Lorena II. Sánchez Molina, Jorge III. Título IV Serie

CDD: 378.0072 ed. 23

CO-BoBN- a1066754

---



**Área:** Educación y pedagogía

**Subárea:** Educación

**ECOE**  
EDICIONES



**Universidad Francisco  
de Paula Santander**  
Vigilada Mineducación

© Julio Alfonso González Mendoza

© Jessica Lorena Leal Pabón

© Jorge Sánchez Molina

© Universidad Francisco  
de Paula Santander  
Avenida Gran Colombia  
No. 12E-96 Barrio Colsag  
San José de Cúcuta - Colombia  
Teléfono (057)(7) 5776655

► Ecoe Ediciones Limitada  
info@ecoeediciones.com  
Bogotá, Colombia

**Primera edición:** Bogotá, diciembre del 2020

**ISBN:** 978-958-503-047-3

**e-ISBN:** 978-958-771-955-0

Directora editorial: Claudia Garay Castro

Corrección de estilo: Andrés Díaz

Copy: Angie Sánchez Wilchez

Diagramación: Olga L. Pedraza R.

Carátula: Wilson Marulanda Muñoz

Impresión: Carvajal Soluciones de

comunicación S.A.S

Carrera 69 #15 -24

*Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio  
sin la autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales.*

*Impreso y hecho en Colombia - Todos los derechos reservados*

# CONTENIDO

<b>DEDICATORIA</b> .....	XI
<b>PRESENTACIÓN</b> .....	XIII
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	XVII
<b>CAPÍTULO 1: CONOCIMIENTO, CIENCIA Y MÉTODO CIENTÍFICO</b> .....	1
1.1 Conocimiento.....	2
1.2 Conocimiento y ciencia .....	9
1.3 Ciencia y método científico.....	11
1.4 Método científico y los paradigmas de investigación .....	15
1.5 Algunos comentarios finales .....	19
<b>CAPÍTULO 2: LA INVESTIGACIÓN EN EL CONTEXTO HISTÓRICO</b> <b>UNIVERSITARIO</b> .....	21
<b>CAPÍTULO 3: DOCENTE UNIVERSITARIO: UNA PROFESIÓN,</b> <b>TRES MUNDOS</b> .....	25
3.1 Las funciones del docente universitario .....	26
3.2 El perfil profesional para la universidad actual.....	28

<b>CAPÍTULO 4: LOS SISTEMAS DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>29</b>
4.1 Los sistemas de ciencia y tecnología en América Latina.....	29
4.1.1 Financiación en actividades de investigación y desarrollo científico en América Latina.....	30
4.1.2 Formación del recurso humano en investigación y desarrollo científico en América Latina.....	31
4.1.3 Personal dedicado a las actividades de investigación y desarrollo científico en América Latina.....	33
4.1.4 Producción de conocimiento científico a través de las actividades de investigación en América Latina.....	35
4.1.5 Coautoría científica en América Latina.....	37
4.2 Sistema de ciencia, tecnología e innovación en Colombia.....	38
4.2.1 Contexto legal.....	40
4.2.2 Datos del sistema de investigación en Colombia – Categorización de grupos e investigadores 2013-2019.....	41
 <b>CAPÍTULO 5: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA .....</b>	 <b>45</b>
5.1 Teoría organizacional .....	45
5.2 Teoría de sistemas.....	47
5.3 Teoría de acción razonada .....	50
5.3.1 Respecto de la actitud .....	51
 <b>CAPÍTULO 6: ASPECTOS METODOLÓGICOS .....</b>	 <b>53</b>
6.1 El método.....	53
6.2 El enfoque .....	54
6.3 El nivel.....	54
6.4 Las fases de la investigación .....	55
6.4.1 Primera fase: descripción de la realidad .....	55
6.4.2. Segunda fase: técnicas de abordaje de la realidad.....	57
6.4.3 Tercera fase: interpretación de la realidad .....	58
 <b>CAPÍTULO 7: LA ACTITUD CIENTÍFICA DEL DOCENTE UNIVERSITARIO .....</b>	 <b>63</b>
7.1 La investigación de la UFPS como un sistema .....	63
7.1.1 Necesidades sociales como fuente de investigación .....	64
7.1.2 Elementos claves del proceso elaborador de la investigación ...	68
7.1.3 La interacción con el entorno.....	84
7.1.4 Los productos del sistema.....	88
7.1.5 Circuito retro alimentador .....	91
7.2 Factores facilitadores o inhibidores de la actitud científica.....	93



---

7.2.1 Elementos facilitadores .....	94
7.2.2 Elementos inhibidores de la investigación .....	97
<b>CAPÍTULO 8: LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS .....</b>	<b>101</b>
8.1 La función científica de la universidad .....	101
8.2 Generación sistémica del conocimiento .....	102
8.2.1 Fuentes de información.....	102
8.2.2 El núcleo operacional .....	103
8.2.3 La interacción con el entorno.....	107
8.2.4 Los productos del sistema.....	107
8.2.5 Circuito retro alimentador .....	108
8.3 Factores facilitadores de la actitud científica .....	109
8.4 Factores inhibidores de la actitud científica .....	110
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>113</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. Conocimiento - ciencia - método científico.....	2
FIGURA 2. Conocimiento - ciencia - avances .....	8
FIGURA 3. Clasificación de la ciencia y sus componentes .....	10
FIGURA 4. Tipos de conocimiento y su caracterización .....	14
FIGURA 5. Enfoques del paradigma cualitativo o fenomenológico.....	18
FIGURA 6. Gasto en I+D expresados como porcentaje del PIB de cada país de la última década .....	31
FIGURA 7. Número de graduados con título de maestría en América Latina.....	33
FIGURA 8. Personal en I+D por cada país de la última década .....	34
FIGURA 9. Número de publicaciones acumuladas entre 1996-2019 en revistas por región .....	35
FIGURA 10. Número de publicaciones en América Latina acumuladas en la última década, distribuidas por áreas de estudio.....	36
FIGURA 11. Figura 11. Artículos publicados en países latinoamericanos entre 2010-2020 en el área de investigación .....	37
FIGURA 12. Conocimiento y educación .....	40
FIGURA 13. Grupos de investigación en Colombia por convocatorias, periodo 2013-2019 .....	42
FIGURA 14. Categorización de los grupos de investigación en Colombia, periodo 2013-2019.....	43
FIGURA 15. Teoría de sistemas .....	48
FIGURA 16. Respecto a la actitud .....	52
FIGURA 17. Instrumentos para la recolección de información.....	57
FIGURA 18. Proceso de construcción de teorías a partir de los datos recolectados .....	59
FIGURA 19. Técnica para codificación selectiva.....	60

FIGURA 20. El proceso de investigación desde la perspectiva de la teoría de sistemas .....	65
FIGURA 21. Estructura organizacional sistema de investigación UFPS .....	73
FIGURA 22. Factores facilitadores de la producción científica .....	97
FIGURA 23. Factores inhibidores de la producción científica UFPS .....	100

## ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. Origen epistémico del conocimiento.....	3
TABLA 2. Evolución histórica del conocimiento .....	4
TABLA 3. Posibilidades taxonómicas sobre los tipos (niveles) de conocimiento .....	7
TABLA 4. Compilación del concepto de la ciencia en el devenir histórico de la humanidad .....	9
TABLA 5. Compilación del concepto del método científico .....	12
TABLA 6. Tipos de paradigmas, conceptos y características.....	16
TABLA 7. Principales entidades de financiación a las I+D de países de América Latina .....	30
TABLA 8. Número de graduados con título de doctorado en América Latina .....	33
TABLA 9. Publicaciones de América Latina acumulada entre 1996-2019 en revistas distribuidas por países .....	38
TABLA 10. Informantes clave .....	57
TABLA 11. Categorías iniciales .....	60
TABLA 12. Recurso docente Universidad Francisco de Paula Santander.....	70
TABLA 13. Grupos de investigación UFPS 2020.....	74

TABLA 14. Grupos de investigación por facultad.....	74
TABLA 15. Algunas fuentes de financiación para la investigación.....	76
TABLA 16. Relación de proyectos aprobados por FINU .....	80
TABLA 17. Revistas de la Universidad Francisco de Paula Santander.....	83

# DEDICATORIA

*Dedicado mis hijos, Daniel Fernando y Angie Paola ,  
y a mi esposa, Claudia Patricia*

*A quienes, a pesar de las adversidades en épocas inciertas, trabajan sin  
descanso en la búsqueda de soluciones que alivien las dificultades de la  
humanidad.*

Julio Alfonso González Mendoza

*Dedicado a mis padres, quienes merecen todo el reconocimiento de  
cada logro alcanzado. A mi hijo Andrés Santiago y a mi esposo William  
Mauricio quienes inspiran mi vida con su amor.*

Jessica Lorena Leal Pabón

*A mi hija, Jessica Viviana Sánchez Zúñiga, por inspirarme  
a alcanzar mis objetivos así como ella ha alcanzado los suyos.*

*A los jóvenes investigadores, colaboradores del Grupo de Investigación  
en Tecnología Cerámica GITEC y del Centro de Investigación de  
Materiales Cerámicos CIMAC, por su apoyo en los proyectos de  
investigación, desarrollo e innovación.*

Jorge Sánchez Molina



# PRESENTACIÓN

He recibido el libro “Actitud científica del docente universitario” escrito por los profesores Julio Alfonso González Mendoza, Jorge Sánchez Molina y Jessica Lorena Leal Pabón para hacer su presentación. Este honor me ha permitido reflexionar sobre el que hacer del profesional que ha escogido como proyecto de vida el ser docente universitario y más específico, el ser docente investigador. Permítanme hacerlo teniendo como referencia mi larga experiencia de docente investigador y como docente en cargos académico-administrativos en investigación en varias universidades del país, a la vez que hago referencias específicas de los aportes del libro.

Considero un acierto del estudio el que la investigación y específicamente la investigación científica, tenga, entre otros aportes, una aproximación compleja. Esto es, la acción de investigar usando el método científico en una interrelación recursiva entre el sujeto y su contexto, afectándose mutuamente; en la que en su gestión emergen unos resultados específicos a su realidad organizacional. Me atrevería a afirmar que un nuevo conocimiento resultado de una investigación de una universidad tiene en sí misma la impronta de la organización que la gestionó y la produjo, de la calidad y actualidad de su infraestructura científica (laboratorios, información, redes de conocimiento, científicos, inversión) y de la administración que la soporta; por tal razón, para reproducir el mismo resultado otra institución no solamente tiene que contar con el documento científico con la información pertinente y de calidad sino tener a su disposición, ajustar o adquirir

la infraestructura necesaria para ello; es decir, la gestión de la investigación se comporta como un sistema adaptativo complejo, por lo que su copia de una universidad a otra entraña importantes riesgos.

El fundamento de un sistema de investigación universitario es el docente que ha decidido investigar, es decir, ha decidido sumergirse en la incertidumbre, en la exploración de caminos no explorados anteriormente, al encuentro de la aleatoriedad y el azar; es un “aventurero del conocimiento”, como lo expresa Edgar Morin en su libro *Ciencia con Consciencia*. El docente que carece de esa vocación y que por razones diferentes se obliga a hacerlo, tiene dificultades en desarrollar una investigación de calidad. Habría que preguntarse si la escasa referenciación de la producción de nuevo conocimiento es resultado de lo anteriormente expuesto. En la misma dirección, en el texto se afirma que el comportamiento del docente investigador está influenciado por diferentes factores contenidos en la Teoría de Acción Razonada, estos son la actitud y la norma subjetiva que son sentimientos y creencias.

El investigador realiza su oficio dentro de un entorno organizacional y social; lo que implica que accionar se ejecuta en un sistema que hace parte de un sistema que se encuentra incorporado a un sistema mayor, estos son afectados y a la vez constriñen mutuamente en una cascada de bucles retroactuantes.

En la actualidad la investigación académica se entiende en su interrelación con la docencia y la proyección social, funciones sustantivas del que hacer de la universidad. Como bien lo expresan en el trabajo, esto produce continuas tensiones que a veces desbalancean la investigación a favor de la docencia; llegando hasta cierto límite, pues el sistema universitario regulado por el Ministerio de Educación impone que se debe hacer investigación con ciertas características, so pena de afectar la supervivencia de los programas académicos. Un elemento crítico es la asignación real de horas para investigar de forma sostenida en el tiempo, pues muchas veces se les solicita aumentar el tiempo de docencia y en otras se le desvincula de la institución debido a vaivén de la existencia o no de cursos.

De la misma forma, el país se ha plegado a ser medido con estándares internacionales, lo que fuerza a que la investigación produzca resultados tendientes a ganar posiciones en los rankings mundiales; los indicadores cuantitativos son impuestos por universidades extranjeras de categoría mundial con infraestructuras y realidades muy distintas a las nuestras. Esta realidad ha obligado al investigador a volverse una “fabrica” de producción de artículos con estándares internacionales (apoyándose como co-autor de las publicaciones de tesis de doctorado y de trabajos de maestría de estudiantes bajo su tutela) descuidando en muchos casos la pertinencia local, buscando incorporarse a redes globales para desarrollar investigaciones financiadas por gobiernos extranjeros para resolver sus necesidades.



Esta característica de la investigación se expresa como una mercancía para conseguir más “clientes”, publicitando que tal universidad está clasificada entre los puestos más altos del país, o de Latinoamérica o del mundo y que por lo tanto es un buen negocio matricularse en ella.

Comento lo anterior no como crítica al sistema, sino para ejemplarizar que el investigador se encuentra presionado por sistemas que le imponen su forma de actuar y condicionan, hasta cierto grado, lo que desea o puede hacer (como son las convocatorias que financian determinadas áreas o temas); hoy en día, el docente investigador no es libre en su oficio, cada universidad tiene su propia forma de abordar lo que quiere investigar y cómo hacerlo y decide su independencia relativa con respecto al entorno institucional nacional e internacional que desea relacionarse.

En cuanto a la universidad como sistema complejo, me gustaría centrarme en un aspecto que se escribe en el texto y que lo he encontrado en mi experiencia tanto como investigador como académico-administrativo, sin haberse solucionado completamente: los procesos y procedimientos administrativos relacionados con la investigación. Los procesos administrativos de las instituciones de educación superior fueron diseñados para responder adecuadamente a las exigencias de los programas académicos semestralizados o anualizados, lo que permitía una planeación y ejecución estable de los recursos. En la medida en que la investigación fue ganando un lugar importante en el que hacer de las instituciones, los procesos administrativos que esta requerían chocaban con los establecidos y estandarizados. Esta situación se presenta hoy en día. Los investigadores tienen que consumir gran parte de su tiempo en resolver las exigencias de la administración que a menudo hacen los oídos sordos a sus reclamos. Como ejemplo de esto, realicé un levantamiento de los procesos que se debían llevar a cabo desde que se publicaba una convocatoria interna para la investigación hasta que se terminaba y cerraba el proyecto; el resultado fue que el 70% de los procedimientos eran para resolver los requerimientos de la administración central y el 30% para las labores del investigador exclusivamente para generar conocimiento. Esto produce desaliento en el equipo de investigadores del proyecto y entorpece el buen funcionamiento de este, perdiendo muchas veces oportunidades de realizar investigaciones conjuntas con otras instituciones nacionales e internacionales. Se requiere de un gran esfuerzo de llegar a acuerdos entre las partes interesadas e innovar en los procesos.

Un aspecto al quisiera referirme es a la exigencia, impuesta o no, de que la investigación debe generar impacto en la sociedad. En todos los documentos institucionales se encuentran menciones a este punto, siempre resaltando su compromiso de ser agentes de transformación social y el desarrollo de la región. La sociedad es un conjunto de múltiples actores interrelacionados entre sí, en la que se producen afectaciones mutuas entre las diversas capas que la componen, por lo

que una afectación sobre un actor puede generar una cascada de consecuencias que muchas veces son imposibles de prever y que afectan con mayor o menor intensidad a otros actores del sistema. La complejidad de las interrelaciones impide asegurar que una sola investigación puede producir el cambio esperado. Intervenir sobre una comunidad en un territorio requiere un gran sentido de responsabilidad, prudencia y ética. Una investigación que pretende realizar un cambio o transformación en un conjunto de personas debería contar con una fase de pruebas para asegurar que no impactan negativamente las relaciones entre ellas ni generan dinámicas destructivas. Estamos interviniendo vidas humanas. Como lo afirmé al inicio de esta presentación, investigar consiste en ir hacia lo desconocido, en experimentar; lo que va en contravía a estar seguros de que los resultados de ésta van a afectar de alguna forma positivamente la vida de personas.

Para transformar e impactar la sociedad necesitamos unirnos a un conjunto de actores sociales e institucionales, incluyendo a la comunidad objeto de intervención, para que de forma conjunta co-creemos esta nueva realidad. La investigación universitaria es una parte del todo.

La investigación realizada por los autores del texto que se presenta contribuye a dilucidar y entender la dinámica compleja y enriquecedora de la investigación universitaria, focalizándose en la situación de la Universidad Francisco de Paula Santander, institución que admiro por su nivel académico y compromiso social.

Julio Mario Rodríguez Devis  
*Doctor en Pensamiento Complejo; M.A; M.Sc*  
*Director General de Investigaciones.*  
*Corporación Universitaria Minuto de Dios.*



# INTRODUCCIÓN



El ser humano tiene la facultad de construir conocimiento y enriquecerlo a través de la experiencia, el razonamiento, las ideas, los saberes y el método científico y en la medida hay aproximación a la realidad, se profundiza y se vuelve más refinado hasta lograr un nivel de aceptación universal. El conocimiento es un organismo vivo que nace, se transforma, adquiere estados complejos, se nutre de la naturaleza y de la sociedad y devuelve a ellas nuevas interpretaciones que son útiles en su transformación y desarrollo.

A través de la historia ha habido varias fuentes de información y grupos de personas que han estado en la búsqueda de conocimiento y explicación de los fenómenos naturales o sociales. La fe por ejemplo explicaba todo lo desconocido a la comprensión humana y quienes poseían de la verdad eran los sacerdotes, posteriormente través de la razón, los filósofos explicaban las manifestaciones naturales y humanas y luego la lógica que da origen al método científico, mediante procedimientos universalmente aceptados los científicos explican nos fenómenos y generan nuevos conocimientos.

En ese contexto nacen las universidades que en principio son profesionalizantes pero que luego adoptan como misión la investigación mediante la cual se busca solución a los problemas sociales con la intención de mejorar las condiciones de vida y desarrollo de sus habitantes y la extensión con la que se transfiere el conocimiento a la comunidad. En la sociedad del conocimiento son las universidades quienes

tienen el rol de mejorar las condiciones de los ciudadanos a través de la búsqueda y transferencia de nuevas e innovadoras soluciones.

Así el docente universitario adquiere la responsabilidad de desempeñar docencia, investigación y extensión, tres mundos en una sola profesión, que requieren habilidades, capacidades, actitudes frente a cada una de ellas. En ese sentido, las universidades han venido preparando sus profesionales en más alto nivel científico, asignado los recursos administrativos, tecnológicos y financieros y para hacer posible su desempeño.

Para la Universidad Francisco de Paula Santander, una de las más importantes del departamento, es claro el compromiso de hacer frente a los más importantes problemas de la región nororiental de Colombia y de la frontera con Venezuela, por lo que ha venido implementando estrategias para fortalecer el sistema de investigación, articular esfuerzos con la sociedad y el Estado y mejorar las capacidades científicas de sus docentes para buscar el desarrollo local pensando en un contexto global.

Por ello se puede leer en los diversos rankings internacionales que la UFPS, ha tenido un enorme crecimiento en la producción científica, de la cual Norte de Santander y Colombia se sienten orgullosos.

De ahí la pertinencia de este libro, que realiza un diagnóstico sobre el estado de la investigación de la universidad y la actitud científica de sus docentes y propone líneas estratégicas que permiten mejorar la producción científica de la Universidad y a través de ella impactar positivamente en el desarrollo económico y social de la región.

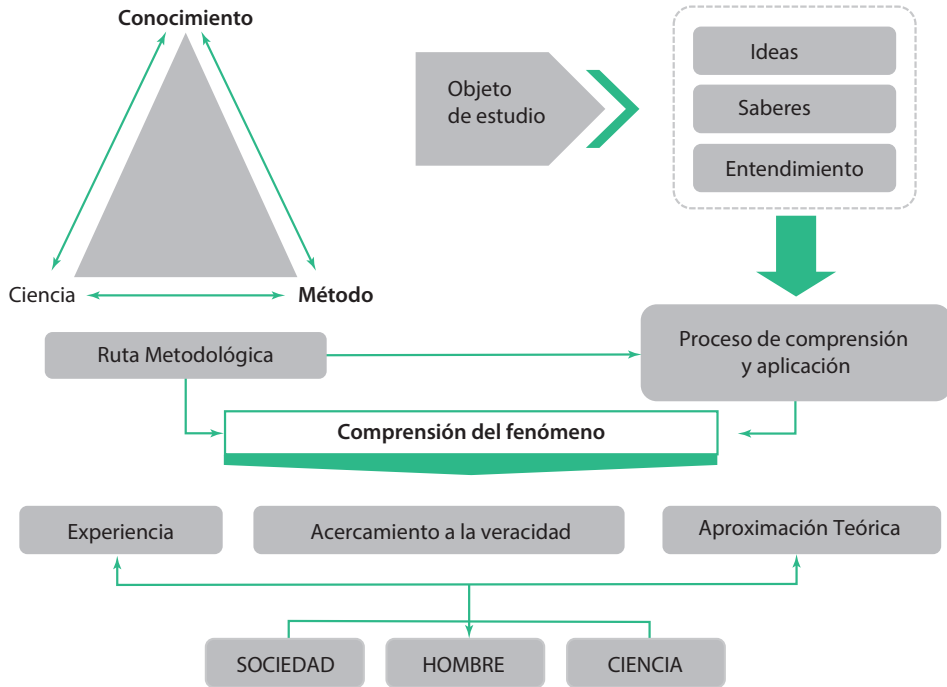
## CAPÍTULO 1

# CONOCIMIENTO, CIENCIA Y MÉTODO CIENTÍFICO

Enfatizar sobre la trilogía conocimiento, ciencia y método científico conduce a revisar sus orígenes, raíces, aportes de gran significado, entre otros, dentro de la sociedad. De ahí que se hace necesario tener un acercamiento del cómo se correlacionan dichos aspectos teóricos y cuáles han sido sus vinculaciones para convertirse en parte del proceso de construcción de nuevos conocimientos desde la aplicabilidad de la investigación dentro del contexto social, como se puede apreciar en la figura 1.

La figura 1 evidencia un proceso amplio y complejo donde intervienen diversos elementos que se conjugan entre sí para generar una visión nueva de los objetos de estudio que reflejan la existencia de conocimientos en función de las realidades que se estén estudiando. Partiendo de ello, es pertinente tener claro que la construcción de nuevos conocimientos requiere de la aplicabilidad de una ruta metodológica que deje a su paso develar los diversos elementos y componentes que forman parte de un acercamiento a la verdad y, por ende, una aproximación teórica; que finalmente se logre convertir en un aporte que sea aplicado en realidades similares donde se realice el tratamiento del objeto de estudio.

Figura 1. Conocimiento - ciencia - método científico



## 1.1 Conocimiento

De acuerdo con Ríos (2007): “todos los seres humanos tenemos la facultad de conocer y de profundizar en relación con lo conocido, en una función cognoscitiva que se realiza a través de un proceso dinámico” (p. 23). Lo que deja en evidencia que el conocimiento se va enriqueciendo con la experiencia, el pensamiento, las ideas, los saberes, entre otros, y a medida que se va colocando en práctica o aplicando se va refinando para llegar a alcanzar un nivel alto dentro de su entorno para que se convierta en un conocimiento universal.

En efecto, al revisar y escudriñar sobre el conocimiento es preciso referirse al origen del conocimiento según algunas posturas epistémicas, cuya génesis se le pudiese atribuir a posiciones filosóficas aplicables en la investigación social que permiten aclarar y comprender el estudio de diferentes fenómenos en la sociedad; entendiéndose que el conocimiento se puede concebir como un proceso complejo y dinámico en constante construcción con la intención de dar un acercamiento o aproximación a la realidad de los hechos que se esté analizando. Dilema que para algunos estudiosos e intelectuales lo avizoran, como lo muestra Di Marco Morales (2015), al asegurar:

El conocer y el saber algo (dilema que reside en los seres humanos) se está convirtiendo en un problema en su diario vivir. El conocimiento es un organismo

con vida, ya que cambia y se enriquece con las nuevas experiencias, de modo que puede pasar de un estado inicial a un estado final más complejo y más eficaz, gracias a las principales características del conocimiento científico o la nueva interpretación sobre algún tema (p. 150).

Afirmación que apunta a profundizar sobre elementos que se han quedado en el devenir histórico y que se pueden resumir en la tabla 1.

**Tabla 1. Origen epistémico del conocimiento**

Postura epistémica	Argumentación
<b>Racionalismo:</b> Parménides, Platón, Christian Wolff, René Descartes, Baruch Spinoza y Gottfried Leibniz, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El origen del conocimiento es la razón pura.</li> <li>• En todo momento es más importante el sujeto que el objeto.</li> <li>• Actitud radical frente a lo aceptado.</li> <li>• Maneja el principio: "pienso, luego existo".</li> </ul>
<b>Empirismo:</b> John Locke, George Berkeley y David Hume, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El origen del conocimiento es la experiencia.</li> <li>• El conocimiento es un conjunto de ideas o impresiones.</li> <li>• La objetividad se demuestra mediante sensaciones externas.</li> <li>• Existe una sustancia existencial que es Dios.</li> </ul>
<b>Apriorismo:</b> Immanuel Kant, Johann Fichte, Wilhelm Dilthey, Gustav Theodor Fechner, entre otros.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El origen del conocimiento es la experiencia y la estructura del sujeto.</li> <li>• Permite hacer un análisis exhaustivo de la razón.</li> <li>• El conocimiento son juicios a priori del sujeto.</li> <li>• El apriorismo se acerca al racionalismo.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia a partir de Di Marco (2015).

Partiendo de los señalamientos anteriores, se logra inferir que el conocimiento ha sido tratado a lo largo de la historia y en todo momento se ha buscado reflexionar sobre su papel en la humanidad y, por ende, en el bienestar de la sociedad. El conocimiento es base para comprender los diferentes procesos que se viven en la cotidianidad, en el cientificismo, en la tecnología, entre otros, ya que todos impactan directamente en el desenvolvimiento del hombre en su entorno. Razón que conlleva a dar un recorrido del devenir histórico del conocimiento, mediante una línea del tiempo enfatizando en los grandes acontecimientos y su impacto en la sociedad, tal como se evidencia en la tabla 2.

Es importante indicar que el recorrido que se muestra es una síntesis de los avances y conocimientos que han ido surgiendo en los últimos tiempos. Es significativo señalar que son conocimientos que han ido mostrando el devenir histórico de los conocimientos en la sociedad, sin embargo, se debe aclarar que son algunos puesto que existen otros avances, pero que en esta ocasión la intención es dar un vistazo desde una perspectiva muy general de cómo se va construyendo el conocimiento dentro de la humanidad.

**Tabla 2. Evolución histórica del conocimiento**

<b>Fechas</b>	<b>Evento</b>	<b>Descripción</b>
1865	Nacimiento de la genética	Gregor Mendel descubre las leyes de la herencia.
1869	Se descubren los espermatozoides y otro material biológico	Friedrich Miescher descubre los caracteres hereditarios del adn.
1882	División longitudinal de los cromosomas	El biólogo alemán Walther Flemming descubre los cromosomas durante la mitosis celular.
1900	Redescubren las leyes de Mendel	El alemán Correns, el austriaco Tchermak y el holandés De Vries analizan por primera vez las mutaciones.
1914	Se descubre el método para teñir el adn	El químico alemán Robert Feulgen describe el método de teñir adn mediante un colorante llamado fucsina.
1927	Surgimiento de la televisión	Se impulsa las comunicaciones mediante la televisión.
1947	Primer computador electrónico	Se inicia la época de los computadores y se empieza su proceso de implementación.
1969	Surgimiento del internet	Se descubre el intercambio de datos e información de un ordenador a otro mediante comunicaciones satelitales, lo cual empieza a acortar distancias de la comunicación.
1979	Aparece el primer módem	El primer módem se llama Hayes Smartmodem.
1986	Los ordenadores empiezan a hacer parte de la educación	Se masifican diferentes campos de acción y la educación desempeña un papel importante.



Fechas	Evento	Descripción
1988	Se hace la primera conexión transoceánica	Mediante fibra óptica se logra establecer conexión para el intercambio de información a grandes distancias.
1990	Se crea el primer servidor web	El servidor se denominó World Wide Web.
1993	Se crea la unión de un computador y un celular	La ibm logra crear la plataforma para un celular con algunos programas del computador.
2003	Se crea Skype	Se logra concretar un software para el intercambio de mensaje, videoconferencias, entre otros.
2004	Se crea Facebook	Red social que se apodera de la sociedad para el intercambio de noticias, fotografías, mensajes, entre otros.
2006	Aparece Twitter	Se establece como una red social de intercambio de mensajes mediante el empleo del internet.
2009	Surge WhatsApp	Aplicación que se utiliza para enviar y recibir mensajes de cualquier tipo.
2010	Aparece el iPad	Surge como un dispositivo con plataforma combinada entre lo que es un celular y lo que es un computador.
2012	Bosón de Higg	La elusiva partícula que los físicos buscaban de forma inagotable desde hace 40 años, fue considerado por la prestigiosa revista Science como el descubrimiento científico más importante del año.
2013	Inmunoterapia del cáncer	El método consiste en influir al sistema inmunológico del paciente en vez de impactar el propio tumor, de manera que sea el mismo sistema de la persona el que empiece a luchar contra las células cancerígenas.

Fechas	Evento	Descripción
2015	Aparece el sistema crispr-Cas9	Sirve para editar el genoma de una forma más rápida, eficaz y precisa que las herramientas convencionales usadas en ingeniería genética y biotecnología.
2017	El triunfo de la terapia génica	Se ha informado que las vidas de bebés con una enfermedad neuromuscular hereditaria mortal se han logrado salvar gracias al suministro de un gen que les faltaba en sus neuronas espinales. El mensajero es un virus inofensivo llamado virus adeno asociado (aav).
2019	Primera imagen de un agujero negro	La imagen de un agujero negro, un hito que se anunció en una serie de seis artículos científicos. Este agujero negro se encuentra a 55 millones de años luz de la Tierra y es 6.500 millones de veces más masivo que el Sol.

Fuente: elaboración propia.

Ahora bien, es necesario tener en cuenta una aproximación teórica-conceptual sobre lo que se puede definir como conocimiento: que es el resultado de un proceso complejo y dinámico en constante construcción para alcanzar las intenciones de quienes diseñan las rutas metodológicas en función del objeto de estudio, aspecto que a medida que se aplica puede llegar a un alto refinamiento para convertirlo en un conocimiento universal y de esa manera llevarlo a otros escenarios. De hecho, esto permite develar los niveles del conocimiento para visualizar su aplicabilidad de acuerdo con lo que plantea Cerón (2017), quien señala: “las posibilidades taxonómicas sobre los tipos de conocimiento respecto a la ciencia se pueden clasificar en cuatro tipos de conocimiento: el acientífico, el precientífico, el científico y el metacientífico” (p. 2). De acuerdo con la mencionada clasificación se muestra la tabla 3 para visualizar su aplicabilidad.

**Tabla 3. Posibilidades taxonómicas sobre los tipos (niveles) de conocimiento**

Tipos o niveles de conocimientos	Argumentación
Acientífico	Tipo de conocimiento no científico llamado vulgar, ordinario o de sentido común.
Precientífico	Todo terreno limítrofe es impreciso, inexacto; lo anterior es propio del conocimiento precientífico.
Científico	La ciencia moderna y sus producciones, a pesar de lo que pareciera, es una empresa muy reciente y su objeto de estudio es la realidad empírica y tangible.
Metacientífico	Relación con el conocimiento científico es el que puede denominarse como metacientífico al tener como objeto de sus reflexiones, no la realidad empírica dada en bruto, sino la realidad científica.

Fuente: elaboración propia a partir de Cerón (2017).

En efecto, los tipos o niveles de conocimiento, según el autor, confluyen en la teoría del conocimiento (epistemología), base fundamental para la comprensión de los fenómenos sociales; entendiéndose que la efervescencia de los componentes de la teoría se conjuga para generar aportes significativos, tal como lo asegura Ramírez, (2009):

El proceso de desarrollo del conocimiento siempre va paralelo a la concepción humana del mundo, por lo que sus modalidades no aparecen brusca ni inopinadamente y menos en abstracto, sino al contrario, cada una se nutre en la anterior y esta a su vez es propuesta para la que le sucede (p. 2).

De hecho, Ramírez (2009) asegura que “el conocimiento, tal como se le concibe hoy, es el proceso progresivo y gradual desarrollado por el hombre para aprehender su mundo y realizarse como individuo y especie” (p. 3). Afirmación que converge en la generación de las nuevas acepciones epistemológicas y teóricas del conocimiento.

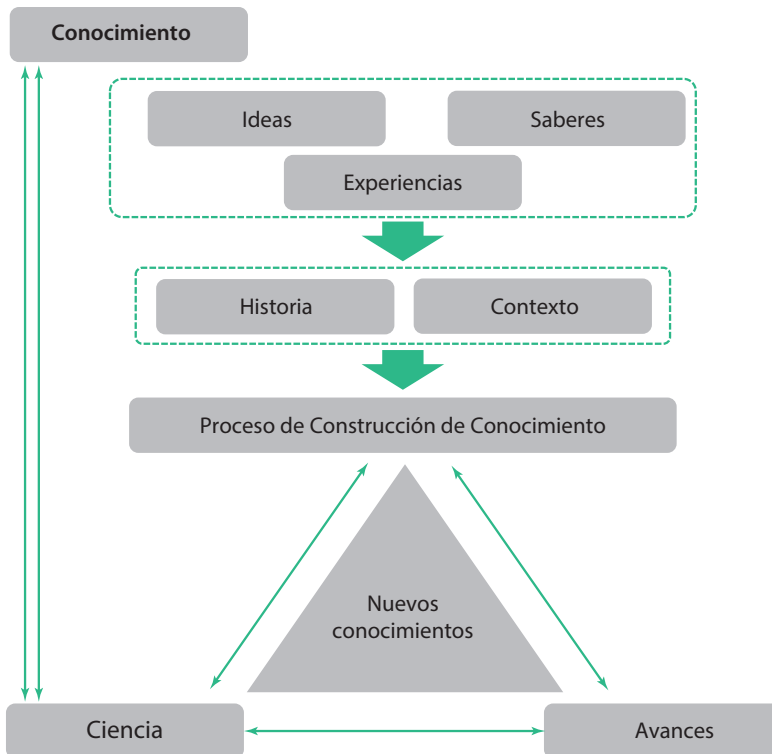
Por lo tanto, la caracterización de conocimiento se debe manejar entendiendo que de ello permite su aplicabilidad en determinada situación, reflejado en los postulados que se deben utilizar con relación a la ciencia. Las características del conocimiento recaen en:

- El conocimiento es crítico, puesto que logra diferenciar lo verdadero de lo falso generando impresiones sobre el producto que se pretende alcanzar.
- Se fundamenta en una ruta metodológica que confluye en el cumplimiento de cada una de las fases o etapas de los procesos investigativos.
- Se considera como un proceso sistémico con un orden definido en busca de un saber unificado reflejado en el conocimiento concreto.

- Es universal aplicable a diversos escenarios y contextos con características específicas.
- Permite la previsión de hechos a partir de las leyes establecidas.
- Converge en una acción comunicativa para su aplicabilidad de forma universal.
- Es un proceso progresivo y gradual que con diversos elementos se convierte en conocimiento universal y sólido.

Teniendo en cuenta las características del conocimiento más relevantes para su aplicabilidad es pertinente manejar dentro de la concreción del conocimiento los elementos que permiten el entendimiento y la comprensión de los objetos de estudio, marcando con ello pauta para su aplicabilidad dentro de los procesos investigativos cuando es necesario. Lo anterior, teniendo presente que en la actualidad el conocimiento universal en ocasiones se observa resquebrajado por los adelantos, cambios y avances tecnológicos que en la actualidad han surgido; de allí que es preciso unir el conocimiento con la ciencia para visualizar su aplicación en el entorno, tal como se logra evidenciar en la figura 2.

**Figura 2. Conocimiento - ciencia - avances**



Fuente: elaboración propia.

## 1.2 Conocimiento y ciencia

Al establecer la unión conocimiento-ciencia es importante señalar que tanto el uno como el otro no pueden estar separados. Son diversos los aportes dados por estudiosos como los filósofos, pensadores modernos, pensadores posmodernos, entre otros. Todos en busca de una aproximación teórica sobre la concepción de la ciencia en la humanidad. De ahí la relevancia de profundizar sobre la clasificación más antigua de la ciencia que recae en las ciencias puras o exactas y en lo que en los últimos tiempos se ha apoderado de lo científico como los son las ciencias sociales. Partiendo de dicha afirmación a continuación se hace un recorrido epistémico en ambos tipos para, de esa manera, establecer un acercamiento a una apreciación muy cercana de lo que es la ciencia y su incidencia en la sociedad.

De acuerdo con Cabot (2014): “El término ciencia puede considerarse como polisemántico; su acepción depende de la óptica desde la cual se examina, de la época histórica y el contexto particular, así como de las referencias cosmovisivas sustentadas por cada especialista” (p. 552). En tal sentido, se puede asegurar que la ciencia en su devenir histórico ha dejado huellas significativas que dan pie para entender los procesos investigativos de donde se pueden recordar concepciones de la ciencia en épocas transcendentales que se deben considerar para comprender su evolución e impacto en la humanidad, tal como se puede apreciar en la tabla 4.

**Tabla 4. Compilación del concepto de la ciencia en el devenir histórico de la humanidad**

Exponente	Concepto
Sócrates (470 a. C.)	Saber congénito que se extrae de la mayéutica.
Platón (427 a. C.)	Se distinguen dos géneros de conocimiento: episteme y opinión.
Aristóteles (384/5 a. C.)	Conocimiento cierto por medio de causas.
Egg (1974)	Es un conjunto de conocimientos racionales, ciertos o probables, obtenidos metódicamente, sistematizados y verificables que hacen referencia a objetos de una misma naturaleza.
Bunge (1980)	Conocimiento racional, sistemático, exacto, verificable y por consiguiente falible.

Fuente: elaboración propia.

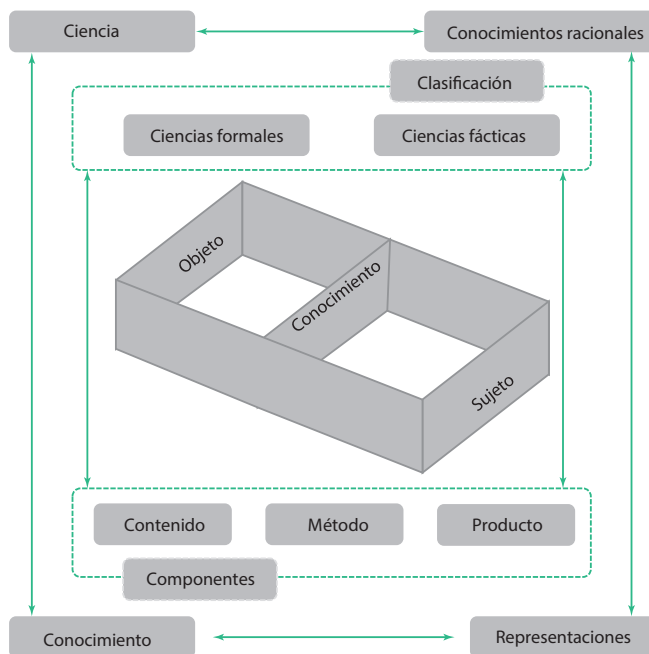
Al revisar dichas concepciones, se debe indicar que todas buscan la explicación de un proceso sistémico sobre determinado objeto de estudio, lo que conlleva a la generación de conocimientos aplicables en diversos contextos según las características de donde suceden los hechos. Atendiendo a dichas disposiciones es conveniente tener claro la clasificación de las ciencias que ha permanecido durante la historia y en gran parte de la evolución de la humanidad que, de acuerdo con el criterio, se pueden definir en ciencias formales y en ciencias fácticas, tal como

la clasifica Bunge (1980). Las ciencias formales se definen como representaciones válidas de razonamiento (lógica, matemáticas, entre otras), mientras que las ciencias fácticas encierran lo referente a la naturaleza, puesto que se encarga de estudiar los fenómenos naturales (biología, física, entre otras).

Asimismo, Eyssautier (2002) señala que Aristóteles clasifica la ciencia según tres fines primordiales de la humanidad como son: conocer, obrar y producir. Lo que genera tres perspectivas: ciencias teóricas (metafísica, matemática y física), ciencias prácticas (moral y política) y ciencias poéticas (retórica y dialéctica). De allí surgen otras clasificaciones propuestas por diversos autores, sin embargo, es preciso tener claro que de acuerdo con la disciplina o en su defecto al tipo de conocimiento se aplica la clasificación. Ahora bien, la ciencia se caracteriza por tener como norte la comprobación de las hipótesis o en su defecto de las unidades de significado que se pretenden alcanzar según el objeto de estudio.

Por lo tanto, a dicha clasificación se unen los componentes de la ciencia que se definen según Gómez (2004) (parafraseando a Wartofsky) en: contenido, método y producto. Cada uno tiene estructuras bien definidas, pero están vinculadas entre sí, lo cual permite la comprensión de los fenómenos que se estén estudiando, tal como se puede apreciar en la figura 3.

**Figura 3. Clasificación de la ciencia y sus componentes**



Fuente: elaboración propia.

Como se logra observar en la anterior figura, la ciencia está en completa vinculación con el conocimiento, por lo tanto, en todo momento dentro de una investigación es necesario tener presente que el proceso investigativo busca ofrecer un producto en función al objeto de estudio que se pretende alcanzar. En tal sentido, es preciso establecer algunas características que presenta la ciencia desde una perspectiva general y entre las cuales se pueden nombrar las siguientes:

- En todo momento se busca comprobar una hipótesis o en su defecto validar algunas categorías.
- Se concibe como un proceso sistémico que logra la comprobación de lo establecido en los objetivos.
- Se busca probar lo previsto.
- Mediante la ciencia se produce un conocimiento implícito y explícito, así como individual y colectivo.
- Los procesos de investigación de la ciencia se centran entre el objeto y sujeto involucrado en la indagatoria.
- Busca fortalecer el conocimiento científico.
- Se caracteriza por cumplir con un proceso riguroso y metódico.

Es significativo señalar que la ciencia es el fundamento en la mayoría de los procesos sociales, culturales, económicos y políticos, entre otros. Lo que conlleva a que cuando se realiza determinada investigación se generen nuevos conocimientos acercándose al objeto de estudio que se pretende abarcar. Ahora bien, la ciencia toma mayor rigurosidad cuando se aplica y cada vez se va afinando más para que sea más efectiva cuando se aplique; partiendo de dicho aspecto, es conveniente tener en cuenta que mediante el escudriñar y acercándose al fenómeno de estudio se van obteniendo nuevos conocimientos y eso hace que surja la ciencia como base de infinidad de procesos aplicables en diferentes contextos.

### **1.3 Ciencia y método científico**

Al profundizar sobre la unión de la ciencia y el método científico es significativo tener presente que ambos deben ir de la mano, lo que permite un acercamiento a la definición o en su defecto conceptualización del método científico, teniendo en cuenta que es el aplicable en cualquier contexto. Razón por la cual se hace pertinente revisar algunos aportes encontrados con relación al concepto y su aplicabilidad, que se pueden compilar en la tabla 5.

Atendiendo a los conceptos del método científico que en muchas ocasiones ha ocupado el tiempo y la profundidad de análisis de diversos estudiosos, han tratado de definir el camino del mismo siguiendo algunas características que se deben tener

en consideración en su momento de aplicación en el desarrollo de determinada investigación. Entre las cuales se puede mencionar:

- Es un procedimiento hipotético-deductivo.
- Constituye pautas flexibles y amplias.
- Se encarga de organizar, orientar y regular los procesos en determinada investigación.
- De acuerdo con su aplicabilidad emplea diversos procedimientos y técnicas de investigación.
- Su vinculación es directa con el cuerpo teórico de la investigación.
- Se adapta a campos particulares y variables según los contextos de aplicación.
- Maneja posiciones éticas con respecto a su aplicabilidad en determinado contexto.

**Tabla 5. Compilación del concepto del método científico**

<b>Exponente</b>	<b>Concepto</b>
Rosental (1984)	Consiste en la manera teórica y práctica de asimilar la realidad, a partir de las características del objeto estudiado o de los principios reguladores de la actividad transformadora práctica, cognoscitiva y teórica.
Martínez (2005)	El método científico se manifiesta mediante la manera como se aborda la investigación, recopilan las pruebas y se resuelven las tareas de carácter teórico, práctico y cognoscitivo.
Castellanos (2005)	El método científico es el proceso dialéctico de construcción del conocimiento por parte del sujeto cognoscente desde las propiedades del objeto, con la finalidad de aprehender su esencia y transformar la realidad.
Fernández (2005)	Conjunto de pautas que el investigador adapta en función de objeto y su campo de estudio. Es flexible dependiendo de las variables coyunturales.
Prats (2005)	El método científico, la forma de delimitar el objeto observable y el resultado del estudio que puede merecer el calificativo de científico.

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar, la caracterización del método científico deja en evidencia que en todo momento apunta al establecimiento de conocimientos con rigurosidad científica que sin temor a equivocación pueden orientar o, en su defecto, guiar el desarrollo de determinada investigación, lo que permite que se logre concretar en función del objeto de estudio que se esté tratando. Es importante tener claro lo que señala Cabot (2014), quien afirma que el método científico “se considera como una estrategia global de enfrentamiento al conocimiento del mundo encaminado a

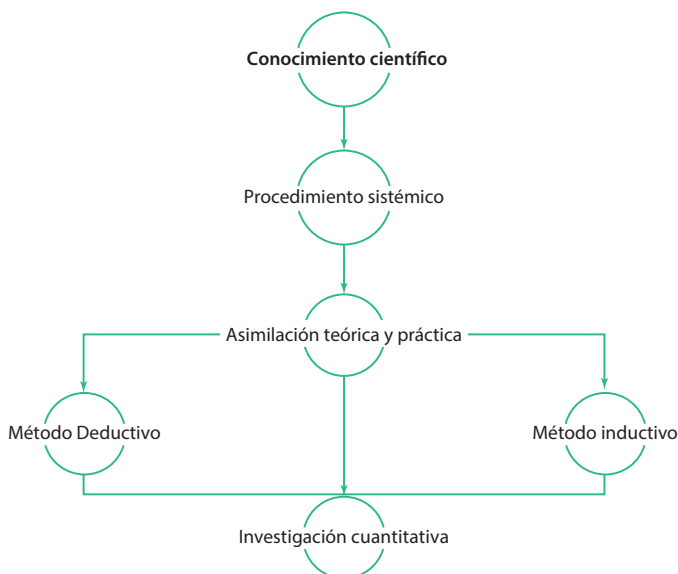


penetrar y transformar la realidad” (p. 558), para lo cual es necesario dar un vistazo a los tipos de conocimiento científico y su aplicabilidad, dando paso a nuevos escenarios gnoseológicos. Entre los tipos de conocimiento científico se pueden señalar: el método deductivo y el método inductivo.

El método deductivo se define como el procedimiento sistémico que va del todo a las partes. Tal como lo indica el término deduce datos, información, apreciaciones, entre otros, que conduce a la generación de nuevas posiciones teóricas o en su defecto a nuevos conocimientos. Hay que tener presente que se establecen como aportes teóricos que se acercan a la posible verdad de los hechos en determinado objeto de investigación. Partiendo de ello surgen nuevos contextos que buscan institucionalizar conocimientos o aportes para el desarrollo de determinados aspectos.

Con respecto al método inductivo, se plantea como el procedimiento que va de las partes al todo, es decir, se concibe como un procedimiento sistémico que va analizando y uniendo las partes para construir nuevas teorías y conocimientos. Lo cual indica que es la construcción del conocimiento teniendo presente el objeto de estudio. Ahora bien, mediante el método inductivo se hacen procedimientos investigativos que se acercan a la posible verdad de los hechos y en todo momento depende de la intencionalidad de la investigación que se define el método a emplear, teniendo claro que ambos métodos se enmarcan dentro de lo que es la investigación cuantitativa, siguiendo los preceptos establecidos para generar nuevos conocimientos.

Estas concepciones son esenciales cuando se manejan los procedimientos investigativos, puesto que son elementos que definen cada una de las posiciones teóricas que puedan surgir mediante determinada investigación. La aplicación del método científico converge en la generación de nuevos aportes teóricos y conocimientos aplicables dentro de determinada investigación, lo que conduce a tener presente mientras se desarrolle alguna intención investigativa. La figura 4 permite concreta los métodos y su aplicación en el contexto.

**Figura 4. Tipos de conocimiento y su caracterización**

Fuente: elaboración propia.

La figura 4 muestra el procedimiento y los tipos de métodos que se han planteado a lo largo de la evolución social, como lo son: el método científico deductivo y el inductivo, que son herramientas que posee el ser humano para hacer sus investigaciones o intervenciones dentro del contexto donde se esté estudiando el objeto o problema de análisis. Dichos métodos son empleados dentro de lo que son las ciencias puras y aplicadas. Mientras que en la aplicación del método científico en el ámbito social, cultural, político, entre otros, se reflejan otros tipos de métodos que se deben emplear y que a la final hacen referencia a lo que es la investigación social o también denominada investigación cualitativa.

Allí también se ponen de manifiesto algunos métodos que se les puede acuñar como la etnografía, la etnometodología, las historias de vida, el estudio de casos, entre otros. Lo cual conduce a otro tipo de conocimiento surgido de los aportes de la investigación cualitativa que en los últimos tiempos se ha apoderado del quehacer del investigador cotidiano o en ocasiones combinando métodos entre los tipos de investigación. Esto ha dejado a su paso lo que es la implementación del método mixto y aportes vinculantes con los objetos de estudio y su aplicabilidad en otros contextos.

En tal sentido, en las líneas anteriores se muestra una vinculación directa entre lo que es conocimiento-ciencia y método científico, elementos base que debe poseer todo investigador y los cuales se requieren manejar con ciertas habilidades y destrezas para su aplicabilidad. Esto conlleva a que se fortalezca la trilogía en

estudio y que es necesario considerar en el momento de desarrollar determinada investigación dejando con ello aportes de gran importancia para el entorno social.

Por lo tanto, se deben establecer acciones y lineamientos que conduzcan a la génesis de conocimientos y teorías, considerando que cada investigación posee su línea investigativa, lo cual lleva a nuevos conocimientos. Por ello es preciso tener en cuenta que los conceptos antes visualizados deben estar en constante vinculación para asegurar que exista rigurosidad científica en las investigaciones, puesto que es una de las maneras de otorgar rigurosidad a lo que son las investigaciones sociales que son aplicadas en escenarios con situaciones y características similares. Esto conduce a que cuanto más se apliquen los conocimientos su credibilidad será más cercana a la posible verdad y causa de los fenómenos que se estén investigando.

Partiendo de los señalamientos antes señalados es conveniente indicar que estos aspectos teóricos convergen en los paradigmas que se emplean en la investigación. Tal es el caso que según la investigación los paradigmas se centran en tres, a saber: el paradigma positivista, el paradigma postpositivista y los paradigmas neopositivistas, que sin temor a equivocación son los que definen y demarcan las rutas investigativas de acuerdo con los intereses de los investigadores y según los temas tratados.

## **1.4 Método científico y los paradigmas de investigación**

La unión del método científico y los paradigmas de investigación son elementos que están relacionados entre sí. Es importante tener presente la concepción de paradigma de Kuhn (1982), al considerar que: “son conjuntos de ‘ilustraciones recurrentes y casi normalizadas de diversas teorías en sus aplicaciones conceptuales, instrumentales y de observación’” (p. 80). Considerando dicha afirmación son múltiples los acercamientos teóricos realizados en función de la concepción del paradigma que se pudiese centrar en la estructura de un modelo a seguir en determinado procedimiento para alcanzar algún objetivo previsto. De hecho, las especulaciones han sido extensas sobre el tema y se han visualizado de acuerdo con los intereses de quienes los estudian.

De hecho, Kuhn (1982) considera que “un paradigma es lo que comparten los miembros de una comunidad científica y, a la inversa una comunidad científica consiste en unas personas que comparten un paradigma” (p. 271). En efecto, se han tratado de develar algunas concepciones en función de los múltiples análisis realizados desde diversas perspectivas, lo cual apunta a definir los tipos de paradigmas, a saber: el positivista, el postpositivista y el neopositivista, que se pueden enmarcar en la tabla 6.

**Tabla 6. Tipos de paradigmas, conceptos y características**

Paradigmas	Conceptos	Característica
Positivista	"Paradigma positivista se califica de cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, sistemático gerencial y científico tecnológico" (Flores, 2004, p. 10).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se encarga del estudio de las ciencias físicas naturales.</li> <li>• Tiene como objetivo comprobar hipótesis.</li> <li>• Las variables se muestran en expresión numérica.</li> </ul>
Postpositivista	"El post-positivismo es una versión modificada del paradigma positivista. La diferencia con el positivismo radica en que en el post-positivismo la realidad existe, pero no puede ser completamente aprehendida. Lo real se lo entiende desde las leyes exactas, sin embargo, esta únicamente puede ser entendida de forma incompleta" (Flores, 2004, p. 28).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La realidad es aprehensible de forma imperfecta por la propia naturaleza del ser humano.</li> <li>• Se pueden emplear tanto métodos de investigación cuantitativa como cualitativa.</li> <li>• El investigador puede formar parte del fenómeno de interés.</li> </ul>
Neopositivista	Las proposiciones de la metafísica, sostenían los neopositivistas, no son ni verdaderas ni falsas; simplemente, carecen de significado. Sus mayores contribuciones son en lógica, semántica, fundamentación de las matemáticas y filosofía de la ciencia. La concepción general detrás de este nuevo compromiso era una extensión natural de la idea positivista de un "sistema de la ciencia"; combinado con las experiencias de voluntariado (Polanco, 2013).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son proposiciones que no son verdaderas, ni falsas.</li> <li>• Se visualiza objetividad en los estudios.</li> <li>• No debe confundirse con la filosofía analítica.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

Es importante señalar que a dicha clasificación se unen unas cuantas más –según varios autores– de acuerdo con su aplicabilidad. Coock y Reichardt (1986) plantean que existen dos paradigmas: uno cuantitativo y el otro cualitativo. El paradigma cuantitativo encierra todo lo concerniente a expresiones numéricas e interpretación de datos a partir de la comprobación de hipótesis y análisis de variables. Mientras que el paradigma cualitativo se encuentra definido por la interpretación de la información, basada en categorías y apreciaciones de grupos sociales en función de fenómenos particulares.

Por otro lado, Koeting (1984) afirma que existen tres tipos de paradigma: el positivista, el interpretativo y el crítico. Esta clasificación, a pesar de que data de

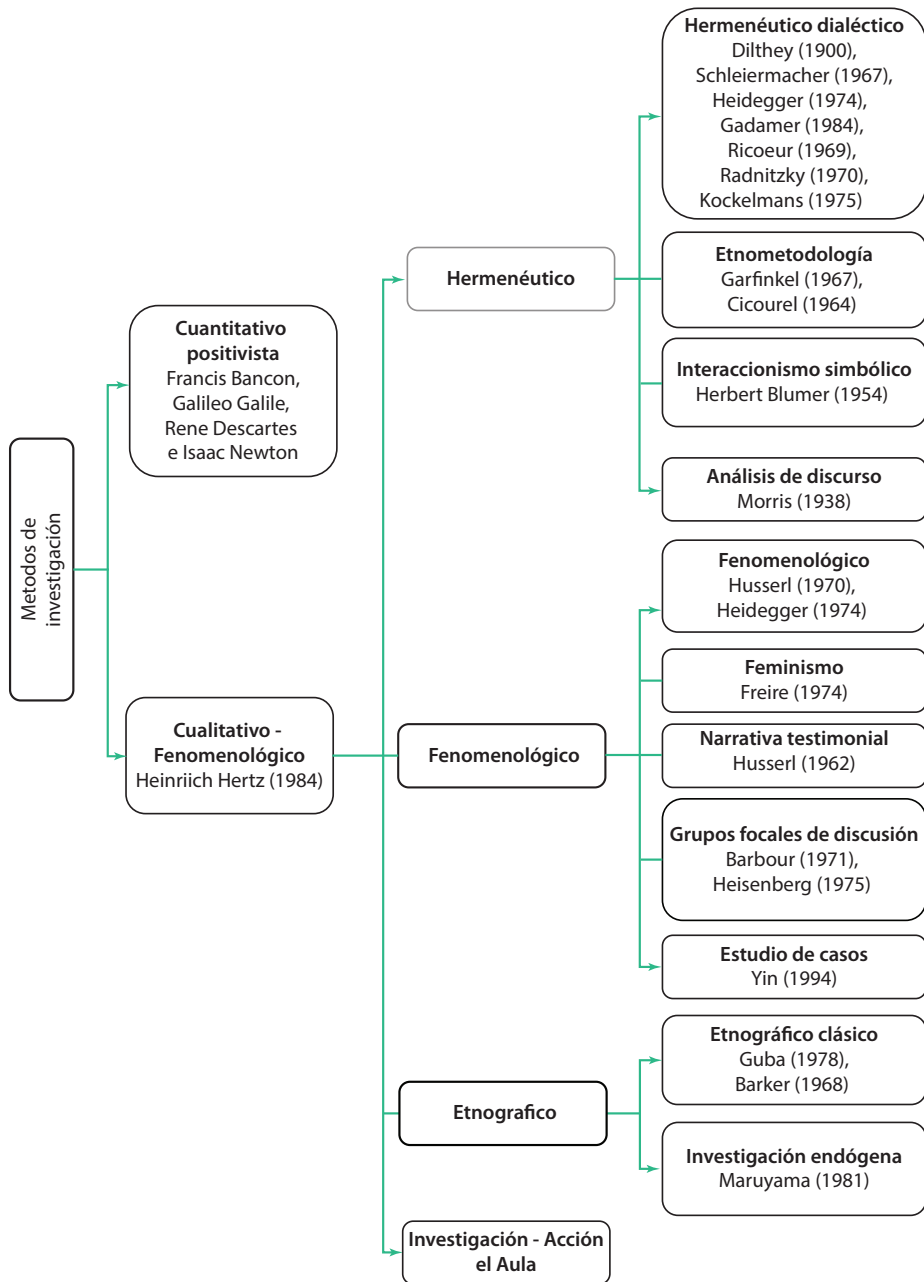
una fecha distante, en la actualidad se evidencia en algunas investigaciones. Se dice que el paradigma positivista se enmarca en todo lo relacionado con lo cuantitativo; mientras que el paradigma interpretativo se encuentra vinculado a lo cualitativo y el paradigma crítico se define por encontrarse marcado por los valores y se enfatiza en la crítica a la ideología.

Finalmente, Martínez (2004) propone diversas enfoques del paradigma cualitativo o fenomenológico, dentro de los cuales se encuentran la hermenéutica, la fenomenología, la etnografía y la investigación acción, los cuales a su vez tienen diferentes subdivisiones y combinaciones que son utilizados por los investigadores de acuerdo con el objeto observado y al objetivo propuesto (ver figura 4).

El enfoque hermenéutico tiene el objetivo de “descubrir los significados de las cosas, interpretar lo mejor posible las palabras, los escritos, los textos, los gestos y, en general, el comportamiento humano, así como cualquier acto u obra suya, pero conservando su singularidad” y manteniendo su contexto (Martínez, 2004). Este enfoque a su vez tiene otras subdivisiones más específicas, como el enfoque hermenéutico dialéctico (Dilthey, 1990; Schleiermacher, 1967; Heidegger, 1974; Gadamer, 1984; Ricoeur, 1969; Radnitzky, 1970; Kockelmans, 1975), la etnometodología (Garfinkel, 1967; Cicourel, 1964), el interaccionismo simbólico (Blumer, 1954) y el análisis del discurso (Morris, 1938).

El segundo enfoque es el fenomenológico. Existen realidades que pueden ser observadas con una perspectiva del observador desde afuera, pero hay otras realidades que requieren que el observador esté dentro del objeto de estudio, de manera que viva y experimente esa realidad y, por lo tanto, pueda describirla a profundidad, caso en el cual se utilizan los métodos fenomenológicos. La fenomenología estudia las realidades desde su interior, dejándolas que se manifiesten por sí mismas, “sin constreñir su estructura desde afuera, sino respetándola en su totalidad [...]. La fenomenología es el estudio de los fenómenos tal como son experimentados, vividos y percibidos por el hombre” (Martínez, 2004).

**Figura 5. Enfoques del paradigma cualitativo o fenomenológico**



Fuente: elaboración propia a partir de Martínez (2004).

El enfoque fenomenológico también está dividido en otros métodos más específicos, como la fenomenología (Husserl, 1970; Heidegger, 1974), el feminismo (Freire, 1974); la narrativa testimonial (Husserl, 1962), los grupos focales de discusión (Barbour, 1971; Heisenberg, 1975) y el estudio de caso (Yin, 1994).

El tercer grupo es denominado etnográfico, que es quizá uno de los más antiguos dentro de los métodos cualitativos y permite que el investigador se acerque a la “verdadera naturaleza de las realidades humanas, se centra en la descripción y en la comprensión, profundiza en su investigación con una mente lo más abierta posible y permite que vayan emergiendo las impresiones y sus relaciones” (Martínez, 2004). A medida que la realidad va emergiendo se contrasta con otras fuentes de información en lo que se conoce como “triangulación” de perspectivas, hasta que la interpretación parezca validada y el investigador logre la satisfacción intelectual.

El enfoque etnográfico a su vez se divide en otros métodos más específicos dentro de los cuales se encuentra el etnográfico clásico (Guba, 1990; Barker, 1968), historias de vida (Ferrarotti, 1981) y la investigación endógena (Maruyama, 1981).

Finalmente, en el enfoque denominado investigación acción se realiza “simultáneamente la expansión del conocimiento científico y la solución de un problema, mientras aumenta, igualmente, la competencia de sus respectivos participantes al ser llevada a cabo en colaboración y usando la realimentación de la información en un proceso cíclico” (Martínez, 2004).

Como se puede visualizar, el tipo de paradigma dentro de una investigación se debe fundamentar en determinado autor, de esa manera, se logra dar consistencia y rigurosidad a la investigación, sin dejar que alguien pueda cuestionar o en su defecto dudar en el manejo de la terminología. Por lo tanto, es recomendable que el autor de la investigación pueda relacionar con algún autor para darle piso a lo que se está investigando y adicional a ello se logre generar conocimientos con un alto nivel de entendimiento y aplicabilidad en diversos escenarios.

## 1.5 Algunos comentarios finales

Referirse al conocimiento para establecer una aproximación teórica conduce a que se estudie la evolución histórica del concepto y su aplicabilidad en diferentes contextos, lo que deja entre ver que el conocimiento se encuentra construido por ideas, saberes, creencias, perspectivas e intereses y que, de acuerdo con la rigurosidad científica de la investigación, va afinando su impacto en la sociedad. Se une al conocimiento la ciencia que tiene bajo sus intencionalidades mostrar y corroborar hipótesis en función del objeto de estudio. Aspecto que sin temor a equivocación permite establecer las plataformas de análisis y profundidad de los hechos y de los estudios de los fenómenos.

De hecho, al referirse al conocimiento y a la ciencia se debe asegurar como un binomio donde uno va ligado con el otro, puesto que, desde el conocimiento, se establecen las bases para el entendimiento y la comprensión de los hechos que sin duda alguna traen consigo las ciencias, entendiéndose como un proceso sistémico donde confluyen una serie de elementos que pueden generar cambios importantes y significativos que muestren cómo dentro de la investigación se van uniendo cada uno de los conceptos. Como resultado de ese procedimiento surge la necesidad de profundizar sobre el impacto del método científico, ya que este es resultado de una larga cadena de análisis y estudio.

Ahora bien, al profundizar sobre el método científico vale señalar que se encuentra definido por el tipo de investigación que se pretende aplicar y que surge como el resultado de los objetivos previstos en determinada investigación. Allí se analizan los aportes en función del método deductivo y del método inductivo que muestran cómo se pueden ejecutar modos de intervención social, educativa, política, cultural, entre otros. Razón que da pie para que el método científico muestre los paradigmas que permiten la intervención sociocultural, educativa, política, etc. Lo que conduce a indicar el tipo de paradigma a emplear, ya sea positivista, postpositivista o neopositivista, los cuales dan pie para que surjan algunas perspectivas de las ciencias emergentes.

Finalmente, es importante señalar que la trilogía conocimiento, ciencia y método científico muestra un aporte significativo para la comprensión de los fenómenos que se estudien o en su defecto se investiguen, debido a que la ruta metodológica muestra los componentes que hacen parte del procedimiento que encierra la realización de determinada investigación, dando pie para que los paradigmas se conjuguen con las ciencias emergentes y se generen cambios significativos de acuerdo con las exigencias de la sociedad actual.



## CAPÍTULO 2

# LA INVESTIGACIÓN EN EL CONTEXTO HISTÓRICO UNIVERSITARIO

Las funciones misionales de la universidad permiten determinar la orientación que se le ha dado a esas instituciones y cuál es su responsabilidad legitimadora ante la sociedad, teniendo como perspectiva tres modelos de universidad: a) la universidad profesionalizante que prioriza la docencia a través de la difusión de conocimientos; b) la universidad generadora de conocimientos que enfoca sus procesos y acciones a la investigación científica; y c) la universidad como agente de cambio social enfocada a la puesta en práctica del conocimiento a través de la extensión. Las tres perspectivas tienen sus orígenes en los modelos universitarios Medieval, Germánico y Latinoamericano que han tenido notable influencia sobre el modelo moderno de universidad.

La perspectiva de universidad surge en la Edad Media, aunque ya había antecedentes en culturas más antiguas como la griega, romana y árabe, pero se considera formalmente que nacen en Europa Occidental, específicamente en Bolonia y París. Representaban la expresión latina *studium generale*, que indicaba la existencia de una escuela con instalaciones adecuadas para estudiar en la que confluían estudiantes de diversas partes. Los *studium generale* enseñaban leyes, teología y medicina (Castrejón, 1982).

La universidad del Medioevo tenía como prioridad las funciones de docencia mediante la difusión del conocimiento, la enseñanza, el aprendizaje de diversas disciplinas del saber y la búsqueda desde los conceptos religiosos que imperaban en la época. En ese sentido, Gilson (1965) considera que la universidad es “la fuerza

espiritual y moral, cristiana y eclesiástica” (p. 28) de la sociedad y, por tanto, la ciencia y su enseñanza debían estar subordinadas a los preceptos de la iglesia. En este sentido, la misión, la estructura y la función universitaria debían estar diseñadas para cumplir ese objetivo. El saber en torno a la teología y la fe, y el misterio en torno a ellas, era el fundamento en el que se desarrollaban ciertas disciplinas, que además tenían el carácter de únicas, irrefutables y gozaban de plena autonomía para ser transmitidas a las generaciones a través de la docencia. En consecuencia, cada institución universitaria podía diseñar su currículo académico y tenía plena autonomía para establecer los requisitos de ingreso, permanencia y obtención de títulos por parte de sus estudiantes.

A partir del siglo XVI la universidad toma conciencia de su rol en la sociedad. Inicialmente se trabaja la enseñanza y el otorgamiento de grados, mientras que la investigación aún no era una función que debiera desempeñar. Uno de los principales modelos que prevaleció en la época fue el modelo de la Universidad de París, que tenía tres variantes importantes: a) el modelo colegiado o tutorial, que estaba centralizado en comunidades de profesores y estudiantes y difundía conocimientos generales; b) el modelo de profesional especializado, donde la enseñanza se centraba en una disciplina y para lo cual se contaba con un grupo de profesores expertos en el área; y c) un modelo mixto que combinaba los modelos anteriores y funcionaba generalmente en pequeños colegios con una administración central.

Un paso importante en lo que se conoce hoy como universidad, especialmente en América Latina, es la conformación de la Universidad de Salamanca, en la que se da origen a figuras como rector y el ofrecimiento de ayuda a los estudiantes con escasos recursos, pero sobresalientes en talento, lo que hoy se conoce como beca. Con estos conceptos nacen las primeras universidades en América Latina en México y Lima en los años 1555 (Castrejón, 1982).

Posteriormente, en Berlín en 1910, bajo el liderazgo de Wilhelm von Humboldt, nace un importante concepto de universidad orientado hacia la investigación. Este modelo crea figuras como departamento académico e instituto de investigación y considera que el profesor es un personaje central en el proceso, además de ser reconocido por la sociedad (Kerr, 1963). En este modelo la universidad no solamente es profesionalizante, sino que su función primordial es la investigación.

Por su parte, la universidad alemana surge como un movimiento por la curiosidad científica y el deseo de ampliar los conocimientos de una forma sistémica y en contra de las ideas impuestas por la religión y la teología, que hasta entonces se consideraban como la única verdad. Los principales representantes de este movimiento son Schleiermacher y Humboldt quienes establecen las bases para el surgimiento de la Universidad de Berlín en 1810 y cuya “finalidad es eminentemente científica, independientemente de las aplicaciones profesionales o pragmáticas”

(Olivares, 2001, p. 38). Es radicalmente opuesto al concepto de universidad que hasta ahora se conocía.

En este concepto de universidad, se veía la investigación como una actividad que no tenía relación con la academia y no era parte de las funciones y vocación del profesor. Por lo que docencia e investigación se consideraban funciones diferentes que necesitaban capacidades, dones y virtudes particulares que no se encontraban juntas en la misma persona.

Así, quien dedica su tiempo a la docencia, transmitiendo conocimiento a sus alumnos, difícilmente tiene tiempo, energía y capacidad para desarrollar investigaciones, mientras que quien se dedica a investigar, normalmente son personas que requieren concentración, retiro, silencio, evitan la popularidad y las conferencias. De este modo, los docentes que se dedicaban a la investigación no tenían suficiente tiempo para acompañar a sus estudiantes en los procesos de aprendizaje y construcción del conocimiento, por lo tanto, al final no se podía realizar con eficiencia las dos funciones simultáneamente. Según Bamett (1990): “el conocimiento en el contexto de la investigación y el conocimiento en el contexto de la docencia son tareas totalmente diferentes, aunque a veces puedan ser cercanas entre sí” (p. 124).

En contraste, existen razones de gran importancia para considerar que docencia e investigación deben desarrollarse conjuntamente, ya que una ayuda y complementa a la otra. Por ejemplo, la participación de los estudiantes en el desarrollo de investigaciones, la discusión de los resultados y la utilización de métodos científicos, les provee una formación académica que difícilmente se puede lograr solo en el aula (Rugarcía, 1992). Otro argumento importante es que el docente debe tener la capacidad de actualizar su conocimiento, pero sobre todo, que sea contextualizado en la realidad social en la cual se desempeña y eso solo es posible a través de la investigación.

De esta manera, la ciencia y la formación profesional eran dos funciones que se podían complementar y ahora se encontraban independientes del mandato de la fe y el dogmatismo que caracterizaba la universidad medieval. No obstante, ahora atiende otros intereses mayores, que son los del Estado, por lo que la universidad se convierte en una herramienta para lograr sus propósitos. Así, el carácter consiente y reflexivo del investigador aún no encuentra su verdadera autonomía que lo convierta en un verdadero artista de la ciencia.

Después de la Primera Guerra Mundial surge en Argentina el movimiento de Córdoba, que recoge las corrientes ideológicas de la universidad europea y trata de responder al clima político, económico y social de la época. El movimiento se propuso introducir reformas fundamentales y levantarse contra el orden aristocrático y monárquico que prevalecía en Europa, es decir, revelarse contra el

orden religioso y político, procurar dejar de ser un instrumento de la iglesia y del Estado y pretender ser autónomo y servir directamente a la sociedad.

De ese movimiento surgen las universidades latinoamericanas, que tenían la función principal de formar personas capaces de convertirse en agentes de cambio social. Para lograr este propósito era necesario contar con plena autonomía, gozar de la libertad para administrarse y elegir sus autoridades, escoger su personal, establecer los currículos de estudio, gestionar sus recursos y tener garantizada la inviolabilidad territorial sin injerencia externa del Estado o de la iglesia.

Los principales logros conseguidos se refieren a la libertad de cátedra, el fortalecimiento de la investigación incluyendo la experimentación, la libre asistencia de los estudiantes, la elección de los docentes y sus cuerpos directivos y la gratuidad de la enseñanza universitaria. Este movimiento logra la configuración de la universidad latinoamericana, cuya filosofía hasta ahora se mantiene.

La universidad colombiana mantiene los mismos preceptos del movimiento de Córdoba y en el caso de la investigación se ha introducido como función misional por dos vías principales. La primera a partir de la preferencia, disposición y mérito personal de cada educador, es decir, de su actitud frente al tema, y la segunda por vía legal dada hacia los años noventa con la formulación de políticas educativas de las instituciones de educación superior (IES). Así, con la Ley 115 de 1994 la investigación científica y el desarrollo tecnológico hacen parte de las funciones misionales de las IES, y tiene la responsabilidad de generar y difundir el conocimiento con el propósito de desarrollo social (Giraldo, Abad y Díaz, 2005).

## CAPÍTULO 3

# DOCENTE UNIVERSITARIO: UNA PROFESIÓN, TRES MUNDOS

Las universidades en todo el mundo tienen la misión de generar conocimiento, difundirlo y evaluar su impacto, desde la perspectiva de la contribución del desarrollo científico y tecnológico en la sociedad. Así, docencia, investigación y extensión son las principales funciones misionales de las universidades y estas se entretajan de modo que la docencia está inmersa en la investigación y generación de conocimiento y, a la vez, estos nuevos descubrimientos son colocados al servicio de la sociedad, en lo que se denomina extensión universitaria.

Docencia, investigación y extensión son la razón de ser de la vida universitaria y sin ellas las universidades solo serían instituciones profesionalizantes y transmisoras de conocimientos. En tal sentido, Saavedra (1983) afirma que una institución que solo se dedica a la docencia jamás será una universidad, ya que para que lo sea tendrá que hacer investigación y generar conocimientos, en definitiva, se requiere que haya gente que esté creando e innovando, pero a la vez compartiendo el conocimiento y aplicándolo para resolver problemas sociales.

Estas tres funciones no se pueden reducir una a la otra, es decir, existen por sí mismas, pero no tienen límites claramente definidos entre sí, ya que convergen en el logro de objetivos, visión y misión de las instituciones de educación superior y recae la responsabilidad de ejecutarlas en los docentes.

### 3.1 Las funciones del docente universitario

La misión primordial de la universidad tiene su origen en las fuerzas vitales de la sociedad que promueve el desarrollo mediante el ejercicio intelectual, a través de la docencia, la investigación y la extensión. Cuando la universidad desempeña ese rol produce signos de cambio social y cultural y obliga al docente a asumir una actitud proactiva, congruente a las realidades y retos de la modernidad (Corrales, 2007).

De esta forma, docencia, investigación y extensión se convierten en tres mundos que hacen parte del desempeño profesional del docente universitario, en los que debe distribuir su tiempo, capacidades y competencias. En ese sentido, surge la pregunta de cómo tener éxito y no fallar en el intento. La respuesta aún no parece convincente ya que para poder responderla se requiere saber cuál es la relación entre ellas, a lo que algunos autores responden que no existe ninguna cohesión y quienes afirman que entre las dos existe una relación simbiótica.

La primera corriente considera que no existe ninguna convergencia, complementariedad ni cohesión entre docencia, investigación y extensión y creen que son actividades independientes, que requieren diferentes competencias (Martin y Berry, 1969; Sample, 1972; Prosser, 1989; Perdomo, 2011). Según estos autores, cada función implica acciones diferentes con resultados diferentes, y por ende el docente tendrá preferencia por alguna de ellas de acuerdo con sus intereses y competencias (Smeby, 1998).

La segunda corriente (Bretton, 1979; Schmitt, 1965; Wilson y Wilson, 1972; Hurtado, 2000) cree que entre docencia, investigación y extensión existe una relación inseparable. La investigación es una herramienta proactiva que permite mejorar la didáctica integrando las dos actividades de manera complementaria, requiere del compromiso, esfuerzo y disciplina del profesional y exige la distribución del tiempo entre ellas. La investigación se nutre de las discusiones en el aula y del accionar multidisciplinario.

La docencia se enriquece de la investigación, le da apropiación del conocimiento y permite la discusión y aprendizaje proactivo. A través de la docencia también se pueden encontrar vacíos teóricos que puede incentivar una nueva investigación. La extensión permite realizar la transferencia del conocimiento del aula y de la investigación a la sociedad y mediante su interacción social enriquecer la docencia y establecer nuevas líneas investigativas.

Dentro de esta corriente hay quienes consideran que la relación entre las dos principales funciones del docente (docencia e investigación) va en una sola dirección y no es recíproca, es decir, que la investigación conlleva a una mejor docencia, pero la docencia no aporta nada a la investigación. De hecho, la docencia perjudica la investigación ya que ocupa el tiempo del docente (Jenkins, Breen, Lindsay y Brew, 2003; Vidal y Quintanilla, 2000).

Ahora, la competencia del docente universitario, en cualquiera de esos contextos, no puede separar las funciones de investigación y docencia ni los escenarios donde se realizan, es decir, están presentes en el contexto social, empresarial, institucional y en el aula (Torra et al., 2012). Comparten el conocimiento como objeto que el investigador construye y el docente divulga. Vélez y Dávila (1984) explican que docencia e investigación deben estar siempre articuladas y que el docente debe tener las habilidades para desarrollarlas, ya que es la mejor manera de combinar los conocimientos actuales con los nuevos que eleven el nivel académico, ayuden a la reflexión crítica e intelectual del profesor, permita a los estudiantes acercarse a la realidad social y a sensibilizarse ante sus particularidades.

No obstante, es lógico que no todos los profesionales tengan las mismas competencias y preferencias respecto de esas funciones, por lo que cada uno termina quedándose con alguna de ellas como prioridad, dependiendo de otras variables como las motivaciones económicas, reconocimiento, crecimiento personal y disposición de recursos para la ejecución de proyectos de investigación.

Esta relación mutua entre las dos funciones es necesaria en la educación superior, especialmente en aquellas que tienen enfoques constructivistas en sus procesos de enseñanza-aprendizaje, en el cual la búsqueda del conocimiento está basada en interrogantes como punto de partida y llegada y en las que se requiere de trabajo multidisciplinario y la participación de docentes, estudiantes, sector productivo y sociedad.

También es conocido que en los últimos años, por presión de las mediciones sobre la calidad de las universidades, al componente de investigación se la han dado mayores incentivos económicos y de reconocimiento institucional, por lo que muchos docentes tienden a realizar estas funciones, especialmente quienes comienzan sus carreras académicas, que no encuentran justificación del por qué deben dedicarse a la docencia cuando la investigación y la extensión les proveen mayor reconocimiento y acenso en sus carreras.

De acuerdo con estas tendencias muchos docentes están prefiriendo realizar investigación, y eso es plausible, pero trae un conflicto ya que se cambia el tiempo de docencia por el de investigación, es decir, la eficacia de la docencia puede verse afectada cuando el profesional decide aumentar su producción científica (Hidalgo, 1993).

Finalmente, existe el reto de las universidades de encontrar el equilibrio entre los tres mundos en la profesión del docente, de manera que se pueda lograr una docencia de calidad, alta producción científica y transferencia tecnológica a la sociedad. Ese equilibrio traería como consecuencia el fortalecimiento de las competencias para cada función, mayor satisfacción del docente universitario e incentivar el desarrollo tecnológico de la región y el país.

### 3.2 El perfil profesional para la universidad actual

Existe un cierto debate sobre si debe o no haber especialización en las tareas universitarias, y coexistir profesores principalmente investigadores o principalmente docentes. No es fácil ser eficiente, al mismo tiempo, en funciones tan distintas, en las que además interviene de modo decisivo la propia vocación, actitud, formación académica, contexto administrativo, legal, económico y satisfacción personal y profesional.

De Miguel (1997) plantea dos propósitos fundamentales que pueden favorecer el desempeño docente: a) debe haber equilibrio entre docencia, investigación y extensión, de manera que el docente consiga alcanzar la “excelencia académica” a través de capacidades fundamentales como la innovación y la capacidad de comunicación para transmitirlo y enseñarlo; y b) se requiere la configuración de políticas de selección, enganche, evaluación y contratación de los profesionales para encontrar individuos capaces de desempeñar articuladamente las tres funciones al mismo tiempo.

Brezinski (1993), por su parte, plantea tres categorías de investigadores que podrían facilitar el reclutamiento y selección del docente y encontrar un equilibrio en sus funciones: a) los profesionales que se limitan a enseñar secuencias o modelos conocidos apropiándose de ellos y enseñándolos como una verdad estandarizada y aceptable; b) quienes son capaces de proponer hipótesis y adentrarse en caminos totalmente distintos, descubrir nuevas verdades, ampliar las fronteras del conocimiento y publicar memorias originales; y c) las personas capaces de generar innovaciones disruptivas e impactar tendencias que repercuten en el comportamiento de la sociedad.

Teniendo en cuenta que en la actualidad el prestigio y *ranking* de las universidades adquiere un inmenso valor debido a que el estudiante busca colocarse en las mejores instituciones educativas y lo hace principalmente teniendo en cuenta estas clasificaciones, la universidad recibe una alta carga de presión para tratar de subir escaños que le permita sobresalir y atraer cada día más estudiantes.

Por esas razones la actitud y competencias del docente frente a los tres mundos debe fortalecerse para aquellos docentes que ya están vinculados y buscar perfiles específicos para los profesionales que pueda reclutarse, seleccionarse y engancharse a la institución. Y en esa encrucijada quedarían dos vías que solucionen la problemática: buscar profesionales capaces de realizar las tres funciones o encontrar especialistas en cada una de ellas que lo hagan con mayor productividad, eficiencia y efectividad.



## CAPÍTULO 4

# LOS SISTEMAS DE INVESTIGACIÓN

### **4.1 Los sistemas de ciencia y tecnología en América Latina**

En los últimos años la colaboración internacional en investigación ha logrado vincularse fuertemente en las agendas de los países en desarrollo por su notable aporte al crecimiento científico, tecnológico e innovador (CGEE y cepal, 2011). En América Latina (AL) se han modificado sustancialmente las relaciones entre los agentes sociales y económicos experimentado importantes transformaciones en las metodologías de producción de nuevo conocimiento, reajustes en las estructuras organizativas de los centros investigativos, instituciones de educación superior (IES) y en el desarrollo de propuestas para adquirir nuevas fuentes de financiación entorno a la investigación.

Siendo destacadas por su contribución aquellas organizaciones regionales e internacionales (como la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe, el Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo), las cuales han promovido e incentivado el fortalecimiento de las capacidades de investigación, infraestructura científica, crecimiento del recurso humano asociado a las Actividades de Ciencia, Tecnología e Innovación (ACTI), sistematización de información sobre áreas estratégicas y generación de diagnósticos (Casalet y Buenrostro, 2014).

### 4.1.1 Financiación en actividades de investigación y desarrollo científico en América Latina

El interés de los países de AL respecto a las inversiones asignadas a las ACTI ha venido tomando fuerza debido al compromiso y cooperación internacional con el objetivo de mejorar la productividad científica para el desarrollo de las regiones (MacEira et al., 2010), y dado a que estudios han encontrado que cada dólar invertido en Investigación y Desarrollo (I+D) genera casi dos dólares a cambio. Se manifiesta que este es un importante impulsor tanto del crecimiento económico como del científico (Manual, 2015). Por medio del Instituto de Estadística de la UNESCO y la Red Iberoamericana-Interamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT) depositarios de información de la ONU, se generan estadísticas comparables a nivel nacional sobre educación, ciencia y tecnología, cultura y comunicación con el propósito de orientar las iniciativas y lograr mejores resultados en la formulación de políticas destinadas a las tareas de I+D.

El valor en la integración regional que le es asignado a las ACTI va muy de la mano de las financiaciones que se realizan predominantemente con fondos públicos a través de convocatorias y programas específicos que impulsen la creación de un sistema regional de innovación. A continuación, en la tabla 7 se encuentran aquellas instituciones que encabezan el financiamiento de I+D de cada país latinoamericano.

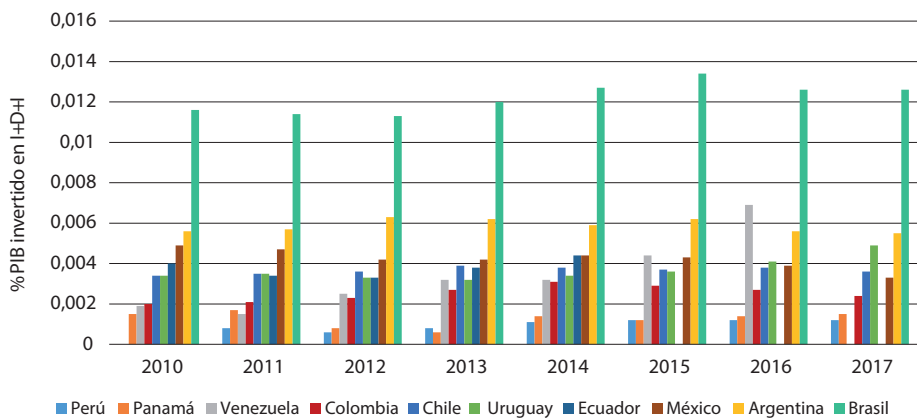
**Tabla 7. Principales entidades de financiación a las I+D de países de América Latina**

País	Institución principal de financiamiento de I+D+I
Colombia	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación - MINCIENCIAS
Venezuela	Ministerio del Poder Popular para Ciencia y Tecnología - MINCYT
Ecuador	Secretaría de Educación Superior, Ciencia, Tecnología e Innovación - SENESCYT
Perú	Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica - CONCYTEC
Brasil	Ministerio de Ciencia, Tecnología, Innovaciones y Comunicaciones - MCTIC
Bolivia	Viceministerio de Ciencia y Tecnología
Paraguay	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT
Chile	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica - CONICYT
Uruguay	Agencia Nacional de Investigación e Innovación - ANNI
Argentina	Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación
México	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología - CONACYT
Panamá	Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación - SENACYT

Fuente: elaboración propia.

Una metodología para la medición de los impactos alcanzados por las Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación (PCTI) es por medio del modelo esquemático de evolución temporal, donde se procede a hacer un análisis cuali-cuantitativo de la efectividad de estas políticas en los Indicadores de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI), en el cual, si la pendiente resultante es positiva, nos indicaría que las políticas adoptadas como estrategia para impulsar la I+D estarían dando resultado, o en caso contrario donde la pendiente resultase siendo negativa nos mostraría que estas políticas no estarían generando ningún cambio en el sistema (Lemarchand, 2016).

**Figura 6. Gasto en I+D expresados como porcentaje del PIB de cada país de la última década**



Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos proporcionados por la ricyt, Reportes dinámicos (2020).

No es extraño que Brasil lidere con un índice mayor de inversión en I+D en la región debido a que implementa una política adoptada por el Estado. Esto significa que de forma planificada y guiada se experimenta exitosamente la expansión del sistema y se promueve el crecimiento por medio de la institucionalización y financiación pública continua (Neves, 2007), esencialmente las financiaciones que se dan a través del gobierno, empresas privadas o públicas, organizaciones privadas y del extranjero. Países como Argentina, México y Chile intentan emular el ejemplo de las estrategias adoptadas por Brasil implementando políticas que apuntan a promover el crecimiento del sistema nacional a fin de responder las demandas relacionadas con las ACTI, la promoción de la calidad, y mejorar la financiación y la cooperación internacional.

#### **4.1.2 Formación del recurso humano en investigación y desarrollo científico en América Latina**

El principal insumo de cualquier actividad creativa es la disponibilidad de personas altamente calificadas, las cuales dependerán de la implementación de una eficiente PCTI, del nivel de formación, del acceso instrumental y de recursos financieros para

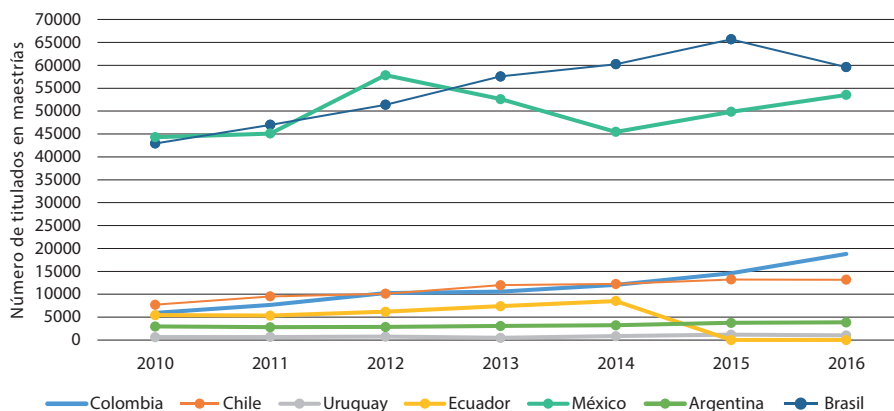
suministrar las ACTI, para lograr afianzar de esa manera un gremio del conocimiento articulando la producción de nuevos conocimientos, procesos de innovación y un acelerado crecimiento de los sectores productivos.

Para atender la crisis (institucional y económica) proveniente de la descoordinación e insuficiencia de áreas esenciales para la investigación y formación del recurso humano, se precisa contar con un eficiente marco institucional que posea el potencial de fortalecer e impulsar los procesos de innovación para generar personal capacitado y vinculado con la sociedad. Estas políticas deben estar armonizadas con una educación básica de calidad y acceso universal para disponer de potenciales científicos y tecnólogos, que reflejen las virtudes del personal especializado en distintas áreas del conocimiento y puedan ser utilizados como insumos para desarrollar actividades de investigación, generación de nuevo conocimiento o implementación de mejoras en los procesos del sector productivo.

En diversos programas llevados a cabo en países de al como Brasil, México, Argentina y Chile para la formación del recurso humano en áreas científicas, se implementó la creación de numerosas instituciones y centros de investigación e infraestructura de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) dando un resultado positivo evidenciado por el grado de productividad científica, además de un gran número de personal dedicado a las acti, el cual supera paulatinamente a los demás países latinoamericanos, donde el personal competente en políticas y gestión de las ACTI puede estar potencialmente dedicado a generar, aplicar y difundir el conocimiento en esta área.

Un obstáculo común para lograr determinar el nivel de formación del recurso humano en I+D es la escasa disponibilidad de fuentes de información que suministren indicadores de la capacitación básica en cada país, y no necesariamente un indicador de recurso humano especializado que permitiese identificar el grado de participación en ACTI en los países de al. En donde cabe advertir que la disponibilidad de recurso humano altamente calificado no asegura a las instituciones responsables de gestionar o diseñar PCTI su completa efectividad, estos factores son relevantes y necesarios, aunque no exactamente suficientes para garantizar la calidad de los procesos.

A continuación, se realiza una ilustración en la cual se encuentra la productividad de recurso humano titulado de maestría y doctorado de algunos países en América Latina (ver figura 7 y tabla 8).

**Figura 7. Número de graduados con título de maestría en América Latina**

Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos proporcionados por la RICYT (2020).

**Tabla 8. Número de graduados con título de doctorado en América Latina**

Año / País	Colombia	Chile	Uruguay	Ecuador	México	Argentina	Brasil
2010	211	426	39	7	4.167	1.504	11.314
2011	276	492	36	14	3.795	1.673	12.321
2012	339	604	53	6	5.119	1.791	13.912
2013	330	639	46	2	5.380	2.088	15.650
2014	408	619	56	17	4.541	2.176	17.286
2015	466	692	60	-	5.798	2.406	18.996
2016	615	704	58	-	6.225	2.314	20.603

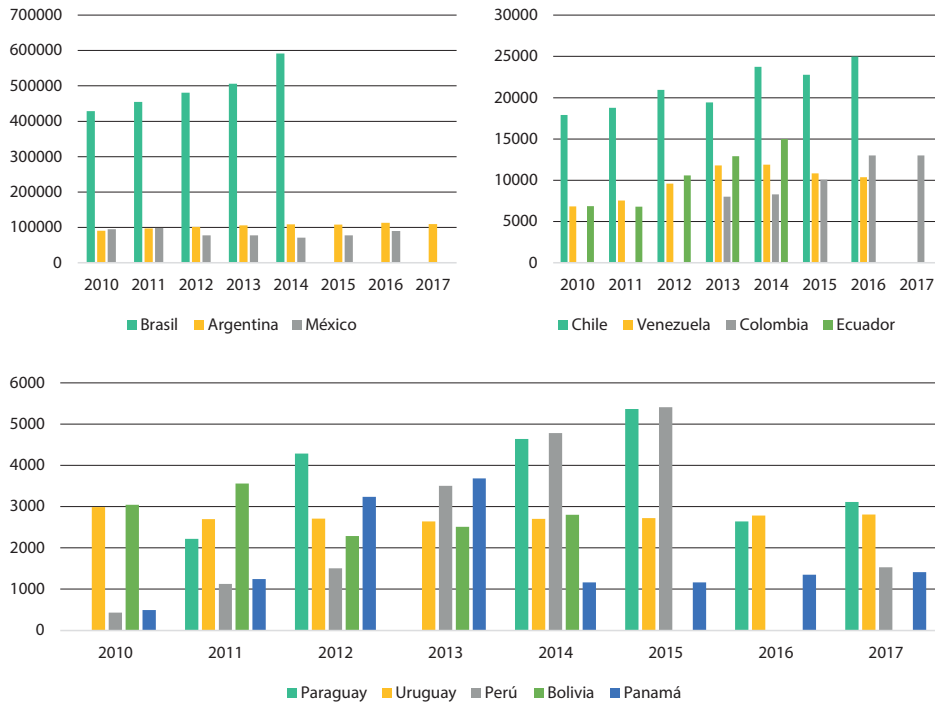
Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos proporcionados por la RICYT (2020).

### 4.1.3 Personal dedicado a las actividades de investigación y desarrollo científico en América Latina

El *Manual de Canberra* (OCDE, 1995) promovió algunas directrices para poder realizar una determinación del recurso humano dedicado a las actividades de investigación y desarrollo científico, logrando idealizar así un marco de referencia como punto de partida para el registro de estos indicadores. No obstante, fue en el documento *Recomendaciones sobre la Normalización Internacional de las Estadísticas Relativas a la Ciencia y la Tecnología* (Unesco, 1978) que se introdujo en el concepto de recurso humano en CTI al personal técnico, ingenieros y científicos del país que desempeñaran tareas de I+D (Baptista, 2018). Estos representan los recursos humanos en I+D clasificados en aquellos que trabajan tiempo completo en tareas de I+D y aquellos que participan en tareas parciales como personal educativo de universidades, administrativos, consultores, etc.

Por medio de la OCDE fueron acogidos, en el Manual de Frascati, los acuerdos metodológicos pioneros en la medición de las acti, donde se describen aquellas pautas para la asignación de gastos y recursos humanos destinados a la I+D. Debido a estas iniciativas, según la Unesco (1978), la cantidad de investigadores en todo el mundo se encuentra en alza, manifestando un incremento acelerado en la tasa porcentual de productividad científica.

**Figura 8. Personal en I+D por cada país de la última década**



Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos proporcionados por la RICYT (2020).

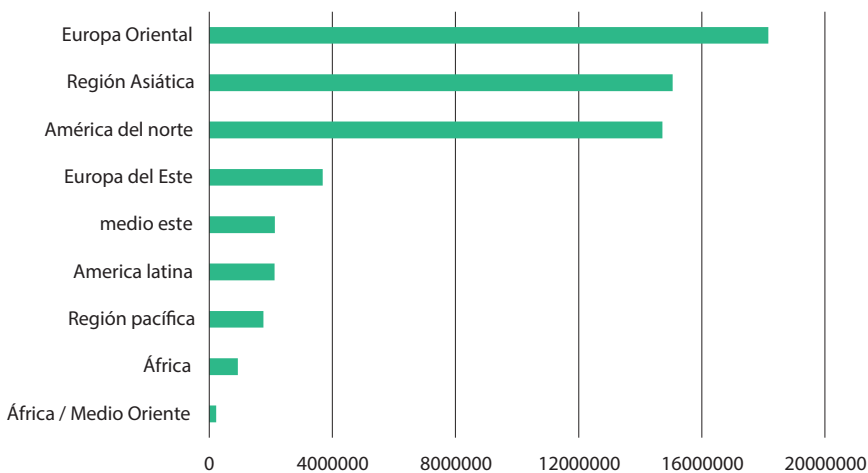
Brasil de nuevo encabeza la lista sobrepasando considerablemente las cifras de los demás países, esto se debe a las acciones tomadas en pro de las ACTI. Es notorio el compromiso y participación que se le da a la I+D en la región debido a la implementación de políticas eficientes. Estas redes de investigación se encuentran conformadas por investigadores, técnicos, personal asimilado y personal de apoyo que promueven el crecimiento y mejoramiento continuo del sistema de I+D nacional. Un ejemplo para países que se encuentran encaminados a mejorar sus índices y desarrollar estrategias de acción.

#### 4.1.4 Producción de conocimiento científico a través de las actividades de investigación en América Latina

Durante la última década los países de al han intentado impulsar diversas metodologías para fomentar la cooperación entre instituciones universitarias y el sector empresarial en actividades de I+D, debido a que en los centros académicos y las IES los investigadores comúnmente suelen publicar primero (especialmente en revistas indexadas de alto impacto) aquellos resultados generados de sus actividades de I+D, en lugar de buscar su aplicación comercial. En cambio, en el sector industrial, el creador o empresa desea patentar antes de publicar y compartir el conocimiento o proceso innovador generado. Lo que evidencia dos ideologías muy opuestas entre estos sectores.

Hoy en día la investigación ya no es considerada una actividad para generar conocimiento, sino un requisito burocrático para la certificación del investigador y poder acceder a estímulos mediante la publicación científica (Quintanilla-Montoya, 2008). Incluso los investigadores de al se centran en que sus mejores trabajos deben ser publicados en revistas internacionales, lo que implica dejar de fortalecer las revistas de la región y añadiendo a que prevalezca el uso del idioma inglés. Si entre los países latinoamericanos se llevasen a cabo esfuerzos donde se permitiera desarrollar una reforma del sistema en conjunto con el propósito de incrementar el nivel de conocimiento y así resaltar la fuerza de trabajo de la región, se impulsaría a la solución de aquellas problemáticas que son compartidas en la mayor parte de los países latinoamericanos logrando resultados importantes para la construcción de políticas de CTI a un corto y mediano plazo.

**Figura 9. Número de publicaciones acumuladas entre 1996-2019 en revistas por región**



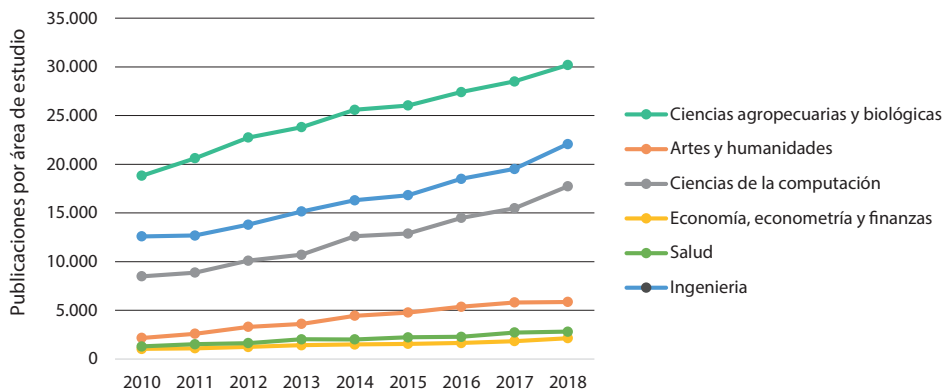
Número de publicaciones acumuladas entre 1996 - 2019

Fuente: elaboración propia a partir de Scimago Journal y Country Rank (2020)

En la investigación académica una de las metodologías más aplicadas para la medición y evaluación de resultados es por medio de los indicadores bibliométricos. Estos son de gran importancia para la gestión de recursos destinados a I+D permitiendo identificar y justificar el rendimiento de las actividades científicas así como su impacto en la sociedad. Sin embargo, evaluar es una tarea ardua debido a que las ACTI no son exactas, pues se toman en cuenta diversos criterios para la evaluación de estas actividades tanto a nivel individual a investigadores como para los grupos de investigación.

Para estos criterios se tienen presente el número de publicaciones generadas en un lapso de tiempo determinado, el número de citas en artículos o libros de estas publicaciones, el número de registros de propiedad intelectual, aquellos reconocimientos otorgados al autor de las publicaciones y la habilidad de captar fuentes de financiación a estas actividades (Velasco et al., 2012).

**Figura 10. Número de publicaciones en América Latina acumuladas en la última década, distribuidas por áreas de estudio**



Fuente: elaboración propia a partir de los datos suministrados por el Scimago Journal y Country Rank 2020)

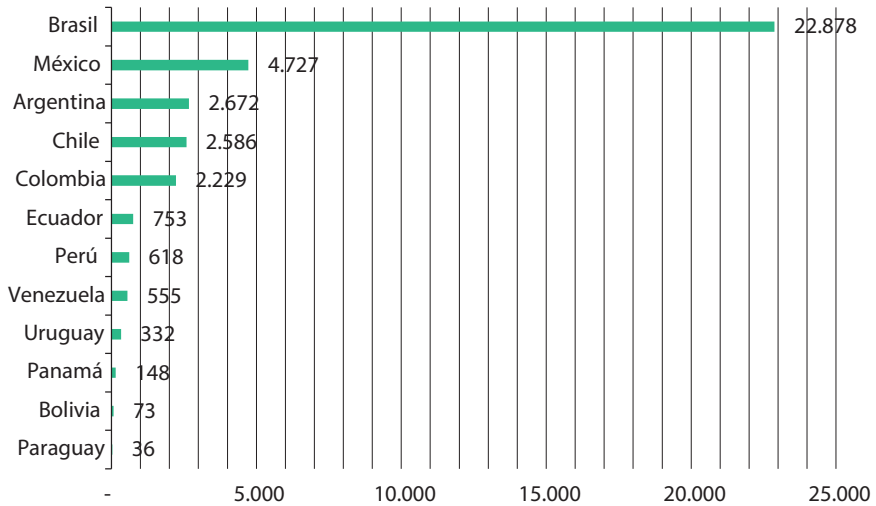
Hoy en día la era digital y el desarrollo tecnológico proporcionan fácilmente el acceso a bases de datos de citas científicas que suministran una cobertura a nivel mundial de forma organizada, en donde investigadores, profesores, administradores y estudiantes pueden acceder a un conocimiento científico sin fronteras.

Esto se dio gracias a Eugene Garfield, quien en 1960 fundó el Institute for Scientific Information (ISI), el cual llevó a cabo la elaboración del Science Citation Index (SCI). Una compilación de artículos publicados en cientos de revistas científicas indexadas, donde, además, se permite contabilizar las citas producidas y se logra proporcionar una estimación del impacto generado de los mismos artículos, como de las revistas e instituciones de investigación del mundo. Con el paso del tiempo surgieron nuevas bases de datos que proporcionaban nuevas alternativas,



complementando las herramientas de búsqueda existentes. scopus es una de las más reconocidas internacionalmente al día de hoy.

**Figura 11. Artículos publicados en países latinoamericanos entre 2010-2020 en el área de investigación**



Fuente: elaboración propia a partir de la base de datos SCOPUS para los filtros TITLE-ABS-KEY: Investigation. PUB YEAR: 2010-2020 y países de afiliación detallados en la figura.

#### **4.1.5 Coautoría científica en América Latina**

La coautoría es considerada un mecanismo de vinculación entre distintos conjuntos de talentos para elaborar un resultado de investigación por medio de la colaboración entre investigadores, centros científicos o IES, con el objetivo de proporcionar una extensión del conocimiento científico impulsando a su vez la visibilidad de la investigación como del investigador.

La mayor parte de las copublicaciones de AL son realizadas con países del exterior a comparación de las realizadas entre la misma región. Este incremento de copublicaciones con países de AL se debe al establecimiento de acuerdos de cooperación junto a la creación de programas establecidos durante la última década. Los productos generados a través de esta actividad son considerados un indicador de colaboración; el índice H es un medidor del impacto en la productividad individual de los investigadores, instituciones y parcialmente de los países.

No todas las colaboraciones resultan en coautoría, y no todos los artículos generados en coautoría implican necesariamente una colaboración entre los autores, además de que estas coautorías no aseguran un artículo con resultado, debido a que los autores suelen publicar estos resultados individualmente en revistas especializadas en su campo de estudio (De Souza y Stumpf, 2010).

Como bien se puede observar en la tabla 9, Brasil es el país de AL que encabeza el número de citas a un grado de triplicar sus estadísticas en comparación con sus semejantes de la región, esto se debe en gran parte a los grandes lazos de cooperación internacional, al esmero y la prioridad asignada al desarrollo de conocimiento científico. De esta forma, se logra romper paradigmas y se incentiva a la toma de acciones para promover a que las demás naciones tomen la iniciativa y fomenten las actividades de investigación en pro de la mejora de la calidad del conocimiento como de la misma estructura educativa del país.

**Tabla 9. Publicaciones de América Latina acumulada entre 1996-2019 en revistas distribuidas por países**

Puesto	País	Publicaciones	Citaciones	Documentos citables	Autor-citas	Citas por documento	Índice h
1	Brasil	1.027.748	973.456	12.224.442	3.974.976	12	578
2	México	347.369	325.947	4.427.443	858.560	13	454
3	Argentina	225.079	210.612	3.577.677	685.135	16	431
4	Chile	163.593	154.546	2.503.834	462.718	15	384
5	Colombia	114.495	107.900	1.176.487	182.309	10	290
6	Venezuela	41.751	39.748	541.439	57.393	13	221
7	Perú	29.732	26.973	459.692	48.810	15	238
8	Ecuador	23.889	22.622	250.610	33.329	10	166
9	Uruguay	21.262	19.789	378.666	44.456	18	193
10	Panamá	7.941	7.360	285.257	22.968	36	208
11	Bolivia	5.203	4.826	125.678	8.090	24	128
12	Paraguay	2.796	2.562	41.756	2.523	15	88

Fuente: elaboración propia a partir de los datos suministrados por Scimago Journal y Country Rank (2020).

## 4.2 Sistema de ciencia, tecnología e innovación en Colombia

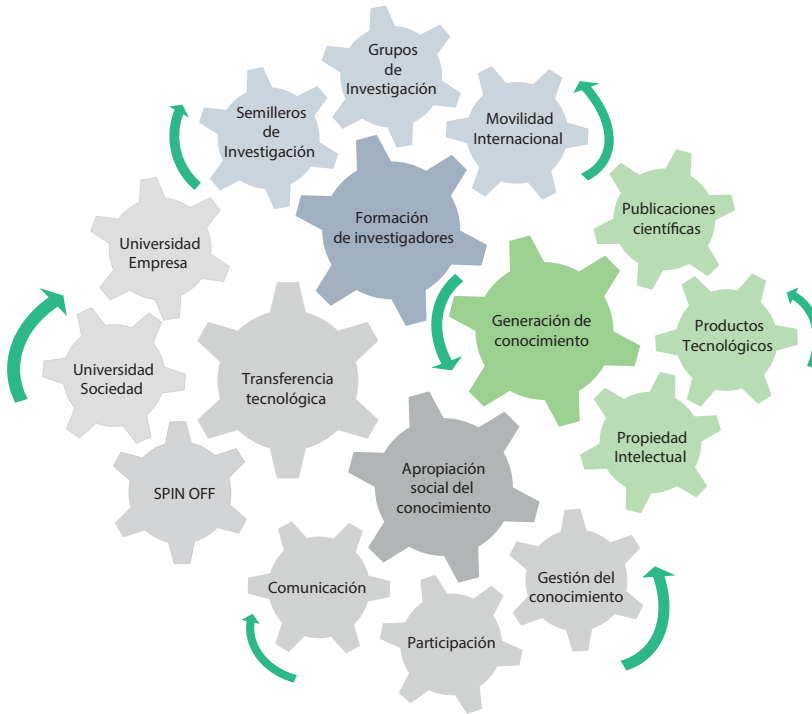
El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación en Colombia (SNCTI) se creó por medio de la Ley 29 (1990) y el Decreto Reglamentario 585 (1991), con el objetivo de instituir, preservar y aumentar la capacidad científica y tecnológica del país para llevar a cabo la ejecución eficiente en instituciones universitarias, centros investigativos, redes y grupos de investigación. El SNCTI fue creado como una organización social, constituida por un grupo de personas que ejercían tareas específicas donde por medio del trabajo interdisciplinar lograban objetivos determinados a conveniencia de la sociedad. Es recomendable que el sistema proceda en un ambiente colaborativo donde se interactúe con el entorno de tal forma que se pueda potenciar los recursos científicos y tecnológicos.

Entre los actores que conforman el SNCTI se encuentran las universidades, en donde una forma de comprender el sistema es agruparlo por competencias tales como: a) productivo, dentro del cual se encuentran las empresas de bienes, cámaras de comercio, gremios económicos y organizaciones no gubernamentales; b) tecnológico, conformado por centros de innovación tecnológica, centros regionales de producción e incubadoras de empresas; c) científico-académico, agrupado por centros de investigación e instituciones universitarias; y d) facilitador, donde se encuentra Colciencias, el Departamento Nacional de Planeación (DNP), el Observatorio de Ciencia y Tecnología (OCYT), el SENA y los ministerios.

En el año 2009 es creada la Ley 1286 por medio de la cual es modificada la Ley 29 de 1990, donde se establece la transformación de Colciencias en un Departamento Administrativo, con el objetivo de impulsar su fortalecimiento y el del sncti para llevar a cabo un modelo de productividad científica, tecnológica y de innovación, proporcionando un valor agregado a la producción y prestación de servicios de la economía del país para el inicio de una nueva estrategia de industria nacional. Con la puesta en marcha de las modificaciones establecidas en la Ley 1286 surgieron entre los principales cambios la transición de Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas a lo que sería el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Con el paso del tiempo el Gobierno Nacional de Colombia consideró que para lograr obtener un mayor alcance en la generación de nuevo conocimiento y promover la competitividad del país, se debe dar el siguiente paso, a saber, llevar a cabo la sanción de la Ley 1951 en el 2019, donde se establece transformar Colciencias al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación, quien conllevará una mayor autonomía para la articulación entre universidad, empresa y Estado. Esto con el fin de fortalecer el SNCTI, generar impacto en beneficio a los sectores económicos del país y propiciar la generación de nuevo conocimiento por medio de estrategias como la formación de recurso humano de alto nivel, el apoyo a jóvenes emprendedores, la innovación en el sector empresarial, la creatividad industrial y la economía naranja.

El rol de la universidad dentro del sistema tiene cuatro funciones principales: a) investigación científica, tecnológica y generación de conocimiento; b) formación del recurso humano de alto nivel, especialmente en lo que tiene que ver con la investigación; c) extensión y difusión del conocimiento; y d) actividades y servicios de apoyo científico y tecnológico con propósito de su apropiación.

**Figura 12. Conocimiento y educación**

Fuente: tomado y modificado de Bermúdez (2011).

Este rol de la universidad, conformado por las cuatro funciones a su vez, constituye otras tareas y actividades que en su conjunto empujan las fronteras del conocimiento por medio de la docencia, la extensión y la investigación, siempre teniendo el componente social y la interacción con el medio en el que se desempeña. De esta forma, las instituciones en cohesión con el sistema nacional de investigación establecen acuerdos sobre la investigación en el que se estipulan el funcionamiento de los grupos de investigación, procesos institucionales para la investigación, semilleros de investigación, centros de investigación y reconocimiento de las actividades de investigación. Dentro de este contexto y normativa, la universidad desempeña su rol científico y a su vez provee los mecanismos y procesos para que el docente pueda desarrollar sus funciones de investigador.

#### **4.2.1 Contexto legal**

La educación en Colombia, conforme a lo estipulado por la Constitución Política en el artículo 61, es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social. Se estipula que la educación formará al pueblo colombiano en función al respeto de los derechos humanos, conservación de la paz, mejora del nivel cultural, científico, tecnológico y cuidado del medioambiente de la nación.

Señala, además, que el Estado nacional y las familias que conforman la sociedad serán responsables de la educación, donde esta será de acceso gratuito en las instituciones estatales y sin generar algún tipo de perjuicio a aquellas personas que puedan sufragar los derechos académicos (Asamblea Nacional Constituyente, 1991). De igual forma, se estipula que el Estado es responsable de regular, ejercer y llevar a cabo la inspección y vigilancia de la calidad de la educación, además de la formación moral e intelectual de los educandos, asegurándoles el cubrimiento, acceso y permanencia en el sistema de educación.

La educación superior colombiana se encuentra regulada por la Ley 30 de 1992 y contempla temas fundamentales como la autonomía de las universidades, donde el gobierno colombiano estipula al Consejo Nacional de Educación Superior el deber de ente encargado de dirigir, inspeccionar y vigilar la educación de las universidades en el Estado. Además de llevar a cabo la formación del Sistema Nacional de Acreditación para las IES, cuyo trabajo se centra en garantizarle a la sociedad que las instituciones cumplen con los más exigentes estándares de calidad.

El Decreto 1075 del 2015, a través del cual es expedido el Decreto Único Reglamentario del Sector Educación, establece que el Ministerio de Educación Nacional es aquella entidad cabeza del sector educativo cuyo propósito es establecer políticas y lineamientos para proveer a este sector equitativamente de servicios de calidad y asegurar su permanencia en el sistema.

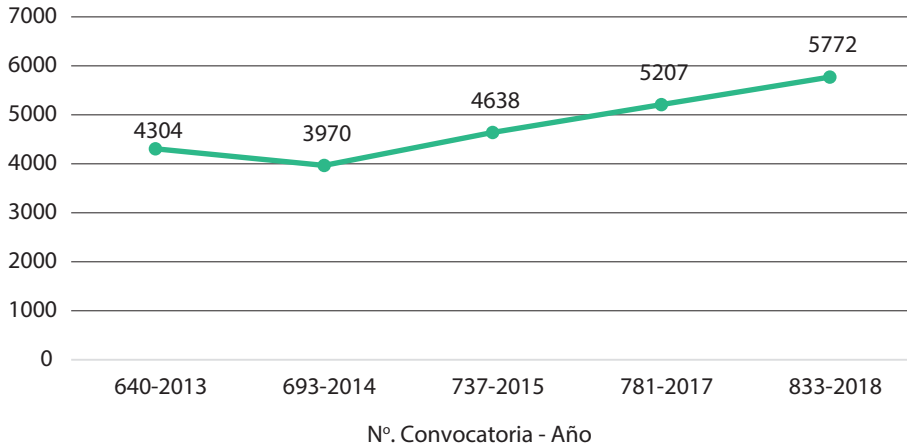
El reciente Decreto 1330 del 2019 define que las instituciones deberán disponer en sus programas educativos estrategias en pro de la formación del personal docente y estudiantil en áreas de la investigación, informándose de los más recientes avances interdisciplinarios en el desarrollo tecnológico y actualizaciones en el campo profesional. Además, llevar a cabo el fomento del pensamiento crítico o creativo por medio de la generación de líneas temáticas de investigación, y elaborar así estrategias formativas para los estudiantes de los programas para desarrollar capacidades que den respuesta a las problemáticas locales, regionales y globales por medio de las cuales se generan nuevos productos y procesos definidos en el SNCTI.

#### ***4.2.2 Datos del sistema de investigación en Colombia – Categorización de grupos e investigadores 2013-2019***

En el período comprendido entre inicios del 2010 y finales del año 2011, Colciencias desarrolló un nuevo modelo de medición para los grupos de investigación e investigadores del SNCTI, en donde se incluía la adhesión de nuevos productos originados como resultados de los procesos de investigación y desarrollo tecnológico que llevaban a cabo los grupos de investigación en Colombia, los cuales tienen articulación con el sector productivo (Colciencias, 2018).

A continuación, se relacionan el número de grupos de investigación reconocidos y categorizados por Colciencias durante el periodo 2013-2019.

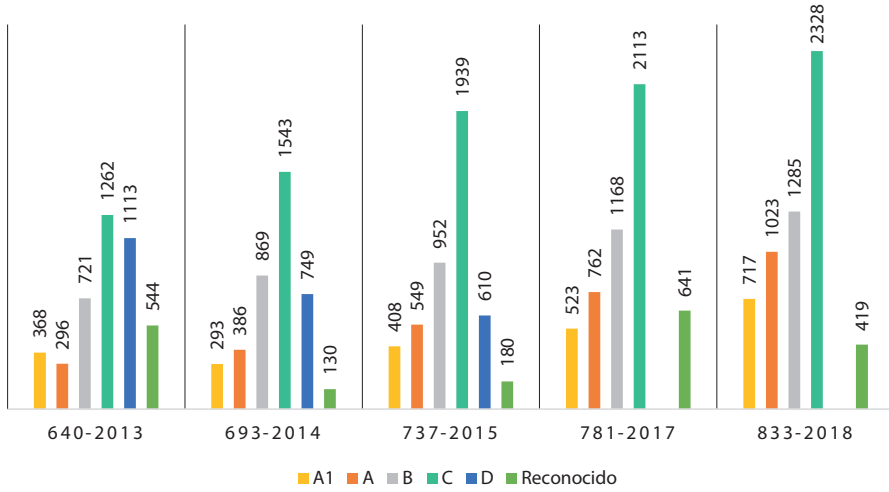
**Figura 13. Grupos de investigación en Colombia por convocatorias, periodo 2013-2019**



Fuente: elaboración propia a partir de los datos suministrados por Colciencias (2019).

La anterior figura permite apreciar el crecimiento de los grupos de investigación reconocidos y clasificados por Colciencias durante el periodo 2013-2019 en su convocatoria correspondiente, los cuales son avalados por instituciones, entidades o personas jurídicas en Colombia que ejecutan ACTI. Estos grupos generan productos de investigación de acuerdo con la tipología y son clasificados en productos de generación de nuevo conocimiento, desarrollo tecnológico e innovación, apropiación social del conocimiento y formación de recurso humano en CTI.

El comportamiento de los grupos evidenciados durante la convocatoria 693 del año 2014 muestra un decrecimiento del 8.41 % en comparación a la convocatoria antecesora 640 del 2013, en donde luego de llevar a cabo ajustes en los modelos de medición se comienza a presenciar un incremento promedio ponderado del 11.7 % en las convocatorias posteriores del periodo 2015 al 2018. A su vez, el comportamiento de las categorizaciones de los grupos de investigación a nivel nacional inicia un crecimiento anual para las categorías A1, A, B y C, lo que evidencia el fortalecimiento de las ACTI en el país, como se muestra en la figura 14.

**Figura 14. Categorización de los grupos de investigación en Colombia, periodo 2013-2019**

Fuente: elaboración propia a partir de los datos suministrados por Colciencias.





## CAPÍTULO 5

# FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA FORMACIÓN CIENTÍFICA

En este capítulo se desarrolla el cuerpo teórico que se considera necesario para analizar y explicar la actitud científica del docente universitario, conformado por la teoría organizacional, teoría de sistemas, teoría compleja y teoría de la acción razonada.

### **5.1 Teoría organizacional**

Toda organización es considerada como la creación de una estructura con el fin de alcanzar unas finalidades como producir un bien o servicio útil al cliente que satisfaga sus necesidades o incluso que pueda generar algunas otras. Así, la universidad es productora de conocimientos que satisfacen las necesidades sociales y propicia el desarrollo de una sociedad.

Desde la perspectiva de la teoría organizacional, las universidades son instituciones prestadoras de servicios, productoras y generadoras de los conocimientos que la sociedad utiliza para su desarrollo y transformación. La universidad forma capital humano capaz de generar cambios y transformaciones que conlleven al mayor bienestar económico, social y político de la comunidad en la que se desempeña.

La universidad es una organización con atributos y particularidades específicas que se diferencia de las otras organizaciones. Su materia prima es el conocimiento previo, mediante un elemento elaborador en el que se ejecutan distintas acciones; se

entrega como producto el nuevo conocimiento y la mano de obra calificada capaz de implementarlo (Picón, 1994). En el mismo sentido Olivares (2001) recalca que:

Estas particularidades que tipifican a la universidad y en consecuencia a las funciones de docencia, investigación y extensión, requieren de una direccionalidad y gobierno para su ejecución, tanto desde la perspectiva de la academia (proceso enseñanza-aprendizaje) como desde la perspectiva de dirigir y conducir esos procesos (principios administrativos), relativos a la función de dirección, planificación, coordinación, control y evaluación de los mismos (p. 190).

En consecuencia, la universidad requiere de una estructura organizacional, un pensamiento estratégico que suministre direccionalidad y una base axiológica provista por los valores y la cultura que en su conjunto se denomina organización.

Por otra parte, Baldrige (1971) tipifica la universidad como una organización estructurada que se puede explicar desde tres enfoques: “el modelo colegiado, el modelo político y el modelo burocrático” (p. 65). El modelo colegiado define la universidad como una comunidad representada por las personas más calificadas académicamente de la sociedad, que actúan bajo una estructura orgánica, generalmente compuesta del consejo universitario, consejo académico, facultades, departamentos, etc. La toma de decisiones se hace desde el enfoque académico e investigativo, pensando en la sociedad y en legitimar la función que esta le otorgó.

El modelo político cree que las universidades son organizaciones donde se requieren decisiones consensuadas, por lo tanto, es necesario llegar a acuerdos entre los diversos grupos de poder e influencia denominados *stakeholders*, de manera que cada decisión tenga la mayor representatividad de los intereses de cada uno de ellos. Sus cuerpos colegiados están integrados por diversas fuerzas representativas de la sociedad.

El modelo burocrático, basado en la teoría estructuralista de Max Weber, está basado en principios claros de formalidad donde a cada persona se le otorga autoridad y responsabilidad para que pueda administrar eficientemente los recursos. Las personas ocupan sus cargos de acuerdo con su desempeño, no por sus relaciones políticas ni por el lugar que ocupa en la sociedad, sino por su capacidad y eficiencia. La autoridad y responsabilidad están claramente delimitadas en cada puesto de trabajo. Los cuerpos directivos tienen la obligación de crear regulaciones para poder controlar el comportamiento en la organización (Jones y George, 2009).

En cuanto a las políticas organizacionales, las universidades son creadas con el explícito propósito de alcanzar fines que estén articulados con las necesidades de la sociedad, que impulsen desarrollo al país, generando empleo, aportando conocimiento y produciendo riqueza. Así, la universidad es una empresa con estructura que configuran relaciones de autoridad, coordinación, control y

comunicación, establecidas de manera que todos los esfuerzos, recursos y procesos se encaminen al logro de su misión que es docencia, investigación y extensión y en últimas el desarrollo de la sociedad (Martínez, Piñero y Figuero, 2013).

Asimismo, dentro de la universidad existe toda una estructura vinculada con la investigación, desde sus normas, reglamentos, procesos y procedimientos y pasando por unidades administrativas denominadas semilleros, grupos y centros de investigación que permiten el desarrollo de proyectos de investigación en diversas disciplinas conforme a la capacidad de sus integrantes y a las necesidades sociales. En resumen, no se concibe la formación y desarrollo científico sin una estructura organizacional que lo regule, le provea los recursos y los medios para articulase a la sociedad.

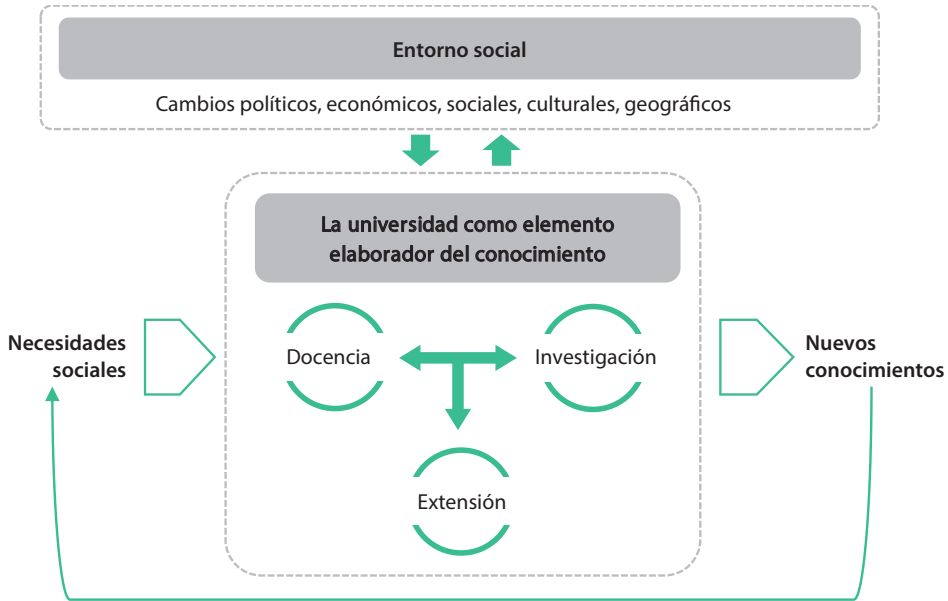
## 5.2 Teoría de sistemas

La segunda perspectiva teórica para esta investigación considera que la universidad, como una organización, es un sistema abierto donde interactúan diversos actores con fines y metas comunes, que articulan acciones de acuerdo con sus propósitos, toman insumos de la sociedad y los transforma en productos útiles para esta. Es decir, la universidad es un sistema con un elemento elaborador y transformador que toma materia prima en forma de necesidades sociales y los convierte en productos, representados en nuevo conocimiento que la sociedad utiliza para su desarrollo (figura 15).

Autores clásicos como Bertalanffy (1976) y Parsons (1968) utilizaron el enfoque de sistemas o teoría general de sistemas en diversas investigaciones para analizar el comportamiento de la sociedad y explicar la cultura organizacional, los procesos de cambio, liderazgo, comunicaciones, relación con el entorno y el funcionamiento de una organización.

Un sistema es un conjunto de elementos y procesos denominado “elemento elaborador” que transforma unas entradas en unos productos o servicios útiles al cliente. Para Bertalanffy (1976) un sistema es un conjunto de elementos, partes o componentes organizados, interrelacionados, interactuantes, funcionales, jerarquizados y ubicado en un entorno específico. Mientras que Kast y Rosenzweig (1987) cree que es un conjunto de elementos relacionados entre sí de manera lógica y ordenada en función de un propósito u objetivo para obtener resultados satisfactorios.

Figura 15. Teoría de sistemas



Fuente: elaboración propia.

Bajo la óptica de esta teoría, la función de investigación constituye un conjunto de elementos que interactúan, se relacionan, complementan y generan sinergia y recursión entre ellos, para al final generar un producto llamado conocimiento, el cual es entregado a un cliente llamado sociedad. Un sistema de relaciones así concebido debe ser capaz de orientar sus subsistemas con la finalidad de obtener un sistema integrado, que funcionen como elemento elaborador, tomando las necesidades de la sociedad y transformándolas en soluciones.

En el mismo sentido, Morín (1990), a finales del siglo xx, parte del estudio de la teoría de sistemas, reconociendo la importancia de la generación del conocimiento a partir de un sistema abierto el cual tiene interacción con el medio, recibe y entrega energía del mismo. Por lo tanto, para su estudio y comprensión es necesario mantenerlo en su contexto y estudiar sus interacciones, tanto al interior del mismo como con el medio y la sociedad. Según este autor:

La realidad está, de allí en más, tanto en el vínculo como en la distinción entre el sistema abierto y su ambiente. Este vínculo es absolutamente crucial desde el punto de vista epistemológico, metodológico, teórico, empírico. Metodológicamente se vuelve difícil estudiar sistemas abiertos como entidades aislables. Teórica y empíricamente el concepto de sistema abierto abre la puerta a una teoría de la evolución que no puede provenir más que de interacciones entre sistemas (p. 45).

Morín (1990) enfatiza en la importancia de estudiar las relaciones entre las partes y su interacción con el medio, aún más, cree que el sujeto no puede estar escindido del objeto ya que hacen parte de la misma realidad y debe estudiarse como tal, para poder comprender lógicamente el sistema. Así, para analizar la universidad como un sistema complejo debe estudiarse detalladamente sus partes y la interacción entre ellas, además de las relaciones que tiene con el entorno social en el que se desenvuelve y el investigador debe hacer parte de la realidad para comprender su naturaleza, propiedades y principios.

Una de las características de los sistemas es la entropía (Johannsen, 1975), que es la tendencia a desgastarse y a desorganizarse por efecto del tiempo y de su funcionamiento, pero al mismo tiempo el sistema es capaz de autoorganizarse, encontrar el equilibrio entre sus partes y el ambiente y contrarrestar el desorden producido. A esta característica se le conoce como homeostasia. La universidad es un sistema que contiene unos subsistemas y hacen parte de unos suprasistemas. Estos sistemas están sometidos a las mismas reglas, en la que tienden a descartarse, ser ineficientes y sus procesos obsoletos, por lo que es necesario una revisión diacrónica de su actuar y redefinir sus procesos y acciones con el fin de alcanzar sus objetivos misionales con su entorno.

Un sistema no solo debe comprenderse desde el todo, sino también desde sus partes y sus interacciones. La teoría de sistemas reconoce que es un punto de partida en la interpretación y hallazgo del conocimiento. Morín (1990) expone que “el aspecto comunicacional y el aspecto estadístico, surgido de la teoría de la información, son como la pequeña superficie en un inmenso iceberg” (p. 49). Es así que el concepto de información no es definitorio, es limitado y superficial; no es el punto de llegada, aunque sí un punto de partida crucial para comprender el fenómeno.

Bajo la lupa de la teoría de sistemas, una empresa no es aislada, tienen unas entradas y salidas y es influida por las tendencias sociales que constituyen la interacción con su medio. Por lo tanto, no se debe caer en el reduccionismo observando solo el objeto, sino que debe también interpretarse los subsistemas (sistemas organizacionales, de personal, de investigación) y suprasistemas (gobierno, normatividad, tendencias sociales, etc.).

Basado en estas teorías y considerando que al final cada una de ellas termina siendo reduccionista y homogenizante, Morín (1990) propone la teoría de la complejidad que fundamentalmente exige abordar las perspectivas físicas, biológicas y humanas, así como su intrincada relación entre ellas, como requisito mínimo para su comprensión de la ciencia. Para este autor:

El problema de la complejidad es entrar a las cajas negras (del sistema). Es el de considerar la complejidad organizacional y la complejidad lógica. En este caso no está en solamente renovar la concepción del objeto, sino que está en revertir las concepciones epistemológicas del sujeto, es decir, del observador

científico; lo propiamente científico era hasta ahora eliminar la imprecisión, la ambigüedad y la contradicción. Pero hace falta aceptar una imprecisión y una imprecisión cierta, no solo en los fenómenos, sino también en los conceptos, y uno de los grandes avances de la matemática es considerar los conjuntos imprecisos (p. 60).

Se trata de ir no solamente de lo simple a lo complejo, sino de lo complejo a lo más complejo, cambiar los conceptos de sujeto y objeto y aceptar que, pese a los esfuerzos, nunca se obtendrá una verdad absoluta. Cada conclusión que se encuentre, por su misma naturaleza de complejidad, tendrá el carácter de imprecisa, temporal e inacabada.

La teoría pretende conocer el todo, pero para ello es necesario conocer las partes, y para conocer las partes es necesario conocer el todo, lo que implica un círculo que va y viene y que puede ser ocioso, pero que también puede ser productivo. La complejidad no pretende ser totalizante ni absoluta, acepta el orden y el desorden, la contradicción, la incertidumbre y entiende que el conocimiento que se obtiene no será una verdad absoluta, sino que está sometida a contradicciones e incertidumbres. Lo que no se acepta es la departamentalización, la reducción o la simplificación porque eso significa descontextualizar el objeto, es decir, estudiar un mundo artificial inexistente.

El sistema de investigación, que hace parte de un sistema universitario, igualmente sufre de las mismas leyes que afectan su existencia, tales son las fuerzas de homeóstasis, geneantropía y desorden que hace que la institución deba estar en continua lucha para contrarrestarlas e intentar mantener el orden y su propia existencia. Por lo tanto, es necesario el estudio, la determinación de las causas que generan el normal desgaste del sistema, para corregirlos e intentar una institución moderna, adaptable y con capacidad de dar solución a los problemas sociales, como quiera que sea la misión que ha recibido de ella.

### **5.3 Teoría de acción razonada**

El tercer cuerpo teórico utilizado en esta investigación es la denominada teoría de acción razonada (Theory of Reasoned Action o TRA), propuesta por Ajzen y Fishbein (1980). Se refiere a que existen factores que ejercen influencia en la conducta de un individuo que pueden fortalecer o entorpecer la conducta respecto de un objeto, acción o evento, denominado actitud. En este caso sirve como base de discusión sobre los factores que ayudan o actúan como barrera frente a la conducta de los docentes hacia la investigación científica.

La TRA ha sido utilizado por varios investigadores (Conner, Kirk, Cade y Barret, 2001; Van den Putte, 1991; Teo y Van Schaik, 2012; Lam, Cho y Qu, 2007) para explicar el comportamiento humano en las disciplinas de la psicología social,

predecir las intenciones o percepciones que puede tener un individuo frente a una situación y examinar la perspectiva motivacional, en términos de cómo los valores y actitudes individuales pueden motivar o inhibir una actitud hacia determinado reto o tarea.

El modelo TRA es bidimensional, compuesto de las variables denominadas: a) actitud frente objeto o evento y la norma, es decir, la predisposición, favorable o desfavorable frente a una situación determinada, resultado de las creencias que tiene el individuo en relación con un objeto o evento; y b) norma subjetiva que está compuesta por la carga de sentimientos previos del individuo frente al mismo objeto o evento, construidos a partir de la opinión que ha recibido de otras personas (Ajzen y Fishbein, 1974). La norma subjetiva a su vez está compuesta de dos factores subyacentes que son: las creencias que el individuo ha recibido o referenciado previamente y la motivación que existe para comportarse de acuerdo con sus intereses y deseos.

Así, en la medida en que un docente considere hacer investigación, realizar docencia o extensión es algo positivo, genera sentimientos, intereses favorables y recibe validación de la sociedad. Su conducta hacia cada una de esas funciones será favorable o al menos no tiene un comportamiento de rechazo.

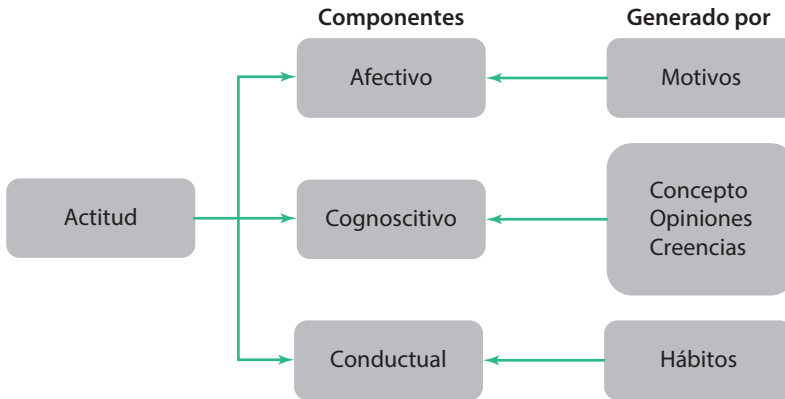
### ***5.3.1 Respetto de la actitud***

Tal vez la concepción de actitud más generalizada hasta el momento es la planteada por autores como Katz y Scotland (1967) y Krech y Crutchfield (1962), quienes consideran que las actitudes son sistemas que evalúan permanentemente acerca de tendencias, emociones y sentimientos favorables o desfavorables de un objeto social. Los mismos autores plantean que la actitud consta de tres componentes: afectivo, cognoscitivo y conductual (ver figura 16).

El componente afectivo se refiere a la respuesta emocional que un individuo tiene frente a un objeto, y es relacionada con el conocimiento previo que se tenga de él. El componente afectivo se construye durante la vida del individuo, mediante los contactos que haya ido ocurriendo y que dejaron una experiencia placentera

o desagradable. Es decir, que el componente afectivo se asocia o condiciona a los estímulos con carácter de recompensa o castigo (Fishbein, 1965).

**Figura 16. Respecto a la actitud**



Fuente: elaboración propia.

El componente cognoscitivo se forma a través de las experiencias directas entre el individuo y el objeto, que haya permitido construir el conocimiento acerca del mismo. No obstante, la información y conocimiento que se tenga, las creencias y experiencias tienen una alta influencia en la disposición del individuo consideradas como buenas y malas, aceptables o inaceptables y deseables o indeseables.

El último componente es el conductual, que según Ruiz (2002) se refiere a la conducta que probablemente asuma un individuo como respuesta a ciertos estímulos. En ese sentido, se podría anticipar la conducta del individuo según los motivos o estímulos que se puedan identificar. Con base en las consideraciones anteriores se entiende que existen algunos factores motivadores o inhibidores o de efecto barrera que genera una actitud positiva o negativa frente a la investigación científica, que han surgido en el individuo a través de su experiencia, conocimiento o creencias. De acuerdo con este modelo, si se identifican estos factores se podría mejorar los elementos que la favorecen y evitar generar un rechazo a la tarea de la investigación que es el objeto de este estudio.



## CAPÍTULO 6

# ASPECTOS METODOLÓGICOS

Método científico es el conjunto de normas y procesos que siguen rigurosamente los investigadores para producir conocimiento con rigor y validez científica, que Bunge (1985) lo destaca como “los procedimientos que se aplican al ciclo entero de la investigación en el marco de cada problema de conocimiento” (p. 24).

### 6.1 El método

El método científico a través de la historia se ha dividido en dos corrientes principales: el método deductivo o positivista, que tiene que ver con la investigación cuantitativa, consiste en un proceso sistémico que va del todo a las partes y que conduce a la generación de nuevas posiciones teóricas o en su defecto a nuevos conocimientos. Y el método inductivo, postpositivista o racionalista que se enfoca en la investigación cualitativa, cuyo análisis va de las partes al todo en búsqueda de nuevas teorías y conocimientos.

Para este trabajo de investigación se adoptó el método deductivo o racionalista, según el cual el conocimiento solo es posible encontrarlo mediante la explicación verosímil y provisional de un mundo al que se accede mediante referencias intersubjetivas.

En el método deductivo o racionalista el conocimiento es una explicación provisional del objeto estudiado al cual se accede mediante referencias intersubjetivas, las teorías se diseñan o crean y a partir de los hallazgos se construyen modelos o teorías de la

misma manera como es en la realidad. Adicionalmente, con este método las teorías no pueden ser verificadas, pero sí pueden falsarse y el error puede demostrarse.

## 6.2 El enfoque

Dentro del método racionalista se presenta una diversidad de enfoques, dentro de los cuales se encuentra la etnometodología que se utilizará en este trabajo y que, según Martínez (2002), tiene como fin “ especificar la esencia o el qué de las prácticas sociales dentro de dominios altamente circunscritos o especializados del conocimiento y de la acción” (p. 13). El corazón de la etnometodología consiste en la interpretación de la realidad desde distintas perspectivas que pueda tener y para ello es necesario conocer sus intereses, creencias, valores, actitudes y cultura de las personas que la conforman y que le dan su significado.

La etnometodología fue propuesta por Harold Garfinkel en 1967 para analizar problemas sobre cómo las personas ven la realidad, mediante los procesos de interacción que experimentan dentro de esa realidad social, es decir, que el objeto es comprendido estudiando los métodos que los individuos utilizan en la cotidianidad para producir la realidad. El interés principal es comprender cómo se manifiestan las interacciones de los individuos, cómo se articula y organizan y cómo se produce un resultado mediante las interacciones de sus integrantes (Flick, 2004).

De esta manera, la etnometodología tiene como premisa que la conducta humana de un grupo social no está determinada desde afuera, sino que es el resultado de la interacción de sus agentes durante la vida cotidiana. Además, que los individuos no están alienados, sino que son capaces de articular procedimientos y resolver situaciones problemáticas que se van presentando, lo cual a su vez genera su propia cultura y metodología de su accionar.

Teniendo en cuenta que se pretende explicar la actitud del docente de la Universidad Francisco de Paula Santander (UFPS) frente a la investigación científica y que es necesario comprender sus métodos, acciones e interacciones con la realidad, en este trabajo se utiliza el enfoque etnometodológico.

## 6.3 El nivel

Para Hernández, Fernández y Baptista (2010), una investigación puede tener diferentes niveles dependiendo del conocimiento actual que haya del tema –y que sea que haya sido publicado– y de la perspectiva que el investigador quiera abordar. Así, una investigación puede ser exploratoria, descriptiva, correlacional o explicativa, siendo la explicativa la de mayor nivel de conceptualización de los fenómenos, es decir, están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos físicos o sociales. Son más estructuras que los estudios con los demás alcances e implica un entendimiento del fenómeno de referencia. Por lo tanto, esta

investigación tiene un nivel explicativo ya que da una explicación de lo que ocurre con el fenómeno de investigación docente en la Universidad Francisco de Paula Santander, esto es, en qué condiciones se manifiesta.

## **6.4 Las fases de la investigación**

Por tratarse de una investigación cualitativa con enfoque etnometodológico, que se apoya en la teoría fundamenta, se desarrolla de acuerdo con las etapas propuestas por Martínez (2002), a saber: a) descripción del objeto de estudio, b) recopilación de la información y captación de las nuevas realidades, y c) la interpretación de la realidad encontrada.

### **6.4.1 Primera fase: descripción de la realidad**

#### ***Escenario de la investigación***

Esta investigación se realizó en la Universidad Francisco de Paula Santander, institución pública de orden departamental. Su misión está “orientada al mejoramiento continuo y la calidad en los procesos de docencia, investigación y extensión, cuyo propósito fundamental es la formación integral de profesionales comprometidos con la solución de problemas del entorno, en busca del desarrollo sostenible de la región” (Universidad Francisco de Paula Santander, 2020). Y su visión es ser reconocida

por la alta calidad, competitividad y pertinencia de sus programas académicos, la generación de conocimiento, la transferencia de ciencia y tecnología y la formación de profesionales con sentido de responsabilidad social, que faciliten la transformación de la sociedad desde el ámbito local hacia lo global (Universidad Francisco de Paula Santander, 2020).

El propósito central de la institución es transformar la sociedad a través de la formación de un capital humano altamente competente en lo ético y profesional, con sensibilidad y compromiso social, propiciar la generación de conocimiento, ciencia y tecnología, para contribuir al desarrollo sostenible regional, nacional e internacional. Para su logro, propone tres ejes estratégicos: 1) calidad y mejoramiento continuo hacia la excelencia académica; 2) gestión académica y administrativa; y 3) universidad, sociedad y Estado.

El componente investigativo, objeto de este estudio, se encuentra en el segundo eje estratégico y tiene como objetivo fomentar y generar conocimiento científico y tecnológico a través de: 1) oferta de maestrías; 2) creación y fortalecimiento de institutos de investigación; 3) creación e impulso a grupos de investigación para lograr reconocimiento del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación; 4) fomento de las publicaciones en revistas indexadas; 5) creación y fortalecimiento de mecanismos de cofinanciación nacional e internacional dedicados a la investigación;

y 6) gestión de recursos del fondo rotatorio de investigación y extensión (Universidad Francisco de Paula Santander, 2020).

Para el año 2019, según los resultados de la convocatoria 833 de 2018, la Universidad Francisco de Paula Santander tenía 62 grupos de investigación de los cuales 48 fueron categorizados y 2 reconocidos; 3 grupos en categoría A1, 11 en categoría A, 13 en categoría B y 21 en la categoría C, obteniendo un crecimiento del 58.33 % respecto de la convocatoria anterior (2017). La universidad cuenta para el 2020 con 91 semilleros de investigación (Universidad Francisco de Paula Santander, 2020).

En la misma convocatoria se reconocieron 110 docentes como investigadores de acuerdo con las siguientes categorías: 13 en categoría Sénior, 42 en Asociado y 55 Junior, de los cuales 84 son de planta, 2 ocasionales y 24 catedráticos (Universidad Francisco de Paula Santander, 2020).

Los docentes que apoyaron el proceso de formación de los estudiantes son: 189 docentes son de carrera; 47 ocasionales y 605 de cátedra para un total de 841 docentes. La escolaridad de los docentes tiene la siguiente conformación: postdoctorado 0.36 %, doctorado 6.66 %, maestría 44.83 %, especialidad 40.9 % y universitaria 7.25 %. Los docentes de la universidad “están cursando procesos de alta cualificación, realizando estudios de maestría y doctorado. El compromiso institucional sobre la cualificación del personal docente ha sido evidente en las comisiones de estudio aprobadas y en la movilidad docente de cursos cortos a nivel nacional e internacional” (Universidad Francisco de Paula Santander, 2020).

### ***Informantes clave***

El proceso de recopilación de información se realizó utilizando informantes clave, los cuales se escogieron mediante el método de muestreo no probabilístico, que algunos autores como Goetz y Le Compte (1988) denominan “muestreo intencional u opinático”. Para la selección de los informantes se tuvo en cuenta algunos aspectos que a juicio de los investigadores son importantes para recabar la información: en primer lugar, se dio prioridad a los docentes de planta que son quienes tienen la mayor responsabilidad en el proceso de investigación y construcción de conocimientos; en segundo lugar, se tuvo en cuenta a los docentes catedráticos ya que representan el 72 % de la planta docente, y es importante conocer su perspectiva acerca del objeto estudiado; en tercer lugar, se tuvo en cuenta a los docentes ocasionales, que pese a tener un contrato a término fijo, dedican su tiempo en forma exclusiva a la universidad. En consideración a los criterios establecidos se tiene la siguiente tabla de informantes:

**Tabla 10. Informantes clave**

Modalidad de contratación	Cantidad de docentes	Informantes
Tiempo completo	189	3
Ocasionales	47	1
Cátedra	605	1
Total	752	5

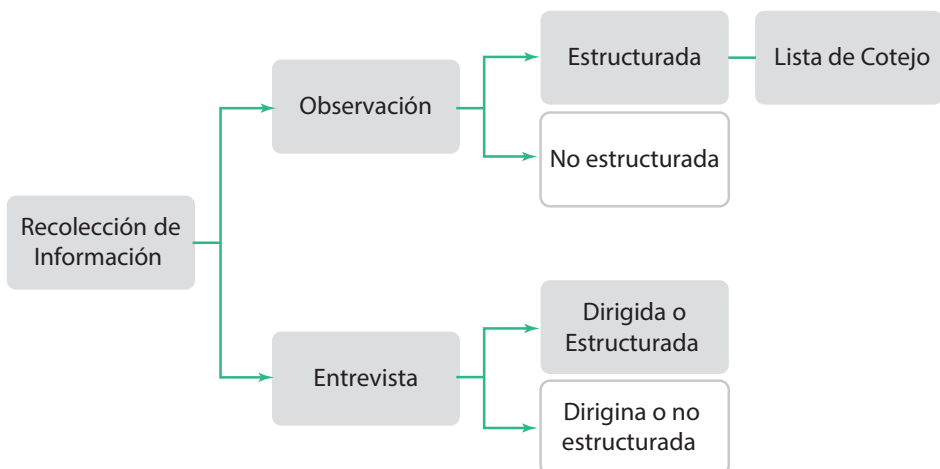
Fuente: elaboración propia a partir de Recursos Humanos – SNIIES II (2019).

Para efecto de referenciar la información brindada por cada uno de estos informantes claves, según la metodología cuantitativa y con el propósito de mantener anónima la identidad de los mismos, se identificarán como Informante 1, Informante 2, Informante 3, Informante 4 e Informante 5.

## 6.4.2. Segunda fase: técnicas de abordaje de la realidad

### *Técnicas y procedimientos para recolección de la información*

Las técnicas de recolección de información se refieren a cualquier recurso o proceso del que pueda valerse el investigador para acercarse al objeto de estudio y extraer de él la información. Son cuatro principalmente las técnicas de recolección de información en una investigación científica: observación, análisis de contenido o análisis documental, entrevista y encuesta o cuestionario. Cada una de ellas tienen algunas variantes y utiliza diferentes tipos de instrumentos.

**Figura 17. Instrumentos para la recolección de información**

Fuente: elaboración propia.

En la figura 17, en resaltado, se señalan los instrumentos de recolección de información utilizados en esta investigación. La observación estructurada se construye en un plan conformado por las variables que se van a observar y de las cuales se deriva la información recolecta. Para el desarrollo de este plan no es necesario que el investigador se incorpore con el objeto de estudio y haga parte de la cotidianidad observada.

La técnica de entrevista consiste en la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio a fin de obtener respuestas a los interrogantes planteados sobre el problema propuesto. Tiene la ventaja de obtener una información más completa ya que permite repreguntar, es decir, en la entrevista las respuestas de cada informante pueden dar motivo a otras preguntas que posibiliten obtener datos más específicos y analíticos. Para el desarrollo de la investigación se utilizaron las técnicas de observación directa, de análisis documental y entrevistas.

Las primeras preguntas que se formularon al entrevistado provenían de la literatura, de experiencias anteriores o del trabajo y conocimiento que tiene el investigador. Estas ideas preliminares dieron el punto de partida, ya que sería inusual e ineficaz entrar al campo de trabajo sin conocimiento previo del tema y sin unas preguntas, aunque sean transitorias.

### **6.4.3 Tercera fase: interpretación de la realidad**

#### ***Técnica de análisis***

El proceso de información se realizó utilizando el método de teoría fundamentada o teoría enraizada propuesta por Strauss y Corbin (2002), según la cual, se recaban diversos datos que posteriormente se pueden convertir en información, previo proceso de categorización o agrupamiento por las propiedades del mismo. Una vez se categorizaron los datos se describe e interpreta según sus características, propiedades, dimensiones e interrelaciones.

Esta metodología consta de las siguientes etapas: a) codificación abierta; b) codificación selectiva; c) categorización; y d) triangulación.

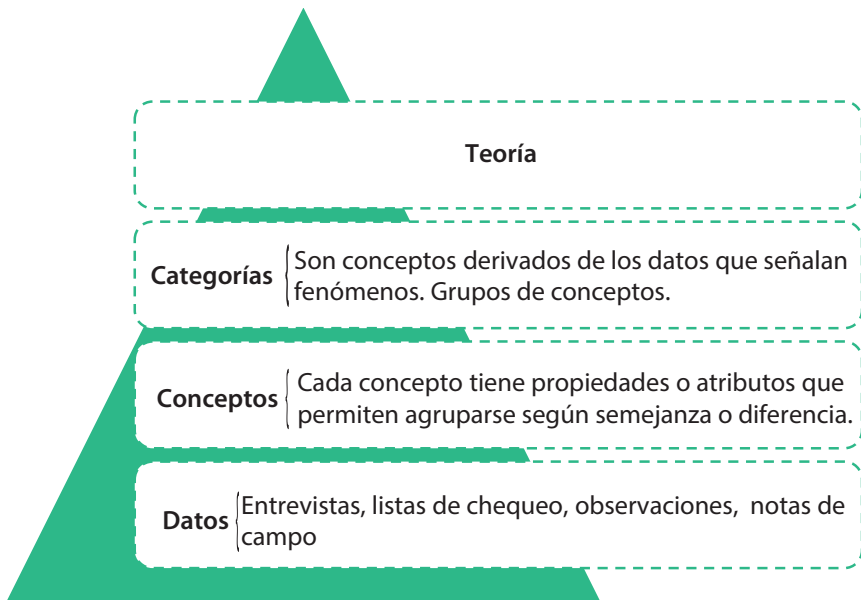
#### **a. Codificación abierta**

La teoría enraizada le llama codificación abierta al proceso analítico de descubrir conceptos, propiedades y características de un objeto a partir de su microanálisis. Para ello se establece una pirámide que comienza en la conceptualización y culmina con la teoría. La conceptualización es la primera fase de la construcción teórica y consiste en la representación abstracta de un objeto, evento, acción o interacción que el investigador identifica como significado de los datos. La interpretación de los significados se da a partir de las propiedades o atributos de cada concepto.

A medida que se avanza en el análisis se encuentran varios conceptos semejantes por sus características lo cual permite agruparlo en un mismo código.

Para poder encontrar propiedad y características de los conceptos se codificaron y etiquetaron los datos, para posteriormente realizar microanálisis mediante comparación, realización de preguntas y búsqueda de significados alternativos.

**Figura 18. Proceso de construcción de teorías a partir de los datos recolectados**



Fuente: elaboración propia a partir de Strauss y Corbin (2002).

## b. Categorías

Las categorías son conceptos derivados de los datos que señalan fenómenos. Describen problemas, asuntos, preocupaciones y cuestiones que son importantes para quienes las estudian (Strauss y Corbin, 2002). A medida que se avanzó en la investigación y la rotulación de textos o datos, fueron emergiendo los conceptos y se fueron agrupando en categorías. Como punto de partida de la recolección de información se propusieron las siguientes categorías iniciales:

**Tabla 11. Categorías iniciales**

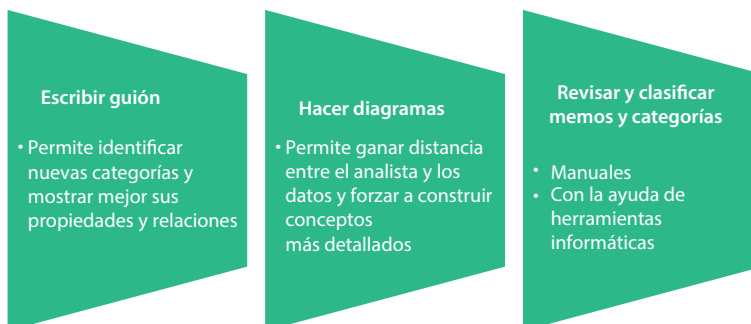
Categoría
Desempeño docente
Actitud científica

Fuente: elaboración propia.

### c. Codificación selectiva

Se trata de purificar las categorías que finalmente se integran y forman un esquema teórico más amplio que los resultados de la investigación. El primer paso es descubrir la categoría central o nuclear, la cual representa el tema principal de una investigación. La categoría central no emerge a primera vista, sino que se va presentando en la medida que se hagan análisis de datos y averiguaciones. Una categoría central es aquella que tiene la mayoría de las propiedades de las demás y su descripción explicativa también congrega a las otras.

Puede suceder que se presenten dos categorías centrales, en tal caso lo que se podría hacer es tomar una y desarrollarla y posteriormente compararla con la otra. También puede suceder que, por la falta de experticia no se logre identificar ninguna idea central. En tal caso se debe acudir a un tutor o docente con mayor trayectoria que posibilite y oriente la búsqueda de la categoría nuclear. Algunas técnicas para facilitar la consecución de las ideas principales son: a) escribir un guion; b) hacer uso de diagramas; y c) revisar y clasificar manualmente o mediante un programa de computadora los memos y categorías.

**Figura 18. Técnica para codificación selectiva**

Fuertes: elaboración propia a partir de Strauss yrbín (2002).



Según Strauss y Corbin (2002) se recomienda que:

Una vez que el investigador ha dibujado el esquema teórico general, es hora de purificar la teoría, que consiste en revisar el esquema para confirmar su consistencia interna y rellenar los huecos que puedan existir en su lógica, completar las categorías pobremente desarrolladas y podar las desarrolladas en exceso, y en validar el esquema (p. 109).

Tanto los memos, categorías y relaciones deben quedar completamente claras, pero si aún se tuviera inconsistencias debería volverse a revisar comenzando por la categoría central, para luego pasar a todas las demás. La revisión minuciosa de cada una de ellas debería llegar hasta el punto de saturación teórica, es decir, que durante este proceso no emerjan nuevas categorías y propiedades.

Finalmente, se presenta los informes a los participantes e interesados en la investigación y recogen todas las críticas o aportaciones que estos puedan hacer. “Una teoría que está enraizada en los datos debe ser reconocible para los participantes, y aunque no se ajuste en cada detalle a sus casos, los conceptos principales deben hacerlo” (Strauss y Corbin, 2002, p. 111).

#### **d. Triangulación**

Según Okuda y Gómez-Restrepo (2005), la triangulación consiste en el “uso de varios métodos, de fuentes de datos, de teorías, de investigadores o de ambientes en el estudio de un fenómeno” (p. 119). El propósito de la triangulación es confrontar los resultados de diferentes fuentes, de modo que si los resultados son similares se corroboran los hallazgos, pero si los resultados son contradictorios se tiene la oportunidad de elaborar una perspectiva más amplia en cuanto a la interpretación del objeto de estudio.

Para la realización de este trabajo se utilizó la triangulación de datos, que consiste en la verificación y comparación de la información obtenida en diferentes momentos mediante los instrumentos utilizados en la recolección de la información, los cuales son: observación directa, entrevista y análisis documental.



## CAPÍTULO 7

# LA ACTITUD CIENTÍFICA DEL DOCENTE UNIVERSITARIO

En este capítulo se presentan los hallazgos obtenidos del estudio mediante entrevistas, un procedimiento de indagación inductivo y la implementación de una metodología de análisis de naturaleza cualitativa. Las entrevistas permitieron conocer concepciones relevantes sobre el desempeño científico, caracterizar los factores que generan actitud y analizar el desempeño científico del docente de la Universidad Francisco de Paula Santander. Aspectos que posibilitan la generación de líneas teóricas para optimizar la producción científica de la universidad.

El análisis de los resultados se presenta en dos partes: la primera, teniendo como eje central de discusión la teoría de sistemas y la teoría organizacional, en la cual se presentan 5 categorías que explican los elementos e interacciones que se dan en el sistema de investigación de la universidad; y la segunda, teniendo como eje fundamental de discusión la teoría de la acción razonada, en la cual surgen dos categorías denominadas facilitadoras o inhibidoras de la actitud científica.

### **7.1 La investigación de la UFPS como un sistema**

Esta primera parte de la presentación y análisis de resultados se realiza bajo la perspectiva de la teoría general de sistemas y la teoría organizacional. De acuerdo con los datos recabados se encontraron las siguientes categorías: 1) necesidades sociales como fuente de investigación; 2) elementos clave del proceso elaborador de la investigación; 3) interacción con el entorno; 4) productos del sistema; y 5) circuito retro alimentador (ver figura 20). Estas categorías a su vez tienen varias

subcategorías, con sus respectivas interacciones, que se explicarán con detalle a continuación.

### **7.1.1 Necesidades sociales como fuente de investigación**

La responsabilidad de la universidad va cambiando a medida que cambian las necesidades sociales. Las transformaciones sociales impactan en la universidad y a su vez la universidad debe contribuir significativamente a construir una sociedad basada en el conocimiento, capaz de afrontar con eficacia y equidad sus mayores problemas.

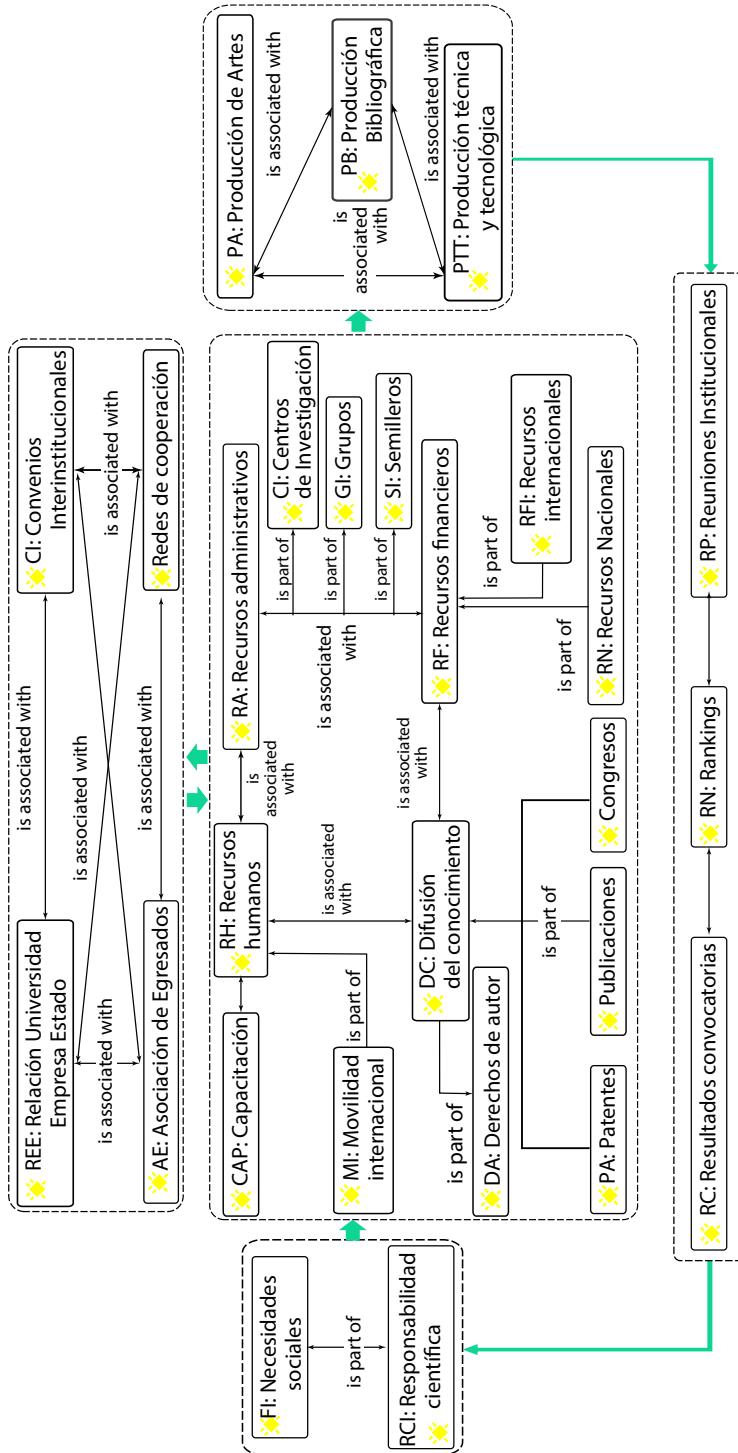
En ese sentido, el conocimiento y sus desarrollos en la producción, la ciencia y la tecnología constituyen el motor principal del desarrollo económico y social y el papel de las universidades se hace imprescindible e insustituible.

Fue hacia los años 70 donde surgió la noción de la sociedad de la información, en la que se planteaba que el bien principal de la sociedad y la estructura central de la nueva economía sería el conocimiento y los servicios (Dell, 1973). Basados en la creación, distribución y manipulación de la información ahora formarían parte de las actividades culturales y económicas (Masuda, 1981) y la generación del valor económico ahora sería soportado en la gestión de la información.

En la sociedad del conocimiento y en un mundo globalizado las universidades tienen roles específicos de formación de capital humano, la creación de conocimiento innovador, la búsqueda de equidad social y el desarrollo regional. Estas tareas se realizan respondiendo a los requerimientos sociales, fortaleciendo la competitividad, creando oportunidades laborales y contribuyendo al desarrollo económico del país (Rodríguez, 2009).

Desde esta perspectiva, se analiza el primer componente de la teoría de sistemas, las necesidades sociales como la principal fuente de información, es decir, son los requerimientos de la sociedad como materia prima que sirve para crear nuevo conocimiento e innovación tecnológica.

Figura 19. El proceso de investigación desde la perspectiva de la teoría de sistemas



Con ese propósito, la UFPS plantea en diversos documentos la integración como medio de validación del papel que da la sociedad a la universidad y en su visión declara que su “propósito fundamental es la formación integral de profesionales comprometidos con la solución de problemas del entorno, en busca del desarrollo sostenible de la región”. En el Plan de Desarrollo Institucional se considera que los procesos de docencia, investigación y extensión están “comprometidos con la solución de problemas del entorno, en busca del desarrollo sostenible de la región” y en el Proyecto Educativo Institucional se plantean estrategias para “la identificación de problemáticas que puedan ser resueltas a través de proyectos de investigación” y “desarrollar desde los grupos y centros de investigación proyectos que permitan formular soluciones a las problemáticas sociales de la región” (Universidad Francisco de Paula Santander, 2020).

Estas políticas y directrices son ampliamente conocidas por la comunidad universitaria porque constituyen la razón de ser de la UFPS y porque es papel que le ha otorgado la sociedad. Por eso, los informantes clave lo tienen claro, consideran que es papel fundamental de toda universidad y que sus actividades deben desarrollarse con ese propósito.

La UFPS es el ente académico más importante de la región, y debe ser líder en la construcción de cambio. Normalmente somos los investigadores que tendemos los puentes hacia la sociedad, hacia los problemas sociales de la región. Cada profesional investigador desde su disciplina y línea de acción encuentra los posibles problemas que puede intervenir, estructura los proyectos con la ayuda de la comunidad y los presenta a alguna convocatoria regional, nacional o internacional para su financiamiento (Informante 1).

La universidad es algo inherente a la sociedad y, por ende, no puede desligarse de esa obligación, que es precisamente promover y generar conocimiento a través de sus aulas y de los docentes. En los problemas de la sociedad están las fuentes de investigación, a lo que la universidad a través de la Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión le está apostando a través de la apertura de convocatorias de financiación de proyectos de investigación para solucionar problemáticas de los sectores productivos de la región. En ese sentido, se ha promovido alianzas en la formulación de proyectos universidad-empresa. Esta iniciativa de convocatoria se desarrolló por primera vez en el año 2019 y los proyectos iniciaron ejecución en el año 2020. De igual forma, la articulación de las necesidades universidad-empresa se promueve a través de la participación institucional en el Comité Universidad Empresa Estado del departamento Norte de Santander, en el que se dan a conocer los requerimientos de los sectores productivos de la región como también los avances y desarrollos investigativos con el fin de impactar el desarrollo regional a través de la participación en convocatorias nacionales e internacionales que financien proyectos de investigación y de recursos de regalías del departamento (Informante 2).

No concibo ninguna universidad que no trate hasta donde le sea posible de estudiar los fenómenos de la sociedad y encontrar respuestas. Yo creo que ese es uno de los pilares fundamentales y de su razón de ser (Informante 4).

La investigación es una de las razones de ser de la universidad, debe estar acorde a las necesidades del contexto. Un contexto que está creciendo y se está desarrollando a partir de la investigación (Informante 5).

A partir de la información suministrada por los informantes se puede afirmar que es conocida la responsabilidad de la universidad ante la sociedad y coinciden con los preceptos teóricos que asignan la sociedad y el Estado, consistente en el rol transformador y generador de desarrollo social. Los problemas y la dinámica social son las principales fuentes de investigación. La universidad promueve la interacción con la sociedad a través de convocatorias conjuntas, espacios de concertación promovidos por la Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión y por la dinámica misma del proceso de búsqueda de fuentes que dan origen a nuevas investigaciones.

La universidad como sistema abierto tiene interacción con el medio, recibiendo de él las fuentes de investigación, que son principalmente las necesidades de desarrollo social. El abordaje entre sociedad y universidad se establece a través de los grupos de investigación, los semilleros de investigación y principalmente por la experiencia y disciplina académica del investigador.

No obstante, se conoce el papel de la universidad y se considera que los problemas sociales son la principal fuente de información para la producción científica. Algunos informantes creen que “hace falta implementar nuevos mecanismos y estrategias institucionales o líneas de acción para que la investigación sea sistémica y organizada hacia los problemas sociales” (Informante 1).

Por ahora se cuenta con una convocatoria específica para la financiación de proyectos universidad-empresa, la socialización de avances investigativos en el Comité Departamental Universidad Empresa Estado y la rueda de negocios universidad-empresa que se realiza en la Semana Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y que se concibe como un espacio de apropiación social del conocimiento donde participan todos los actores de la región en el ámbito académico y empresarial, así como el acercamiento del investigador con el objeto de estudio, según su experiencia y relación con el sector productivo (Informante 2).

Por otra parte, en el caso de los convenios internacionales de movilidad de investigadores, la universidad ha establecido espacios para que los docentes puedan interactuar con otros profesionales de diversas instituciones de educación superior, y poder compartir, aprender y tener una perspectiva distinta de esta sociedad globalizada y cambiante, para que de una forma más holística se busquen las soluciones a las demandas sociales.

En la economía basada en el conocimiento se sustenta la producción de ideas e intangibles, la capacidad de hacer uso del conocimiento de manera funcional y crear valor estratégico. Por lo tanto, no basta con el acceso a la información, sino que debe ser gestionado y aplicado de manera que creen productos útiles que generen ventaja competitiva al sector productivo y a la sociedad.

Universidad, sociedad y empresa configuran espirales de creciente conocimiento que nutre sucesivos flujos de información, los cuales alimentan los tanques de pensamiento y dan oportunidad a nuevos movimientos investigativos que, a su vez, permite saltos cualitativos en la capacidad de crear valor social, económico u organizacional.

Finalmente, se puede decir que la nueva economía opera en redes articuladas, colaborativas y organizadas con la capacidad de gestionar información y conocimiento. En consecuencia, la universidad debe construir las alianzas colaborativas necesarias que permitan un flujo de información constante, que sirva de materia prima para la generación de innovación útil a la sociedad.

### ***7.1.2 Elementos claves del proceso elaborador de la investigación***

En un sentido amplio, la teoría general de sistemas (TGS) se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia formas de trabajo transdisciplinarias. De esta manera, la organización debe concebirse, según Buckley (1973), como “una interdependencia de las distintas partes organizadas. Ciertas interdependencias internas deben ser más importantes que otras, lo cual equivale a decir que la interdependencia interna no es completa” (p. 127).

La universidad vista desde la perspectiva de la teoría organizacional es una institución de servicios, cuyos productos son la formación de capital humano, la creación de conocimiento y la contribución a la equidad y al desarrollo territorial, que son “tareas básicas para que las universidades puedan responder a los requerimientos de la sociedad, fortaleciendo la competitividad del país y las oportunidades laborales” (Rodríguez, 2009, p. 823).

Asimismo, toda organización está constituida por la relación e interacción entre personas que persiguen un objetivo común, construidas con una finalidad, en los cuales sus integrantes son partícipes, que directa o indirectamente coadyuvan al logro de los objetivos; las relaciones entre los elementos de un sistema se mantienen a través del intercambio de energía, materia e información (Funchs, 1989).

Bajo esta perspectiva se analizan los principales elementos o subsistemas que subyacen el sistema de investigación de universidad, siempre teniendo en cuenta



que su coordinación e interacción tiene un objetivo que es la generación del conocimiento útil a la sociedad.

### ***Recursos humanos***

La diversa literatura parece estar de acuerdo con que las universidades son instituciones de enseñanza y de investigación por el tipo de actividades que llevan a cabo y que hacen parte de los sistemas educativos y de ciencia, tecnología e innovación (Mansfiel y Lee, 1996; Leisyte, Enders y De Boer, 2009; Jucks y Hillbrink, 2017; Daumiller y Dresel, 2020). En los países en desarrollo, en los cuales las empresas privadas no tienen mucha vocación y tradición en investigación, se espera que sea la universidad quien soporte el sistema de ciencia y tecnología y apoye la industria (Vidal y Quintanilla, 2000).

En ese sentido, las funciones del docente universitario parecen ser difusas y poco definidas, ya que se debe realizar múltiples y variadas tareas en horarios indefinidos (Sancho, 2001). Si bien la enseñanza y la investigación son aspectos centrales y requieren mucho tiempo de trabajo de los académicos universitarios, son contextos de trabajo bastante distintos: la enseñanza se enfoca principalmente en impartir conocimiento existente, mientras que la investigación se enfoca en crear y documentar nuevo conocimiento.

Debido a que la enseñanza y la investigación a menudo implican tareas diferentes con resultados diversos (Hattie y Marsh, 2004), la importancia y prioridad para los docentes también es diferente (Smeby, 1998) y el profesorado a menudo decide quedarse con alguna de ellas de acuerdo con sus intereses y capacidades. Como tal, es lógico que las motivaciones de los académicos no tengan que ser las mismas en ambos dominios. Este razonamiento está en línea con otros trabajos en el campo que investigan las motivaciones de grupos de profesores específicos mediante el análisis de ambos dominios por separado (Stupnisky, Hall, Daniels y Mensah, 2017).

Habiendo explicado el contexto de las actividades del docente universitario desde la perspectiva teórica, a continuación, se analiza las tareas y funciones del docente de la Universidad Francisco de Paula Santander.

Para finales de 2019 la UFPS contaba con 841 docentes de los cuales el 22 % son de tiempo completo y el 72 % de cátedra (ver tabla 12). La mayor parte de la investigación la realizan los docentes de carrera quienes generalmente tienen formación de doctorado o maestría, son profesionales que poseen contrato a término indefinido y por lo tanto se les asigna la responsabilidad del manejo de algunos recursos financieros, aunque como se ha explicado, tienen repartido su tiempo en actividades de docencia, investigación y labores administrativas.

**Tabla 12. Recurso docente Universidad Francisco de Paula Santander**

Tipo dedicación	Universitaria	Especialización	Maestría	Doctorado
Planta tiempo completo	4	5	138	40
Ocasional	1	15	30	1
Cátedra	56	324	209	15
Total docentes	61	344	377	56

Tipo dedicación	Post doctorado	Total	%
Planta tiempo completo	2	189	22
Ocasional		47	6
Cátedra	1	605	72
Total docentes	3	841	100 %

Fuente: Universidad Francisco de Paula Santander (2019)

De acuerdo con el Informante 1:

La investigación requiere de tiempo, pero el docente debe desempeñar tareas académicas, administrativas y además estudia para mejorar sus propias condiciones profesionales, por lo que no tiene posibilidad de realizar todas las tareas con eficiencia y es posible que se pueda afectar la calidad del desempeño de alguna de ellas.

En este sentido, la literatura distingue dos conjuntos principales que pueden explicar la relación entre docencia e investigación: la primera, que la relación es positiva, es decir, si el docente investiga se mejora la calidad de su docencia, y, la segunda, que considera que si el docente debe investigar la calidad de la docencia disminuye.

En cuanto a la relación positiva entre investigación y docencia, se arguye que la realización de investigaciones puede mejorar la competencia del docente en la asignatura que orienta y mantenerlo actualizado sobre los últimos desarrollos en la disciplina. Como resultado, las actividades de investigación tienen un impacto positivo en la calidad de la enseñanza. La transferencia de habilidades también puede operar a nivel de docentes y estudiantes, a través de interacciones y durante las discusiones en el aula, los investigadores pueden transferir su pensamiento crítico y sus habilidades de investigación a los estudiantes (Uz Zaman, 2004).

La segunda perspectiva sugiere una relación negativa entre la investigación y la docencia, debido a que las dos actividades requieren de tiempo y esfuerzo, que siempre es limitado, por tanto, una o las dos actividades se ven afectadas y el profesional termina escogiendo una (Palali, Van Elk, Bolhaar y Rud, 2018).

También puede resultar una relación negativa ya que las dos actividades requieren un conjunto de habilidades diferentes; la investigación requiere habilidades más específicas como síntesis o deducción, mientras que la docencia requiere habilidades de comunicación y tutoría (Cretchley et al., 2014; De Philippis, 2015).

Aunque no es el propósito de este trabajo determinar si existe una relación positiva o negativa entre las dos funciones, sí se advierte que las actividades de docencia, investigación y desempeño en cargos administrativos riñen por el tiempo del docente y, por ende, alguna de ellas está siendo afectada. Así lo perciben los informantes. “La principal dificultad consiste en que los docentes deben desempeñar cargos administrativos, por tanto, no tienen tiempo para investigar” (Informante 2). “El docente vive el día a día atendiendo sus clases, corrigiendo trabajos, asesorando a los estudiantes y no le queda tiempo para desempeñar el papel de investigador” (Informante 4).

Con respecto a la distribución del tiempo entre las funciones de investigación y docencia, el profesional de carrera es contratado para funciones de docencia y puede ocupar el 100 % de su desempeño. Adicionalmente, puede ser descargado académicamente de acuerdo con las actividades que realice así: directores de grupos de investigación 7 horas, directores de semilleros de investigación 5 a 10 horas, directores de proyectos de investigación internos 5 horas, coinvestigadores de proyectos de investigación 3 a 6 horas, participación en proyectos de investigación externos 5 a 15 horas y tutores de jóvenes investigadores 4 horas (Universidad Francisco de Paula Santander, 2012).

Esto significa que el docente tiene unos incentivos respecto de la distribución de su tiempo para desarrollar actividades de investigación, pero son discrecionales del docente, es decir, depende de él hacer uso de esos recursos, de lo contrario, podría dedicarse únicamente a la docencia, bien porque así lo prefiere, siente que no tiene las competencias necesarias para investigar o porque no encuentra suficiente motivación para asumir dichas funciones.

Respecto de las habilidades de investigación, se entiende que aquellos profesionales que cuentan con maestría o doctorado tienen las capacidades necesarias para desempeñar con éxito esta función. La UFPS cuenta con una importante proporción de docentes con esa escolaridad, como se muestra en la tabla 12.

Por su parte, la función principal de los docentes catedráticos es la docencia, pero también tienen la posibilidad de participar en actividades de investigación como lo establece el Acuerdo N.º 056 de 2012, que define el sistema de investigación de la Universidad Francisco de Paula Santander. Pueden participar como coinvestigadores de los proyectos de investigación financiados por el fondo de investigaciones universitarias, haciendo parte del equipo investigador en proyectos cuyo investigador principal sea un docente de carrera.

Los docentes de cátedra tenemos la posibilidad de dirigir grupos y semilleros de investigación, participar en proyectos con la única dificultad de que por la modalidad de contrato no podemos colaborar como investigadores principales ya que la responsabilidad de ser administradores de los recursos públicos solo queda bajo la custodia de los docentes de carrera a quienes les cargan el inventario de equipos que se comprenden con cargo a los proyectos. Esto significa que el docente catedrático puede desmotivarse. Otras formas de participación del docente catedrático es participando en convocatorias externas donde se reconoce económicamente por la labor investigativa que se desarrolla y como tutor de jóvenes investigadores avalados por Colciencias (Informante 3).

Respecto al docente catedrático, el Acuerdo N.º 056 de 2012 prevé algunos incentivos en materia de disponibilidad de tiempo así: directores de grupos de investigación 5 horas, directores de semilleros 4 horas, directores de proyectos internos 8 horas, coinvestigadores 4 a 10 horas y tutores de jóvenes investigadores 3 horas.

En suma, el recurso humano de la UFPS tiene las capacidades y habilidades para realizar investigación, conoce los procesos, pero está inmerso en el dilema de “una profesión tres mundos” y lucha por repartir su tiempo entre las diversas actividades que debe realizar. Cuando no encuentra organizar sus actividades o el esfuerzo es mayor que sus motivaciones termina quedándose con una de ellas y generalmente es la docencia, función para la cual fue contratado.

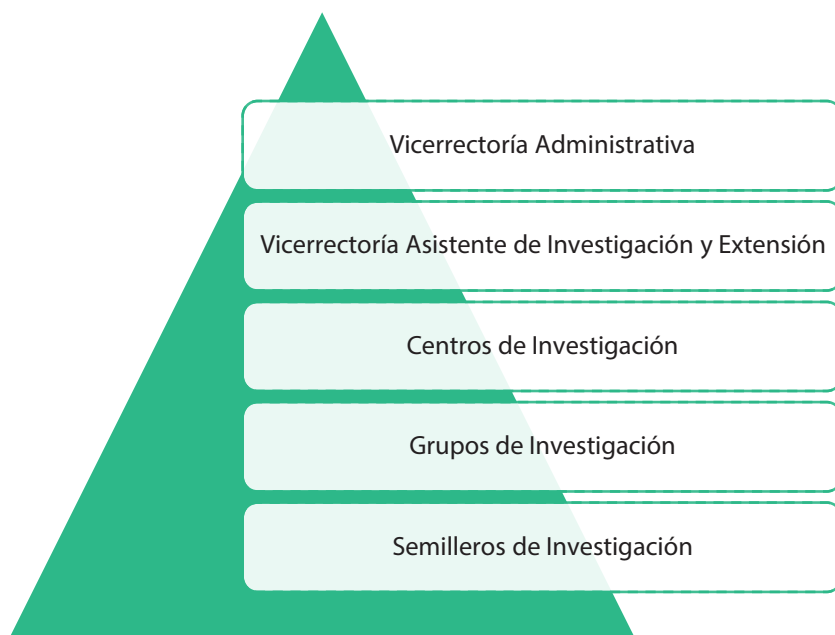
### ***Recursos administrativos***

El sistema de investigación de la UFPS está reglamentado mediante Acuerdo del Consejo Superior Universitario N.º 056 de 2012, y está conformado por la Vicerrectoría Académica, la Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión, el Comité Central de Investigación y Extensión y Semilleros, Grupos y Centros de Investigación como unidades básicas sobre las cuales se fundamenta el ejercicio investigativo. Tiene como políticas la promoción de la cultura de generación y transferencia del conocimiento; fortalecimiento de grupos de investigación; fomento a la formación del talento humano (maestrías y doctorados); articulación con el sector productivo; gestión de recursos técnicos y financieros; fomento a la formación de investigadores; participación en redes científicas; fomento a la divulgación del conocimiento y promoción de la cultura de investigación de la universidad.

Los grupos y semilleros de investigación están adscritos a una unidad académica, es decir, facultades, departamentos o programas académicos (Universidad Francisco de Paula Santander, 2012) y están integrados por docentes y estudiantes. Los grupos de investigación pueden ser interdisciplinarios y sus integrantes pueden ser de diferentes unidades académicas.

Los semilleros de investigación están conformados por estudiantes y dirigidos por un docente. Tiene el propósito de reflexionar y apropiar conocimiento a partir del análisis de problemas o necesidades sobre el área del saber. Los centros de investigación están conformados por dos o más grupos de investigación reconocidos por Colciencias en categoría A1, A o B.

**Figura 20. Estructura organizacional sistema de investigación UFPS**



Fuente: elaboración propia a partir de Universidad Francisco de Paula Santander (2012).

Para el año 2020, según los resultados de la convocatoria de Colciencias 833 de 2018, la Universidad Francisco de Paula Santander tenía 61 grupos de investigación de los cuales 48 fueron categorizados y 2 reconocidos (ver tabla 13). Para el mismo periodo se contaba con 91 semilleros de investigación y dos centros de investigación denominados Centro de Investigación de Materiales Cerámicos (CIMAC) y el Centro de Investigación y Fomento del Cacao (CIFCA).

**Tabla 13. Grupos de investigación UFPS 2020**

Categoría	Cantidad	%
A1	3	4.9 %
A	11	18.0 %
B	13	21.3 %
C	21	34.4 %
Reconocidos	2	3.3 %
Sin reconocimiento	11	18.0 %
Total	61	100 %

Fuente: Universidad Francisco de Paula Santander (2020).

Los grupos de investigación por unidad académica, de acuerdo con la convocatoria de Colciencias 833 de 2018, se muestran en la tabla 14.

**Tabla 14. Grupos de investigación por facultad**

Facultad	Avalados	%
Facultad de Ingeniería	19	31
Facultad de Educación, Artes y Humanidades	15	25
Facultad de Ciencias Básicas	10	16
Facultad de Empresariales	10	16
Facultad de Ciencias Agrarias y del Medio Ambiente	4	7
Facultad en Ciencias de la Salud	3	5
Total	61	100

Fuente: Universidad Francisco de Paula Santander(2020).

Las unidades administrativas que orientan la investigación en la UFPS permean la estructura organizacional de forma vertical y horizontal y proveen el suficiente andamiaje para hacer que la producción científica alcance sus objetivos, sea eficiente y efectiva y logre involucrar a todos los actores del sistema. De esta manera, la mayor parte de los docentes hacen parte de un grupo de investigación mientras que los estudiantes cada día muestran más interés en el tema y se vinculan a los semilleros de investigación.

“Los grupos de investigación son un espacio para que quienes no tienen mucha experiencia en estos temas puedan apoyarse en los demás profesionales, resuelva sus temores y puedan adelantar con éxito un proyecto” (Informante 4). “Hoy en día es casi que obligatorio estar vinculado a un grupo de investigación, pertenecer a él le ayuda a involucrarse en temas que normalmente resultaría difíciles de resolver por su propia cuenta” (Informante 3).

El crecimiento de los grupos y semilleros de investigación en los últimos años es bastante considerable y comienza a observarse que la mayoría de los docentes de carrera desean ser directores de un grupo o línea de investigación.

### ***Recursos financieros***

Colombia cuenta con una diversidad de fuentes de financiación que permiten desarrollar la labor de los distintos actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. A continuación, se enumera y explican algunas de las fuentes a las que se pueden presentar proyectos.

Ministerio de Ciencias y Tecnología: el ministerio realiza convocatorias permanentes para financiar tres tipos de proyectos: a) recuperación contingente, b) cofinanciación y c) reembolso obligatorio. La primera se refiere a la financiación de proyectos cuyos resultados no generan beneficios económicos inmediatos, es decir, su retorno es a largo plazo. El logro de los objetivos del proyecto y la producción de los resultados planteados en el mismo exonera a la entidad proponente de reembolsar los recursos correspondientes.

Los proyectos de cofinanciación son de investigación, innovación y desarrollo tecnológico que se desarrollan articuladamente entre una universidad, centro de investigación o instituto de investigación con una empresa privada. Generalmente aplica a entidades sin ánimo de lucro.

Los proyectos de reembolso obligatorio se refieren a los proyectos de innovación, investigación y desarrollo tecnológico que tengan un interés comercial inmediato o que sean presentados por entidades con ánimo de lucro. Esta modalidad de financiación se debe tramitar con un intermediario financiero. Son diversas las fuentes de investigación con convocatorias permanentes que los investigadores pueden aplicar según su interés y especialidad. Algunas de las entidades que financian temas de investigación se muestran en la tabla 15.

**Tabla 15. Algunas fuentes de financiación para la investigación**

Fuente	Descripción	Link
Banco de la República	A través de la Fundación para la Promoción de la Investigación y la Tecnología, el banco tiene el propósito de fomentar y promocionar investigaciones científicas que realicen profesionales colombianos o extranjeros. El monto de financiación oscila entre 5 y 15 millones de pesos colombianos.	<a href="https://minciencias.gov.co/">https://minciencias.gov.co/</a>
Innpulsa	El Ministerio de Comercio, Industria y Turismo ofrece cofinanciación de proyectos de modernización y desarrollo tecnológico a través de instrumentos financieros y no financieros para empresas que inicien procesos de innovación, modernización y reemprendimiento corporativo.	<a href="https://innpulsacolombia.com/">https://innpulsacolombia.com/</a>
The Roddenberry Foundation	La Fundación Roddenberry (TRF) realiza inversiones catalíticas y oportunas en ideas originales y personas extraordinarias que pueden cambiar el mundo. A través de tres programas principales proyecta una amplia red para descubrir y apoyar estas ideas geniales, a menudo no probadas, y las personas y organizaciones cuya visión y liderazgo tienen el potencial de llevarlas a buen término.	<a href="https://roddenberryfoundation.org/our-work/catalyst-fund/">https://roddenberryfoundation.org/our-work/catalyst-fund/</a>
Innovator Awards	Apoyan a los investigadores que están transformando grandes ideas en innovaciones sanitarias que podrían tener un impacto significativo en la salud humana.	<a href="https://wellcome.ac.uk/grant-funding/schemes/innovator-awards">https://wellcome.ac.uk/grant-funding/schemes/innovator-awards</a>
Open Research Fund	Este financiamiento ayuda a los investigadores a desarrollar y probar formas innovadoras de hacer que la investigación en salud sea abierta, accesible y reutilizable.	<a href="https://wellcome.ac.uk/grant-funding/schemes/open-research-fund">https://wellcome.ac.uk/grant-funding/schemes/open-research-fund</a>



Fuente	Descripción	Link
Inter-American Foundation	La Fundación Interamericana (IAF) financia proyectos en América Latina y el Caribe para mejorar las condiciones de vida de los desfavorecidos y excluidos, para mejorar la capacidad de toma de decisiones y autogobierno, y para desarrollar asociaciones con el sector público, las empresas y la sociedad civil.	<a href="https://www.iaf.gov/apply-for-grant/">https://www.iaf.gov/apply-for-grant/</a>
Thinker Foundation	Proporciona fondos para proyectos relacionados con el desarrollo de capacidades de investigación aplicada, medición y evaluación, y talleres y conferencias relacionadas con las áreas de interés de la fundación.	<a href="https://tinker.org/institutional-grants-apply-page/">https://tinker.org/institutional-grants-apply-page/</a>
Open Society Foundation	El programa aborda cuestiones de derechos y gobernanza en América Latina y el Caribe y centra su financiación en la rendición de cuentas y la transparencia, la política de drogas, los derechos humanos, la seguridad ciudadana y la reducción de homicidios.	<a href="https://www.opensocietyfoundations.org/grants/latin-american-program-grant">https://www.opensocietyfoundations.org/grants/latin-american-program-grant</a>
SXL Rare Research Endowment Foundation	Es una fundación creada por padres de pacientes con mutaciones ASXL, con el respaldo científico de médicos e investigadores expertos, con el propósito de apoyar la investigación que aumente la comprensión del papel de los genes ASXL en el desarrollo humano y mejorar el tratamiento de las personas con mutaciones congénitas de ASXL.	<a href="https://www.arrefoundation.org/request-for-proposals">https://www.arrefoundation.org/request-for-proposals</a>
IELTS	Financia a instituciones educativas y a personas adecuadamente calificadas en proyectos de investigación relacionados con el Sistema Internacional de Pruebas del Idioma Inglés (IELTS).	<a href="https://www.ielts.org/teaching-and-research/research-proposals">https://www.ielts.org/teaching-and-research/research-proposals</a>

Fuente	Descripción	Link
Fundación Confiar	Tiene el objetivo de apoyar la realización de proyectos de investigación que tengan como tema central "Desarrollo rural integral y paz".	<a href="https://premiojorgebernal.org/premio-jorge-bernal/convocatoria/como-participar/">https://premiojorgebernal.org/premio-jorge-bernal/convocatoria/como-participar/</a>
icfes	Las convocatorias del ICFES están dirigidas a grupos de investigación y estudiantes de posgrado que deseen obtener recursos económicos para financiar el desarrollo de investigaciones en calidad de la educación o que aporten al mejoramiento de las pruebas aplicadas por el ICFES.	<a href="https://www.icfes.gov.co/convocatorias-investigacion">https://www.icfes.gov.co/convocatorias-investigacion</a>
Programa ALFA de EuropeAid	Es un programa de cooperación entre instituciones de educación superior (IES) de la Unión Europea y América Latina que tiene como objetivo mejorar la calidad, la relevancia y la accesibilidad a la Educación Superior en América Latina.	<a href="http://cooperacion.udelar.edu.uy/es/?page_id=113">http://cooperacion.udelar.edu.uy/es/?page_id=113</a>
The Swedish International Development Cooperation Agency (SIDA)	Es una agencia gubernamental de Suecia para la cooperación al desarrollo que se enfoca en la reducción de la pobreza mundial mediante la asignación de recursos y conocimientos con el objetivo de marcar la diferencia para las personas en África, Asia, Europa y América del Sur. Para lograr este objetivo la agencia establece alianzas con actores de la sociedad civil, universidades y sector público y privado.	<a href="https://www.sida.se/English/About-us/About-Sida/">https://www.sida.se/English/About-us/About-Sida/</a>
usaid	El gobierno de los Estados Unidos, a través de su Agencia para el Desarrollo Internacional, USAID, apoya los esfuerzos de los colombianos para superar el conflicto y establecer las condiciones para una paz sostenible.	<a href="https://www.usaid.gov/es/colombia/our-work">https://www.usaid.gov/es/colombia/our-work</a>

Fuente	Descripción	Link
International Foundation for Science - IFS	La misión de IFS es asegurar recursos y aprovechar su extensa red global de revisores, asesores científicos y exalumnos para mejorar la capacidad científica de hombres y mujeres y realizar investigaciones originales que se relacione con problemas genuinos y genere conocimiento científico que sea aplicable.	<a href="http://www.ifs.se/about-ifs/">http://www.ifs.se/about-ifs/</a>
Organización Mundial de la Salud - OMS	La OMS, sede Colombia, realiza convocatorias permanentes de temas relacionados con salud ambiental y entornos saludables, desarrollo de sistemas y servicios, atención integral a la mujer y al niño, evidencia en salud y control de enfermedades, salud en emergencias y desastres, etc.	<a href="https://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&amp;view=category&amp;layout=blog&amp;id=11&amp;Itemid=101">https://www.paho.org/col/index.php?option=com_content&amp;view=category&amp;layout=blog&amp;id=11&amp;Itemid=101</a>
Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo - CYTED	CYTED tiene como objetivo principal contribuir al desarrollo armónico de la región iberoamericana a través de mecanismos de cooperación que buscan resultados científicos y tecnológicos transferibles a los sistemas productivos y a las políticas sociales.	<a href="http://cyted.org/">http://cyted.org/</a>
Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo - PNUD	Tiene presencia en unos 170 países y trabaja para erradicar la pobreza, proteger al planeta y promover la paz y la justicia en todo el mundo.	<a href="https://www.undp.org/">https://www.undp.org/</a>

Fuente: elaboración propia.

En el caso de la Universidad Francisco de Paula Santander, el sistema de investigación tiene una estructura financiera denominada Fondo Rotatorio de Investigación y Extensión, creado mediante el Acuerdo N.º 004 de 1999 como un sistema que tiene como objeto dar mayor agilidad al fomento de la investigación y extensión como apoyo a la docencia. Cuenta con recursos propios obtenidos de actividades de investigación y extensión que se desarrollan en las unidades académicas e investigativas. A este fondo se asoció el Fondo de Investigaciones Universitarias (FINU), creado mediante la Resolución Rectoral N.º 2728 de 1997 con el objeto de apropiar recursos para el fomento de la investigación en la universidad, el

cual recauda el 40 % de las utilidades de los proyectos o servicios académicos de extensión que son administrados por el FINU.

A través del FINU, la universidad realiza una convocatoria anual para financiar proyectos de investigación en el que pueden participar todos los grupos de investigación de manera individual o en alianzas entre grupos o empresas de la región. El monto máximo de financiación que se asigna a cada proyecto es de \$25.000.000 (unos 6.500 dólares), con los cuales se financian los rubros de materiales e insumos, reactivos y material de laboratorio, licencias de *software*, papelería y útiles de escritorio, documentación y bibliografía, salidas de campo, servicios técnicos, gastos de personal como encuestadores y tabuladores, y gastos de viaje e inscripción de ponencias, según lo establece la resolución 125 de 2011.

Una de las principales dificultades encontradas consiste en que no todos los proyectos de investigación son aprobados (ver tabla 16), debido a que la universidad cuenta con un importante número de grupos de investigación (61) para el año 2020, los cuales pueden presentar uno o varios proyectos que son evaluados por pares externos. Los proyectos que se financian son los que tengan mayor calificación de acuerdo con los términos de referencia de las convocatorias. En promedio se financia el 69 % de los proyectos que se presentan.

Los proyectos que no son financiados pueden aplicar a otras convocatorias externas o si el investigador lo prefiere lo presenta en la unidad académica a la que pertenece (departamento o facultad), en donde se da el aval de proyecto de investigación institucional con recursos propios.

**Tabla 16. Relación de proyectos aprobados por FINU**

<b>Año</b>	<b>Proyectos presentados</b>	<b>Proyectos</b>	<b>Aprobados</b>
2010	32	21	66 %
2011	27	24	89 %
2012	26	13	50 %
2013	59	52	88 %
2014	60	50	83 %
2015	56	36	64 %
2016	52	31	60 %
2017	52	31	60 %
2018	59	48	81 %
2019	102	43	42 %

Fuente: Universidad Francisco de Paula Santander (2020).

Desde la perspectiva de los informantes clave, hace falta recursos financieros para adelantar proyectos que resuelvan algunas problemáticas sociales, impacte de manera positiva el desarrollo regional y mejore la productividad de los grupos de investigación.

No siempre que uno participa en convocatorias FINU el proyecto es aceptado y financiado, por lo se pierde un esfuerzo importante en la estructuración del proyecto y la construcción del estado del arte. Esto se debe a que los grupos de investigación pueden presentar más de una propuesta y que los proyectos se financian de acuerdo con la calificación obtenida en la evaluación por pares. En algunos de los casos las propuestas de investigación no financiadas se presentan a otras convocatorias con financiación externa repitiendo el proceso de evaluación, o se desarrollan con recursos propios una vez se obtiene el aval institucional (Informante 4).

Por otra parte, si se revisa el Ranking Global de Innovación (2019) (Global Innovation Index 2019 rankings) se encuentra que Colombia para ese año ocupó el puesto 67 a nivel mundial y el sexto de la región por detrás de Chile, Costa Rica, México y Uruguay. El país más innovador del mundo según este *ranking* es Suiza. Esto se debe principalmente a que mientras que Suiza en ese año invirtió el 2.97 % del PIB en investigación, Colombia apenas lo hizo en un 0.25 %.

Finalmente, se puede concluir que, pese a que existen diversas fuentes de financiación, la realidad es que el porcentaje del PIB destinado a la investigación en Colombia está muy lejos de los países desarrollados y por debajo de países similares de la región como Chile y Perú, por eso bajo estas condiciones es difícil que pueda repuntar el tema de investigación, desarrollo e innovación.

Por su parte, la UFPS también tiene sus propias limitaciones, pues aproximadamente el 31 % de los proyectos presentados en las convocatorias se quedan sin financiación, como ya se explicó.

### ***Difusión del conocimiento***

El conocimiento científico es un producto social que proviene de una actividad social llamada ciencia, por tal razón se hace evidente e indispensable la gestión y difusión del mismo a la comunidad. Gestionar y difundir el conocimiento es una de las labores más importantes del proceso investigativo y sin ella no se considera terminado el proceso; esta tarea tiene el propósito de hacer que la ciencia tenga presencia en la cultura de las personas y permitir que los resultados de investigaciones logren ser conocidos, discutidos y deseablemente aceptados como hechos científicos.

Los medios utilizados en la comunicación de la ciencia incluyen textos periodísticos, producciones audiovisuales, talleres o trabajo comunitario de largo plazo,

ponencias en congresos especializados, artículos en revistas especializadas, cápsulas informativas, posters, libros o una combinación de ellos (De Miguel, 1997). Aunque la tendencia es a elaborar artículos y publicarlos en revistas indexadas, las cuales son aceptadas universalmente como medio de comunicación científica (Charum et al., 2012).

En este sentido, las universidades adoptan políticas que permiten gestionar el conocimiento y cumplir con las existencias de ciencia, tecnología e innovación, dirigidas a identificar los productos de nuevo conocimiento divulgable, diseñar instrumentos para consolidar esa información, participar en convocatorias de revistas indexadas o publicarlo en sus propias revistas.

El ecosistema de revistas en Colombia está direccionado por el Ministerio de Ciencias y Tecnología ante Colciencias. Los criterios de clasificación de las revistas se realizan teniendo en cuenta la posición en cualquiera de los cuatro cuartiles (Q1, Q2, Q3 y Q4) del Journal Citation Report (JCR) o el Scimago Journal Report (SJR) y se les otorga las categorías A1, A2, B y C, respectivamente. Las revistas ubicadas en cuartiles (Q1 y Q2) calculados a partir del índice H5, (índice de Google Scholar), de área de conocimiento, se clasifican en las categorías B o C (Colciencias, 2018).

Las revistas extranjeras son homologadas al sistema colombiano de acuerdo con los cuartiles (Q1, Q2, Q3 y Q4) del Journal Citation Report (JCR) o el Scimago Journal Report (SJR) y le otorgan las categorías A1, A2, B y C (Colciencias, 2018).

En el caso de la UFPS, la institución ha venido trabajando en esa dirección y es así que para el 2020 cuenta con siete revistas científicas de las cuales tres están categorizadas en Colciencias: *Respuestas*, categoría B; *Ciencia Hortícolas*, categoría B y *Ciencia y Cuidado*, categoría C; mientras que las demás trabajan para lograr su categorización (ver tabla 17).

Naturalmente no todos los trabajos producidos en la UFPS son publicados en estas revistas, por lo que el investigador debe encontrar un medio nacional o internacional donde pueda ser divulgado, dependiendo del área del conocimiento, de la profundidad y alcance de la investigación. Este proceso puede ser intimidante, ya que hay miles de revistas de investigación activas, pero hay millones de personas haciendo el mismo trabajo alrededor del mundo.

Desde la perspectiva de los informantes clave no es sencillo este proceso:

Este trabajo es dispendioso ya que es necesario buscar revistas de otras universidades nacionales o extranjeras, aprender sus normas, reglamentos y someter el trabajo a evaluación. Hay trabajos que se publican rápidamente, pero hay algunos que duran hasta dos años, y después de ese tiempo le contestan que no fue aceptado, por lo que debe comenzarse nuevamente el proceso, con el riesgo que los datos queden desactualizados. Esto es muy frustrante (Informante 5).

**Tabla 17. Revistas de la Universidad Francisco de Paula Santander**

Revista	ISSN	Categoría Colciencias 2020	Área
Respuestas	Impreso 0122-820X Electrónico 2422-5053	B	Ingeniería y Tecnología
Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas	Impreso: 2011-2173 Electrónico: 2422-3719	B	Ciencias Agrícolas
Ciencia y Cuidado	Impreso: 1794-9831 Electrónico: 2322-7028	C	Ciencias Médicas y de la Salud
Eco matemático	Impreso. 1794-8231 Electrónico. 2462-8794		Ciencias Naturales y de la Educación
Perspectivas	Electrónico 2590-9215		Ciencias Sociales y Educación
Apuntes de administración	Impreso. 2539-4649		Ciencias Administrativas
Revista Investigación y Gestión	Electrónico 2665-5543		Ciencias Administrativas, Contables y Financieras
Visión Internacional			Ciencias Sociales

Fuente: Universidad Francisco de Paula Santander (2020).

De acuerdo con la apreciación de los informantes:

La recompensa que se logra con una publicación es muy poca en relación con el inmenso esfuerzo que se hace para alcanzar los resultados necesarios, especialmente porque las revistas se vuelven cada vez más exigentes y la curva de aprendizaje es bastante larga (Informante 4).

La universidad ofrece como programa de apoyo al investigador acompañamiento en la búsqueda y selección de las revistas indexadas para someter los resultados de investigación, talleres de capacitación en escritura de artículos científicos y tecnológicos para los docentes vinculados a los grupos de investigación, acceso a consulta en las bases de datos científicas para docentes y estudiantes, creación de usuarios en la herramienta Turnitin para identificar el porcentaje de originalidad de los trabajos de investigación y creación de perfiles en redes académico-científicas que facilitan el proceso de consolidación de la producción académica (Informante 3).

Otra importante herramienta de difusión y gestión del conocimiento de la UFPS es la realización anual de diversos congresos científicos donde los investigadores presentan el resultado de investigaciones mediante ponencias. Algunos de los congresos más conocidos son: Semana Internacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, Encuentro Internacional en Educación Matemática, Coloquio de Trabajo Social, Congreso Internacional de Arquitectura de Tierra, Encuentro Internacional de la Arcilla, la Cerámica y la Construcción, Congreso Internacional de Ingeniería Industrial, entre otros.

A nivel nacional e internacional la UFPS facilita el desplazamiento y la presentación de ponencias en congresos especializados. Generalmente estos congresos tienen sus propias revistas o convenio con alguna revista, por lo se convierte en una oportunidad para presentarlos de forma oral y posteriormente ser publicados.

Se puede concluir que la publicación es la tarea más importante de la investigación y a su vez la más intimidante, la curva de aprendizaje es muy lenta y los resultados se ven a mediano y largo plazo. Por ello, tanto la institución como los investigadores requieren diseñar estrategias y mejorar las existentes para facilitar el desarrollo de estas actividades, estableciendo convenios con revistas nacionales o internacionales, apoyando al docente en la búsqueda de la revista e impulsando la indexación de las revistas existentes y promoviendo la creación de otras.

### **7.1.3 La interacción con el entorno**

Los sistemas sociales, dentro de los que se encuentra la universidad, no se desempeñan en forma aislada, por el contrario, están rodeados por otros sistemas y hacen parte de suprasistemas con los que interactúan, intercambian información y se retroalimentan mutuamente. La capacidad de evolución de un sistema depende de la habilidad de moverse hacia formas más complejas de diferenciación e integración y en la habilidad para tratar con las contrariedades y oportunidades que caracterizan el entorno. En este contexto se analiza la interacción del sistema de investigación de la UFPS con el medio y la sociedad.

La ciencia es uno de los motores de cambio de la sociedad y las universidades. Como máximas instituciones de conocimiento, las universidades deben tener un papel fundamental en esta tarea transformadora del entorno y para ello es necesario establecer canales de comunicación, adecuados y sistémicos con la sociedad que permitan una interacción constante y fluida de modo que, como sistema abierto, reciba la mayor influencia del entorno y a su vez desarrolle actividades capaces de transformar la sociedad.

La vinculación con el medio es una función esencial de las instituciones de educación superior y aunque no se exprese en la misión, es integrada y transversal al conjunto de las demás funciones institucionales como la docencia, la investigación



y la extensión. Así, la universidad procura los medios para hacer presencia ante los gremios económicos, la sociedad productiva y el gobierno local y nacional.

Las relaciones entre universidad y sociedad son diversas aunque el modelo más conocido es el triple hélice (TH), propuesto por Etzkowitz y Leydesdorff (1995), quienes consideran que la economía apoyada en el conocimiento se base en tres dinámicas: el mercado liderado por las empresas, la producción de conocimiento en cabeza de las universidades y las regulaciones gubernamentales, locales, regionales o nacionales.

Empresa, universidad y Estado son los tres actores importantes que funcionan de manera independiente y con sus propias agendas, pero se requiere que se articulen para crear condiciones propicias para un ecosistema de innovación y desarrollo. Cada actor aporta su experiencia y responsabilidad en la sociedad, las universidades crean la innovación, las nuevas tecnologías y el nuevo conocimiento, el Estado construye las políticas necesarias para que el ecosistema empresarial y social se pueda desarrollar y la empresa aporta el capital financiero, humano y la experiencia de liderar grandes proyectos.

El enfoque empresa, universidad y Estado, también denominado triple hélice, es clave en la construcción de escenarios de innovación, especialmente para aquellos que tienen políticas económicas neoliberales. Este modelo busca establecer relaciones cooperativas entre los entornos científicos de las instituciones universitarias, la experiencia y liderazgo de la empresa privada y la autoridad para crear las normas de las administraciones gubernamentales (González, 2009). Los tres polos en su conjunto le imprimen la dinámica necesaria para propiciar un desarrollo sostenible en sociedad.

Para Sarpong, AbdRazak, Alexander y Meissner (2017), las prácticas organizativas del gobierno, la universidad y la industria se constituyen en elementos facilitadores o inhibidores para generar sinergias en los sistemas de innovación de una sociedad. Esas prácticas tienen que ver con tres elementos claves: a) capacidades de investigación y asociaciones externas; b) concreción de los resultados de la investigación y generación del conocimiento científico aplicado a los productos; y c) el espíritu empresarial colectivo. El modelo triple hélice se constituye en redes orientadas a la interpretación del problema, por lo que vista en conjunto pueden emerger soluciones innovadoras y creativas donde todos ganan, por lo tanto, la cooperación se acelera al tener un interés común que motive la asignación de recursos y esfuerzos (Brem y Radziwon, 2017).

No obstante, la indiscutible sinergia que se produce por la articulación de esfuerzos, recursos e intereses de los actores, (Lee y Kim, 2016) considera que son diferentes los grados colaborativos que se encuentran tomando en cuenta aspectos sustanciales como el nivel nacional y local, el tamaño de la empresa (grande, mediana, pequeña)

o el plazo de una política gubernamental (largo, mediano o corto). Si se trata de acciones colaborativas a nivel nacional y con grandes empresas, los resultados son más efectivos. Por su parte, el efecto de una política puede ser muy efectivo al comienzo, pero se va diluyendo en el tiempo. Así entonces, el modelo th debe tener estas consideraciones cuando se trate de establecer alianzas en pos de un objetivo.

Con respecto a esa relación entre universidad y la sociedad, existen algunas normas que lo regulan y facilitan. El Ministerio de Educación Nacional a través de la Ley 1188 del 25 de abril de 2008, establece el registro calificado de programas de educación superior y en el artículo 2 expresa una de las condiciones con las que debe contar la institución, a saber, “la adecuada relación efectiva con el sector externo que proyecte a la universidad con la sociedad”.

Por su parte, el Plan de Desarrollo de la Universidad Francisco de Paula Santander 2011-2019 (2011 plantea tres ejes estratégicos, uno de ellos denominados “Universidad, Sociedad y Estado” que considera que “la UFPS consolida su misión y su visión a través de las estrategias que se desarrollan mediante la educación continuada, el contacto con los egresados y la responsabilidad social ejercida a través de los programas de extensión y proyección a la comunidad”. Universidad Francisco de Paula Santander (2011, p. 26)

Las relaciones de la universidad con la sociedad se concretan a través de la oferta académica en seis áreas del saber: a) ciencias agrarias y del medioambiente, b) ciencias básicas, c) ciencias empresariales, d) ciencias de la salud, e) ciencias de educación, artes y humanidades y f) ingeniería. Cada una de ellas con varios programas presenciales y a distancia.

Una segunda forma en que la universidad tiene relación con el medio externo se refiere a las tesis de grado y posgrado, en las que tesis y directores tienen la oportunidad de abordar un tema de la sociedad a profundidad y plantear algunas soluciones desde su perspectiva académica e investigativa. Esta relación permite a los estudiantes y docentes aprender de las realidades locales y a su vez el sector productivo o la sociedad se retroalimenta de la academia.

Un tercer medio con el que la universidad interactúa con el sector productivo se refiere a las alianzas estratégicas entre ambos sectores, por ejemplo, permitiendo a los estudiantes realizar prácticas empresariales, la incubación de empresas y generación de iniciativas y el fortalecimiento de centros de investigación.

La universidad tiene convenios interinstitucionales, los cuales permiten que los estudiantes tengan espacios de participación, algunos de carácter obligatorio. Estos espacios facilitan la interrelación con la sociedad. Les permite a los profesionales en formación desarrollar sus prácticas y abrir espacios en los cuales se puedan generar propuestas de investigación e innovación con impacto social (Informante 3).

Asimismo, mediante el Comité Universidad Empresa Estado de Norte de Santander (CUEE) se gestionan relaciones de cooperación mediante alianzas estratégicas con los diferentes sectores económicos, especialmente regionales, y se propende por generar conocimiento y desarrollo humano para promover una cultura de ciencia, tecnología e innovación para aumentar la productividad y la competitividad regional.

Otros espacios donde la Universidad Francisco de Paula Santander ha logrado representación, diálogo y cooperación para fomentar desde su quehacer científico y la apropiación social del conocimiento es la Comisión Regional de Competitividad de Norte de Santander y la alianza “SIES + Educación por Norte de Santander”, donde se pretende desarrollar proyectos de extensión social, investigación, bienestar, internacionalización, proyección social y docencia, con el fin de impactar los aspectos sociales, económicos y culturales del departamento.

Adicionalmente, a través del seguimiento a los profesionales graduados en la institución se recolecta información sobre sus experiencias laborales, que sirven como base para el mejoramiento y la construcción de currículos actualizados de los programas académicos de la institución y crear estrategias que mejoren la inserción laboral.

Cada programa de la universidad hace un encuentro entre egresados y empresas de algún sector, intentando encontrar problemáticas existentes en la sociedad y buscando que el estudiante haga su práctica. De ahí han surgido algunos proyectos de investigación, por ejemplo, de recursos humanos y análisis sectorial (Informante 2).

Finalmente, cada grupo de investigación establece relacionamiento con otras instituciones del orden local y global, con el fin de realizar trabajos investigativos conjuntos. Algunas redes de generación de conocimiento establecidas por grupos de investigación son Western Social Science Association, Red Colombiana de Relaciones Internacionales, Red Colombo-Venezolana de Movilidad Humana, Red de Investigadores de Administración Capítulo Oriente y Consejo Latinoamericano de Escuelas de Administración de Empresas (CLADEA). Estas redes permiten el trabajo colaborativo entre diversas instituciones universitarias a nivel mundial.

Norte de Santander es una región con condiciones especiales debido a su posición geoestratégica y a que es una zona de frontera donde confluyen condiciones económicas, sociales y políticas con características particulares y distintas a cualquier otra región del mundo. Estas características son vistas por otras universidades como un atractivo especial para desarrollar investigaciones de alta calidad y soluciones novedosas que la UFPS debería liderar (Informante 2).

La UFPS debe aprovechar su posición de liderazgo en la región para fortalecer las alianzas estratégicas con otras universidades con mayor tradición investigativa, para adelantar proyectos que le den reconocimiento y visibilidad (Informante 3).

Como se observa, existen diversos puentes que facilitan la interacción de la universidad con la sociedad y el Estado que facilita la construcción de escenarios factibles para el desarrollo de investigación con impacto social y, a su vez, permite que los resultados encontrados puedan ser divulgados, aceptados y en lo posible implementados.

### **7.1.4 Los productos del sistema**

La finalidad que tiene todo sistema es recibir materia prima y, mediante unos procesos, convertirla en salidas útiles a la sociedad, que pueden adoptar las formas de productos, servicios o información y, ser a la vez, la entrada de otro subsistema. Los productos son la razón de ser de un sistema y aunque los productos de investigación son tan diversos como sus objetivos, en esta parte se describirán los principales productos que ya son conocidos por el ecosistema, son utilizados por diversas taxonomías y los utilizan los *rankings* internacionales para categorizar las universidades.

En el caso de la universidad, recibe necesidades sociales y, mediante los procesos de investigación, crea productos tales como asesorías, cursos, trabajos dirigidos, consultorías, realización de eventos científicos, secuencias genéticas, generación de contenido audiovisual, artículos, libros, cartografías, diseños industriales, creación de empresas de base tecnológica, innovación en procesos, innovación empresarial, nuevas variedades, plantas piloto, prototipos, signos distintivos, *software*, entre otros.

Como se ha dicho, una de las funciones misionales de la UFPS es la investigación y la generación de conocimiento a través ese tipo de productos, por lo tanto, la institución ha diseñado algunos mecanismos con el fin de mejorar su productividad y calidad de producción, comenzando por el Plan de Desarrollo Institucional, en el que uno de sus ejes estratégicos considera la visibilidad de la institución a nivel nacional y mundial a partir de su productividad. De ahí la preocupación relacionada con la presencia y ubicación en estos *rankings* de universidades, donde siempre está presente el tema de investigación.

Adicionalmente, se han implementado algunas acciones que pretenden mejorar la producción científica, como el compromiso del docente que realiza movilidad internacional, de publicar un artículo en una revista indexada en Scopus, apoyar la traducción de artículos a un segundo idioma, apoyar a los docentes para publicaciones científicas, financiar la publicación de libros de investigación, dar soporte a los docentes para registro de *software* institucional ante la Dirección

Nacional de Derechos de Autor, apoyar la redacción y presentación de patente ante la Superintendencia de Industria y Comercio así como el registro de signos distintivos, gestionar convenios de financiación de proyectos con Colciencias, el Departamento Norte de Santander, Corponor y la Alcaldía de San José de Cúcuta, entre otros.

Con estas acciones la UFPS aspira a que su producción mejore notablemente en cuanto a calidad y cantidad, que pueda realizar cambios sociales positivos, verse reflejada en los diversos *rankings* y ser reconocida por estudiantes, empresarios y comunidad en general.

Ahora, para observar la productividad de la UFPS y todas las universidades a nivel global existen diversos *rankings* o clasificación que miden factores tales como el prestigio académico, la reputación frente a los empleadores, la cantidad de citas bibliográficas de investigación, la proporción de estudiantes por cada profesor y de docentes y estudiantes internacionales. Algunos de los *rankings* más conocidos se señalan a continuación, indicando la ubicación de la UFPS:

El QS Higher Education System Strength Rankings considera que el sistema de educación superior colombiano es uno de los cinco mejores de América Latina al ubicarse en el lugar 30 entre todos los países del mundo (QS Higher Education System Strength Rankings, 2018). Este mismo indicador muestra que en el año 2020 las universidades colombianas mejor clasificadas son: Universidad Nacional de Colombia (puesto 256), Pontificia Universidad Javeriana (puesto 468) y Universidad Externado de Colombia (puesto 480). La universidad latinoamericana mejor renqueada es la Pontificia Universidad Católica de Chile. En este listado aparecen 57 universidades colombianas dentro de las cuales no se encuentra la Universidad Francisco de Paula Santander (Rankings, 2020).

Por su parte, el Ranking Scimago (The Scimago Institutions Ranking) clasifica las instituciones académicas relacionadas con la investigación de acuerdo con tres indicadores: número de investigaciones, resultados de innovación e impacto de las mismas. Según este *ranking*, para el año 2020 la Universidad Francisco de Paula Santander ocupa el puesto 789 a nivel mundial y 28 en Colombia (Rankings Scimago Institutions, 2020). Se destaca que para los años 2016 y 2017 no aparecía dentro de ese listado, lo cual implica un alto crecimiento en su producción.

Por su parte, el Ranking Web de Universidades, que resume el rendimiento global de la universidad, aporta información para estudiantes y profesores sobre el compromiso académico con la diseminación del conocimiento científico. Este listado señala que la Universidad Francisco de Paula Santander se encuentra en el puesto 51 entre 290 instituciones de Colombia y el puesto 4.547 entre más de 20.000 instituciones de todo el mundo. La universidad colombiana mejor raqueada es la

Universidad de los Andes, mientras que a nivel de América Latina es la Universidad de São Paulo usp (Ranking Web of Wunivversities, 2020).

Otro *ranking* muy referenciado en Colombia es U-Sapiens, que clasifica las universidades colombianas según indicadores de investigación, midiendo tres variables: revistas indexadas en el Índice Bibliográfico Nacional Publindex, maestrías o doctorados activos según el Ministerio de Educación Nacional y grupos de investigación categorizados por Colciencias. Según U-Sapiens, la UFPS ocupa el lugar 48 entre 74 instituciones medidas (Ranking U-Sapiens 2020-1, 2020). Para el 2014-2, la Universidad Francisco de Paula Santander ocupaba el puesto número 76 entre 90 universidades, lo cual refleja claramente el crecimiento en materia de investigación en los últimos seis años.

Desde la perspectiva de los informantes clave, también se evidencia que la universidad ha logrado un importante avance respecto de la productividad científica:

Un logro importante es que la universidad está creando las políticas y mecanismos que, en concepto de sus dirigentes, darán los instrumentos necesarios para hacer que la producción científica de la universidad sea acorde con los retos y responsabilidades regionales y nacionales (Informante 1).

Desde hace algunos años la universidad ha venido creciendo de manera importante en creación de conocimiento, especialmente porque los docentes tienen la oportunidad de capacitarse, asistir a congresos internacionales, presentar ponencias, visitar otros países, establecer contactos con otros investigadores y esas experiencias son traducidas en mayor productividad (Informante 2).

La institución ha venido estableciendo y fortaleciendo alianzas estratégicas con fines investigativos, ha mejorado el nivel y el número de grupos de investigación, ha dado impulso a las revistas científicas las cuales con el tiempo mejorarán su clasificación e ingresarán al Scimago, se han vinculado nuevos docentes de planta, que como mínimo deben tener maestría o doctorado, lo cual es un buen insumo para la producción científica (Informante 3).

Las investigaciones adelantadas por el Centro de Investigación de Materiales Cerámicos (CIMAC), laboratorios de agua, laboratorio de tierras, análisis de sismo resistencia, etc., han impactado la agenda productiva regional. La sociedad está creyendo más en la universidad (Informante 4).

La universidad ha incentivado y capacitado los grupos y semilleros para que sus proyectos de investigación sean multidisciplinarios, de tal forma que las investigaciones tengan diversas perspectivas. Igualmente, existen programas de movilidad internacional de investigadores para que los docentes tengan la oportunidad de integrarse con otros investigadores y aprendan de sus experiencias (Informante 5).

Según se observa, las políticas, estrategias y acciones que se han diseñado y ejecutado en la UFPS se han traducido en buenos resultados en los diversos *rankings* y muestran el crecimiento en la producción científica. Al mismo tiempo, estas medidas han sido permanentemente divulgadas en la comunidad universitaria, especialmente hacia los docentes y por tanto ha trascendido de la estrategia a la acción. Hasta hace pocos años era impensable que la institución pudiera figurar en estas clasificaciones, pero ahora ya es posible encontrarla ocupando posiciones importantes y con una tendencia al crecimiento.

### **7.1.5 Circuito retro alimentador**

En la teoría de sistemas se tienen en cuenta el carácter lógico de los procesos, que generalmente constituyen etapas como la identificación del problema, determinación de las alternativas de solución y ponerla en práctica. En cualquiera de esas etapas se requiere determinar su eficiencia mediante la revisión continua y la retroalimentación. Bertalanffy (1976) define la retroalimentación como “el mantenimiento homeostático de un estado característico o la búsqueda de una meta, basada en cadenas causales circulares y en mecanismos que devuelven información acerca de desviaciones con respecto al estado por mantener o la meta por alcanzar” (p. 46).

En ese sentido, todas las empresas que deseen tener un grado importante de calidad en sus productos o servicios deben tener un sistema de control y evaluación que le permita ir midiendo si se está cumpliendo con las metas propuestas. Drucker (2002) plantea que “si no se mide lo que se hace, no se puede controlar y si no se puede controlar, no se puede dirigir y no se puede mejorar”. Por lo tanto, es necesario que las instituciones definan sus mecanismos de medición y evalúen su accionar para corregir las fallas, ajustar recursos, redefinir metas, etc.

La razón de ser de un sistema de medición es, principalmente, comunicar, entender, orientar y retroalimentar la ejecución de las estrategias y acciones de la empresa. Esta medición se hace durante todo el proceso administrativo comprendido por la planeación, organización, dirección, ejecución y retroalimentación.

De acuerdo con los resultados encontrados en esta investigación, los mecanismos de retroalimentación y control existentes en la universidad, respecto de la investigación, pasan por la lectura de los *rankings* nacionales o internacionales, los resultados de las convocatorias de categorización de grupos de investigación e investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, la categorización de revistas y las reuniones periódicas que la Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión desarrolla con los grupos de investigación. Adicionalmente, hay otros mecanismos de evaluación y control inherentes al proceso, como la revisión de pares académicos para los artículos y libros, la evaluación sobre las patentes que realiza

la Superintendencia de Industria y Comercio o el concepto que pueda ofrecer la Dirección Nacional de Derechos de Autor, entre otros.

Para el caso de los *rankings*, estos son observados permanentemente con el fin de determinar los avances o retrocesos que tiene la institución en materia de investigación, analizar la composición de las variables que se están midiendo y diseñar estrategias que oriente el actuar universitario en esa dirección. Algunos de los indicadores observados de manera permanente son: QS Higher Education System Strength Rankings, Ranking Scimago, Ranking Web de Universidades, U-Sapiens, Publindex y el Observatorio Colombiano de Ciencia y Tecnología, los cuales se explicaron anteriormente y se presentaron algunos resultados.

Adicionalmente, una importante herramienta que permite hacer retroalimentación y ajuste al sistema de investigación de la universidad es el resultado de las convocatorias Colciencias para categorización de investigadores, grupos de investigación y revistas científicas. Los términos de referencia y los resultados de las mismas permiten determinar los factores que se están midiendo y de esta forma generar estrategias y acciones que mejoren la productividad científica de la universidad. Estas convocatorias generalmente ocurren cada dos años.

Con base en los resultados de las mediciones realizadas por diversas entidades a nivel nacional y global, se realizan capacitaciones periódicas por parte de la Vicerrectoría Asistente de Investigación y Extensión con todos y cada uno de los grupos de investigación, para determinar logros y enfocar esfuerzos en la misma dirección que se están moviendo las variables y factores de las mediciones. A partir de estas múltiples observaciones se programan capacitaciones sobre los aspectos más importantes de la dinámica científica que está sucediendo en la institución, en el país y a nivel global. No obstante, frente al repunte en los índices nacionales y globales, es necesario señalar que, a nivel regional, no existen mecanismos que permitan medir el impacto de la investigación y generación de nuevo conocimiento en el sector productivo y por lo tanto es difícil concluir sobre su grado de influencia e impacto regional.

Desde la perspectiva de los informantes:

Los seguimientos de los estudios llegan hasta la publicación de artículos y presentación de ponencias, pero no se verifica y evalúa si ha tenido alguna aplicación, ha generado impacto social o los alcances que pudo tener, con excepción de las citas que haya recibido (Informante 1).



Es posible que los proyectos desarrollados en cooperación con otras entidades particulares y gubernamentales, el seguimiento, control, evaluación y retroalimentación, sean más precisos. En el caso de estudios descriptivos o diagnósticos se quedan en los informes, ponencias o publicación de artículos (Informante 3).

El seguimiento y control a los resultados los puede hacer la empresa o el gremio con la cual se realizó el proyecto, si se trata de proyectos realizados en convenio interinstitucional. De lo contrario, solo quedan informes publicados y depende del sector o de alguien que lea y mire a ver si se puede aplicar ese conocimiento. Hay algunas investigaciones que solo presentan los artículos en revistas internacionales, pero a nivel regional no se le da la divulgación necesaria (Informante 5).

Es importante señalar que durante los años 2019 y 2020 la universidad ha logrado la obtención de 6 patentes por parte de la Superintendencia de Industria y Comercio, lo que evidencia el resultado del trabajo de investigación que se desarrolla a través de los grupos de investigación, lo que permite el desarrollo de nuevas tecnologías que contribuyen al desarrollo del sector empresarial de la región de Norte de Santander. A su vez, la universidad continúa el proceso de protección de nuevas tecnologías que permiten la transferencia del conocimiento científico del ámbito académico al sector empresarial (Informante 2).

Para concluir esta categoría, se puede decir que a nivel nacional o global existen algunas mediciones y estándares que miden la producción científica y el impacto social que pueda tener, especialmente los *rankings* universitarios, que permiten observar el rendimiento y la calidad en la producción y a partir de ahí tomar las medidas necesarias para mejorar o mantener una dirección de trabajo.

De igual manera, la institución se encuentra desarrollando estrategias de apropiación social que permitan articular las necesidades del sector productivo, abordando los requerimientos desde el proceso de investigación y extensión.

## **7.2 Factores facilitadores o inhibidores de la actitud científica**

La teoría de acción razonada considera que la intención de comportamiento es la mejor forma de prever la conducta mediante dos variables clave: la actitud hacia el comportamiento y la norma subjetiva del individuo (Ajzen y Fishbein, 1980).

En este sentido, para Ajzen y Fishbein (1974) la actitud hacia el comportamiento se refiere a la predisposición positiva o negativa para desarrollar una conducta frente a un hecho o evento y resulta de las creencias que tiene el individuo, adquirido por sus experiencias. Mientras que la norma subjetiva son los sentimientos hacia el mismo

objeto, pero basado en opiniones de otros sujetos que son referentes para motivarse o desanimarse, de acuerdo con los deseos o percepciones de esas personas.

Bajo esta perspectiva, en este apartado se describen los factores o elementos que pueden facilitar o inhibir la actitud del docente hacia la investigación. Para ello se tomarán dos categorías emergentes del estudio: elementos facilitadores y elementos inhibidores. Desde la perspectiva de la acción razonada, la conducta humana se puede predecir atendiendo a factores psicológicos y sociales, por ejemplo, factores afectivos (estados de ánimo y emociones), cognitivos (creencias y expectativas) o redes y normas sociales que actuarán facilitando o inhibiendo el comportamiento del individuo.

### **7.2.1 Elementos facilitadores**

Algunos factores pueden fungir como facilitadores de la actitud frente a un trabajo, actividad o nueva experiencia según la información que tenga de otros individuos o la experiencia que haya vivido frente a circunstancias similares. Esos elementos pueden emitir una conducta frente a una circunstancia, dependiendo de si la información o experiencia es positiva o negativa. Si es positiva fungirá como facilitador, de lo contrario serán inhibidores o barreras.

En el caso del proceso de producción científica, si un individuo ha tenido buenas experiencias al respecto u otras personas le han contado experiencias positivas, este tendrá una actitud favorable hacia la investigación, estará dispuesto a realizar esta actividad y la encontrará placentera y por ende habrá mayor posibilidad de éxito; de lo contrario, tendrá en esa información o experiencia un factor que funge como inhibidor o barrera y habrá un rechazo inicial a realizarlo.

En este orden de ideas y de acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, algunos de los elementos que motivan o facilitan la producción científica en la UFPS tienen que ver con el crecimiento personal, reconocimiento social, responsabilidad con la sociedad, factor económico y reconocimiento por parte de la universidad.

El principal motivador observado es el relacionado con el crecimiento personal y social logrado mediante la publicación de trabajos en revistas científicas y la presentación de los resultados en congresos nacionales o internacionales. Estos espacios permiten al docente mostrar el avance de su investigación, compartir experiencias, recibir la aprobación de la comunidad científica y divulgar su aplicabilidad en el sector productivo.

De estos congresos nacen nuevas ideas, algunas alianzas de investigación o la conformación de redes de investigadores que fortalecen la capacidad y el espíritu investigador y a la vez se genera la sinergia necesaria para abordar nuevos proyectos. La oportunidad de conocer otras culturas, otras formas de pensamiento y ver qué están haciendo en otras regiones del mundo permite

abordar con una perspectiva más global la búsqueda de soluciones a los problemas locales.

Es muy agradable y enriquecedora la experiencia de poder compartir con investigadores de otras universidades, realizar publicaciones en asocio con otros profesionales de la misma disciplina académica y conocer cuáles son las tendencias del conocimiento. Esto ayuda a mejorar el discurso académico y permite avizorar nuevas investigaciones (Informante 4).

Además del reconocimiento social, el docente siente que es su responsabilidad ya que considera que ser profesor universitario y además investigador es un privilegio en la sociedad; cree tener una deuda que pagar a quienes no tuvieron la misma oportunidad y encuentran en la investigación una forma de devolver algo a la región mediante la creación de ideas novedosas que ayuden a generar empleo y desarrollo social.

El mayor reconocimiento y motivación que se puede tener, cuando se investiga y genera conocimiento, es saber que se está contribuyendo al desarrollo de la sociedad. Es muy agradable también que cuando se publica en revistas de reconocido prestigio, lo comienzan a citar y la comunidad científica habla y debate sobre su trabajo. Recibe correos, invitaciones y comentarios positivos, que lo gratifican y animan a seguir trabajando. También me motiva asistir a congresos de talla mundial y presentar el resultado del trabajo, donde hay oportunidad de hablar positivamente de la región y de la universidad (Informante 1).

El hecho de pertenecer a una sociedad hace que se sienta una responsabilidad de contribuir con soluciones que permitan mejorar las condiciones de vida de la población y por esta vía devolverle algo a la sociedad y a quienes no han tenido las mismas oportunidades (Informante 4).

El factor económico es un importante motivador para la realización de un trabajo y en este caso de la investigación. Las normas institucionales crean los mecanismos para premiar a quien genere investigación a través del reconocimiento de puntos salariales. El Acuerdo N.º 063 de 2002 del Consejo Superior Universitario de la UFPS, reglamenta la valoración de los factores de puntaje por productividad académica. En esta norma los docentes que publiquen sus trabajos tienen un reconocimiento de puntos salariales, dependiendo de varios factores como el tipo de trabajo y la categoría de la revista en que se publica. Esos puntos salariales pasan a ser parte del salario del docente. Un docente con alta capacidad y actitud hacia la investigación puede mejorar ostensiblemente su salario.

“Naturalmente también me motiva el aspecto económico, que se traduce en bienestar personal y familiar” (Informante 5). “Es un buen incentivo ya que a mí me gusta trabajar y veo recompensado mi esfuerzo cuando me reconocen económicamente las publicaciones” (Informante 3).

Además, el docente de carrera puede presentar los resultados de sus trabajos mediante ponencias, en congresos nacionales o internacionales, lo cual constituye una motivación importante ya que puede disfrutar de lo que en el medio se conoce como “turismo científico”, es decir, viajar a otras regiones donde se establecen redes de investigación y se integra a otras comunidades científicas. Las ponencias son reconocidas con una bonificación económica por parte de la universidad al investigador.

Existe otra motivación económica relacionada con una bonificación a los integrantes de los grupos de investigación por participar y categorizar el grupo en convocatorias de Colciencias, según lo establece el Acuerdo N.º 038 de 2010. Generalmente estas convocatorias se realizan cada dos años.

No obstante, la información recabada muestra que los incentivos económicos existentes no son un elemento definitivo a la hora de generar actitud científica, y los informantes creen que la recompensa no es suficiente para el esfuerzo que se hace para alcanzar los resultados necesarios y acceder a los beneficios económicos.

Un tercer factor motivador de la producción científica es el reconocimiento por parte de la universidad a través de los medios de comunicación como televisión, radio, prensa y la página web donde se destaca la participación del docente en determinado congreso, publicación, patente o logro que se haya obtenido. A partir del año 2016, y una vez conocidos los resultados de la convocatoria de Colciencias, la universidad realiza un evento público donde se reconoce el valor académico a cada investigador por la categoría obtenida en la convocatoria de forma individual y como integrante de los grupos de investigación.

Es una satisfacción sentir que mi trabajo está teniendo algún impacto y que la universidad lo reconozca y ayude a divulgarlo. Eso permite no solamente visibilizarlo, sino construir nuevas alianzas con otros investigadores y con el sector productivo.

Me gustaría que la universidad tuviera un repositorio, con toda la producción científica y tecnológica desarrollada en la institución, de manera que sea de fácil acceso para la comunidad académica y la sociedad en general. Otras universidades ya lo han logrado (Informante 5).

Finalmente, se encuentra que el aspecto formativo y experiencia del individuo siempre es definitivo sobre la actitud científica. En cuanto se tenga mayor formación académica y experiencia se abordan con mayor facilidad los retos y se producen mejores resultados, esto aplica para cualquier actividad humana. Como se ha dicho, la investigación en Colombia está principalmente en tutela de las universidades y a su vez en cabeza de los docentes, es así que la institución actualmente tiende a contratar profesionales con una mínima formación de maestría o doctorado pues son quienes tienen mayor capacidad de producción científica.

**Figura 21. Factores facilitadores de la producción científica**

Fuente: elaboración propia.

Para tal efecto, la UFPS ha creado diversos mecanismos que contribuyen a la cualificación docente como comisiones doctorales, años sabáticos, seminarios de capacitación permanente, asistencia en las publicaciones y registro de patentes, y alianzas estratégicas con otras instituciones como la Universidad Industrial de Santander y la Superintendencia de Industria y Comercio para desarrollar programas que impulsen la productividad.

### **7.2.2 Elementos inhibidores de la investigación**

La teoría de acción razonada plantea que la conducta del individuo está influido por factores que pueden desfavorecer la actitud hacia un fenómeno o actividad (Ajzen y Fishbein, 1980). En el mismo sentido, Katz y Scotland (1967) y Krech y Crutchfield (1962) consideran que existen tres componentes fundamentales que influyen en la conducta del individuo: cognoscitivo, afectivo y conductual. El componente cognoscitivo se refiere a qué tanto se conoce una situación respecto de sus cualidades deseables e indeseables, aceptables o inaceptables, buenas y malas. Si las referencias, conceptos, opiniones y creencias que se han obtenido de otros individuos son agradables y recomendables se tendrá predisposición positiva, mientras que, si ha recibido información de rechazo y desagrado, la predisposición será negativa.

El componente afectivo se forma a través del contacto que haya ido ocurriendo y las experiencias placenteras o desagradables (Fishbein, 1965). Mientras que el componente conductual incluye el acto o la conducta que probablemente exhibe un individuo en presencia de ciertos estímulos, es decir, solo le interesará realizar una

actividad si consigue a cambio un beneficio (Ruiz, 2002). Desde esta perspectiva se analizan cuáles son los componentes que inhiben la actitud científica del docente universitario.

Varios son los elementos que inhiben la producción científica en la UFPS, dentro de los cuales se puede mencionar la formación académica, la falta de compromiso y experiencia de los docentes, el estado de confort en el que sienten algunos docentes al desempeñar un cargo administrativo y a la vez la dificultad de tiempo por la multiplicidad de tareas y, finalmente, la falta de indicadores de productividad por docente.

El primer elemento inhibidor encontrado se refiere a la formación académica, ya que no todos los docentes de planta son magíster o doctores y hay algunos que siéndolo están desempeñando labores administrativas que inhiben su capacidad de producción investigativa. Debido a la multiplicidad de tareas que deben desempeñar y por tanto la disponibilidad de tiempo para la investigación es muy limitada o casi nula.

Algunos docentes no se han preocupado por participar del proceso de investigación que se desarrolla a través de los grupos de investigación con los que cuenta la institución, no han desarrollado un proyecto de investigación diferente al que les exigió la universidad para poderse graduar. Por consiguiente, hay dificultad a la hora de abordar esta tarea y presentar resultados satisfactorios. “El docente que va en comisión de estudios de maestría y doctorado debería tener compromiso de producción científica, porque uno ve docentes que realizan sus estudios, pero nunca les ve la producción, queda solo a voluntad de él” (Informante 5).

Un proceso de investigación requiere de gran esfuerzo y compromiso, además del conocimiento y las habilidades que se puedan tener y se entiende que la mayor responsabilidad y capacidad para esta función recae en los docentes de carrera, aunque se observa que no todos tienen una actitud favorable con esta actividad. Hay aún en la institución docentes que pese a tener la calidad de docente de carrera y la formación de maestría o doctorado, no han adelantado un proyecto de investigación, salvo para cumplir con un requisito y poder cambiar de categoría. Pareciera que los mecanismos creados por la universidad que otorgan beneficios económicos y reconocimiento en el ámbito académico universitario no son suficientes para motivarlos a abordar con altruismo esta función.

Un segundo factor encontrado que impide mejores resultados es el relacionado con la falta de recursos y la complejidad de trámites para obtener recursos. “Una vez se financia un proyecto son demasiados los trámites que hay que cumplir para ejecutar los rubros del proyecto” (Informante 3).

Se entiende que es una institución pública y que es necesario cumplir con transparencia las normas de manejo financiero, pero creo que es necesario

mejorar el proceso para evitar exceso y trámites innecesarios. Creo que es más bien un problema de organización que vuelven estas actividades lentas y casi imposibles de cumplir (Informante 4).

En cuanto a los trámites que debe surtir un investigador para adelantar un proyecto son los requeridos en toda entidad pública, que son necesarios para garantizar la transparencia y el buen uso de los recursos, no obstante, los informantes clave manifiestan que son dispendiosos y difíciles de cumplir. Una de las mayores barreras encontradas hace referencia al acceso de recursos por parte de docentes catedráticos, ya que la modalidad de contratación no permite que los docentes puedan participar como directores de proyectos en las convocatorias FINU.

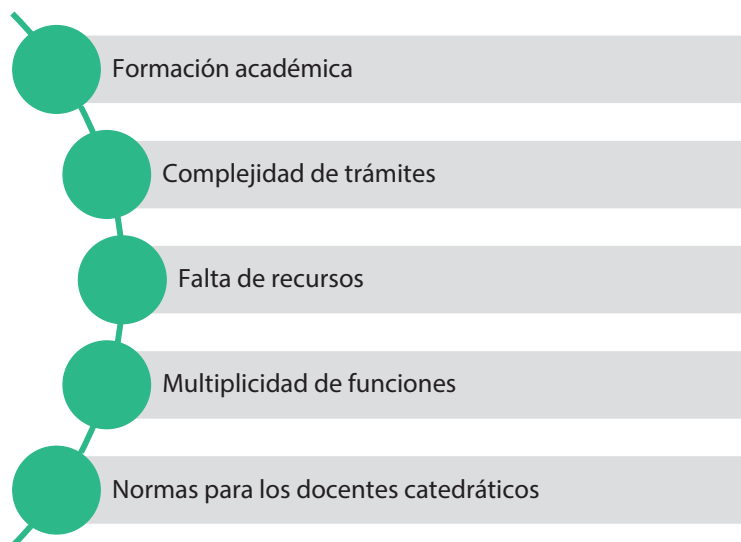
Hay en la institución docentes en la modalidad catedráticos que tienen maestría y doctorado, y quisieran postular sus investigaciones, pero no encuentran apoyo financiero para esto, por lo que necesitan asociarse con un docente de carrera que generalmente le invita a participar en sus proyectos (Informante 2).

Un tercer factor que inhibe la producción científica es el relacionado con la multiplicidad de funciones que debe desempeñar un docente. “El exceso de trabajo perjudica la producción científica, ya que un docente debe cumplir con su carga académica, desempeñar labores administrativas y asesorar a los estudiantes. Todas esas actividades le restan tiempo para la investigación” (Informante 4).

Este aspecto de la multiplicidad de funciones se ha discutido en varias ocasiones en este libro, encontrando que no es un problema exclusivo de la UFPS, sino que la literatura da cuenta de una situación recurrente en todas las universidades. Los tres mundos del docente denominados docencia, investigación y extensión riñen por el tiempo del docente, y este termina quedándose con una de ellas.

Finalmente, y bajo la óptica de la teoría de la acción razonada, que arguye que para que el individuo actúe con decisión y compromiso frente a un fenómeno, la sociedad debe validar o al menos no censurar su actuar. En este caso, la institución no exige y por tanto valida que algunos docentes teniendo el tiempo y la formación requerida no desarrollen actividades investigativas, debido a que el docente puede o no realizarlas ya que no hay normas que sean vinculantes, ni indicadores que exijan el desempeño en este sentido.

Se puede concluir entonces que no solo hay factores psicológicos y sociales que inhiben la actitud y el comportamiento hacia la investigación, sino que es el mismo sistema, en su desempeño cotidiano, que establece barreras desfavorables a la producción científica, pero que son corregibles y se pueden intervenir en favor del docente, la institución y la sociedad.

**Figura 22. Factores inhibidores de la producción científica UFPS**

Fuente: elaboración propia.



## CAPÍTULO 8

# LINEAMIENTOS ESTRATÉGICOS

### **8.1 La función científica de la universidad**

Desde el modelo alemán de universidad ideado por Wilhelm von Humboldt a comienzos del siglo XIX se establece que la producción de nuevos conocimientos es la función esencial de la universidad y deja en un segundo plano la función docente. Ese concepto es incluido solo recientemente en la función misional de las universidades, pero a la vez ha sido un fenómeno de gran explosión, es decir, todas las instituciones de educación superior adoptaron este modelo, comenzando por la estadounidense.

La universidad colombiana adopta ese modelo y asume la función investigativa como función misional, mediante la Constitución de 1991 y la Ley 30 de 1992. Estas normas permiten modernizar la universidad en su estructura, organización, modelos educativos para atender las demandas del desarrollo científico-tecnológico y del mercado profesional. Según Soto (2005), “la investigación se introduce como elemento básico para la calidad de la educación universitaria” (p. 120).

En las categorías que emergen de este trabajo se muestra que la investigación es la función primordial de la universidad, y que en la actualidad no se concibe ninguna institución universitaria que no procure el descubrimiento de nuevos conocimientos y el ejercicio científico de los profesores y estudiantes en cohesión con la sociedad.

Los actores del sistema y en este caso específico los informantes clave, están convencidos que el elemento legitimador de la universidad ante la sociedad es la función científica, lo cual constituye un importante activo que permitirá desarrollar planes de mejoramiento que impulsen el desempeño de la organización hacia ese objetivo.

## **8.2 Generación sistémica del conocimiento**

Una perspectiva desde la cual se puede comprender la producción científica de la UFPS es desde la teoría de sistemas, la cual considera que toda organización es un sistema social abierto en el que mediante subsistemas, procesos y procedimientos convierten unas necesidades sociales denominadas entradas, en unos productos o servicios que son útiles a la sociedad. El sistema está en continua interacción con el medio en el que se desempeña, recibe y devuelve información que define la naturaleza de su accionar y debe ser generador de transformación social.

Según la teoría de sistemas, una organización tiene cinco componentes principales: a) entradas; b) proceso elaborador o núcleo operacional; c) salidas o productos; d) interacción con el entorno; y e) circuito retro alimentador. Para comprender el sistema de la producción científica de la UFPS, a continuación se analizarán cada una de las partes enunciadas respecto de las categorías que emergieron en la investigación.

### **8.2.1 Fuentes de información**

La fuente de investigación de los docentes de la UFPS es la observación de los problemas sociales, por eso el investigador y la institución deben relacionarse con “las instituciones gubernamentales y las empresas, aportando, además de formación e investigación, métodos, procedimientos y herramientas para analizar prospectivamente las necesidades del entorno local, anticipar en algunos escenarios y cooperar en la gestión del proyecto de futuro del territorio” (Tostado, 2001).

La plataforma estratégica, normas y políticas institucionales propician el acercamiento entre la sociedad y la universidad, para que los problemas sociales sean la fuente principal de investigación, a partir de los cuales el investigador pueda confrontar con las teorías existentes y buscar el mejoramiento de las condiciones políticas y económicas de la región.

Son los grupos de investigación a través de sus investigadores los principales puentes entre la universidad y la sociedad. Mediante su experiencia, disciplina y experticia abordan las problemáticas regionales, las transforman en proyectos de investigación y posteriormente mediante procesos metodológicos establecidos en la ciencia convierten esas necesidades en soluciones y en nuevos planteamientos teóricos.

Otros medios para establecer contacto con el entorno y buscar necesidades sociales como fuentes de información son los convenios con otras instituciones gubernamentales, con los sectores productivos y con otras universidades a nivel regional, nacional o global. Además, la UFPS mantiene permanentemente contacto con los medios productivos a través de los convenios para realizar prácticas empresariales, tesis de pregrado y posgrado, redes de investigación, movilidad internacional de estudiantes y docentes.

Si bien la razón de ser de la universidad es la generación del conocimiento con el propósito de mejorar las condiciones económicas y sociales de la comunidad, la UFPS debe fortalecer los canales de comunicación, de manera que la formulación de los proyectos de investigación esté relacionada con el desarrollo local y nacional y basado en las necesidades de los actores claves en la generación de empleo y riqueza.

Es necesario profundizar el esfuerzo institucional para incrementar el número de proyectos de investigación en alianza con otras instituciones económicas, gubernamentales y académicas que generen sinergia y logren encontrar fuentes de investigación basados en las realidades económicas, políticas o sociales y a la vez proponer soluciones creativas de alto impacto.

La universidad debe procurar que el desarrollo de la región y el país se consolide mediante la generación, adaptación, apropiación y transformación del conocimiento y para ello debe hacer parte activa de las comisiones regionales de competitividad, la construcción de agendas y el fortalecimiento de redes de investigación.

En el mismo sentido, se requiere propiciar las condiciones que posibiliten que la toma de decisiones en la política pública, por parte de los entes gubernamentales y gremios económicos, esté basada en el nuevo conocimiento y en las tendencias sociales de pensamiento. Finalmente, se considera crucial identificar y articular nichos de innovación en los gremios económicos, sociales y gubernamentales con impacto positivo en la equidad ciudadana.

### **8.2.2 El núcleo operacional**

El núcleo operacional del sistema de investigación es complejo y en él intervienen dependencias, personas, instalaciones, tecnología, maquinaria, procesos y procedimientos que articulen todos esos recursos. Cada uno de esos componentes tiende a ser altamente especializados al igual que sus interacciones, por lo que es deber de los líderes del sistema garantizar estrategias que permitan una adecuada armonía para su máxima eficiencia, de lo contrario, cada componente trabaja de forma independiente y a veces en dirección contraria a los objetivos de la organización, generando pérdidas, productos de mala calidad y consumiendo recursos innecesarios.

Las principales subcategorías o componentes de este núcleo operacional que interactúan con el sistema de investigación de la UFPS son los recursos humanos, recursos administrativos, recursos financieros y difusión y gestión del conocimiento. A continuación, se analizan cada uno de ellos proponiendo lineamientos estratégicos para consolidar la producción científica de la institución.

### ***Recurso humano***

De acuerdo con la literatura, las funciones del docente universitario parecen ser difusas y poco definidas, ya que se debe realizar múltiples y variadas tareas en horarios indefinidos (Sancho, 2001). Debido a que la enseñanza y la investigación a menudo implican tareas diversas con resultados diferentes (Hattie y Marsh, 1996), la importancia y prioridad para los docentes también es diferente (Smeby, 1998), y el profesorado a menudo decide quedarse con alguna de ellas de acuerdo con sus intereses y capacidades.

Los docentes de planta son quienes tienen la responsabilidad de adelantar las funciones de investigación, debido a que generalmente su formación es magíster o doctor y su vinculación con la institución es indefinida, por tanto, el manejo de recursos de proyectos de investigación recae sobre este grupo de profesional. Los docentes de planta, además de sus labores académicas, de investigación y extensión cumplen con labores administrativas, a quienes necesariamente se les dificulta cumplir a cabalidad con todas esas responsabilidades.

En este sentido, es necesario organizar la distribución del tiempo del docente, de manera que pueda utilizarlo óptimamente en las diferentes actividades sin que implique sobrecarga de trabajo y un sacrificio de su tiempo. No deja de ser paradójico que las universidades, que son las mayores fuentes de conocimiento, se encuentren en este dilema de luchar entre sus diversas funciones, por lo que se requiere hacer las transformaciones necesarias a que haya lugar que posibiliten las condiciones necesarias de trabajo.

Al mismo tiempo, se considera necesario seguir en la ruta de capacitar, motivar y hacer acompañamiento a aquellos docentes que aún ven el proceso de investigación como algo fuera de su competencia, motivación o alcance, para que logren superar la curva de aprendizaje y contribuyan a la productividad científica institucional.

La UFPS debe mantener y fortalecer la ruta de consolidación del sistema de formación profesoral a través de comisiones de estudio y educación continuada con el fin de aumentar las capacidades, habilidades y destrezas para fortificar el espíritu científico, tecnológico e innovador del cuerpo docente. En el mismo sentido, todo docente de tiempo completo debe pertenecer al menos a un grupo de investigación, procurando una producción científica sostenible.

Respecto de la formación de nuevos investigadores, es necesario crear estrategias orientadas a la formación de estudiantes líderes, participativos, críticos y conscientes del impacto de la ciencia, la tecnología y la innovación, vinculándolos a través de los semilleros de investigación y motivándolos a realizar proyectos de investigación como trabajo de grado.

Finalmente, es necesario crear normas que ofrezcan mayor estímulo a los docentes catedráticos que participan activamente en el proceso de investigación. La mayoría de los docentes son magíster o doctores, lo que implica que tienen las capacidades necesarias para desarrollar con éxito esta función.

### ***Recursos administrativos***

Las unidades administrativas que orientan la investigación en la UFPS permean la estructura institución horizontal y verticalmente y proveen las relaciones necesarias para que la producción científica alcance sus objetivos, sea eficiente y efectiva y logre involucrar a todos los actores del sistema.

La unidad administrativa medular del sistema son los grupos de investigación, los cuales han crecido notoriamente en cuanto a cantidad y categoría y se considera que puede tener una producción sostenible, por lo que hay que profundizar esfuerzos en su identidad y productividad.

### ***Recursos financieros***

Como se explicó en un capítulo anterior, las fuentes de recursos financieros para el sistema de investigación de la UFPS son de dos tipos: a) internos, que dependen del Fondo de Investigación Universitaria (FINU); y b) externo, de los cuales hacen parte fundaciones y gobiernos nacionales y extranjeros a los cuales se puede entrar a participar mediante convocatoria.

Los recursos internos no son suficientes para financiar todos los proyectos de investigación que se presentan a las convocatorias FINU, por lo que se requiere capacitar a los docentes investigadores para el proceso de búsqueda y participación en convocatorias externas del orden nacional e internacional, que capten recursos y permitan a la institución fortalecer el proceso de investigación y mejorar la visibilidad.

En cuanto a los recursos de cooperación internacional, estos son de cinco tipos: a) cooperación técnica, en la cual se recibe transferencia técnica, tecnologías, conocimientos, habilidades o experiencias; b) cooperación financiera, que puede ser reembolsables o no reembolsables; c) ayuda humanitaria, consistente a acciones, medidas y programas para prevenir el sufrimiento humano y proteger la vida y la dignidad de las personas; d) asistencia alimentaria, representado en productos

alimenticios; y e) cooperación cultural, que son ayudas para la realización de algunas actividades culturales (Agencia Presidencial de Cooperación, 2018).

Con el objeto de aprovechar estos recursos la universidad debe diseñar una estrategia de capacitación y acompañamiento a los investigadores y a los grupos de investigación para participar en las convocatorias y captar este tipo de ayudas de cooperación internacional.

Una tercera línea estratégica en cuanto a los recursos financieros hace referencia a disponer de recursos para consolidar masa crítica, redes de investigadores y fomento de la sostenibilidad a largo plazo de los grupos, semilleros y centros investigación.

### ***Difusión del conocimiento***

Uno de los principales propósitos de la investigación científica es que sus resultados sean accesibles, el conocimiento pueda circular, sea conocido ampliamente y deseablemente aceptado como un hecho científico. El medio para la difusión del conocimiento son las revistas especializadas de carácter científico y su publicación es considerada evidencia de originalidad, pertinencia y adecuación de los métodos científicos utilizados.

El impacto de ese conocimiento divulgado a través de una publicación es medida a través del número de citas que recibe y es la vía para conocer si el objetivo de su divulgación y aceptación ha sido logrado. Por tal motivo, esta actividad es crítica y definitiva en el proceso de investigación científica y sin ella no se considera terminado.

De esta forma, el proceso de divulgación del conocimiento es medular para cualquier universidad y aunque la UFPS ha venido mejorando notoriamente en ello, aún quedan muchas cosas por hacer, por lo que se requiere trabajar en las siguientes líneas estratégicas.

- Profundizar en el acompañamiento a los investigadores en el proceso de evaluación de sus artículos en revistas científicas indexadas de alto impacto, a través de técnicas de perfilamiento del artículo, redacción, traducciones, etc.
- Fomentar las capacidades de los investigadores para mejorar la calidad de trabajos, la selección de revistas y la respuesta a los requerimientos de los pares evaluadores.
- Fortalecer las revistas existentes y promover el surgimiento de otras en las diversas disciplinas del conocimiento.
- Desarrollar un repositorio de la producción científica institucional para visibilizar los resultados de actividades de ciencia, tecnología e innovación que se desarrolla en la institución en el ámbito nacional e internacional.

- Finalmente, producir contenidos para la apropiación y divulgación en ciencia, tecnología e innovación para la comunidad universitaria y la sociedad en general a través de los medios masivos de comunicación de la universidad.

### **8.2.3 La interacción con el entorno**

El tercer componente del núcleo operacional de un sistema organizacional es la interacción con el entorno; determina la capacidad de adaptación de un sistema hacia formas más complejas y en la habilidad para tratar con las contrariedades y oportunidades que caracterizan el entorno. De esta manera, la universidad, y dentro de ella el sistema de investigación, debe alimentarse del entorno y encontrar estrategias para interactuar de manera permanente.

Por ello se considera necesario impulsar la creación y fortalecimiento de redes de investigación entre grupos institucionales y de otras universidades, y establecer alianzas de cooperación con entidades privadas y gubernamentales para desarrollar actividades científicas y tecnológicas que incorporen conocimiento y creatividad del más alto nivel.

Al mismo tiempo, se considera que la estructura administrativa del sistema de ciencia y tecnología de la UFPS debe mantener la articulación con otros estamentos sociales, académicos y económicos, como el Comité Universidad Empresa Estado, los ecosistemas territoriales de ciencia y tecnología, agremiaciones, incubadoras de empresas y en general con los actores comprometidos con el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

En la zona de frontera convergen diversas dificultades de orden económico, social, político y cultural que exigen esfuerzos coordinados para afrontarlas. Para ello, es necesario que el conocimiento generado dé respuestas oportunas a los problemas más apremiantes y proponga acciones creativas a partir de las capacidades y realidad regional.

La universidad debe ejercer liderazgo en relación con la calidad de vida de los ciudadanos, el aprovechamiento intelectual de sus investigadores y aportar soluciones concretas a problemas relacionados como la salud, el ambiente, los flujos migratorios, la reducción de la pobreza y la convivencia pacífica. Además, fortalecer el debate sobre la responsabilidad social del conocimiento científico y el desarrollo tecnológico y crear conciencia pública acerca de la investigación, creando espíritu científico, altamente creativo e innovador con conciencia social.

### **8.2.4 Los productos del sistema**

El producto del sistema de investigación es el conocimiento representado de diversas formas, tales como patentes, obtentores vegetales, diseños industriales, software, obras artísticas, piezas musicales, modelos, artículos, ponencias, redes

de investigación, metodologías, etc. La UFPS produce diversos resultados de su desempeño investigativo ya que cuenta con profesionales de distintas áreas del conocimiento.

Como se ha explicado, la producción en los últimos años ha crecido notoriamente en cantidad y calidad debido a las políticas que se han diseñado para impulsar la producción científica acorde con los retos y responsabilidades sociales. Por eso, es necesario continuar en esta senda y garantizar la sostenibilidad de la producción en el mediano y largo plazo.

Al mismo tiempo, es menester realizar las acciones necesarias para que ese nuevo conocimiento contribuya positivamente al incremento del bienestar social, al dinamismo de la economía, la generación de empleo y distribución de riqueza. De igual manera, se requiere fortalecer los programas de protección de derechos de autor y patentabilidad de los conocimientos y tecnologías generadas en la región.

### **8.2.5 Circuito retro alimentador**

El último componente del sistema se refiere al circuito retro alimentador, entendiéndose como el conjunto de estrategias y acciones utilizadas para evaluar, controlar y retroalimentar al sistema en todas sus etapas de producción e inclusive después de haber entregado el producto o servicio a la sociedad.

En el caso de la universidad, se refiere a las diferentes normas, procesos, procedimientos e indicadores que le permitan a la institución observar si los objetivos se están cumpliendo, la calidad del producto es la deseada, los entregables son los que se esperaban y el impacto que han logrado tener en la sociedad.

En tal sentido, la universidad requiere un tablero de control que mida cada una de las etapas del proceso tales como fuentes de información, convenios interinstitucionales, redes de investigación, producción por cada proyecto de investigación, calidad y cantidad de los productos entregados, cantidad de convocatorias externas, proporción de recursos externos gestionados, etc.

Al mismo tiempo, es necesario liderar la construcción de algún mecanismo regional que permita medir el impacto del nuevo conocimiento en la economía y la sociedad, de manera que se puedan enfocar los recursos en aquellos proyectos que puedan tener mayor influencia en la economía y el bienestar ciudadano.



### 8.3 Factores facilitadores de la actitud científica

Según Fishbein (1965), la posición de una persona con respecto de un objeto, acción o evento es llamada actitud y representa el sentimiento favorable o desfavorable hacia el objeto. Una actitud se adquiere automáticamente hacia un objeto en cuanto se asocia con otros objetos de los cuales ya se tienen actitudes y referencias previas. La evaluación del objeto contribuye a definir la actitud del individuo hacia él mismo, en proporción a la fuerza de sus creencias, es decir, si el individuo cree que la realización de una conducta le traerá consecuencias positivas, entonces su actitud será positiva hacia el objeto, acción o evento en cuestión.

En la medida en que el sujeto considere que investigar es algo positivo en términos generales, su intención hacia ello será mayor y si el propósito de desempeño está también influido por la presión social, las condiciones del medio le son propicias, entonces su predisposición favorable hacia cualquiera de ellas será mayor, debido a que el sujeto percibe que su entorno social respalda, o al menos no rechaza, dicho comportamiento.

En contraste, si el sujeto percibe que investigar es complicado y que los factores que hacen parte del proceso dificultan su desempeño o si percibe que el entorno social no respalda o al menos no le exige el cumplimiento de esa función, el individuo tendrá un comportamiento de indisposición o al menos de indiferencia sobre el tema. La conducta del individuo ante un fenómeno es influida ante ciertos estímulos, que pueden ser facilitadores o inhibidores y que permiten anticipar la conducta que mostrará un individuo cuando se enfrenta al fenómeno.

La actitud científica del docente universitario está condicionada por muchos factores entre los que se cuentan los administrativos, económicos, personales o académicos, los cuales pueden ser facilitadores o inhibidores. De acuerdo con las categorías emergentes en el estudio existen diversos factores que contribuyen a que el docente universitario tenga una actitud favorable a la investigación, entre los cuales se encuentran los económicos, personales y el crecimiento personal.

La subcategoría de factores económicos deja ver que, aunque dicho factor no es el más importante para la realización de investigación, sí es un elemento que tiene alguna importancia debido a que el ser humano es un *homo economicus*, y entiende que a través del dinero logra satisfacer necesidades personales o familiares.

La subcategoría de aspectos económicos también revela que puede ser un elemento inhibitorio ya que algunos docentes creen que la norma no da los incentivos que compensen el inmenso esfuerzo y dedicación que se deben tener para lograr una productividad científica importante. Otro factor económico facilitador, de la misma subcategoría, es la posibilidad de presentar el resultado de sus trabajos mediante ponencias en congresos internacionales.

Otra subcategoría que emergió de la investigación es la relacionada con el crecimiento personal. El docente investigador encuentra en este factor su principal facilitador hacia la actitud científica. Para el docente es muy agradable cuando se publica sus trabajos, ya que alimenta su ego y su crecimiento personal además de abrirle otras posibilidades de investigación.

La universidad también propicia el reconocimiento del trabajo del docente a través de los medios de comunicación institucionales como televisión, radio, prensa y la página web donde se destaca la participación a los congresos, lo cual resulta atractivo a los individuos. El crecimiento personal también lo encuentra el docente mediante comisiones de estudio. La universidad favorece comisiones de estudio a los docentes de carrera para que realice programas académicos de postdoctorado, doctorado, maestría, especialización, cursos cortos, diplomados, pasantías, cursos de capacitación y actualización. Los costos de los estudios los asume la institución, además de los costos de transporte y residencia según si se desarrollan en el país o en el extranjero.

En ese orden de ideas, se considera institucionalizar un sistema de incentivos de reconocimiento público a profesores y estudiantes que destaquen en la producción científica, la participación en convocatorias externa y el logro sobre la categorización en las convocatorias de Colciencias. Este sistema generaría legitimidad y motivación endógena y exógena del proceso investigativo.

De igual forma, se considera necesario tomar medidas orientadas a la celeridad de reconocimiento de puntajes por parte de Comité Interno de Asignación de Puntajes (CIARP), en el reconocimiento de bonificaciones por producción académica.

## **8.4 Factores inhibidores de la actitud científica**

De la misma manera como emergió la categoría de elementos facilitadores, también la investigación muestra una categoría de factores que afectan la actitud científica del docente, que asuman actitudes pesimistas y pierdan oportunidades para involucrarse en las acciones investigativas. Las subcategorías que hacen parte de esta categoría son: aspectos económicos, tiempo, recursos humanos, infraestructura y clima organizacional.

Uno de los factores más importantes encontrados en esta categoría es que el docente no solo debe desempeñar múltiples funciones de docencia, investigación y administrativas, por lo que es necesario mejorar el sistema de descarga académica para igualar el beneficio de los diversos roles que asume el docente.

Una posible solución es la especialización de los individuos en una tarea en particular en docencia, investigación, extensión o labores administrativas. De esta forma, cada persona se convierte en un experto en el tema, en contraste si cada

funcionario participa en una amplia gama de actividades de trabajo, los resultados pueden ser efímeros y la productividad científica notoriamente afectada. Las universidades son capaces de desempeñar todas las funciones eficientemente, pero con docentes dedicados en cada función. Habrá docentes que tienen habilidades y virtudes para la investigación, por tanto, su desempeño será superior, mientras que otros se sentirán más cómodos en la docencia y por ende su relación con el estudiante será superior.

Respecto a la disposición de los recursos financieros de los proyectos de investigación, se considera que debe tomarse medidas para que sea más eficiente el trámite de ejecución de recursos, ya que los informantes encuentran en este proceso complejidad y demora.

Finalmente, dentro de los factores inhibidores de la actitud científica se encuentran algunos relacionados con la infraestructura, caso en el cual la universidad ha avanzado en los últimos años en la dotación de equipos, bases de datos, infraestructura de redes, internet, aulas y laboratorios, aunque subsisten problemas de disponibilidad y falta de espacios de trabajo adecuados para adelantar un apropiado desempeño.



## BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Presidencial de Cooperación Internacional de Colombia - APC Colombia. (2018). *Manual de acceso a la cooperación internacional*. APC Colombia.
- Ajzen, I., y Fishbein, M. (1974). *Factor influencing intention and the intention behavior relation*. Human Relations.
- Ajzen, I., y Fishbein, M. (1980). *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Prentice Hall.
- Baldrige, J. (1971). *Introduction: models of university governance-bureaucratic, collegial and political*. <https://eric.ed.gov/?id=ED060825>
- Bamett, R. (1990). *The idea of higher education, the society for research into higher education & open university press*. University Press.
- Baptista, B. (2018). Una aproximación a las capacidades de diseño e implementación de políticas de ciencia, tecnología e innovación en América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 13(38), 85-125.
- Barbour, I. (1971). *Problemas sobre religión y ciencia*. Sal Teræ.
- Barker, R. (1968). *Ecological psychology*. Stanford University Press.
- Bermúdez, G. (2011). *Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología y la Universidad*. [http://cidc.udistrital.edu.co/antiguportal/documentos/memorias\\_comite\\_ampliado2011/sncyt.pdf](http://cidc.udistrital.edu.co/antiguportal/documentos/memorias_comite_ampliado2011/sncyt.pdf)
- Bertalanffy, V. (1976). *Teoría general de los sistemas*. Fondo de Cultura Económica.

- Blumer, H. (1954). Social implications of the thought of G. M. Mead. *American Journal of Sociology*, 19, 3-10.
- Brem, A., y Radziwon, A. (2017). Efficient Triple Helix collaboration fostering local niche innovation projects. A case from Denmark. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 130- 141.
- Bretton, H. (1979). On the necessity of research in teaching. *Science Teaching*, 9, 96-97.
- Brezinski, C. (1993). *El oficio de investigador*. Siglo XXI Editores S.A.
- Buckley, W. (1973). *La sociología y la teoría moderna de los sistemas*. Editorial Amorrortu.
- Bunge, M. (1980). *La investigación científica. Su estrategia y su filosofía*. Ariel. Bunge, M. (1985). *La investigación científica*. Ariel.
- Cabot, E. (2014). Una aproximación a la concepción de ciencia en la contemporaneidad desde la perspectiva de la educación científica. *Ciencia - Educación - Bauru*, 20(3), 549- 560.
- Casalet, M., y Buenrostro, E. (2014). La integración regional centroamericana en ciencia, tecnología e innovación: un nuevo desafío. *Economía: teoría y práctica*, 40, 165- 193.
- Castellanos, B. (2005). *Esquema conceptual, referencial y operativo sobre la investigación*. Editorial Pueblo y Educación.
- Castrejón, J. (1982). *El concepto de universidad*. Ediciones Océano.
- Cerón, A. (2017). Cuatro niveles de conocimiento en relación a la ciencia. Una propuesta taxonómica. *Ciencia Ergo Sum*, 24(1), 83-90.
- CGEE y CEPAL. (2011). *Integración regional cti: situación actual y perspectivas en Latinoamérica y el Caribe*. Comisión Económica para América Latina.
- Charum, J., Murcia, C., Usgame, D., Silva, A., Barbosa, C., y Rodríguez, S. (2012). *La búsqueda de la visibilidad a través de la calidad: El reto del Editor*. ICFES.
- Cicourel, A. (1964). *Method and measurement in sociology*. The Free Press of Glencoe, 1964.
- Colciencias. (2018). *Modelo de medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación*. Colciencias.
- Colciencias. (2019) *La ciencia en Cifras: Grupos de Investigación reconocidos*. <https://minciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras/grupos>
- Constitución Política de Colombia (1991). Congreso de la República de Colombia.
- Conner, M., Kirk, S., Cade, J., y Barret, J. (2001). Why do women use dietary supplements? The use of the theory of planned behaviour to explore beliefs about their use. *Social Science & Medicine*, 52(4), 621-633.

- Cook, T., y Reichardt, C. (1986). *Métodos cualitativos y cuantitativos en investigación evaluativa*. Ediciones Morata.
- Corrales, S. (2007). La misión de la universidad en el Siglo XXI. *Razón y Palabra*, 57, 1-15.
- Cretchley, P., Edwards, S., O'Shea, P., Sheard, J., Hurst, J., y Brookes, W. (2014). Research and/or learning and teaching: a study of australian professors' priorities, beliefs and behaviours. *Higher Education Research and Development*, 33(4), 649-669.
- Daumiller, M., y Dresel, M. (2020). Teaching and research: specificity and congruence of university faculty achievement goals. *International Journal of Educational Research*, 99, 1-15.
- De Miguel, M. (1997). *Evaluación y reforma pedagógica de la enseñanza universitaria*. En P. Apodaka y C. Lobato (Eds.). *Calidad en la universidad: orientación y evaluación* (53-67). Laertes.
- De Philippis, M. (2015). Multitask agents and incentives: the case of teaching and research for university professors. *cep working paper 1386*. <https://ideas.repec.org/p/cep/cepdps/dp1386.html>
- De Souza Vanz, S., y Stumpf, I. (2010). Colaboração científica: Revisão teórico-conceitual. *Perspectivas Em Ciencia Da Informacao*, 15(2), 42-55. doi:<https://doi.org/10.1590/s1413-99362010000200004>
- Dell, D. (1973). *The coming of post-industrial society: a venture in social forecasting*. Basic Books.
- Di Marco, R. (2015). En busca del origen del conocimiento: el dilema de la realidad. *Revista Praxis*, 11(1), 150-162.
- Dilthey, W. (1990). *The rise of hermeneutics*. P. Connerton.
- Drucker, P. (2002). *The discipline of innovation*. Harvard Business Review.
- Egg, A. (1974). *Introducción a las técnicas de investigación social*. Humanites.
- Etzkowitz, H., y Leydesdorff, L. (1995). The triple helix of university-industry-government relations: a laboratory for knowledge based economic development. *easst Review*, 14(1), 14-19.
- Eyssautier, M. (2002). *Metodología de la investigación. Desarrollo de la inteligencia*. Thomson Learning.
- Fernández, A. (2005). *La investigación educativa desde un enfoque dialéctico*. MINED.
- Ferrarotti, F. (1981). *Storia e Sotire di Vita*. Laterza.
- Fishbein, M. (1965). *A considerations of believes, attitudes and their relationship*. En I. Steiner y M. Fishbein, *Currents studies in social psychology*. Holt, Rinehart and Winston.
- Flick, U. (2004). *Introducción a la investigación cualitativa*. Ediciones Morata.

- Flores, M. (2004). Implicaciones de los paradigmas de investigación en la práctica educativa. *Digital Universitaria*, 5(1), 1-10.
- Freire, P. (1974). *Pedagogía del oprimido*. Siglo XXI.
- Funchs, H. (1989). *Systemtheorie und organisation*. Wiesbaden.
- Gadamer, H. (1984). *Verdad y método: fundamentos de una hermenéutica filosófica*. Ediciones Sígueme.
- Garfinkel, H. (1967). *Studies in ethnomethodology*. Prentice Hall.
- Gilson, E. (1965). *Filosofía de la Edad Media*. Editorial Gredas.
- Giraldo, U., Abad, D., y Díaz, E. (2005). *Bases para una política de calidad de la educación superior en Colombia*. CNA.
- Goetz, J., y Le Compte, M. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa. Evaluación del diseño etnográfico*. Ediciones Morata.
- Gómez, R. (2004). *Evolución científica y metodológica de la economía*. <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/rgl-evol/2.1.htm>
- González, T. (2009). El modelo de triple hélice de relaciones universidad, industria y gobierno. Un análisis crítico. *ARBOR*, 185(738), 739-755.
- Guba, E. (1990). *The paradigm dialog*. Sage.
- Hattie, J., y Marsh, H. (2004). One journey to unravel the relationship between research and teaching. Research and Teaching: Closing the divide? *An international colloquium*, 1-14.
- Hattie, J., y Marsh, H. (1996). The relationship between research and teaching. *Review of Educational Research*, 66(4), 507-542.
- Heidegger, M. (1974). *El ser y el tiempo*. Fondo de Cultura Económica.
- Heisenberg, W. (1975). *Diálogos sobre la física cuántica*. La Editorial Católica.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.
- Hidalgo, J. (1993). Docencia e investigación. Una relación controvertida. *Perfiles Educativos*, 61, 2-15.
- Hurtado, J. (2000). *Retos y alternativas en la formación de investigadores*. Editorial Fundación Sypal.
- Husserl, E. (1962). *Ideas relativas a una fenomenología pura y una filosofía fenomenológica*. México: FCE.
- Husserl, H. (1970). *The crises of European sciences and transcendental phenomenology*. Fondo de Cultura Económica.
- Jenkins, A., Breen, R., Lindsay, R., y Brew, A. (2003). *Re-shaping Higher Education: Linking Teaching and Research*. SEDA and Routledge.



- Johannsen, O. (1975). *Introducción a la teoría general de sistemas*. Universidad de Chile.
- Jones, G., y George, J. (2009). *Administración contemporánea*. McGraw Hill.
- Jucks, R., y Hillbrink, A. (2017). Perspective on research and teaching in psychology: Enrichment or burden? P. *Psychology Learning & Teaching*, 16, 306-322.
- Kast, K., y Rosenzweig, J. (1987). *Administración en las organizaciones. Un enfoque de sistemas y de contingencias*. McGraw-Hill.
- Katz, D., y Scotland, E. (1967). *A preliminary statement to a theory of attitude structure and change*. McGraw-Hill.
- Kerr, C. (1963). *The uses of the University*. Harvard University Press.
- Kockelmans, J. (1975). Toward an interpretative or hermeneutic social Science. *Graduate Faculty Philosophy Journal*, 5(1), 73-96.
- Koeting, J. (1984). *Foundations of naturalistic inquiry: developing a theory base for understanding individual interpretations of reality*. Association for Educational Communications and Technology.
- Krech, D., y Crutchfield, R. (1962). *Individual society*. McGraw-Hill.
- Kuhn, T. (1982). *La estructura de las revoluciones científicas*. Fondo de Cultura Económica.
- Lam, T., Cho, V., y Qu, H. (2007). A study of hotel employee behavioral intentions towards adoption of information technology. *International Journal of Hospitality Management*, 26(1), 49-65.
- Lee, Y., y Kim, Y. (2016). Analyzing interaction in R&D networks using the Triple Helix method: Evidence from industrial R&D programs in Korean government. *Technological Forecasting and Social Change*, 110, 93-105.
- Leisyte, L., Enders, J., y De Boer, H. (2009). The balance between teaching and research in Dutch and English universities in the context of university governance reforms. *Higher Education*, 58, 619-635.
- Lemarchand, G. (2016). *Sistemas nacionales de ciencia, tecnología e innovación en América Latina y el Caribe*. UNESCO.
- MacEira, D., Paraje, G., Aramayo, F., Masi, S., y Sánchez, D. (2010). Public financing of health research in five Latin American countries. *Revista Panamericana de Salud Pública / Pan American Journal of Public Health*, 27(6), 442-451. doi:<https://doi.org/10.1590/S1020-49892010000600005>
- Mansfiel, E., y Lee, J. (1996). The modern university; contributor to industrial and recipient of industrial R&D support. *Research and Policy*, 25, 1047-1058.
- Manual, F. (2015). *Guidelines for collecting and reporting data on Research and Experimental Development*. <http://www.oecd.org/sti/frascati-manual2015-9789264239012-en.htm>.

- Martin, M., y Berry, K. (1969). The teaching-research dilemma: Its source in the university setting. *Journal of Higher Education*, 40, 691-703.
- Martínez, M. (2002). La etnometodología y el interaccionismo simbólico. *La Nueva Ciencia*, 5, 1-21.
- Martínez, M. (2004). *Ciencia y arte en la metodología cualitativa*. Editorial Trillas.
- Martínez, M. (2005). *Naturaleza del método científico*. MINED.
- Martínez, M., Piñero, J., y Figuero, S. (2013). *El papel de la universidad en el desarrollo*. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Maruyama, M. (1981). *Endogenous Research: Rationale*. Reason y Rowan.
- Masuda, Y. (1981). *The information society as postindustrial*. Society World Future Society.
- Morín, E. (1990). *Introducción a la teoría del pensamiento complejo*. Gedisa Editorial.
- Morris, C. (1938). *Logical positivism, pragmatism and scientific empiricism*. Ams Pr Inc.
- Neves, C. (2007). Brazilian experiences in building research capacity. En M. Mollis y M. Voehl (Eds.). *Research and higher education policies for transforming societies: perspectives from Latin America and the Caribbean* (1-23). UNESCO.
- OCDE. (1995). *Manual on the measurement of human resources devoted to s&T "Canberra manual"*. Organisation for Economic Co-Operation and Development. Paris.
- Okuda, M., y Gómez-Restrepo, C. (2005). *Métodos en investigación cualitativa: triangulación*. *Revista Colombiana de Psiquiatría*, 34(1), 118-124.
- Olivares, I. (2001). *Un modelo de integración de las funciones universitarias básicas: docencia, investigación y extensión* (tesis doctoral). Universidad Rafael Bellosó Chacín, Maracaibo, Venezuela.
- Organización Mundial de Propiedad Intelectual (2019). *Global Innovation Index 2019 rankings*.
- Organización Mundial de Propiedad Intelectual.
- Palali, A., Van Elk, R., Bolhaar, J., y Rud, I. (2018). Are good researchers also good teachers? The relationship between research quality and teaching quality. *Economics of Education Review*, 64, 40-49.
- Parsons, T. (1968). *Hacia una teoría general de la acción*. Kapesluz.
- Perdomo, H. (2011). Significados del binomio docencia-investigación universitaria desde la perspectiva docente. *Tecnología, Gerencia y Educación*, 12(23), 61-80.
- Picón, G. (1994). *El proceso de convertirse en universidad*. Fedeupel.
- Polanco, M. (2013). *Neopositivismo: el lenguaje de la metafísica es: "in-significante"*. XIV Jornadas de Filosofía, Universidad Mesoamericana.

- Prats, J. (2005). *Las ciencias sociales en el contexto del conocimiento científico. La investigación en las ciencias sociales*. Universidad de Barcelona.
- Prosser, M. (1989). In reality the teaching and research roles are independent. *Herdsa News*, 11(3), 7-8.
- Quintanilla-Montoya, A. (2008). La producción de conocimiento en América Latina. *Salud Colectiva*, 4(3), 253-260.
- Radnitzky, G. (1970). *Contemporary schools of metascience*. Akademiforlaget.
- Ramírez, A. (2009). La teoría del conocimiento en investigación científica: una visión actual. *Anales de la Facultad de Medicina*, 70(3), 217-224.
- Ranking U-Sapiens 2020-1. (2020). *Sapiens Research*. <https://www.srg.com.co/lasmejoresuniversidades/usapiens.php>
- Ranking Web of Wunivversities. (2020). *Ranking Web of Wunivversities*. <https://www.webometrics.info/en/node/236>
- Rankings Scimago Institutions. (2020). *Scimago Institutions Rankings*. <https://www.scimagoir.com/rankings.php?country=COL&ranking=>
- Rankings, W. U. (2020). *qs Latin American University Rankings 2020*. <https://www.topuniversities.com/university-rankings/latin-american-university-rankings/2020>
- Ricoeur, R. (1969). *Le conflit des interprétations*. Seuil.
- RICYT. (2020, 9 de noviembre). Reportes Dinámicos. *Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología -Iberoamericana e Interamericana* [http://app.riicyt.org/ui/v3/report.html?start\\_year=2009&end\\_year=2018](http://app.riicyt.org/ui/v3/report.html?start_year=2009&end_year=2018)
- Ríos, J. (2007). *Epistemología y fundamentos generales*. Universidad Santo Tomás.
- Rodríguez, E. (2009). El rol de las universidades en la sociedad del conocimiento y en la era de la globalización: evidencia desde Chile. *Interciencia*, 34(11), 822-829.
- Rosental, M. (1984). *Diccionario filosófico*. Ciencias Sociales.
- Rugarcía, A. (1992). Investigación-Docencia: ¿Un mito o una alternativa? *Educación Química*, 3(1), 5-16.
- Ruiz, C. (2002). La actitud del docente universitario hacia el uso educativo de las TIC. Conceptualización y medición. *Paradigma*, 32(2), 7-25.
- Saavedra, I. (1983). La investigación científica en Chile. *Cuadernos de la Universidad de Chile*, 2, 25-26.
- Sample, S. (1972). Inherent conflict between research and education. *Educational Record*, 53, 17- 22.
- Sancho, J. (2001). Docencia e investigación en la universidad: una profesión, dos mundos. *Educación*, 28, 41-60.
- Sarpong, D., AbdRazak, A., Alexander, E., y Meissner, D. (2017). Organizing practices of university, industry and government that facilitate (or impede) the

- transition to a hybrid triple helix model of innovation. *Technological Forecasting and Social Change*, 123, 142-152.
- Schleiermacher, F. (1967). *Scientia Verlag*. Aalen.
- Schmitt, H. (1965). Teaching and research: Companions or adversaries? *Journal of Higher Education*, 36, 419-427.
- Scimago Journal y Country Rank. (2020). *Contry Rankings, All subject areas, All subject categories, All regions, 1996-2019*. <https://www.scimagojr.com/>
- Scimago Journal y Country Rank. (2020, 9 de noviembre). *Country Ranking*. <https://www.scimagojr.com/countryrank.php>
- Smeby, J. (1998). Knowledge production and knowledge transmission. The interaction between research and teaching at university. *Teaching in Higher Education*, 3(1), 5-20.
- Smeby, J. (1998). Knowledge production and knowledge transmission: The interaction between research and teaching at universities. *Teaching in higher education*, 3(1), 7-20.
- Soto, D. (2005). Aproximación histórica a la universidad colombiana. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 7, 101-138.
- Strauss, A., y Corbin, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimiento para desarrollar la teoría fundamentada. Universidad de Antioquia.
- Stupnisky, R., Hall, N., Daniels, L., y Mensah, E. (2017). Testing a model of pretenure faculty members' teaching and research success: motivation as a mediator of balance, expectations, and collegiality. *The Journal of Higher Education*. <https://doi.org/10.1080/00221546.2016.1272317>
- Teo, T., y Van Schaik, P. (2012). Understanding the intention to use technology by preservice teachers: An empirical test of competing theoretical models. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 28(3), 178-188.
- Torra, I., De Corral, I., Pérez, M., Triadó, X., Valderrama, E., y Tena, A. (2012). Identificación de competencias docentes que orienten el desarrollo de planes de formación dirigidos a profesorado universitario. *Revista de Docencia Universitaria*, 10(2), 21-56.
- Tostado, G. (2001). Complejidad, transdisciplina y redes: hacia la construcción colectiva de una nueva universidad. *Revista Académica Polis*, 1, 1-43. <http://dx.doi.org/10.32735/S0718-6568/2001-N1-122>
- Unesco. (1978). *Recomendación sobre la Normalización Internacional de las Estadísticas relativas a la Ciencia y la Tecnología*. [http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL\\_ID=13135&URL\\_DO=DO\\_TOPIC&URL\\_SECTION=201.html](http://portal.unesco.org/es/ev.php-URL_ID=13135&URL_DO=DO_TOPIC&URL_SECTION=201.html)
- Universidad Francisco de Paula Santander. (2011). *Plan de desarrollo 2011-2019*. <https://ww2.ufps.edu.co/universidad/planeacion/656> Universidad Francisco de

- Paula Santander (2012). *Acuerdo N.º 056, por el cual se deroga el Acuerdo N.º 051 del 30 de septiembre de 2002 y se adopta el Sistema de Investigación de la Universidad Francisco de Paula Santander*. UFPS.
- Universidad Francisco de Paula Santander. (2019). Recursos Humanos SNIES II. UFPS.
- Universidad Francisco de Paula Santander. (2019). *Informe institucional. Visita de Pares académicos para renovación de registro calificado*.
- Universidad Francisco de Paula Santander (2020a). *Grupos de investigación activos II semestre 2019*. <https://ww2.ufps.edu.co/vicerrectoria/vicerrectoria-asistente-de-investigacion-y-extension/1765>
- Universidad Francisco de Paula Santander (2020b). *Universidad Francisco de Paula Santander*. <https://ww2.ufps.edu.co/vicerrectoria/vicerrectoria-asistente-de-investigacion-y-extension/146>
- Uz Zaman, M. (2004). *Review of the academic evidence on the relationship between teaching*. Department for Education and Skills London.
- Van den Putte, B. (1991). *20 years of the theory of reasoned action of Fishbein and Ajzen: A meta-analysis*. University of Amsterdam.
- Velasco, B., Eiros, J., Pinilla, J., y San Román, J. (2012). The use of bibliometric indicators in research performance assessment. *Aula Abierta*, 40(2), 75-84.
- Vélez, I., y Dávila, R. (1984). De la investigación universitaria en Colombia. *Educación Superior y Desarrollo*, 3(1), 48-54.
- Vidal, J., y Quintanilla, M. (2000). The teaching and research relationships within institutional evaluation. *Higher Education*, 40, 221-229.
- Wilson, J., y Wilson, R. (1972). The teaching-research controversy. *Educational Record*, 53, 321- 326.
- Yin, R. (1994). *Case study research: Design and methods*. Sage Publications.

Este libro fue compuesto en caracteres Minion  
a 11 puntos, impreso sobre papel Bond de 75  
gramos y encuadernado con el método hot melt,  
en diciembre del 2020, en Bogotá, Colombia.



### **Julio A. González**

Administrador de Empresas de la U. Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Ingeniero de Sistemas de la U. Antonio Nariño, Magíster en Planeación de la U. Pedagógica Experimental Libertador, Doctor en Educación de la U. Pedagógica Experimental Libertador y Candidato a Doctor en Administración de Negocios de la Escuela Superior de Economía y Administración de Empresas. Director del Grupo de Investigación Zulima Science.

Su trayectoria profesional se caracteriza por el desempeño en cargos administrativos en el sector privado, consultor científico, diseñador de software, y docente en programas de pregrado y posgrado.

Docente investigador activo, miembro de la red de conocimiento especializado Western Social Science Association, director de proyectos de Investigación, desarrollo e Innovación, autor y coautor de libros resultado de investigación, artículos publicados en revistas indexadas, generador de sistemas de innovación en la gestión empresarial y ponente en eventos científicos nacionales e internacionales.



### **Jessica L. Leal**

Ingeniera de Sistemas de la U. Francisco de Paula Santander, Magíster en Gestión de Proyectos Informáticos de la U. de Pamplona, estudiante de Doctorado en Proyectos de la U. Iberoamericana de México.

Profesionalmente se ha desempeñado como Administradora de sistemas de Información, Coordinadora de Investigación y docente de cátedra en el Departamento de Sistemas e Informática de la U. Francisco de Paula Santander.

Investigadora activa del Grupo de Investigación y Desarrollo de Ingeniería de Software GIDIS, actuando como consultora Científica Tecnológica, coautora de artículos publicados en revistas indexadas, diseñadora de software, y ponente en eventos científicos nacionales e internacionales.

# ACTITUD CIENTÍFICA

## DEL DOCENTE UNIVERSITARIO

### Incluye

- ▶ Contexto histórico universitario sobre la investigación y los sistemas de investigación en América Latina y Colombia.
- ▶ Las funciones del docente universitario.
- ▶ Fundamentación teórica de la formación científica.
- ▶ Lineamientos estratégicos de la actitud científica del docente universitario.

Desde la reflexión teórica y el testimonio de sus protagonistas, el presente libro revela los retos a los que se enfrenta el docente universitario al intentar vincularse al ejercicio investigativo, como parte de sus funciones administrativas o de docencia. Al recorrer las páginas de este texto, el lector encontrará una interesante serie de información que contextualiza el rol del docente universitario, los sistemas de investigación y los retos para su formación y desarrollo científico, que finalmente logran consolidar la base de una serie de lineamientos estratégicos para promocionar los procesos de investigación en los escenarios de la educación superior.

El texto se distribuye en ocho capítulos, ordenados de la siguiente manera: (I) conocimiento, ciencia y método científico; (II) la investigación en el contexto histórico universitario; (III) docente universitario: una profesión, tres mundos; (IV) los sistemas de investigación; (V) fundamentación teórica de la formación científica; (VI) aspectos metodológicos; (VII) la actitud científica del docente universitario y (VIII) lineamientos estratégicos.

Dirigido a docentes de educación superior que desempeñan su labor en diversas ramas del conocimiento. También a estudiantes, profesionales, investigadores, y la comunidad en general, interesada en conocer los retos del docente universitario en el campo de la investigación e innovación.



Universidad Francisco  
de Paula Santander

Vigilada Mineducación



e-ISBN 978-958-771-955-0