

**Apropiación social del conocimiento: Análisis de los grupos de investigación de la Facultad de Ingenierías Físico-Mecánica de la Universidad Industrial de Santander**

**Yurly Andrea Estupiñan Acevedo**

**Monicarolina Guerrero Anaya**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Economista**

**Directora:**

**Claudia Patricia Cote Peña**

**Administradora de empresas**

**Universidad Industrial de Santander**

**Facultad de Ciencias Humanas**

**Escuela de Economía y Administración**

**Bucaramanga**

**2017**

**Contenido**

	<b>Pág.</b>
Introducción.....	11
1. Objetivos.....	13
1.1 Objetivo general.....	13
1.2 Objetivos específicos.....	13
2. Planteamiento del problema de investigación .....	14
3. Justificación .....	15
4. Marco teórico y conceptual .....	16
5. Antecedentes y estado del arte.....	26
6. Metodología de investigación.....	37
7. Aproximación teórica y conceptual .....	39
7.1 Modelos de apropiación de conocimiento .....	40
7.1.1 Lineamientos de ASC de Colciencias .....	42
7.1.2 Guía para el proceso de apropiación social de ciencia y tecnología .....	46
7.1.3 Metodología de investigación participativa de la ASC .....	52
7.1.4 Apropiación del conocimiento en Ingenierías .....	54
8. Proceso de investigación de la Universidad Industrial de Santander.....	56
8.1 Política de investigación y extensión de la Universidad Industrial de Santander.....	56
8.1.1 Política de investigación.....	56

---

8.1.2 Estatuto de la Universidad Industrial de Santander .....	58
8.1.3 Portafolio. ....	61
8.1.4 Fuentes de financiación .....	66
8.2 Facultad de Ingenierías Físico-Mecánica .....	67
8.3 Grupos de investigación .....	69
9. Apropiación social del conocimiento en la Facultad de Ingenierías Físico-Mecánica .....	74
9.1 Entrevistas.....	76
10. Conclusiones .....	81
Referencias bibliográficas .....	84

**Lista de tablas**

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. <i>Encuesta Semiestructurada</i> .....	55
Tabla 2. <i>Clasificación grupos de investigación</i> .....	70
Tabla 3. <i>Grupos de investigación de Facultad Físico-Mecánica</i> .....	72

**Lista de figuras**

**Pág.**

Figura 1. *Grupos de Investigación entrevistados según escuela* .....76

## Resumen

**Título:** Apropiación social del conocimiento: Análisis de los grupos de Investigación de la Facultad de Ingenierías Físico-Mecánica de la Universidad Industrial de Santander\*

**Autores:** Yurly Andrea Estupiñan Acevedo  
Monicarolina Guerrero Anaya\*\*

**Palabras claves:** Sociedad del conocimiento, apropiación social del conocimiento, ciencia tecnología e innovación, modelos de ASC, sociedad y conocimiento.

**Descripción:** Desde tiempos remotos el afán del ser humano por cubrir sus necesidades, conocer el mundo y alcanzar el éxito, ha propiciado la constante búsqueda del conocimiento, y es gracias a esta iniciativa, que los países se han preocupado por avanzar en el desarrollo del conocimiento científico, pues el crecimiento y desarrollo económico de una nación, dependen de cómo el conocimiento fruto del trabajo de universidades e investigadores, es adoptado y usado por la sociedad en general para beneficio propio y solución de problemas cotidianos; a este proceso se le denomina Apropiación Social del Conocimiento (ASC).

Al ser la universidad Industrial de Santander una fuente de creación de conocimiento, se tomarán los proyectos realizados por los grupos de investigación de la facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas dentro del periodo de 2011 a 2016 y de allí, por medio de un análisis de los mismos y de entrevistas semi-estructuradas a los directores de los grupos de investigación, se partirá para analizar si las investigaciones realmente están siendo apropiadas por la comunidad. De así serlo, responder a interrogantes asociados a ¿cómo se dieron tales apropiaciones?, ¿qué factores intervinieron en el desarrollo del proceso? y ¿cómo han influido estos proyectos en la construcción de conocimiento para la resolución de problemas de la vida cotidiana?

---

\* Trabajo de Grado

\*\* Facultad de Ciencias Humanas. Escuela de Economía y Administración. Director: Claudia Patricia Cote Peña.

**Abstract**

**Title:** Apropiación social del conocimiento: Análisis de los grupos de investigación de la Facultad de Ingenierías Físico-Mecánica de la Universidad Industrial de Santander \*

**Author:** Yurly Andrea Estupiñan Acevedo  
Monicarolina Guerrero Anaya\*\*

**Keywords:** Knowledge society, social appropriation of knowledge, science, technology and innovation, models of social appropriation of knowledge, society and knowledge.

**Description:** Since ancient times, human's desire to meet their needs, to get to know the world and to achieve success, has favored the constant search for knowledge, and it's due to this initiative that countries have been concerned to move forward with the development of scientific knowledge, since the growth and economic development of a nation depends on how the knowledge derived from the work of universities and researchers is adopted and used by society in general for personal benefit and for solving everyday problems. This process is called Social Appropriation of the Knowledge (SAK).

Since the Industrial University of Santander is a source of knowledge creation, the projects carried out by the research groups of the Faculty of Physical-Mechanical Engineering within the period of 2011 to 2016 and from there, by means of an analysis of the and semi-structured interviews with the directors of the research groups, will be split to analyze if the research is really being appropriated by the community. If so, respond to questions associated with how such appropriations were given? what factors intervened in the development of the process? and how these projects have influenced the construction of knowledge for the resolution of problems of daily life?

---

\* Degree Project.

\*\* Faculty of Humanities. Department of Economics and Management. Director: Claudia Patricia Cote Peña.

## Introducción

A lo largo de la historia de la humanidad el conocimiento ha desempeñado un papel de suma importancia, pues toda sociedad genera conocimiento sobre su entorno a partir de la necesidad de comprender y explicar el medio en que se desarrolla. Así mismo, la ciencia como principal generador y promotor de dicho conocimiento, ha cumplido su función por medio de la investigación científica (Chaparro, 2003). No obstante, es desde finales del siglo XX que los desarrollos en materia de ciencia y tecnología, la aparición y adaptación de nuevos modos de producción y la generación de capital intelectual, evidencian la profunda transformación económica y social que el mundo ha presentado. Así, el conocimiento y la innovación han tomado un importante papel consolidándose como factores determinantes para el crecimiento económico y el desarrollo social.

Es así como la búsqueda de la sociedad del conocimiento ha incitado a las comunidades científicas a formular estrategias y mecanismos de participación, que faciliten el acceso y uso del conocimiento producto de sus investigaciones, con el fin de lograr una mayor transmisión y aprovechamiento de los mismos. Es sobre este conocimiento socializado que las corporaciones e instituciones sociales, son capaces de enfrentar las oportunidades y desafíos, pudiendo así adaptarse a los cambios y retos que actualmente presenta el entorno. Una vez cumplido esto, el conocimiento podrá beneficiar a comunidades y empresas para solucionar problemas y construir un mejor futuro, a esto llamamos Apropiación Social del Conocimiento (Chaparro, 2003, pág. 5).

Bajo este contexto, la apropiación social del conocimiento es entendida como *“Un proceso que implica, por un lado, la disposición de conocimientos científicos y tecnológicos en un escenario y*

*lenguaje común para la sociedad; y por otro, la incorporación y uso de tales conocimientos como elementos útiles y necesarios en el diario vivir” (Marín Agudelo, 2012).*

En su gran mayoría, los trabajos de investigación tienen como finalidad la generación de apropiaciones sociales por parte de diversos públicos; Sin embargo, la realidad cambiante y las existentes limitaciones a cierta información solo permiten el cumplimiento de dicho objetivo de manera parcial. En algunos casos es frecuente desconocer cómo transmitir el conocimiento de tales investigaciones pese a que los diferentes sectores de la población no comparten un mismo “lenguaje” o comunicación y las barreras de la información en algunos casos son muy amplias; es ahí, donde las instituciones, en particular las universidades en su papel de promotoras y generadoras de conocimiento, deben trabajar para que el conocimiento sea apropiado por todas las personas y que este contribuya con el aprendizaje social (Carrizo, 2016).

La Universidad Industrial de Santander desde sus inicios se ha destacado por sus numerosos aportes e investigaciones elaboradas por cada una de sus facultades y atribuibles a toda clase de contextos. De este modo, este trabajo estará enfocado en estudiar y analizar si se están dando procesos de apropiación social del conocimiento dentro de los grupos de investigación de la facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas durante el periodo 2011 a 2016, y que tan efectiva ha sido dicha apropiación para la solución de problemas complejos que se presentan en la sociedad.

## 1. Objetivos

### 1.1 Objetivo general

Analizar las investigaciones elaboradas por los grupos de investigación de la facultad de ingenierías físico-mecánicas de la Universidad Industrial de Santander desde el año 2011 hasta el 2016, con el fin de determinar si se están dando o no procesos de apropiación social de conocimiento.

### 1.2 Objetivos específicos

1. Revisar los modelos, indicadores, variables o metodologías de medición de apropiación social del conocimiento existentes con el fin de determinar los elementos a utilizar.

2. Estudiar cómo se da el proceso de investigación en la Universidad Industrial de Santander.

3. Analizar los elementos que constituyen la apropiación social del conocimiento dentro de las investigaciones seleccionadas y entrevistas realizadas a los directores de los grupos de investigación.

## 2. Planteamiento del problema de investigación

Con el surgimiento de la sociedad basada en el conocimiento, las universidades tienen un papel fundamental en la generación de nuevos saberes y es dentro de este proceso que se debe promover el uso del mismo (Carrizo, 2016). En su mayoría las investigaciones están encaminadas a la realización de proyectos que puedan beneficiar a la sociedad, pero en ocasiones la falta de canales de comunicación y la carencia de un lenguaje común dificultan la llegada del conocimiento a la sociedad impidiendo que esta se pueda apropiarse de dichos saberes. Por esta razón se desea analizar los proyectos de los grupos de investigación de la facultad de ingenierías físico-mecánicas de la Universidad Industrial de Santander, para así determinar si estos proyectos están siendo apropiados o no por la comunidad.

La Universidad Industrial de Santander en su labor de enfrentar nuevos retos y materializar la misión de formar personas de alta calidad investigativa, ha reconocido la necesidad de trabajar en programas de apoyo para la formulación, presentación, financiación y ejecución de proyectos de investigación y extensión que generen nuevo conocimiento útil y transferible a la sociedad (Portafolio, Diciembre, 2011). Así mismo, la facultad de ingenierías físico-mecánicas de la universidad cuenta hasta la fecha con 21 grupos de investigación distribuidos en diferentes áreas de conocimiento, quienes en apoyo a la visión de la universidad trabajan día a día en la creación de procesos de investigación pertinentes para la región y el país.

Bajo este contexto, en el presente trabajo se estudiarán los proyectos realizados por cada grupo de investigación desde el año 2011 hasta el 2016 por la facultad de ingenierías físico-mecánicas de la universidad, y a partir del análisis de los mismos se dará respuesta a la pregunta: ¿Están

siendo apropiados por la sociedad los proyectos de los grupos de investigación que profesores pertenecientes a la facultad de ingenierías físico-mecánicas de la universidad han realizado desde el año 2011 al 2016?.

### **3. Justificación**

Diferentes estudios y diversos autores han dedicado sus esfuerzos en demostrar que el desarrollo y el crecimiento económicos de una sociedad, dependen en gran medida, de cómo el conocimiento científico producto del esfuerzo de universidades y centros de investigación, es apropiado por la sociedad para su disfrute. (Colciencias, 12 de Septiembre, 2015)

Bajo la anterior premisa nace la definición de Apropiación Social del Conocimiento (ASC), la cual hace referencia a un proceso en el que una sociedad pone a disposición de la comunidad los conocimientos científicos y tecnológicos, para que ellos de acuerdo a sus necesidades, los adopten y utilicen en pro de mejor su calidad de vida. (Delgado & Estevez, s.f., págs. 1-33)

En el mundo cambiante de hoy, es mucho lo que se está discutiendo sobre la sociedad de la información como una sociedad del conocimiento; pues el conocimiento traducido a un saber se hace cada vez más imprescindible para cualquier actividad ya que este potencia el aprendizaje y el ingenio humano. (Pineda, 2009)

Al ser la universidad Industrial de Santander una fuente de creación de conocimiento, se tomarán los proyectos realizados por los grupos de investigación de la facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas y de allí se partirá para analizar si todas estas investigaciones realmente están

siendo apropiadas por la comunidad. De así serlo, responder a interrogantes asociados a como se dieron tales apropiaciones, que factores intervinieron en el desarrollo del proceso y como han influidos estos proyectos en la construcción de conocimiento para la resolución de problemas de la vida cotidiana.

#### **4. Marco teórico y conceptual**

##### **Conocimiento y sociedad del conocimiento**

Desde los primeros orígenes de la humanidad el hombre se ha encargado de recolectar hechos, información y experiencias como forma de comprender la realidad; este saber es llamado conocimiento y a su vez es usado para transformar el mundo. En su versión más simple, la información hace parte de un conjunto de datos que son procesados para el disfrute de quienes accedan a ellos; sin embargo el conocimiento como saber y dentro de una concepción holística más que información procesada es sabiduría. (Ander-Egg, 2001) Citado por Pineda, M. (Pineda M. , 2010) Lo anterior implica que es necesaria la apropiación de la información para que esta al ser recreada y aplicada, se traduzca en nuevo conocimiento.

El concepto del conocimiento ha sido ampliamente estudiado por siglos, y desde tiempos remotos, diferentes pensadores que han manifestado la importancia del tema a partir de diversos puntos de vista.

Para Platón el conocimiento era el eje fundamental de las ideas, estas a su vez concebidas como realidades independientes procedentes de las opiniones de diversos hombres, los cuales

constituyen el objeto del conocimiento verdadero (Xuletas, 2008); Rene Descartes refería el conocimiento como el producto de la razón independiente de los sentidos; John Locke lo precisaba como el derivado de las experiencias y sensaciones; y finalmente Immanuel Kant definía el conocimiento de dos formas: *a priori* que refería todos los saberes independientes de la experiencia y *a posteriori* como todas la experiencias que llevan a él. (Montuschi)

Ahora, desde la ciencia económica, autores como Alfred Marshall, Friedrich Hayek y Paul Romer, han hecho hincapié en la importancia del conocimiento dentro de la sociedad actual. Para Marshall el conocimiento es nuestro más poderoso motor de producción (Montuschi); para Hayek el sistema económico y la asignación de recursos serían mucho más eficientes si se basaran en el conocimiento; y para Romer el conocimiento es un recurso limitado y que se amplifica con su uso, razón por la cual es fundamental para el desarrollo de todas las sociedades (Gaviria Ríos, 2007, págs. 51-73)

Con la creciente importancia que se le ha dado al conocimiento como factor de producción, indispensable para el desarrollo económico y social dentro de la llamada *economía del conocimiento*, los esfuerzos por diseñar metodologías y estrategias para su medición, creación, difusión y apropiación, se ha constituido como una prioridad para países y organizaciones en general (Rodríguez, 2006, págs. 25-3). Si bien en una economía llena de incertidumbre por el mañana, el conocimiento constituye una ventaja competitiva segura para un país, organización o comunidad; de ahí la importancia de capturar, almacenar, transferir, difundir y apropiar este recurso intangible tan valioso (Segarra & Bou, s.f.).

De forma general puede decirse que las personas son el componente principal de la sociedad. A medida que los individuos interactúan entre sí o con diferentes entornos, adquieren información que posteriormente se transforma en conocimiento el cual es utilizado en pro de su beneficio

(Rodríguez, 2006, págs. 25-3). Joseph H. Fichter define la sociedad como un conjunto organizado de personas, que trabajan colectivamente en pro de satisfacer sus necesidades y que viven y adoptan una cultura en común (Color ABC, 2005).

El concepto de sociedad del conocimiento se remonta al año 1960 a partir del análisis de los cambios en las sociedades industriales; se habla del paso de una economía de productos a una economía basada en servicios y cuya estructura profesional está marcada por la preferencia de profesionales cualificados; una sociedad donde el conocimiento se convierte en el motor de innovación para el desarrollo de programas políticos y sociales. Este tipo de sociedad se orienta hacia el progreso tecnológico, pues esta constituye la base de los procesos de decisión (Karsten, s.f.).

### **El conocimiento como un bien público y privado**

A partir de la teoría del conocimiento es posible identificar dos corrientes de pensamiento. La primera está relacionada con el conocimiento común, es decir, el conocimiento como un bien público que está a disposición de todos, donde es compartido y modificado según las necesidades de la sociedad; y la segunda esta relaciona con la propiedad intelectual, la cual resalta la necesidad de incentivos para generar un desarrollo científico.

La primera corriente del conocimiento se conoce como conocimiento público o apropiación social del conocimiento (ASC). Según teóricos en esta corriente del conocimiento es una construcción social y un bien público que no es posible comprar o vender. La segunda corriente es equivalente a la apropiación privada del conocimiento y para el desarrollo de este conocimiento, son necesarios los derechos de propiedad como patentes y derechos de autor, pues este requiere de

incentivos. Es a partir de estos dos enfoques que el conocimiento se convierte en innovación (Rubén, Echeverri, & Franco M., s.f.).

### **Aproximaciones al concepto de apropiación social del conocimiento**

Se ha evidenciado que temas relacionados con la comunicación pública de la ciencia (difusión, divulgación, popularización y apropiación social de la ciencia y la tecnología) han tenido gran relevancia en las políticas Colombianas desde finales de la década de los sesenta (Daza & Arboleda, s.f.), pues Colombia ha sido uno de los países más destacados en cuanto al tema y desde muy temprano se ha interesado por la ciencia.

Entre 1968 y 1990 surgieron varias entidades de importancia para la ciencia y la tecnología nacionales, entre estas se encuentran: el Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Colciencias), el Instituto Colombiano para el Fomento de la Educación Superior (ICFES), Ingeominas o el Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Medio Ambiente (Inderena); Institutos de investigación, como el Centro de Investigación en la Caña de Azúcar, el Centro de Investigaciones Biológicas, entre otros (Daza & Arboleda, 2007).

Hacia los años ochenta, en Colombia surgió el término *popularización* mediante la política de Colciencias denominada “Plan de concertación Nacional en Ciencia y Tecnología” (1983); dentro de esta política se propusieron tres líneas de acción: el impulso al periodismo científico, la promoción de las actividades científicas infantiles y juveniles y la utilización de los medios de comunicación masivos; pero es hasta finales de los años ochenta que se evidencia una modificación del discurso, pues se insiste en que la ciencia y la tecnología deben hacer parte de la cultura nacional, dando paso al “Plan de Ciencia y Tecnología para una Economía Social 1987-1990”. Este cambio llevó a la realización de varios eventos que convocaron a la comunidad

científica a reflexionar sobre los rumbos de la ciencia y la tecnología en el país (Daza & Arboleda, 2007).

La Apropiación social nace en Colombia en el año 2000 como una política científica sustituta de la popularización\* y como base para la comunicación entre tecno-ciencia y sociedad, pero es hasta el año 2005 que Colciencias empieza a plantear programas incluyentes donde la principal intención es la apropiación social de la ciencia y tecnología (Ministerio de Ciencia Tecnología e Información Productiva, s.f.). El término apropiación, a diferencia de la comprensión, remite a "hacer algo suyo" y se plantea como una estrategia de cambio social y cultural no fácilmente delimitable.

A pesar de que en Colombia Colciencias ha avanzado en la definición de ASC, aún no existe claridad en el término pues este es confundido con conceptos como divulgación, comunicación, popularización, difusión y vulgarización de conocimiento. Para dar claridad al tema es necesario definir estos términos (Ramírez Martínez, Martínez Ruiz, & Castellanos Domínguez, 2012):

- **Comunicación de Conocimiento:** Difundir información mediante canales formales (libros y publicaciones) o informales (congresos, seminario y curso). El objetivo de la comunicación es el registro, la evaluación y la acumulación de conocimientos y hechos.

- **Divulgación de Conocimiento:** Poner al alcance de un público interesado, extenso y general los resultados de una investigación.

- **Difusión de Conocimiento:** Disposición de conocimiento ante un público más detallado (es decir a una comunidad en específico, a expertos en la comunidad científica o grupos específicos).

La difusión, por su parte, permite que los resultados de las investigaciones logren ser conocidos,

---

\* Actividades planificadas, dirigidas a facilitar la apropiación del conocimiento científico y tecnológico, para promover el mejoramiento de la calidad de vida de la población

discutidos y eventualmente reconocidos como hechos científicos, y sirvan de soporte en proyectos de otros investigadores.

- **Vulgarización de Conocimiento:** llevar información y que cualquier persona pueda comprenderla.

Pese a la complejidad de su transmisión y dentro del contexto de la apropiación social del conocimiento, para América Latina la comunicación y el periodismo han sido reconocidos como elementos cruciales para la conexión entre el conocimiento y los actores sociales, quienes se destacan por ser unidades de información y espacios de construcción de identidad y formación ciudadana. (Marín, 2012)

Como se resalta en su artículo, Juan García afirma que para generar una genuina apropiación social de la ciencia y la tecnología tenemos que considerar en principio dos distinciones (García, 2016, págs. 129-144):

a. **Apropiación débil:** incorporación de representaciones científicas y tecnológicas en la cultura de diferentes miembros de la sociedad.

b. **Apropiación fuerte:** va más allá de la incorporación de representaciones provenientes de la ciencia y la tecnología en la cultura de quienes realizan dicha apropiación, para abarcar diversas prácticas sociales dentro de la cuales se llevan a cabo acciones propias de esas prácticas que son orientadas por representaciones científicas y tecnológicas del mundo y, en cierta medida, por normas y valores provenientes también de la ciencia y la tecnología.

Como la ASCyT no se trata solo de prácticas científicas sino también de otros tipos de conocimientos como los locales y tradicionales los cuales pueden introducirse, ser apropiados y

aplicados en otras prácticas sociales; por esta razón García propone tres medios conceptuales para lograr los dos tipos de apropiación, estos son: la comunicación de la ciencia y la tecnología, la educación científica y tecnológica en sus diferentes niveles, y la participación activa en lo que llamaremos redes socioculturales de innovación (García, 2016, págs. 129-144)

Para COLCIENCIAS, la apropiación social del conocimiento constituye un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecnología y sociedad, que se construyen a partir de la participación activa de una red de expertos en ciencia y tecnología y de diversos grupos sociales. Se caracteriza entre otros aspectos por ser organizada e intencionada, y por permitir el empoderamiento de la sociedad civil mediante el conocimiento. Así mismo, contempla la ASC como la base de cualquier innovación y al desarrollarse dentro de una sociedad a partir de sus intereses, códigos y sistemas, involucra siempre un ejercicio interpretativo y el desarrollo de unas prácticas reflexivas (Colciencias, s.f.).

COLCIENCIAS en su labor de generar mecanismos e instrumentos de apropiación social del conocimiento, plantea cuatro líneas de acción a seguir, estas son: participación ciudadana en ciencia, tecnología e innovación (CTI), Comunicación en ciencia, tecnología y sociedad (CTS), Transferencia e Intercambio del conocimiento y Gestión del conocimiento para la apropiación del conocimiento (Colciencias, s.f., pág. 24). Estas líneas promueven la generación y uso de mecanismos para que la apropiación social del conocimiento se consolide como el fundamento para la innovación y la investigación, logrando así alcanzar un mayor impacto en el desarrollo social y económico del país. Dichas estrategias comprenden la redefinición del rol que desempeñan los actores que fomentan la generación y uso del conocimiento y por ende, la disolución de la brecha existente entre productores y receptores del mismo.

Junto con eso, COLCIENCIAS ha planteado siete estrategias para transformar el rol del conocimiento de la sociedad y abrir caminos que permita llegar hacer una sociedad basada en el conocimiento, la primera se basa en la exploración de nuevas institucionalidades que permitan la relación entre investigadores y sociedad; la segunda, nuevas inversiones para la generación del conocimiento; la tercera es el incremento del capital humano, para ello se desea incentivar a los jóvenes y niños; la cuarta es la integración de la ciencia, tecnología e innovación a la sociedad como una práctica social cotidiana; la quinta es el compromiso de los empresarios para el desarrollo sostenible; la sexta, fortalecimiento de la investigación a nivel internacional, y por último el posicionamiento de la ciencia, tecnología e innovación como actividades claves para el desarrollo de las regiones. (Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas Colciencias, 2006., pág. 212)

Por otro lado, el servicio geológico Colombiano en su iniciativa de fomentar Apropiación Social del Conocimiento Geocientífico (ASCG) ha generado un plan de acción articulado en tres programas estratégicos (Servicio Geológico Colombiano, Diciembre 2014, págs. 1-148):

- Organización interna para la ASCG: Rediseño y construcción de herramientas para la ASCG.
- Desarrollo de capacidades para la ASCG: mediante la formación de los colaboradores generar nuevos conocimientos sobre la ASCG y formar espacios de dialogo entre ellos.
- Comunicación con los grupos de interés: Establecer una relación con los diferentes grupos de interés, para promover la ACS y el uso social del conocimiento.

Para Erika Jaillier, Periodista y licenciada en Lenguas Modernas de la UPB, hablar de la apropiación social del conocimiento implica información, educación y comunicación en el fondo.

De esta forma, estos tres pilares son la base para que esa posible apropiación social del conocimiento se mantenga (Jaillier Castellón, s.f.).

Así mismo, la autora establece tres dimensiones de apropiación: subjetiva, cognitiva y la identitaria.

- La dimensión subjetiva: todo el mundo aprende y se relaciona distinto con los sujetos, con los conocimientos y con los entornos; dentro de esta dimensión también se crean percepciones que son subjetivas; el proceso de percepción es muy complejo en el ser humano, pues las personas tienden a tener percepción selectiva, recepción selectiva y memoria selectiva. Lo anterior hace referencia a que todos percibimos las cosas de manera diferente, modulamos distinto los sonidos, tenemos diferentes capacidades de sensibilidad al tacto, manejamos de manera diferente el concepto de temperatura. Sólo la cuestión de la percepción genera una selección diferente del dato y lo convierte de una manera diferente en información.

- La dimensión cognitiva: tiene que ver con esas capacidades y competencias que todos tenemos desarrolladas de diferentes maneras; también incluye el tema de las inteligencias múltiples y hasta las habilidades manuales y motrices.

- la dimensión identitaria: esta dimensión implica empezar a usar ese conocimiento como si fuera propio.

Para Nathalia Vélez la Apropiación Social también implica saber qué decir, cómo decirlo y dónde decirlo. Pues *“La Apropiación Social del Conocimiento no consiste únicamente en decirle todo a todo el mundo o en jugar a la ciencia, eso es tan sólo una parte”* (Vélez López de Mesa, s.f.)

La apropiación social de conocimiento constituye una dimensión múltiple de distintos actores en estos procesos de investigación, entre ellos se encuentran (Vélez López de Mesa, s.f.):

1. Llegar directamente a quien lo necesita. Por ejemplo los pacientes con parálisis cerebral; estas personas adquieren posiciones que no son las adecuadas para el cuerpo, y al no poder moverse, no se apoyan en los puntos correctos del cuerpo, generando laceraciones y peladuras. La calidad de vida de estas personas es pobre, además generan gran padecimiento a sus familiares. Pensar en generar soluciones que no sean muy costosas y llevarlas a esas personas para que puedan mejorar su calidad de vida es parte de esa apropiación social.
2. Llevar los resultados al público o sea someterlo a la evaluación de pares.
3. Incluir los resultados dentro del sistema económico; es decir, que la empresa y el mercado lo adopten.

Por otro lado, Beatriz Marín señala que para la ciencia y sus investigadores es importante que el público aprenda y conozca sus procesos de investigación; y es ahí donde la infografía tiene un papel destacado, precisamente porque cuando se habla de divulgación científica o de apropiación social de la ciencia, se habla de públicos masivos, a los que usualmente les llega más fácil la información de tipo visual. (Marín Ochoa, s.f.)

Si bien, es de vital importancia trabajar en un modelo que me permita medir la apropiación de conocimiento; de aquí la necesidad de romper esos modelos circulares obsoletos y con estructuras académicas desconectadas que no han permitido reconocer los beneficios de ir hacia una sociedad de conocimiento. Los retos por alcanzar son muchos y los estudios en el tema son pocos; en Colombia es un tema relativamente reciente y que a pesar de los grandes avances que el país ha

obtenido no se ha evidenciado en la sociedad dicho proceso, por esto es de gran relevancia estudiar el tema detalladamente para proporcionar los elementos necesarios para el mejoramiento de esta herramienta, pues es claro que la apropiación social del conocimiento promueve la integración e interacción social entre educandos, científicos, docentes y comunicadores, quienes facilitan la interpretación de temas en torno a un saber científico.

### **5. Antecedentes y estado del arte**

Cuando se habla de apropiación o uso del conocimiento, se hace referencia a comprender y actuar (Domínguez Gómez, s.f.). Conocer es un procedimiento inter-subjetivo y social; no sucede en estado de conciencia individual, sino en condiciones de conciencia intervenidas por las relaciones sociales, culturales, familiares, regionales y nacionales, es decir, en el aquí y el ahora con determinaciones múltiples. Por tal motivo, la apropiación social del conocimiento es posible no solo por transmitir conocimiento o por divulgarlo en periódicos, revistas o multimedia, esta requiere transformar los modos de pensar y de vivir de los usuarios, requiere que profesores, investigadores, padres de familia y todo tipo de líderes de educación, que forjen una actitud indagadora, cuestionadora e ingeniosa para las respuestas porque con seguridad, lo que llega como producto de la investigación es susceptible de interpretarse en condiciones psicológicas, sociales y culturales específicas.

El tema de Apropiación social del conocimiento pese a su presencia desde tiempos remotos, solo ha sido estudiado en los últimos años, por lo que no son muchas las investigaciones referentes al tema.

En el año 2010, el Observatorio de Salud Pública (OSPS) en conjunto con la Facultad de Comunicación Social de la Universidad Pontificia Bolivariana de Bucaramanga (UPB), desarrollaron un proyecto denominado *Apropiación Social del Conocimiento en Salud en Santander*, el cual tenía como objetivo promover la difusión de información sobre las investigaciones en el área de la salud desarrolladas en Santander. El proyecto se concibió a partir de dos estrategias, una de comunicación y otra de educación, a fin de promover no solo la divulgación de información científica sino la apropiación en sí misma de temas de relevancia en salud pública. Este proyecto se desarrolló bajo la premisa de que el conocimiento debe ser un bien público al que todas las personas pueden tener acceso y que la tecnología y la ciencia se convierte en información útil y práctica, si contribuyen al mejoramiento de la calidad de vida de la población. (Delgado & Estevez, s.f.)

Irene Rodríguez, cita como ejemplo las estrategias de apropiación social del conocimiento empleadas a la comunidad en Cuba para enfrentar un huracán. Cuba es una isla larga y estrecha, y generalmente los huracanes la atraviesan y afectan la parte occidental, porque pasa de norte a sur; luego sube y va hacia los Estados Unidos. Ike\*\* produjo vientos de más de 250 km/h y solamente hubo siete muertos. ¿Cómo es posible esta cifra? Pues la información acerca de qué hacer cuando se presentan estos fenómenos se ha transmitido por medio de conferencias, talleres, capacitaciones, cursos de meteorología y un canal nacional dedicado únicamente a educación popular; es evidente que la comunidad supo apropiarse de dicha información y fue posible evitar una mayor pérdida humana (Dominguez, Echeverry, & Castaño, 2013).

De otra parte, también en el 2010 el Dr. Jorge Núñez Jóver profesor de la Universidad de la Habana, planteo que la apropiación social del conocimiento es un proceso en el cual las personas

---

\*\* El huracán Ike fue el quinto huracán y la novena tormenta tropical de la temporada de huracanes en el Atlántico de 2008.

participan tanto de las actividades de producción, adaptación, consumo y aplicación de conocimientos, como de los beneficios que se derivan del mismo. El autor señala la importancia de dejar atrás la concepción de la ASC solo como resultado de la divulgación pública, pues la relevancia del proceso se encuentra en lograr una verdadera interiorización del conocimiento de modo tal, que los individuos lo conviertan en un referente para su juicio y el desarrollo de sus respectivas actividades. (Núñez, s.f.)

Respecto al papel de las universidades, en el año 2005 como parte de los resultados de un proyecto de investigación surge el artículo *“Un Análisis de la Transferencia y Apropiación del Conocimiento en la Investigación de Universidades Colombianas”*. En él se destaca la importancia del compromiso de las universidades en la formulación de estrategias para que la sociedad logre integrar los resultados de las investigaciones y se apropie de los conocimientos científicos y tecnológicos, lo cual constituye el fundamento para la construcción de una comunidad participativa, productiva y competitiva. Así mismo, señalan que en esta interrelación Universidad-Sociedad, la estrategia de Apropiación Social de Conocimiento que se percibe muestra algunas falencias, debido al limitado acceso al conocimiento que tienen algunas regiones del país y porque en Colombia ni la sociedad ni el sector productivo, aprovechan adecuadamente la investigación y sus resultados como un elemento para el mejoramiento social y económico (Abello, y otros, 2005). De este modo, *“concebir la universidad como un generador de conocimiento socialmente útil y transferible, implica revisar su organización, capacidades y rutinas, con miras a desarrollar nuevas actividades al interior, así como nuevas relaciones con la sociedad”* (Abello, y otros, 2005, pág. 132).

Mediante la gestión del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación, la “nueva universidad” favorece los procesos de apropiación social del conocimiento que el desarrollo social,

integral y sostenible, reclama. Las sedes universitarias municipales pueden ser decisivas en el proceso de apropiación social del conocimiento, para lograr esto es necesario: a) que sociedad acceda a los beneficios del conocimiento, con frecuencia encarnado en bienes y servicios de gran interés social. Para ello es imprescindible que las trayectorias técnicas, científicas, los procesos de producción/asimilación de conocimientos, estén orientados básicamente a prestar atención a las necesidades sociales; b) al proceso mediante el cual la gente participa de actividades de producción, transferencia, evaluación, adaptación, aplicación de conocimientos; c) la extensión de una cultura científica, tecnológica y humanista entendida como la capacidad social de usar los conocimientos en la toma de decisiones personales y sociales. (Núñez, Montalvo, & Ones, 2007, págs. 165-182)

Por esta razón se plantea un nuevo modelo se rompe con la idea de que la información solo hace parte de un grupo selecto de instituciones, y asume que el conocimiento está socialmente distribuido, el modelo de investigación que intentó construir la universidad cubana, puede denominarse como un modelo “interactivo” según lo menciona los autores, donde podría ser muy adecuado a las necesidades sociales llamándolo “el modelo contexto-céntrico de producción de conocimiento” (Núñez, Montalvo, & Ones, 2007).

Por medio de este modelo contexto-céntrico, se podría contribuir notablemente a la apropiación social del conocimiento y por esta vía al bienestar humano local. Para la realización del modelo se requiere criterios de evaluación diferentes a los que suelen utilizarse en la ciencia académica; como lo son los indicadores de cultura científica, percepción pública y participación ciudadana. Algo que plantea los investigadores es que en general estos indicadores sólo reflejan aspectos parciales de la ciencia, y que ellos son especialmente inadecuados para los países subdesarrollados, de esta forma los indicadores pueden llegar a constituirse en una trampa para los científicos y las personas

dedicadas a la administración de la ciencia en los países subdesarrollados, pues con frecuencia se refieren a aspectos superficiales y los llevan a un seguidismo imitativo de los países industrializados (Núñez, Montalvo, & Ones, 2007).

Los autores plantean un nuevo tipo de indicadores, llamémosle sociales, los cuales serían los adecuados para valorar la apropiación social del conocimiento, y conocer en qué medida el conocimiento aporta al alcance de metas sociales deseables, mejorar los sistemas de salud, proteger el medio ambiente, producir alimentos baratos de calidad, perfeccionar los servicios educativos y culturales, entre otros. Argumentan el hecho de que es posible que *“los indicadores de desarrollo humano, en sus diferentes modalidades y ajustándolos mucho a los contextos particulares, puedan servir de guía para identificar las metas sociales”* (Núñez, Montalvo, & Ones, 2007, págs. 165-182). Es importante resaltar que el tema de los indicadores para la gestión del conocimiento y la innovación en las sedes universitarias municipales reclamara mucha atención y creatividad porque se trata de un campo casi virgen donde todo está por hacer.

En el libro apropiación social del conocimiento el papel de la comunicación elaborado por el Centro de Extensión de la Facultad de Comunicaciones de la Universidad de Antioquia, la Escuela de Ingeniería de Antioquia, el Instituto Tecnológico Metropolitano, la Universidad de Medellín, la Universidad Nacional de Colombia sede Medellín y la Universidad Pontificia Bolivariana, se estudia el papel de la comunicación en los procesos de apropiación social del conocimiento, y la divulgación científica.

En este libro, Daniel Raichvarg resalta tres ideas para describir prácticas de apropiación social del conocimiento o de contacto entre los ciudadanos y la ciencia: el saber comunicarse; la multimedialidad y describir nuestras acciones con palabras de dispositivos, actores sociales y apuestas (Raichvarg, s.f.).

Un grave problema de las universidades latinoamericanas es que ellas miden la producción científica en términos de indicadores. Si hay resultados científicos publicados en revistas indexadas, entonces hay una buena evaluación como científico o investigador (Trelles Rodríguez, s.f.). No importa que la sociedad no conozca lo que hacen los investigadores, que los conocimientos no se apliquen o no se entiendan; lo importante es que publiquen y reconozcan. Las universidades tienen que trabajar mucho en este sentido, y es una tarea durísima porque no se trata de renunciar a la visibilidad, sino de trabajar en la comunicación pública entre nuestras comunidades y países, buscando la apropiación social del conocimiento; Es decir interiorización y aplicación de conocimientos para la solución de problemas importantes.

Según Carrizo, las principales estrategias utilizadas por las universidades para la gestión social del conocimiento son:

1. las reformas universitarias, donde el modo tradicional de enseñanza, de evaluación de calidad, entre otros, debe reformarse con nuevas teorías sobre transdisciplinariedad.
2. El papel de los profesores y la formación de los docentes en la estrategia de gestión social de conocimiento, las formas clásicas de enseñanza están enfocados a ejercicios memorísticos y de acumulación de información, evitando que aprendan a pensar.
3. La relación de las universidades con los medios de comunicación y las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. En el mundo globalizado de hoy, los medios de comunicación son vitales para la formación de opinión pública. (Carrizo, 2016)

En el documento *Apropiación Social del Conocimiento, Aprendizaje y Capital Social* elaborado por Fernando Chaparro se habla de la apropiación del conocimiento como un proceso propio de individuos, organizaciones, la comunidad y las instituciones; mediante este proceso de retención

y acumulación, el conocimiento se convierte en un bien público que pasara a formar parte del capital social de la misma sociedad. Es sobre la base de este conocimiento socializado que las organizaciones y las instituciones sociales pueden responder a las oportunidades y los desafíos que el nuevo entorno brinda, y adaptarse a cambios rápidos que en este mismo se presentan. Si se logra esta dinámica, el conocimiento puede empoderar una comunidad o una empresa, para solucionar sus percances y forjar su futuro. (Chaparro, 2003)

Así mismo, el proceso de construcción de la sociedad implica codificar el conocimiento individual a través de procesos sociales y arreglos colectivos entre los mismos agentes, en otras palabras un proceso de aprendizaje social. Es por esto que la apropiación del conocimiento más que vista como un proceso de apropiación de conocimiento general, debe ser vista como un aprendizaje social. Entendido de esta forma, el aprendizaje social es el proceso fundamental que lleva del conocimiento a la innovación y al cambio social. La capacidad de generar procesos dinámicos y continuos de aprendizaje social, en una organización, en la comunidad, o en instituciones sociales básicas, es el elemento más crítico de las sociedades del conocimiento.

Dentro de los trabajos realizados por Chudnovsky en 1999, se destaca que para los métodos de apropiación de conocimiento, es necesario desarrollar capacidades tecnológicas mediante procesos de aprendizaje en producción, comercialización, contacto con clientes y una continua búsqueda de soluciones técnicas en las unidades productivas. Proceso que debe ir acompañado de interacción continua con: proveedores de equipos, partes y componentes, dueños de licencias, socios extranjeros, institutos tecnológicos, universidades y clientes. Así mismo Kuan-Tsae, Yang y Wang en ese mismo año, establecieron que el manejo de datos, la información estadística, la búsqueda de nueva información en materia de innovación, el uso de redes, la asistencia a foros, la suscripción

a revistas especializadas no solo son interés sino una forma de actualización y apropiación del conocimiento. (Martínez, 2004, págs. 195-228)

En la tesis de grado titulada *Apropiación social del conocimiento en organizaciones empresariales en el estado de Quintana Roo México* presentada en el año 2011, se resalta la importancia de la apropiación del conocimiento dentro de las empresas. El trabajo destaca al Ingenio azucarero San Rafael, Hidroponia Maya, consocio Chiclero y agua purificada La Orca porque a lo largo de su trayectoria han mantenido altos niveles de producción; estas empresas se han apropiado de nuevos conocimientos intercambiado información con otras empresas de su localidad, por investigadores extranjeros, por su asistencia a foros, congresos y por su propia experiencia e investigación ha desarrollado nuevos conocimientos en cuanto a mejora de procesos de producción. Sin embargo se encontró que pese a estos esfuerzos, las empresas no se encuentran preparadas para la captación de conocimientos para un nuevo futuro, es decir, se conforman con lo que tienen en el momento y no buscan nuevas alternativas de adquisición de conocimientos tecnológicos y administrativos. También se encontró que no existen personas ni vínculos entre universidades e instituciones que garanticen la transferencias de conocimiento y por tanto su apropiación. (Valdivieso, 2011, pág. 88)

En el libro *apropiación social del conocimiento: el papel de la comunicación* publicado en el año 2013, sugiere tres módulos de apropiación social de conocimiento: culturas de conocimiento, gobernanza y participación ciudadana y estrategias comunicativas. El primero trata de identificar los principios de la divulgación de las ciencias, historia y sociología del conocimiento, entre otras; el segundo está dedicado a la dimensión política, trata asuntos de gobernanza, participación ciudadana, políticas públicas, opinión y formación en investigación y legislación y normas en

materia de ciencia y tecnología. Finalmente el último módulo analiza las estrategias, los medios, el lenguaje y el papel de la comunicación (Dominguez, Echeverry, & Castaño, 2013).

Como se resalta en el libro, la divulgación y la apropiación social del conocimiento van de la mano con la ciencia, pues no hay apropiación social del conocimiento sin lazos con el mundo científico. Esta idea de apropiación promueve el trabajo colaborativo y una mejor articulación entre instituciones, además, anima a los encargados de la educación para que fomenten las vocaciones investigativa dentro de las universidades. (Raichvarg D. , 2013, págs. 9-27)

Así mismo, en el documento ciencia, tecnología y desarrollo: una experiencia de apropiación social de conocimiento elaborado por Hebe Vessuri, se menciona que la apropiación del conocimiento se constituye en sectores sociales, los cuales usan con más intensidad la información y los conocimientos disponibles para estar en capacidad de originar procesos de experimentación y aprendizaje en una variedad de ámbitos; ya sea desde el sistema escolar a la exportación, desde las instituciones de gobierno a las universidades o de los hospitales a las industrias de la comunicación. En última instancia, lo que se busca es reducir la brecha que separa al ciudadano común de la ciencia. (Vessuri, Febrero, 2002, págs. 1-5)

Siguiendo con el documento, el autor resalta el poco avance que ha tenido la apropiación social del conocimiento en los países en desarrollo a pesar de los grandes progresos de la ciencia y la tecnología en el mundo contemporáneo; sin embargo, la apropiación social del conocimiento científico solo se facilitaría en caso de que *“los científicos y los medios estimularan una actitud crítica que evocase los límites y logros de la ciencia así como también la naturaleza de las decisiones políticas importantes relacionadas con el ámbito científico”*. (Vessuri, Febrero, 2002, pág. 2)

La intervención del Estado es fundamental en la creación y apropiación del conocimiento por parte de la sociedad, porque incentiva la investigación, desarrollo e innovación en el sector privado como en el público. En consecuencia, los gobiernos nacionales han enfatizado su intervención en la socialización del conocimiento para darle mayor importancia al considerarla como un punto de interés dentro del estudio de la sociedad y de la política, pues se viene convirtiendo en un espacio que eleva los índices de desarrollo de los países. (Escobar García & Uribe, 2016, pág. 116)

En éste sentido la apropiación social del conocimiento, va más allá del aporte que pueda hacer al crecimiento económico, está orientado al desarrollo cultural y el mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes de una sociedad, como lo afirma Bibiana Escobar:

La apropiación social de conocimiento es indispensable por varias razones, en primer lugar, por el fracaso del sistema educativo: a estas alturas cualquier persona que haya terminado el bachillerato debería entender cómo funciona el mundo, hasta donde la ciencias lo han descifrado; teorías generales del universo, teorías del pensamiento; comprensión de nuestra condición microscópica en el sistema solar; que la tierra es un microbio giratorio alrededor de otro microbio refundido entre múltiples galaxias y que no somos nada en comparación con la inmensidad universal. A estas alturas deberíamos saberlo, pero todavía la gente piensa que somos lo más grande, su centro, lo más bonito, lo único maravilloso. (Dominguez, Echeverry, & Castaño, 2013, pág. 255)

Si nos enfocamos en la apropiación social del conocimiento desde una visión netamente economicista, caemos en el error de interesarnos en las diferencias entre los niveles de productividad, en lugar de las diferencias entre los niveles de vida de los distintos países. Lo anterior, nos llevaría ineludiblemente a coincidir con la posición que a menudo los economistas dan por sentado, y es que el conocimiento sólo aporta hacer más eficientes los procesos de producción, en lugar de enfocarnos en el aumento en su calidad de vida; es decir, confundimos el medio con el fin; *“diversos son los escenarios de la vida política y cultural en las sociedades*

*contemporáneas, donde se reconoce a la ciencia y la tecnología como factores de desarrollo y bienestar para la población.”* (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias, 2010, pág. 182).

Al analizar la políticas públicas territoriales existe una tendencia a orientar las investigaciones hacía unos fines determinados, negando las diferencias obvia entre países y sus niveles de renta, desdeñando la multiplicidad y complejidad sociocultural de cada país; pasando por alto su historia, especificidades y problemas. Por ello, es necesario pensar la apropiación social del conocimiento desde un análisis de las particularidades y necesidades del mismo territorio, un proyecto que funja desde el reconocimiento e identidad propia para que sirva de impulso social y se aterrice en las condiciones materiales de cada persona.

Como se pudo observar, la apropiación social del conocimiento es un tema muy reciente y presenta grandes problemáticas; sin embargo este es de vital importancia dentro de una sociedad. El desafío actual consiste en lograr una apropiación social del conocimiento en un contexto de ciencia, tecnología e innovación, para lo cual es necesario que la comunidad, en función de sus valores y de sus necesidades ejerza la capacidad para apropiarse y aprovechar el conocimiento, tanto el tradicional como el científico y tecnológico (Universidad De Antioquia, 2006-2016). En el caso particular de Colombia, gran parte de la apropiación de este conocimiento se ha podido dar gracias a los programas de Colciencias.

Es de vital importancia que las universidades trabajen en la transferencia y generación de conocimiento; de aquí la necesidad de romper esos modelos circulares obsoletos y con estructuras académicas desconectadas que no han permitido reconocer los beneficios de ir hacia una sociedad de conocimiento. Los retos por alcanzar son muchos y los estudios en el tema son pocos; en Colombia es un tema relativamente reciente y que a pesar de los grandes avances que el país ha

obtenido no se ha evidenciado en la sociedad dicho proceso, por esto es de gran relevancia estudiar el tema detalladamente para proporcionar los elementos necesarios para el mejoramiento de esta herramienta.

## **6. Metodología de investigación**

Para la elaboración del trabajo de grado se realizó una exploración documental sobre los temas asociados con: conocimiento, sociedades de conocimiento, investigación, apropiación social del conocimiento y modelos, variables o métodos alternativos para la medición de la ASC. Una vez revisados los métodos, variable o modelos de apropiación social de conocimiento, estos se utilizaron como base para obtener lineamientos y elementos para desarrollar el trabajo.

Seguidamente, se hizo una revisión del proceso de investigación y extensión de la Universidad Industrial de Santander, junto con los criterios que esta ha planteado para la financiación de proyectos de investigación a través de los años en la facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas.

A partir de la base de datos de COLCIENCIAS (GrupLac), se inició la búsqueda de los proyectos de investigación elaborados por los grupos de investigación desde el año 2011 al 2106; esto, debido a que la Universidad Industrial de Santander en el año 2011 cambió el estatuto de investigación (Universidad Industrial de Santander, 2011). Una vez revisados los proyectos de investigación, se procedió a realizar un muestreo no probabilístico por conveniencia donde se escogieron los proyectos de investigación que su temática tuviera relación a los términos de innovación, tecnología, desarrollo social y economía.

Junto con eso, se realizó una entrevista mixta o semiestructurada a los profesores directores pertenecientes a los diferentes grupos de investigación de la facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Las dos preguntas iniciales nos daban una idea de si se tenía conocimiento del tema y de acuerdo con la respuesta en la tercera pregunta, haya sido esta un “SI” o un “NO”, se procedía a realizar las preguntas correspondientes (tabla 1). Mediante esto se determinaron los elementos esenciales de cada grupo de investigación a la hora de hablar sobre ASC.

Al ser la entrevista una técnica cualitativa donde se recolecta información y en la que participan dos individuos, esta nos permitió interactuar de forma más adecuada con la investigación. Es importante resaltar que las entrevistas que se realizaron no perjudicaron a los investigadores ni a sus investigaciones, para ello se tuvieron en cuenta los siguientes aspectos éticos \*\*\*:

- Riegos: El entrevistado no sufrirá daños físicos ni psicológicos a la hora de realizar la entrevista. Si en algún momento el entrevistado no se siente a gusto o conforme con la pregunta puede posponerla o simplemente evitarla.
- Respeto y Autonomía: No es obligación responder a todas las preguntas, es decisión del investigador escoger y responder de la mejor manera los interrogantes sin perjudicar a ningún miembro.
- Beneficencia y Maleficencia: La entrevista se realizará solamente para fines académicos y de investigación, únicamente con el objetivo de intentar responder a nuestro problema de investigación.

---

\*\*\* De acuerdo con la Ley Estatutaria 1581 de 2012. Resolución de rectoría N 12-27 de agosto 22 de 2013

El resultado de las entrevistas no se utilizará para lucrar o dañar la investigación.

- Confidencialidad: No se divulgará los proyectos, nombres o resultados de las investigaciones. Se garantizará la confidencialidad por parte del entrevistador y el entrevistado.

Luego del debido estudio de los proyectos de investigación, seleccionados dichos proyectos y mediante la realización de las entrevistas dirigidos a los profesores investigadores de la facultad, se dio respuesta a la pregunta de investigación: ¿Están siendo apropiados por la sociedad los proyectos de los grupos de investigación que profesores pertenecientes a la facultad de ingenierías físico- mecánicas de la universidad han realizado desde el año 2011 al 2016?

Finalmente, se da paso a la construcción de los resultados y las respectivas conclusiones y recomendaciones.

## **7. Aproximación teórica y conceptual**

Desde el comienzo de la humanidad el hombre se ha preocupado por transformar su entorno en respuesta de proporcionarse mayor seguridad y facilitar su interacción con la naturaleza. Esta constante transformación le ha procurado todo tipo de hallazgos, que al interactuar con su intelecto han dado como resultado grandes invenciones; a esta interacción la denominamos conocimiento. (Jiménez Gómez & Álvarez Estrada, 12, 13, 14, Noviembre 2014)

Bajo este contexto, la Apropiación Social del Conocimiento (ASC) nace de la necesidad de liberar la ciencia y permitir que ésta no esté limitada solo a espacios focalizados sino que llegue a toda la sociedad, con la intención de generar nuevas formas de pensamiento, la construcción de

mensajes alternativos y la transformación de la realidad inmediata. (Delgado & Estevez, s.f., págs. 1-33)

Así pues, la apropiación social del conocimiento es entendida por el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, COLCIENCIAS como "*un proceso de comprensión e intervención de las relaciones entre tecno-ciencia y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento*" (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2010). En este sentido, la Apropiación Social del Conocimiento (ASC) constituye un tema de reciente preocupación, forma parte de la vida diaria y es una actividad que no se limita a ser realizada únicamente por expertos, sino por toda la sociedad en general.

### **7.1 Modelos de apropiación de conocimiento**

Es importante resaltar que la apropiación social del conocimiento no solo es el resultado instantáneo de la divulgación de conocimiento, ya que diferentes medios de comunicación y organizaciones invierten una fracción de tiempo en su divulgación sin causar efecto alguno en muchas sociedades, pues no se combinan correctamente las técnicas de enseñanza, aprendizaje y la comunicación no es valorada como un elemento integrador. (Foro Apropiación Social y Uso del Conocimiento, 2013, pág. 14)

Ahora, medir el impacto de la apropiación del conocimiento sobre la sociedad es bastante complejo; pues, pese a la carencia de un modelo estándar de medición no se cuenta con un patrón a seguir. Sin embargo se han planteado algunas ideas para una metodología de apropiación

cuantitativa y cualitativa; ente ellas se encuentran: (Foro Apropiación Social y Uso del Conocimiento, 2013, pág. 9)

- Realizar indagaciones sobre participación de los sectores sociales en actividades de producción, adaptación y consumo, verificar el acceso real a los beneficios del conocimiento, internacionalizar el conocimiento, identificar el grado de reconocimiento por parte de la sociedad de las diferentes programas y proyectos y analizar los cambios en las costumbres de los usuarios y la existencia o no de diálogos de saberes.
- Dirigirse directamente hacia la población que se desea estudiar e identificar usuarios para los proyectos y de ahí elegir casos, diseñar indicadores y formular un instrumento sencillo y aplicarlo.

Una vez estudiado el tema, es posible evidenciar que hasta el momento no se ha desarrollado un modelo general el cual me determine que tanto una persona se puede apropiar del conocimiento, pero existen varios estudios que intentan medirlo a través de distintas variables (dependiendo del entorno). Estos se especificaran a continuación.

**7.1.1 Lineamientos de ASC de Colciencias.** El mecanismo que propone COLCIENCIAS se desarrolla a partir de cuatro líneas de acción dirigidas a la generación de elementos que fomenten la apropiación dentro de múltiples escenarios. Estos son: Participación ciudadana en CTI, Comunicación CTS, Transferencia e Intercambio del conocimiento y Gestión del conocimiento para la apropiación del conocimiento, para cada una de estas líneas de acción, la estrategia propone un programa a través del cual se articulan los instrumentos de fomento de la entidad con las acciones desarrolladas por los diferentes actores que componen el sistema. (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2010, págs. 1-27)

La primera línea de acción es la Participación ciudadana en políticas públicas de Ciencia, Tecnología e Información (CTI), en la cual se impulsa el desarrollo de espacios de participación ciudadana para la promoción, implementación y evaluación de políticas públicas en CTI, a través del programa Foro Nacional para la Participación Ciudadana en CTI. La segunda es la Comunicación, donde tiene por objetivo favorecer el desarrollo de proyectos de comunicación sobre las relaciones Ciencia, Tecnología y Sociedad, para ello se crearon dos programas, el programa Nacional de Comunicación de la CTI y el programa comunicación de la CTI para el cambio social.

El Intercambio y transferencia del conocimiento es la tercera línea de acción, donde busca promover procesos de generación y uso del conocimiento más democráticos, responsables y respetuosos, mediante los programas: Ideas para el cambio, innovación para el desarrollo humano y definición, caracterización y desarrollo de instrumentos de medición y comprensión del impacto social de la CTI. Por último se encuentra la Gestión del conocimiento para la apropiación social de la CTI, esta línea de acción implica no solo la formación de recursos humanos, sino también desarrollar mecanismos de comprensión e interpretación de las relaciones tecno-ciencia y

sociedad, por medio de los programas para la evaluación, instrumentos y formación en política de CTI para gestores en las regiones; de formación y educación continua en ASCTI; para la promoción de instrumentos de monitoreo y medición de la ASCTI en Colombia; para la evaluación continua de proyectos de ASCTI y promoción de estímulos para el desarrollo de actividades de ASCTI en la comunidad científica. (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación Colciencias, 2010, pág. 24)

A pesar de estos aportes proporcionados por COLCIENCIAS todavía existe el problema de cómo medir la apropiación social del conocimiento, para ello Alexis De Greiff y Oscar Javier Maldonado del Departamento Administrativo de Ciencia, tecnología e Innovación de COLCIENCIAS resaltaron que:

La tarea para COLCIENCIAS y para los demás actores del sistema interesados en el desarrollo de la ciencia y la tecnología queda la promoción de indicadores de apropiación y percepción más interpretativos, a partir de la combinación de metodologías cuantitativas y cualitativas (estrategia que la presente encuesta introduce). Este ejercicio nos permitirá avanzar en la comprensión del riesgo, la participación y la reflexividad, como mecanismo para hacer de la ciencia y la tecnología instrumentos de construcción de sociedades más abiertas, equitativas y democráticas. (De Greiff A & Maldonado C, s.f., págs. 1-7)

Con el propósito de implementar un nuevo modelo de medición, COLCIENCIAS para el año 2010 construyó un instrumento de medida para los grupos de investigación, junto con un equipo técnico y con el apoyo de la Universidad Nacional de Colombia. Para la elaboración de este modelo se tomaron en cuenta las siguientes variables: (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – Colciencias, 15 de Octubre de 2014, págs. 1-165)

1. Definición del grupo de investigación: nuevos lineamientos acerca de un grupo de investigación y que incorpora los criterios para el reconocimiento del mismo.

2. Integrantes de los grupos de investigación: Se construyó una tipología de los integrantes del grupo de investigación de acuerdo a su hoja de vida, lo que permitió clasificar a los investigadores en tres tipos: investigador sénior, investigador asociado e investigador junior.

3. Incorporación de nuevos productos resultado de investigación: se contemplaron nuevos productos, entre estos productos se encuentran las innovaciones generadas en la gestión empresarial, los productos de participación ciudadana para la apropiación social del conocimiento, la participación en proyectos y programas de extensión universitaria.

4. Las ponderaciones relativas de los productos de investigación: Para el cálculo de los indicadores de producción, se ponderaron los productos de acuerdo con requerimientos de calidad claramente definidos.

5. El índice de productividad: Los indicadores de producción se dividen por el número de integrantes del grupo, con el objeto de poder identificar el nivel de producción de la comunidad científica.

6. Visibilidad de productos, proyectos y líneas de investigación: Se propuso que, para la implementación del nuevo modelo, en la Plataforma ScienTI fueran visibles: el plan de acción de cada grupo, las líneas de investigación del grupo, los proyectos de investigación dentro de estas líneas, la relación de los productos con los proyectos y líneas de investigación y las relaciones entre distintos grupos en el desarrollo de proyectos y productos.

7. Ventanas de observación diferenciadas entre productos: Teniendo en cuenta que los diversos tipos de productos se diferencian tanto en su vigencia e impacto como en el resultado de investigación e innovación, se propusieron ventanas de observación diferenciadas.

8. Categorías de grupos: Se decidió visibilizar las características específicas de los Grupos de Investigación, Desarrollo Tecnológico o de Innovación de acuerdo con su plan de acción y

proponer un modelo que destaque perfiles de múltiples indicadores para identificar las fortalezas y necesidades particulares de cada grupo.

9. Vigencia del reconocimiento del grupo de investigación: Con el fin de incentivar a los grupos para que mantengan actualizada la información de su producción, se decidió que la vigencia del reconocimiento de grupos de investigación corresponda a un año.

10. Actualización de la información: Los perfiles de los grupos de investigación serán actualizados permanentemente sumando la nueva información y eliminando la que este caducada o vencida.

11. Validación de la información registrada: Se implementaron una serie de medidas de verificación relacionadas con la responsabilidad personal, grupal e institucional en el registro de la información y la disposición por parte de Colciencias de medios efectivos para el control social.

12. Tipología para la clasificación de los productos: Se construyó una tipología de productos en la que se distinguieron cuatro grandes conjuntos. Estas tipologías se denominaron: Productos resultado de actividades de generación de nuevo conocimiento; Productos resultado de actividades de desarrollo tecnológico e innovación; Productos resultado de actividades de apropiación social del conocimiento y Productos de actividades relacionadas con la Formación de Recurso Humano en CTI. Estos cuatro tipos de productos corresponden con los cuatro perfiles de producción en los que se agrupan los indicadores de producción de los grupos.

**7.1.2 Guía para el proceso de apropiación social de ciencia y tecnología.** El observatorio Colombiano de ciencia y tecnología ha planteado una guía para el proceso de apropiación social del conocimiento científico que puede servir como base para la medición de tal. Este se divide en tres etapas: antes, durante y después (FOG, y otros, 30 de enero de 2015, págs. 8-12). Los lineamientos según la etapa son:

#### Antes

- a. Identificación y caracterización de grupos de interés
- b. Identificación de infraestructura comunicativa
- c. Contextualización del conocimiento
- d. Conciliar con los mediadores sociales
- e. Selección de medios y formatos.

#### Durante

- a. Construcción del mensaje.
- b. Comunicación del mensaje.

#### Después

- a. Seguimiento de la recepción del mensaje.
- b. Evaluación del proceso comunicativo.

Una manera de hacer tangibles los procesos de circulación, negociación, intercambio y transformación de conocimiento, que se han planteado para expresar la forma de hacer la ASCyT son (Pérez-Bustos & al, Enero.-Marzo 2012, págs. 115-137) :

1. La producción de materiales de divulgación, desarrollados en diversos formatos y hechos con el propósito de dar a conocer a diversidad de públicos resultados de investigación o conocimiento científico y tecnológico en general.

2. La gestión y/o producción del conocimiento, entendida desde la posibilidad de recoger, sistematizar, circular y usar conocimientos para finalidades específicas.

3. La participación ciudadana o movilización social, vista como la apertura de espacios de expresión, diálogo, reflexión y transformación de realidades en torno a necesidades o intereses particulares de comunidades situadas en contextos específicos donde el conocimiento juega un papel estratégico.

4. La innovación y el emprendimiento empresarial, comprendida como la posibilidad de transformación de productos, procesos o modos de organización.

5. El posicionamiento individual y/o institucional, entendido como el ejercicio de hacer visibles acciones relacionadas con la generación o el uso del conocimiento.

Por otro lado, María Estébanez en su investigación acerca del impacto social de la ciencia y la tecnología en Argentina, ha identificado una serie de procesos para evaluar la apropiación de la misma, estos son (Estebanez, Enero - Marzo 2004, págs. 7-37):

- Difusión del conocimiento desde el sistema científico y tecnológico.
- Vinculación y transferencia entre los sectores científico, gubernamental, empresarial y no lucrativo.
- Circulación de conocimiento científico y tecnológico por medios masivos de comunicación, el sistema educativo, el sector de salud, los movimientos sociales, etc.

Complementario a este proceso, incluye las siguientes acciones (Estebanez, Enero - Marzo 2004):

- Analizar el sistema de ciencia, tecnología e innovación en su labor como productor y difusor de conocimiento.
- Analizar las acciones de vinculación entre el sector científico y tecnológico y diversos ámbitos institucionales.
- Analizar los procesos de circulación de conocimiento científico en la sociedad.
- Analizar el uso de conocimiento científico y tecnológico en bienes, servicios o acciones de diversos sectores institucionales; por ejemplo: hacer uso de tecnologías amigables con el ambiente para proveer energía eléctrica rural.
- Analizar los efectos positivos y negativos en la población, después de la incorporación de conocimiento científico y tecnológico; por ejemplo: evaluar los efectos del uso de una vacuna en una comunidad.

La autora también menciona algunos aspectos necesarios para identificar la apropiación y el desarrollo de la ciencia y la tecnología; estos son (Estebanez, Enero - Marzo 2004):

- Tipo de actividad que constituye el intercambio de información.
- Organizaciones que gestionaron la vinculación de la información.
- Normas que regulan la transferencia.
- Actores que intervienen.
- Los intereses y objetivos de las partes involucradas.
- La finalidad de cada actividad desarrollada.

- El tipo de conocimiento intercambiado.
- El formato en que éste se transmite.
- Identificación de redes de actores involucrados.
- Fuentes del conocimiento utilizado.
- Propósitos de uso del conocimiento científico y tecnológico.
- Beneficiarios finales.
- El desarrollo de bienes o servicios aplicables.
- Efectividad en los procesos de transferencia.

Finalmente, Estébanez señala las modalidades de vinculación utilizadas por los investigadores; estas son (Estebanez, Enero - Marzo 2004):

- Difusión de información, por medios escritos como publicaciones en revistas, periódicos, libros y medios periodísticos.
- Difusión de información por medio de talleres y la participación en actividades organizadas por agrupaciones docentes, entidades gremiales, o instituciones escolares.
- Actividades de extensión como la capacitación a escuelas y capacitación a profesionales.
- Asesoramiento a personal de escuelas, juzgados y ONGs.
- Asistencia técnica para elaboración de diagnósticos sociales.
- Elaboración de textos y materiales para los entes gubernamentales.
- Actividades de transferencia de conocimiento a entidades públicas, privadas.

Mario Toloso y Bety Estevez plantean una propuesta de indicadores de apropiación social de tecnologías clasificada en dos dimensiones: uso y significado. La primera remite a las distintas características de las variables uso. La segunda recoge los procesos de significación y los discursos sociales ligados a los comportamientos de elección o rechazo sobre las nuevas tecnologías (Toboso, Mario; Estevez, Betty, 2012).

- **Dimensión de significado:** Dónde: la Tecnología es (T) y Grupo Social es (G)

**Indicadores de horizonte:**

- Características demográficas y socioeconómicas de G.
- Porcentaje de T en el sistema I+D (nº de proyectos y acciones de I+D en torno a T), dirigida a G.
- Porcentaje de la inversión pública / privada en I+D relativa a T, dirigida a G.
- Grado de participación de G en la I+D relativa a T.
- Porcentaje de la inversión pública / privada en la difusión y comercialización de T, dirigida a G.
- Porcentaje de la inversión pública / privada en la alfabetización de usuarios potenciales de T, dirigida a G.
- Percepción de G sobre el precio medio de T.
- Grado en que la tecnología T está disponible para el grupo social G.

**Indicadores axiológicos:**

- Grado en que T contribuye a satisfacer valores sociales concretos relevantes para el campo G

- **Dimensión de uso:** tiene en cuenta indicadores relativos tanto al uso como al no uso de T por parte de G:

#### **Indicadores de cantidad de uso:**

- Peso (p1) del grupo G1: % de usuarios en G de T.
- Frecuencia de uso de T.
- Intensidad (o tiempo) de uso de T.
- Peso (p0) del grupo G0: % en G de no usuarios de T.

#### **Indicadores de modos de uso:**

- Para qué usa la tecnología T.
- Por qué usa la tecnología T.
- Dónde usa la tecnología T.
- Cuándo usa la tecnología T.
- Desde cuándo usa la tecnología T.
- Cómo usa la tecnología T.
- Con quién usa la tecnología T.
- Grado de motivación para proseguir en el uso, o hacer un uso mayor, de la tecnología T.
- Por qué no usa, o no usa más, la tecnología T.
- Grado de motivación para iniciarse en el uso de la tecnología T.

#### **Indicadores relativos a barreras y facilitadores del uso:**

- Barreras en la relación de G con T.

- Inversión pública / privada en la eliminación de tales barreras.
- Facilitadores en la relación de G con T.
- Inversión pública / privada en la introducción de tales facilitadores.

**7.1.3 Metodología de investigación participativa de la ASC.** Como se ha esta mencionando, la apropiación social del conocimiento es fundamental para la construir de sociedades del conocimiento y para el desarrollo de la CTI; en Colombia ha tenido gran relevancia en las políticas y acciones del Gobierno, por esta razón desde muy temprano se empezó a trabajar en el tema, donde principalmente se contaba con modelos convencionales, por ejemplo, el modelo vertical de transferencia del conocimiento, en el cual un grupo de agentes produce (los investigadores) y otro grupo, externo a la producción, recibe los resultados (la sociedad). (Villa-Moreno, Correa R, Acosta, & Guarín, 7 de Noviembre de 2011, págs. 1-13)

A pesar de los grandes cambio, este modelo, sigue implementándose en los proyectos de CTI, lo cual como se había mencionado anteriormente genera constantes rupturas en la transferencia, evidenciando el “*desequilibrio entre la potencialidad que ofrece el nuevo conocimiento y la capacidad del entorno social de asimilarlo y aprovecharlo*” (Villa-Moreno, Correa R, Acosta, & Guarín, 7 de Noviembre de 2011).

Actualmente se está implementando una nueva metodología “investigación participativa (IP)”, según el artículo “*Apropiación social e investigación participativa en ingeniería en rehabilitación*”, la investigación participativa tiene ventajas respecto a las investigaciones convencionales en cuanto a su relevancia, validez, usabilidad, calidad, sostenibilidad y apropiación, además de ayudar reducir las brechas culturales entre los actores participantes. Los autores resaltaban el hecho de que la principal diferencia entre la investigación convencional y

participativa radica en el “quién”; quién lleva a cabo la investigación, quién define, analiza, representa, elige, genera, posee y actúa en la misma. Más que los métodos, lo que cambia es la actitud de los investigadores y el enfoque de la investigación que es abordada desde la base de la comunidad (Villa-Moreno, Correa R, Acosta, & Guarín, 7 de Noviembre de 2011).

Algo importante que resalta el artículo es el papel de los investigadores, ya que pasan de ser observadores objetivos a ser facilitadores y catalizadores de procesos. Para el cumplimiento de esto, el *National Institute of Environmental Health Sciences (NIEHS)* propone 5 principios para la participación: promover mediante una colaboración activa y la participación de la comunidad en cada etapa de la investigación, impulsar el aprendizaje entre ellos mismos, asegurar que los proyectos sean dirigidos por la misma comunidad, difundir los resultados, garantizar que las estrategias de investigación sean apropiadas por la sociedad (Villa-Moreno, Correa R, Acosta, & Guarín, 7 de Noviembre de 2011).

Las metodologías convencionales se caracterizan por involucrar al beneficiario en las últimas etapas del proceso de diseño o desarrollo de los productos, por el contrario, el Diseño Centrado en el Usuario (UCD por sus siglas en inglés) es una nueva propuesta que, además de incluir al usuario en cada etapa del diseño, se enfoca en la experiencia de la persona (con sus gustos, motivaciones, sueños, miedos, principios, valores, recuerdos, sentimientos, experiencias, expectativas, etc.) más que en los aspectos físicos y materiales del producto. Este enfoque ha demostrado favorecer la innovación, permitiendo desarrollar productos más apropiados, ya que los cambios introducidos en las primeras fases (según la retroalimentación de usuarios) tienen menores costos y mayor impacto que aquellos que se hacen en etapas finales. (Villa-Moreno, Correa R, Acosta, & Guarín, 7 de Noviembre de 2011, págs. 1-13)

Finalmente, Chávez y Daza en su estudio REFLEXIÓN METODOLÓGICA sobre la aplicación concreta de la Investigación Acción Participativa (IAP) en contextos rurales del estado de Colima propone una metodología que debe desarrollarse de forma simultánea o secuencial. Dichos pasos son: configuración del grupo, conocimiento del medio, elección del tema, estructuración de la IAP, elaboración y aplicación de instrumentos técnicos y sistematización y análisis. (Chávez Méndez & Daza Sanabria, 2003)

**7.1.4 Apropiación del conocimiento en Ingenierías.** En Colombia, una de las maneras de evaluar la calidad y pertinencia de los avances en ingeniería es la divulgación y validación de los trabajos académicos y científicos en revistas especializadas. (Martínez, Castellanos, & Rodríguez, s.f., págs. 63-73)

Como plantean Ramírez (Ramírez, Ruiz, & Castellanos, 2010), una forma de medir la calidad de las revistas científicas a nivel nacional e internacional es observando el efecto que estas generan en la sociedad.

Ahora, según Buela Casal, el impacto académico de las revistas científicas es determinado por el número de veces que estas hayan sido citadas dentro de un período determinado y en función de los artículos publicados. Hasta el día de hoy esta es la manera más común para medirlo. Para medir estas citas, se hace necesario el uso de un *sistema de indexación*, que incluya el indicador Impact Factor (Factor de Impacto – FI)\* y el indicador Simago Journal Rank (SJR) de SCIMago, medido con la información de Scopus del Elsevier. Este sistema ubica las revistas en cuartiles (Q) en función del valor del FI o SJR, siendo Q1 el que aglomera las revistas más citadas y Q4 las revistas

---

\* Este sistema ubica las revistas en cuartiles (Q) en función del valor del FI o SJR, siendo Q1 el que aglomera las revistas más citadas y Q4 las revistas menos citadas. Cabe resaltar que en Colombia, una revista ya es prestigiosa si se ubica en el cuartil Q4.

menos citadas. Cabe resaltar que en Colombia, una revista ya es prestigiosa si se ubica en el cuartil Q4 (Buela-Casal, 2001).

Una vez revisadas y analizadas las diferentes metodologías de apropiación social del conocimiento para el desarrollo de nuestro proyecto de investigación, hemos identificado algunos elementos que nos servirán para lograr los objetivos del proyecto, para ello plantearemos una serie de preguntas que puede llevar a reconocer una investigación que es realmente participativa:

¿Sabe usted que es la apropiación social del conocimiento o ha escuchado hablar del tema?

¿Entiende la diferencia entre apropiación social del conocimiento y divulgación?

¿Considera usted que alguno de los proyectos ejecutados por su grupo, han tenido apropiación por parte de la sociedad?

Tabla 1.

*Encuesta Semiestructurada*

Si	No
¿Qué llevo a realizar la investigación?	¿Porque considera que los que han realizado no han tenido apropiación social?
¿El proyecto tuvo financiación externa?	
¿Cuáles fueron los objetivos a corto, mediano y largo plazo?	¿Hacia dónde se enfocan los proyectos de su grupo de investigación?
¿La investigación estuvo enfocada hacia algún sector en específico?	
¿Cuáles han sido los efectos positivos o negativos de la incorporación de ese conocimiento a la sociedad?	¿Consideraría importante incluir a futuro la apropiación social para la realización de sus proyectos?
¿El proyecto desarrollo bienes o servicios aplicables?	

**Para identificar la apropiación social:**

---

Si	No
¿Estuvo la comunidad involucrada en cada etapa de la investigación?	¿Por qué medios han sido difundidas las investigaciones (congresos, foros, artículos)?
¿Por qué medios han sido difundidas las investigaciones (congresos, foros, artículos)?	

Fuente: Elaboración propia.

## 8. Proceso de investigación de la Universidad Industrial de Santander

### 8.1 Política de investigación y extensión de la Universidad Industrial de Santander.

**8.1.1 Política de investigación.** La universidad industrial de Santander tiene como visión fortalecerse en su carácter público, aportando al desarrollo político, cultural, social y económico del país, como resultado de un proceso de generación y adecuación de conocimiento en el cual la investigación constituye el eje articular de sus funciones misionales, para esto es necesario la implementación de políticas tanto de investigación como de extensión para el buen funcionamiento.

La política implementada por la Universidad Industrial de Santander se basa alrededor de cuatro lineamientos (Consejo Superior De La Universidad Industrial De Santander, 2004, págs. 1-4):

1. Investigación orientada por programas: Formular programas que estén orientadas a atender las necesidades sociales, culturales, científicas y tecnológicas de los diferentes sectores de la sociedad tanto regional, nacional o mundial, para esto la universidad busca priorizar el

fortalecimiento de la investigación aplicada sin descuidar la investigación fundamental, es decir, buscando que la financiación sea en mayor proporción privada para el caso de la aplicada y estatal para el caso de la básica.

2. Fortalecimiento de la actividad investigativa: Tiene como objetivo formar y fortalecer el recurso humano, estimular la actividad de investigación y difundir los resultados de investigación a la comunidad científica.

Con el fin de mejorar el vínculo universidad-empresa, se incorporara a la legislación interna en materia de propiedad intelectual el modelo de regalías, para ello se añadirá la participación de docentes y estudiantes en la propiedad patrimonial de los resultados de investigación, para cumplir esto se pondrá en marcha la estrategia donde un número de investigadores determinados se centran en investigación, reduciendo su actividad de docente a un solo curso de pregrado o posgrado.

3. Articulación con el entorno: La institución establece vínculos con diferentes organizaciones de carácter científico, gubernamental, empresarial y social con el fin de desarrollar actividades investigativas que den soluciones a las necesidades planteadas.

4. Apropiación social de conocimiento: Para avanzar en la conformación de una sociedad del conocimiento, entendida como aquella que reconoce la investigación como agente motriz de desarrollo socioeconómico y la considera parte de su cultura, se hace necesario desarrollar mecanismos de apropiación social del conocimiento que permitan al ciudadano reconocer la importancia de la actividad investigativa y los beneficios que de ella se derivan.

**8.1.2 Estatuto de la Universidad Industrial de Santander.** El estatuto general de la universidad industrial de Santander tiene como objetivo cumplir funciones de investigación, orientados a la creación y asimilación del saber, a la generación de conocimiento científico, desarrollo tecnológico y social, de esta forma asimilar y crear conocimientos en los campos de las ciencias, las tecnologías, las humanidades, el arte y la filosofía donde les permitirán a los investigadores aportar soluciones a los problemas y al desarrollo regional y nacional.

Mediante los artículos correspondientes, la institución se encarga de regular y orientar el desarrollo de las investigaciones, para ello la UIS plantea como principios primordiales, la excelencia de su producción científica, el respeto por los principios éticos de la propiedad intelectual, la generación y difusión del saber, la protección del ambiente natural y social e instituir el sistema de investigación de la universidad industrial de Santander como el encargado de fortalecer, promover y desarrollar actividades de investigación con los más altos niveles de calidad.

Dentro del estatuto de investigación la Universidad plantea cinco capítulos en los cuales serán base para la construcción, seguimiento y resultados de los grupos de investigación, en el primer capítulo establecen componentes de ejecución de actividades de investigación especificando la conformación de grupos y centros de investigación. Estos grupos deben estar conformados por profesores, estudiantes (auxiliares y estudiantes en trabajo de pregrado o posgrado), profesionales vinculados con cargo a los proyectos y técnicos vínculos.

De acuerdo al Artículo 8° los requisitos que se deben cumplir para crear un grupo de investigación son (Acuerdo No 043, 2011, págs. 1-17):

- Ser un profesor de plata universitaria.

- Disponer de recurso humano especializado con capacidades y competencias en investigación.
- Ratificar las capacidades y competencias en investigación en los últimos tres años, mediante la generación (publicaciones científicas, libros, artículo en revista indizada u homologada por Colciencias, prototipos, patentes, entre otros).
- Contar con un plan de trabajo que establezcan lineamientos (espacio físico, recursos).
- Registrar la información del grupo y de la totalidad de sus miembros en la plataforma Scienti (GrupLac y CVLac) de Colciencias.
- Contar con el aval del consejo y escuelas que estén adscritos los profesores miembros.

Los centros de investigación tienen como principio orientar y fortalecer las áreas estrategias de investigación de la institución, para esto el ARTICULO 18° plantea como actividades fundamentales (Acuerdo No 043, 2011, págs. 1-17):

- Elaborar y revisar periódicamente la agenda del centro.
- Desarrollar programas o proyectos de investigación y desarrollo tecnológico que generen nuevo conocimiento.
- Promover la protección de los conocimientos generados, bajo figuras tales como patentes de invención patentes de modelo de utilidad y demás modalidades de protección de activos de propiedad intelectual y demás modalidades de protección de activos de propiedad intelectual.
- Realizar actividades orientadas a la divulgación y apropiación social del conocimiento generado por el centro, mediante publicación de revistas científicas dl alto impacto o libros y otras modalidades.

- Desarrollar actividades de extensión en forma independiente o en alianza con otras organizaciones.

Dentro del segundo capítulo se especifica los componentes de apoyo y fomento institucional a la investigación para ellos los centros de investigación tendrán una dedicación de 20 horas y a cada director se reconocerá 4 horas semanales, todo esto siempre y cuando cumplan los requisitos establecidos anteriormente. Los profesores con participación activa en proyectos de investigación, dirección de trabajos de grado podrán optar por una asignación docente tal que la suma de los productos entre las horas de acompañamiento directo y el número de estudiantes matriculados en cada uno de los cursos asumidos sea mayor o igual a 120 (Acuerdo No 043, 2011).

Existen entidades externas que ayudan y apoyan a las investigaciones como: Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Servicio Nacional de Aprendizaje, Comisión Regional de Competitividad, Ministerio de Educación Nacional, Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural, Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Superintendencia de industria y comercio, Dirección Nacional de Derechos de Autor, Organización Mundial de Propiedad Intelectual.

En cuanto a los aspectos administrativos y financieros de la investigación en el capítulo siete, Artículo 50°, 51° Y 52°, especifica el destino y la procedencia de los recursos, para la realización de las investigaciones la financiación se puede dar a través de los recursos propios, donde la universidad asignara una suma de actividades de fomento a la investigación, tales como financiación de proyectos, acceso a recursos electrónicos, becas de posgrados y programas especiales de la Vicerrectoría de investigación y extensión, también por medio de recursos externos como los mencionados anteriormente.

**8.1.3 Portafolio.** Para materializar la misión institucional de la universidad industrial de Santander de generación y adecuación de conocimientos para mejorar la calidad de vida de la comunidad, la universidad avanza en “*la construcción de un sistema de investigación institucional en aspectos como personal científico, normatividad, fomento e infraestructura*”.

La Universidad ha identificado seis áreas estratégicas de investigación, alrededor de las cuales articula y focaliza el trabajo de sus grupos de investigación con el fin de hacerlos altamente competitivos en el contexto internacional. Estas áreas son (Vicerrectoría De Investigación Y Extensión, 2012):

- Biotecnología
- Nuevos Materiales
- Recursos Energéticos
- TIC
- Cultura y Sociedad
- Salud

Como criterios orientadores que debería cumplir un Proyecto de Investigación del Área Estratégica, se establecen:

- Estar inmerso en una agenda de investigación de largo plazo articulado con una de las líneas de desarrollo priorizadas en los trabajos de vigilancia y prospectiva tecnológica desarrollados para cada área.

- Apoyar el logro de una meta de mediano o largo plazo planteada en el marco de la agenda de investigación del área estratégica.
- Posibilitar la generación de proyectos de largo plazo que fortalezcan la agenda de investigación.

Así mismo cada grupo de investigación debe cumplir los siguientes requisitos:

- Los grupos de investigación que presenten propuestas deben estar registrados en la plataforma GrupLac de Colciencias y avalados por la Universidad.
- Cada grupo podrá presentar hasta dos propuestas para participar en la convocatoria; estas deberán estar articuladas a las líneas de desarrollo acordadas en cada área estratégica.

El tiempo de ejecución del proyecto tendrá un máximo de 24 meses. Finalmente cada proyecto de investigación debe cumplir con los siguientes compromisos:

- Publicar tres artículos sobre los resultados del proyecto en revista indexada u homologada, de los cuales al menos uno debe ser publicado en revista de categoría B o superior.
- Presentar una ponencia en coautoría con al menos un estudiante, preferiblemente de posgrado.
- Presentación de un informe de avance en la mitad del período de ejecución y un informe final en el formulario FIN.51 a la Dirección de Investigación y Extensión de la Facultad correspondiente.
- Realizar una actividad de divulgación (artículo en Cátedra Libre, prensa, radio, video corto) sobre los resultados obtenidos.

**8.1.3.1 Programas de Apoyo para la Formulación, Presentación y Ejecución de proyectos de Investigación y Extensión:** La Vicerrectoría de Investigación y Extensión (VIE), respondiendo a las necesidades de los investigadores y estudiantes de la Universidad y buscando cumplir con el compromiso de fortalecer las funciones misionales de investigación y extensión, ha definido para el periodo de 2011 a 2016 un plan de gestión centrado en tres programas de apoyo para la formulación, presentación y ejecución de proyectos de investigación y extensión; estos son: consolidación de los grupos de investigación, vinculación a grupos de investigación y proyectos de extensión. (Vicerrectoría De Investigación Y Extensión, 2012)

**Consolidación de grupos de investigación:** En este programa la Universidad da prioridad a la financiación de proyectos presentados por los grupos de investigación en proceso de consolidación o aquellos que no cuentan con financiación externa. Comprende tres modalidades:

- **Articuladas con las prioridades de la región (Modalidad A):** comprende aquellos proyectos orientados a propiciar la transferencia de los resultados de la investigación; por lo tanto, una institución pública o privada debe certificar la financiación y el interés en incorporar los resultados de la investigación a sus procesos o productos.
- **Abierta o libre con financiación (Modalidad B):** el tema es libre y no es requisito su orientación mediata a la transferencia de resultados.
- **Abierta o libre sin financiación (Modalidad C):** no se asignan recursos desembolsables al proyecto, pero podrán realizar su investigación teniendo a disposición la infraestructura existente y los servicios institucionales disponibles.

Cada proyecto una vez aprobado deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Publicar al menos dos artículos en revista indizada u homologada, uno de los cuales debe ser publicado en una revista categoría B o superior.
- Presentar una ponencia en coautoría con al menos un estudiante, preferiblemente de posgrado
- Presentar un informe de avance en la mitad del período de ejecución y un informe final.
- Realizar una actividad de divulgación (artículo en Cátedra Libre, prensa, radio, video corto u otro) sobre los resultados obtenidos.
- Presentar una nueva propuesta de investigación, debidamente avalada por el COIE, a una entidad financiadora externa.

### **Vinculación a grupos de investigación**

En este programa podrán participar profesores recientemente contratados o que en los últimos cinco años no hayan realizado actividades de este tipo. Con este programa se busca promover la vinculación de profesores a planta a los diferentes grupos de investigación.

Cada proyecto una vez aprobado deberá cumplir con los siguientes requisitos:

- Publicar un artículo en revista indizada u homologada en Publindex.
- Presentar una ponencia en coautoría con al menos un estudiante, preferiblemente de posgrado.
- Presentar un informe de avance en la mitad del período de ejecución y un informe final.
- Realizar una actividad de divulgación (artículo en Cátedra Libre, prensa, radio, video corto u otro) sobre los resultados obtenidos.

- Presentar una nueva propuesta de investigación, debidamente avalada por el COIE, a una entidad financiadora externa.

### **Proyectos de extensión**

Este programa incluye aquellos proyectos que transfieren, comparten o integran las prácticas docentes y/o los conocimientos científicos, tecnológicos, humanísticos y artísticos disponibles en las unidades académicas, centros de investigación, corporaciones y Facultades de la UIS, al resto de la sociedad (la comunidad, el sector productivo, el Estado, las organizaciones sociales, el sector financiero, entre otros).

Bajo este contexto, las propuestas presentadas a esta convocatoria pueden orientarse a:

#### **a. Impacto directo a la comunidad.**

Corresponde a las propuestas cuyo propósito consiste en:

- Contribuir a la prevención, mitigación y remediación de los efectos de la ola invernal en el país.
- Mejorar la calidad de vida.
- Incentivar el desarrollo de prácticas productivas en las comunidades.
- Promover el establecimiento de relaciones de las comunidades con organismos del Estado y del sector productivo.

#### **b. Fortalecimiento de las unidades académicas.**

Incluye las propuestas que buscan:

- Mejorar las capacidades para la prestación de servicios de Extensión.

- Identificar oportunidades para el desarrollo de nuevas líneas de acción en Extensión de la Universidad.

El equipo de trabajo debe comprometerse como mínimo con:

- Presentar, durante el mes siguiente a la finalización del proyecto, un informe final utilizando el modelo previsto para tal fin.

- Socializar los resultados en la Universidad y en la comunidad.
- Incluir en el material de divulgación del proyecto, el logotipo de la Universidad.
- Generar productos verificables como programas radiales, televisivos, videos, cartillas, folletos, planos, servicios tecnológicos, programas culturales, artísticos, recreativos y deportivos, plan de negocios, material didáctico, prototipos, libros, software, entre otros, con lo cual se facilita la sistematización de la experiencia.

**8.1.4 Fuentes de financiación.** Para la ejecución de proyectos de investigación y extensión, la Universidad Industrial de Santander da un monto de dinero acorde a la modalidad del programa de investigación que se vaya a ejecutar. **(Universidad Industrial De Santander, s.f.)**

Para el programa de consolidación de grupos de investigación, la duración y las cuantías máximas a financiar por proyecto se establecen de acuerdo con la modalidad.

Modalidad	Duración (meses)	Cuantía máxima
A	18	\$43.500.000
B	12	\$27.000.000

C

12

NO APLICA

---

Para el programa de vinculación a grupos de investigación el tiempo máximo para la ejecución de los proyectos será de 12 meses. Así mismo, la cuantía máxima para su financiación será de (\$20.000.000).

Finalmente, el programa de proyectos de extensión tendrá un plazo máximo de 12 meses para ser ejecutados. Las cuantías máximas a financiar por propuesta según la orientación serán:

- a. Impacto directo a la comunidad: Cincuenta millones de pesos (\$50'000.000).
- b. Fortalecimiento: Quince millones de pesos (\$15'000.000).

Así mismo, la universidad ha identificado 34 programas provenientes de entidades externas, quienes ayudan con la financiación de proyectos de investigación y extensión según sus intereses. Algunas ya tienen un monto definido de inversión, otras varían según la convocatoria y el proyecto que se vaya a ejecutar. Además de las anteriores se encuentran 35 empresas más interesadas en apoyar los proyectos de investigación.

## 8.2 Facultad de Ingenierías Físico-Mecánica

El 1 de marzo del año 1948 la Universidad Industrial de Santander abre sus puertas y junto con eso inaugura los programas de Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Mecánica; más adelante, en el año 1967 la universidad decide unificar facultades en departamentos de áreas específicas y afines del conocimiento, y es ahí donde nace la facultad físico-mecánicas, compuesta por ingeniería civil,

ingeniería mecánica, ingeniería industrial, ingeniería eléctrica, Diseño Industrial y tecnología en Dibujo Arquitectónico.

Posteriormente mediante el Estatuto General de 1993 (Acuerdo Consejo Superior 166 - Diciembre 22 de 1993), se define a la facultad de Ingenierías físico-Mecánica de la Universidad Industrial de Santander como:

Una instancia académica que agrupa campos y disciplinas afines del conocimiento, profesores y personal administrativo, bienes y recursos, con el objeto de planificar, ofrecer y administrar programas curriculares, de investigación y de extensión, de conformidad con las políticas y criterios emanados de los órganos de Gobierno de la universidad. (Universidad Industrial De Santander, 2017)

Hasta el día de hoy la Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas se ha consolidado en sus funciones de Docencia, Investigación y Extensión mediante el fortalecimiento académico y científico; para ello tiene como misión: *“promover la sinergia y el desarrollo de las escuelas, reconociendo y valorando las diferencias y potencialidades de cada una de ellas, de conformidad con las funciones, misión y políticas institucionales”* (Universidad Industrial De Santander, s.f.); así mismo para el cumplimiento de su misión, la facultad gira entorno a los siguientes ejes estratégicos:

- Calidad en los programas académicos.
- Investigación de alta calidad.
- Apoyo a movilidad de estudiantes.
- Internacionalización.
- Interacción con egresados.
- Consolidación de maestrías y doctorados.

Actualmente la facultad cuenta con siete programas de pregrado, dieciséis maestrías, diez de especialización y un doctorado soportados en sus 21 grupos de investigación.

Finalmente, en el 2017 mediante resolución N° 675 del 3 de mayo, el rector Hernán Porras Díaz designó como decano de la Facultad de Ingenierías Físico-mecánicas al profesor Johann Farith Petit Suárez.

### **8.3 Grupos de investigación**

En Colombia los grupos de investigación constituyen una herramienta robusta, versátil y oportuna para la generación de conocimiento. Es a partir de la interacción entre investigadores y diversos actores sociales que surgen diferentes tipos de productos que contribuyen a desarrollo económico y social del país.

Según la definición de Colciencias, un grupo de investigación se entiende como el conjunto de personas que interactúan para investigar y generar productos de conocimiento en uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo de corto, mediano o largo plazo (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación- Colciencias, Diciembre 18 de 2015). Estos productos se clasifican en:

- Productos resultados de las actividades de generación de nuevo conocimiento
- Productos resultados de las actividades de desarrollo tecnológico e innovación
- Productos resultados de las actividades de apropiación social de conocimiento
- Productos resultados de las actividades relacionadas con la formación de recurso humano

Así mismo, los grupos de investigación se clasifican en las categorías A1, A, B, C y D; estas se especifican en la tabla número dos (Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación- Colciencias, Diciembre 18 de 2015, pág. 84):

Tabla 2

*Clasificación grupos de investigación.*

Categoría	Requisitos
A1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un indicador de grupo que le permita estar en el cuartil 2 (50%)</li> <li>• Tener un indicador de productos TOP o de productos A mayor a cero</li> <li>• Tener un indicador de productos apropiación social del conocimiento mayor que cero</li> <li>• Tener un indicador de productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano</li> <li>• Tener un investigador Sénior o asociado como integrante del grupo y que resida en Colombia</li> <li>• Tener un indicador de cohesión mayor que cero</li> <li>• Tener al menos cinco años de existencia</li> </ul>
A	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un indicador de grupo que le permita estar en el cuartil 1 (25%)</li> <li>• Tener un indicador de productos TOP que le permita están en el cuartil 1</li> <li>• Tener un indicador de productos apropiación social del conocimiento mayor que cero</li> <li>• Tener un indicador de productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano</li> <li>• Tener un investigador Sénior o asociado como integrante del grupo y que resida en Colombia</li> <li>• Tener un indicador de cohesión mayor que cero</li> <li>• Tener al menos cinco años de existencia</li> </ul>

Categoría	Requisitos
<b>B</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un indicador de productos TOP o de productos A mayor que cero</li> <li>• Tener un indicador de productos apropiación social del conocimiento mayor que cero</li> <li>• Tener un indicador de productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano tipo A mayor que cero o tipo B</li> <li>• Tener un investigador Sénior o asociado con doctorado como integrante del grupo y que resida en Colombia</li> <li>• Tener un indicador de cohesión mayor que cero</li> <li>• Tener al menos tres años de existencia</li> </ul>
<b>C</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un indicador de grupo mayor que cero</li> <li>• Tener un indicador de productos TOP o de productos A mayor que cero</li> <li>• Tener un indicador de productos apropiación social del conocimiento mayor que cero</li> <li>• Tener un indicador de productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano tipo A mayor que cero o tipo B</li> <li>• Tener al menos dos años de existencia</li> </ul>
<b>D</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tener un indicador de grupo mayor que cero</li> <li>• Tener al menos un año de existencia</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia, con base en dato de COLCIENCIAS.

Actualmente la facultad de Ingenierías Físico Mecánicas, cuenta con 21 grupos de investigación los cuales están conformados por las diferentes escuelas de la facultad. Estos a su vez se encuentran clasificados en las categorías A1, A, B, C y D, como se muestra en la tabla número tres:

Tabla 3

*Grupos de investigación de Facultad Físico-Mecánica.*

Nombre del grupo	Escuela	Clasificación
Grupo de Investigación en Materiales y Estructuras de Construcción INME	Ingeniería Civil	B
GEOMÁTICA, Gestión y optimización de sistemas	Ingeniería Civil	D
Grupo de Investigación en Control, Electrónica, Modelado y Simulación - CEMOS	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones	A1
Grupo de Investigación en Conectividad y Procesamiento de Señales - CPS	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones	A
Grupo de Investigación en Sistemas de Energía Eléctrica (GISEL)	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones	A
Grupo de Investigación CIDLIS (Centro de Innovación y Desarrollo para la Investigación en Ingeniería del Software)	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones	C
Grupo de Investigación RadioGis	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Telecomunicaciones	D

Nombre del grupo	Escuela	Clasificación
INNOTEC	Estudios Industriales y Empresariales	A
Grupo de Investigación en Ingeniería Biomédica	Ingeniería de Sistemas e Informática	B
Finance & Management	Estudios Industriales y Empresariales	B
Filosofía y enseñanza de la Filosofía	Ingeniería de Sistemas e Informática	A1
Grupo de Investigación en Sistemas y Tecnología de la Información STI	Ingeniería de Sistemas e Informática	B
Grupo Ópalo (Grupo en optimización y organización de sistemas productivos, administrativos y logísticos)	Estudios Industriales y Empresariales	B
Grupo de Investigación en energía y medio ambiente GIEMA	Ingeniería Mecánica	A
	Ingeniería de Sistemas e Informática	B
Ergonomía, Producto y Significado GEPS	Diseño Industrial	C

Nombre del grupo	Escuela	Clasificación
Interfaz	Diseño Industrial	C
Grupo de Investigación en Sistemas Dinámicos Multifísicos, Control y Robótica; Grupo de Investigación DICBOT	Ingeniería Mecánica	B
Cómputo Avanzado y a Gran Escala	Ingeniería de Sistemas e informática	D
Grupo de investigación en diseño de algoritmos y procesamiento de datos multidimensionales	Ingeniería de Sistemas e Informática	C

Fuente: Elaboración propia

## 9. Apropiación social del conocimiento en la Facultad de Ingenierías Físico-Mecánica

Con el fin de analizar e identificar si se están dando o no procesos de apropiación de conocimiento por parte de los grupos de investigación de la facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas de la Universidad Industrial de Santander en la sociedad a nivel general, se utilizó como metodología el muestreo no probabilístico por conveniencia.

De las 106 investigaciones elaboradas por los grupos de investigación en el periodo de 2011 a 2016, se seleccionó una muestra a conveniencia de 21 investigaciones es decir el 19,81% de las

investigaciones; los trabajos seleccionados fueron aquellos que su temática tuviera relación a los términos de innovación, tecnología, desarrollo social y economía.

Una vez revisados los proyectos se pudo identificar que una parte de las investigaciones han sido aplicadas y las otras han sido planteadas pero no desarrolladas hasta el momento, ya que son proyectos con enfoque a largo plazo. Con algunas investigaciones no fue posible verificar ni el desarrollo, ni la aplicación de las mismas pues no se encontró información referente al tema.

En cuanto a los instrumentos escogidos para la realización de las entrevistas, se emplearon solo los cualitativos debido a las condiciones temporales del proyecto y en pro de resaltar las opiniones de los entrevistados. Se trabajó en diferentes sesiones en las que cada director del grupo de investigación nos habló acerca del grupo que dirige, las investigaciones que han realizado con enfoque social y respondieron a una serie de preguntas que fueron planteadas con anterioridad y que hacían referencia al tema a indagar (tabla 1).

Se entrevistaron en total 12 de 19 profesores directores de los diferentes grupos de investigación de la facultad, de los cuales cinco fueron de Ingeniería Eléctrica, uno de Ingeniería Civil, uno de ingeniería Industrial, uno de Ingeniería Mecánica y cuatro de Ingeniería de Sistemas. Estas entrevistas se efectuaron entre los meses de agosto y septiembre y estuvieron sujetas a la disponibilidad y disposición de los directores de los grupos.

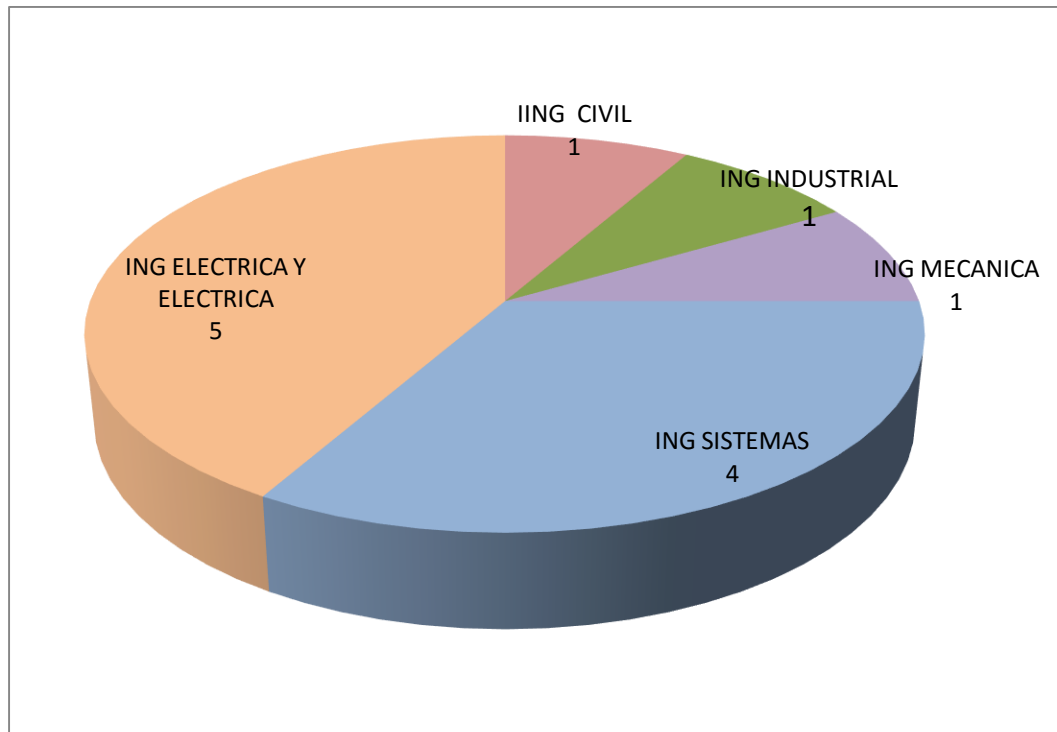


Figura 1. Grupos de Investigación entrevistados según escuela

## 9.1 Entrevistas

Con el fin de corroborar la información obtenida en los trabajos de investigación estudiados anteriormente, se procedió a realizar entrevistas a los directores de cada grupo de investigación de la facultad según la metodología planteada con anterioridad. Los resultados se muestran a continuación:

### Escuela De Ingeniería Civil

La escuela de ingeniería civil tiene clara la definición de ASC; así mismo, ha trabajado en proyectos donde se ha involucrado a la sociedad y esta se ha visto beneficiada. Se ejecutó un proyecto que venía en construcción años atrás, este consistió en hacer uso de los residuos de una

empresa de la industria metalmecánica para elaborar materiales aptos para la construcción de viviendas de interés social. Para llevar esta iniciativa al cabo, se capacito personal, que se dirigió a la comunidad y por medio de charlas, folletos, manuales y talleres enseñaron a las personas como construir sus propias casas; como resultado de este proyecto se construyó un barrio completo en Girón Santander. Este proyecto fue financiado en su mayoría por la empresa LAVCO, una empresa con conciencia social y ecológica quien vio la posibilidad de aplicar la investigación en veredas y regiones vulnerables.

Esta escuela desarrolla proyectos e investigaciones financiados en su mayoría por la universidad y empresas externas como LAVCO, Isagen, Ecopetrol y la Arcadia de Bucaramanga

Las investigaciones y proyectos se difunden mediante publicaciones en revistas internacionales indexadas, libros y artículos de investigación. También cuenta con su propia página web. Pese a los diferentes logros de la escuela, esta asegura que hace falta trabajar más para llegar a la comunidad, a fin de que lo que se haga realmente impacte en la sociedad.

### **Escuela De Ingeniería Eléctrica, Electrónica Y Telecomunicaciones**

Esta escuela tiene claridad acerca de la definición de ASC; De las investigaciones que se han elaborado dentro de los grupos de investigación, unas han presentado apropiación social y otras, pues algunos grupos solo se han enfatizado en realizar actividades de difusión y divulgación de conocimiento; estos trabajos no han llegado a la sociedad porque las investigaciones son proyectos científicos y la sociedad no tiene claridad ni entiende de estos conceptos; el lenguaje que se maneja es muy abstracto y difícil de digerir, y en su mayoría los proyectos e investigaciones que se hacen no llegan en aplicaciones cerradas\*\* que las personas puedan utilizar.

---

\*\* Producto tangible, donde las personas puedan interactuar con ellos.

En esta escuela se resaltan cinco proyectos que muestran apropiación social, tres se encuentran dentro del periodo estudiado y dos en pleno desarrollo, los cuales tienen como objetivo involucrar a la sociedad. Dentro de los proyectos que se encuentran dentro en el periodo de estudio, se encuentra uno muy elocuente que se hizo con el ministerio de educación llamado el SACES (Sistema de Aseguramiento de la Calidad en la Educación Superior), un sistema diseñado para controlar las acciones desarrolladas por los diferentes actores de la Educación, que busca promover, gestionar y mejorar permanentemente la calidad de las instituciones y programas de educación superior y su impacto en la formación de los estudiantes. Todo el sistema de gestión de calidad que se usa actualmente se apropió por los pares académicos (no se usa a la perfección pero se está en proceso).

El segundo proyecto se realizó en colaboración con la Registraduría Nacional del Estado Civil, el cual consistió familiarizar a la población con el proceso de identificación biométrica en el proceso electoral a nivel nacional. Este consistía en enseñarle a la población como debía votar correctamente.

El último proyecto que se resalta es la expansión de la televisión digital en Colombia, pues con este proyecto se logró que efectivamente todo el país tuviera acceso a ella y que los valores de democracia fueran resaltados.

Ahora, en cuanto a los proyectos que se encuentran en curso, el primer proyecto consiste en mejorar el control de los bosques, y se está realizando con ayuda de la comunidad. Por medio de drones se toman fotografías para mirar su evolución de los bosques y la comunidad se involucra dando información acerca del antes y el después del lugar, esto con el objetivo de crear conciencia ciudadana.

Por último en colaboración con Colciencias, se está trabajando en un proyecto para optimizar y maximizar el uso de las energías solares; este proyecto consiste en el desarrollo de cultivos de horticultura en los techos verdes para que la gente además de tener un mejor confort al interior de las edificaciones pueda tener cultivos rentables.

La mayoría de los proyectos elaborados por esta facultad, han sido financiados por Colciencias, la electrificadora de Santander, electrificadora de Boyacá, Codensa, Isagen y la Agencia Nacional del Espectro y Colciencias.

Las investigaciones y proyectos se difunden mediante publicaciones en revistas internacionales indexadas, libros y artículos de investigación. También cuenta con su propia página web. Pese a los diferentes logros de la escuela, esta asegura que hace falta trabajar más para llegar a la comunidad, a fin de que lo que se haga realmente impacte en la sociedad.

### **Escuela De Ingeniería Industrial**

Dentro de estos grupos de investigación han trabajado e incluido la apropiación social del conocimiento, ya que una de las líneas de desarrollo dentro de los grupos es la innovación social\*. Dentro de los proyectos que presentan ASC se encuentra el proyecto diamante caribe Santander; desarrollo junto con Findeter, la cual es objetivo es conectar a los ciudadanos con las tecnologías de información y comunicación, cabe resaltar que este proyecto aún se está desarrollando. Todos los proyectos realizados por el grupo de investigación obtienen financiación externa como por ejemplo, COLCIENCIAS, Alcaldías Municipales.

Los efectos positivos que han surgido de la realización de dichos proyectos han sido la integración con la comunidad, la posibilidad de formar gente y generar competitividad, en cuanto

---

\* Cuando se habla de innovación social, se asume que este es asociado y apropiado por la sociedad

a lo negativo se puede resaltar la poca articulación que puede darse con los diferentes actores de la sociedad y la falta de comunicación.

### **Escuela De Ingeniería Mecánica**

A pesar que dentro de los grupos de investigación han escuchado el termino de apropiación social del conocimiento, estos no se han vistos interesados en incluirlo dentro de sus investigaciones, ya que la mayoría de sus proyectos tienen objetivos a corto y mediano plazo. La mayoría de sus proyectos están siendo financiados tanto por empresas privadas como entidades gubernamentales (COLCIENCIAS, SENA), lo cual son ellas las encargadas de realizar el proceso de ASC.

Este grupo de investigación se rige solamente por los plazos establecidos por la universidad (UIS) y no tienen conocimiento sobre la ejecución de dichos trabajos después del plazo límite, es decir, solo se dedican a difundir la información.

### **Escuela De Ingeniería De Sistemas**

Dentro de estos grupos de investigación conocen y han trabajado dentro de sus investigaciones la apropiación social del conocimiento, dentro y fuera del periodo establecido dentro del presente trabajo, uno de estos es el desarrollo de tecnologías en el deporte mediante un sistema para el mejoramiento de los deportistas, este proyecto se está realizando actualmente con la ayuda de la liga santandereana de natación; también se puede mencionar un proyecto desarrollado en más de 200 colegios de Santander, en la cual consistía en un modelamiento matemático donde el principal objetivo era evitar la deserción de los estudiantes al momento de ingresar a la universidad, este proyecto se realizó en periodos diferentes al estudiado.

Además, actualmente se está realizando un software especializado de agricultura de precisión que permite evaluar el estado de salud de un cultivo a partir de imágenes RGB, esto a través de un APP.

Mediante sus páginas web se pueden observar los trabajos y programas desarrollados por estos grupos de investigación. También cuentan con publicaciones en revistas, artículos, ponencias, entre otros.

## **10. Conclusiones**

Una vez realizado este trabajo es posible concluir que el conocimiento es una fuente primordial de producción dentro una economía, pues este contribuye con el crecimiento y desarrollo de un país. Es mediante experiencias y aprendizajes que la sociedad puede apropiar conocimientos, de ahí radica la importancia por evaluar un modelo que ayude a la medición de tal.

Colombia ha sido uno de los primeros países en América Latina en interesarse sobre el tema de la ciencia; desde la década de los setenta el país ha implementado políticas de inclusión social y hasta el día de hoy gracias a Colciencias se han logrado grandes cambios; sin embargo a pesar de los esfuerzos de esta entidad, no se ha logrado establecer un modelo que permita medir la ASC, ni los mecanismos para evaluar si dicho conocimiento está siendo asimilado por la sociedad, pues solo se han podido establecer parámetros y lineamientos acerca del tema.

Por consiguiente, el estudio de la apropiación social de conocimiento es reciente y poco tratado por la comunidad científica; hoy en día han sido poco los estudios que se han desarrollado al

respecto, aún no existe claridad en cuanto a la diferencia entre apropiación, transferencia, difusión y divulgación de conocimiento.

La Universidad Industrial de Santander (UIS), a partir del cambio realizado al estatuto de investigación en el año 2011, ha centrado sus políticas de investigación en la generación de desarrollo tecnológico y social; dentro de este estatuto, la apropiación social constituye uno de los ejes primordiales, por lo tanto son los grupos de investigación los encargados de fomentar la participación ciudadana. Así mismo, la UIS cuenta con una actividad investigativa dinámica y dispone recursos a los diferentes grupos de investigación para el desarrollo de estos proyectos. Ahora, el problema radica en que la gran mayoría de los grupos solo se han focalizado en la difusión y divulgación de información, más no en procurar que este conocimiento trascienda y llegue a la sociedad.

Para la realización de dichos proyectos, la universidad asigna una suma de dinero (recursos propios), que oscila entre 15 y 50 millones de pesos para cada proyecto dependiendo del tipo de investigación; sin embargo fue posible evidenciar por medio de las entrevistas que parte de los proyectos han sido financiados con recursos externos, provenientes de empresas públicas o privadas del sector.

Dentro de los requisitos establecidos por la universidad al momento de financiar los proyectos de investigación, solo incluye actividades de divulgación (ponencias, artículos, publicaciones, entre otros) mas no la implementación de los mismo en la sociedad. Según expertos en el tema, la simple divulgación de información no garantiza que se dé un proceso de apropiación social de conocimiento ni mucho menos que este genere un impacto social a gran escala.

En las entrevistas realizadas los profesores, se logró identificar que algunas investigaciones si cumplían con los lineamientos previamente establecidos en la metodología del presente trabajo,

sin embargo, estos proyectos fueron ejecutados en periodos diferentes al estudiado (2011-2016); entre ellos encontramos la implementación de un modelo matemático al sistema educativo en Santander y la construcción de un barrio en Girón. Junto con esto también fue posible evidenciar que solo una parte de las investigaciones han sido aplicadas y otras no han sido desarrolladas hasta el momento.

Para que los proyectos puedan generar un cambio en la sociedad y que las personas puedan apropiarlos se debe contar con suficiente tiempo, ya que este conocimiento se adquiere por medio de capacitaciones, seminarios, talleres y experiencias; por esta razón, los grupos de investigación muestran desinterés en cuanto al tema y no plantean dentro de sus objetivos la implementación de estos mecanismos de apropiación; cabe resaltar que la universidad no condiciona los temas a tratar dentro de cada grupo de investigación, por lo que si los profesores lo quisieran podrían plantear un megaproyecto para trabajar en varios periodos y así cumplir con los objetivos de apropiación.

Existe mucha confusión en cuanto a la diferencia entre apropiación y divulgación de conocimiento dentro de los grupos de investigación. Muchos profesores quieren incluir la apropiación social pero no saben cómo efectuarla. Por esta razón, es vital que Colciencias y los diferentes centros de investigación del país trabajen en pro de generar interés y popularizar el tema, pues si el conocimiento no está generando ningún impacto en la sociedad, los esfuerzos en la construcción del mismo serían en vano y no tendría sentido seguir avanzando en el tema, así mismo no se estaría contribuyendo con el crecimiento y desarrollo económico del país.

**Referencias bibliográficas**

- Abello, R., Zamudio, L., Gutierrez, M., Camacho, J., Gonzales, O., Barreto, E., y otros. (13 de Julio de 2005). Un análisis de la transferencia y apropiación del conocimiento en la. Recuperado el 13 de Noviembre de 2016, de investigación de Universidades Colombianas. Investigación & Desarrollo. Obtenido de: <http://google.redalyc.org/articulo.oa?id=26813106>
- Acuerdo No 043. (20 de Mayo de 2011). Obtenido de [http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/documentos/043\\_2011\\_estatutoInvestigacion.pdf](http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/documentos/043_2011_estatutoInvestigacion.pdf)
- Ander-Egg, E. (2001). Métodos y Técnicas de Investigación Social. Acerca del conocimiento y del pensar científico. .
- Buela-Casal, G. (2001). La evaluación de la investigación científica: el criterio de la opinión de la mayoría, el factor de impacto, el factor de prestigio y «Los Diez Mandamientos» para incrementar las citas. Análisis y Modificación de Conducta.
- Carrizo, L. (18 de Noviembre de 2016). La gestión social del conocimiento. Un nuevo contrato entre la universidad y la sociedad. Obtenido de <http://www.udlap.mx/rsu/pdf/3/GestionSocialdelConocimiento.pdf>
- Colciencias. (12 de Septiembre, 2015). Colombia le apuesta a la apropiación social del conocimiento. Revista Semana.
- Colciencias. (s.f.). Apropiación Social del Conocimiento. Obtenido de [http://legadoweb.colciencias.gov.co/programa\\_estrategia/apropiacion-social-del-conocimiento](http://legadoweb.colciencias.gov.co/programa_estrategia/apropiacion-social-del-conocimiento)

Color ABC. (10 de Mayo de 2005). Elementos de la sociedad. Obtenido de

<http://www.abc.com.py/edicion-impresa/suplementos/escolar/elementos-de-la-sociedad-829675.html>

Consejo Superior de la Universidad Industrial de Santander. (11 de Octubre de 2004). Acuerdo

No 047. Obtenido de

<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/documentos/politicasInvestigacion.pdf>

Chaparro, F. (2003). Apropiación social del conocimiento, aprendizaje y capital social. Medellín.

Colombia: Simposio Internacional sobre Ciencia y Sociedad Universidad de Antioquia.

Chávez Méndez, M. G., & Daza Sanabria, J. C. (Junio de 2003). Reflexión metodológica sobre

la aplicación concreta de la Investigación Acción Participativa (IAP) en contextos rurales del estado de Colima Estudios sobre las Culturas Contemporáneas. ISSN 1405-2210. Recuperado el 5 de Mayo de 2017, Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31601707>

Daza, S., & Arboleda, T. (Junio de 2007). Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en

Colombia: ¿Políticas para la democratización del conocimiento? Obtenido de

<http://www.scielo.org.co/>

Daza, S., & Arboleda, T. (s.f.). Artículo Comunicación pública de la ciencia y la tecnología en

Colombia: ¿políticas para la democratización del conocimiento?

De Greiff A, A., & Maldonado C, J. (s.f.). Medición y comprensión Algunos problemas

metodológicos sobre la apropiación social del conocimiento. Departamento Administrativo de Ciencia, tecnología e Innovación Colciencias.

Delgado, D. M. (s.f.). Educomunicación para la apropiación social del conocimiento en salud en

Santander en el marco de la convocatoria 541 de COLCIENCIAS. 1-33.

Delgado, D. M., & Estevez, J. (s.f.). Educomunicación para la apropiación social del conocimiento en salud en Santander. En: El marco de la convocatoria 541 de Colciencias. Santander.

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación- COLCIENCIAS. (Diciembre 18 de 2015). Dirección de fomento a la Investigación. Modelo de medición de los grupos de investigación , desarrollo tecnológico o de innovación y de reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación y de reconocimiento de inve. Bogotá D.C.

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS. (15 de Octubre de 2014). 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 y de reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tec. Bogotá D.C.

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS. (2010). Grupo de Apropiación Social de Conocimiento. Estrategia Nacional De Apropiación Social De La Ciencia, La Tecnología Y La Innovación. ISBN: 978-958-8290-50-8.

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación, Colciencias. (2010). Deslocalizando la apropiación social de la ciencia y la tecnología en Colombia, aportes desde prácticas diversas. ISBN 978-958-98374-3-6. Bogotá, D.C., Colombia.

Domínguez Gómez, E. (s.f.). Sociología e historia del conocimiento.

Dominguez, E., Echeverry, J. A., & Castaño, A. M. (2013). Apropiación social del conocimiento, el papel de la comunicación. ISBN: 978-958-8848-00-6. Medellín: Universidad De Antioquia.

- Escobar García, B., & Uribe, I. (2016). *Apropiación social del conocimiento*, primera edición. Madrid: UNAULA.
- Estebanez, M. (Enero - Marzo 2004). *Conocimiento científico y políticas públicas: un análisis de la utilidad social de las investigaciones científicas en el campo social*. Espacio Abierto Cuaderno Venezolano de Sociología ISSN 1315-0006 / Depósito legal 199202ZU44 Vol. 13.
- Fog, L., Avellaneda, M. F., Gómez, Y. J., Papagayo, D., Ariza, V., Casallas, A., y otros. (30 de enero de 2015). *Construcción de un plan para la Apropiación Social del Conocimiento producido en el Servicio Geológico Colombiano. Plan de acción para la Apropiación Social del Conocimiento producido en el Servicio Geológico Colombiano. Versión final.* . Bogotá D.C.: Observatorio Colombiano de ciencia y tecnología.
- Foro Apropiación Social y Uso del Conocimiento. (2013). *Vicerrectoría de investigación: Universidad de Antioquia*. Medellín, Colombia.
- García, J. C. (2016). *La Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (ASCTeI) a través de las redes socioculturales de innovación. Un análisis de las prácticas epistémicas en Mondragón Corporación Cooperativa*. TRILOGÍA. Ciencia, Tecnología y Sociedad, 8(15).
- Gaviria Ríos, M. A. (2007). *El crecimiento endógeno a partir de las externalidades del capital humano*”, Cuadernos de Economía, v. XXVI, n. 46. Bogotá.
- Guisado, M., Yusnelkis, Cabrera, S., & Francisco Manuel, C. J. (2010). *Aproximaciones a la evaluación del impacto social de la ciencia, la tecnología y la innovación*. Acimed.; 21(2).
- Instituto Colombiano para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología Francisco José de Caldas Colciencias. (2006.). *75 maneras de generar conocimiento en Colombia, 1990-2005 casos*

seleccionados por los programas nacionales de ciencia, tecnología e innovación. Bogotá D.C.: ITEMS Ltda / Rómulo Polo.

Jaillier Castellón, E. (s.f.). Gobernanza, participación social y tic.

Jiménez Gómez, S., & Álvarez Estrada, L. (12, 13, 14, Noviembre 2014). Congreso iberoamericano de ciencia, tecnología, innovación y educación. La Apropiación Social del Conocimiento a través de escenarios culturales: un estudio de caso. ISBN: 978-84-7666-210-6 – Artículo 705. Buenos Aires, Argentina.

Karsten, K. (s.f.). El concepto de 'sociedad del conocimiento. . Departamento de Geografía Humana. Universidad de Barcelona.

Marín Agudelo, S. A. (2012). Apropiación social del conocimiento: una nueva dimensión de los archivos. vol. 35, n° 1. Revista Interamericana de Bibliotecología, 55-62.

Marín Ochoa, B. E. (s.f.). La infografía al servicio de la ciencia.

Martínez, D., Castellanos, O., & Rodríguez, J. (s.f.). Divulgación y apropiación del conocimiento en ingeniería: oportunidad para la innovación; Universidad Nacional de Colombia. Ingeniería e Investigación Vol. 31 Edición Especial.

Martínez, H. A. (2004). Apropiación de conocimiento en Colombia. El caso de los contratos de importación de tecnología. v. XXIII, n. 41. Bogotá: Cuadernos de Economía.

Ministerio de Ciencia Tecnología e Información Productiva. (s.f.). Programa nacional de popularización de la ciencia y la innovación.

Montuschi, L. (s.f.). Datos, información y conocimiento: de la sociedad de la información a la sociedad del conocimiento. Obtenido de

<http://www.ucema.edu.ar/publicaciones/download/documentos/192.pdf>

- Núñez, J. (s.f.). El conocimiento entre nosotros: notas sobre las complejas articulaciones entre el conocimiento y la sociedad. Obtenido de Universidad de Antioquia. Apropiación social y uso del conocimiento. Obtenido de <http://www.udea.edu.co/wps/wcm/connect/udea/f72e507>
- Núñez, J., Montalvo, L. F., & Ones, I. (2007). Innovación creativas y desarrollo humano, capítulo 6: "Universidad y desarrollo social basado en el conocimiento: nuevas estrategias desde lo local"
- Pérez-Bustos, T., & al, e. (Jan.-Mar. 2012). Iniciativas de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología en Colombia: tendencias y retos para una comprensión más amplia de estas dinámicas. *História, Ciências, Saúde*. v.19, n.1, . Rio de Janeiro: Manguinhos.
- Pineda, M. (2010). Desafíos actuales de la sociedad del conocimiento para la inclusión digital en América Latina. Obtenido de Anuario Electrónico de Estudios en Comunicación Social "Disertaciones": <http://revistas.saber.ula.ve/index.php/Disertaciones/>
- Portafolio. (Diciembre, 2011). Portafolio 2012 programas de apoyo. Bucaramanga.
- Raichvarg, D. (2013). Principios de la divulgación de las ciencias. Antioquia: Apropiación Social del Conocimiento, el papel de la comunicación. 1 ed.
- Raichvarg, D. (s.f.). Principios de la dilvulgacion de las ciencias.
- Ramírez Martínez, D. C., Martínez Ruiz, L. C., & Castellanos Domínguez, O. F. (2012). Divulgación y difusión del conocimiento: Las revistas científicas Programa Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo en Gestión, Productividad y Competitividad – BioGestión. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Rodríguez, D. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. , vol. 37. EDUCAR: Universitat Autònoma de Barcelona España.

Rubén, D., Echeverri, E., & Franco M., L. (s.f.). ITM X Congreso Latinoamericano de Dinámica de Sistemas III Congreso Brasileño de Dinámica de Sistemas I Congreso Argentino de Dinámica de Sistemas AP. Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín.

Segarra, M., & Bou, J. (s.f.). Conceptos, tipos y dimensiones del conocimiento: configuración del conocimiento estratégico; Universidad Jaume I, Castellón. N 52n y 53. Revista de Economía y Empresa.

Servicio Geológico Colombiano. (Diciembre 2014). Plan Estratégico del Conocimiento Geológico de Territorio Colombiano 2014-2023; colección administración gestión y desarrollo. Colombia.

Trelles Rodríguez, I. (s.f.). La ciencia de comunicar la ciencia, experiencias exitosas en Cuba. Universidad de Antioquia. (2006-2016). Plan de desarrollo: una universidad investigadora, innovadora y humanista al servicio de las regiones y el país.

Universidad Industrial de Santander . (25 de Agosto de 2017). Acerca de la Facultad. . Obtenido de Facultad de Ingeniería Fisicomecánicas:

<http://fisicomecnicas.uis.edu.co/eisi/eisi.jsp?IdServicio=S86#>

Universidad Industrial de Santander . (s.f.). Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Obtenido de <http://innotec.com.co/>

Universidad Industrial de Santander . (s.f.). Presentación de la Facultad de Ingenierías Fisicomecánicas . Obtenido de <http://www.uis.edu.co/webUIS/es/academia/facultades/fisicoMecanicas/presentacion.jsp>

Universidad Industrial de Santander. (s.f.). Anexo 8, Fuentes de Financiación Externas a la Universidad. Obtenido de

<http://www.uis.edu.co/webUIS/es/investigacionExtension/financiacionInvestigacion/documentos/Anexo8.pdf>

Valdivieso, A. Y. (2011). Apropiación social del conocimiento en organizaciones empresariales en el estado de Quintana Roo. Tesis para obtener el grado de Licenciado en Sistemas Comerciales. México: Universidad de Quintana Roo, División de Ciencias Sociales y Económico Administrativas.

Vélez López de Mesa, N. (s.f.). Capital intelectual y la responsabilidad social universitaria.

Vessuri, H. (Febrero, 2002). Ciencia, tecnología y desarrollo: una experiencia de Apropiación Social del Conocimiento. vol. 27, no. 2. Inerciencia.

Vicerrectoría de Investigación y Extensión. (2012). Portafolio, programas de apoyo. Bucaramanga: Universidad Industrial de Santander.

Villa-Moreno, A., Correa R, M., Acosta, S., & Guarín, Á. (7 de Noviembre de 2011). Apropiación social e investigación participativa en ingeniería en rehabilitación. Grupo de Investigación Tecnologías para la Producción. Universidad EAFIT. Facultad de Educación, Universidad de Antioquia; Centro de Investigación y Extensión en Comunicaciones CIEC. Facultad de Comunicaciones. Universidad de Antioquia.

Xuletas. (20 de Mayo de 2008). Conocimiento en Platón y Aristóteles. Obtenido de <https://www.xuletas.es/ficha/conocimiento-en-platon-y-aristoteles/>