

Maestría en Gestión de las Organizaciones

Apropiación social de los desarrollos científicos, tecnológicos y de innovación generados en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM

Modalidad: profundización

Cristina Eugenia Vásquez Ruiz

Director:

PhD. Francisco Luis Giraldo Gutiérrez

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

MEDELLÍN, COLOMBIA

2022

Apropiación social de los desarrollos científicos, tecnológicos y de innovación generados en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM

Cristina Eugenia Vásquez Ruiz

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

Magíster en Gestión de Organizaciones

Director:

PhD. Francisco Luis Giraldo Gutiérrez

Codirector:

MSc. Luis Felipe Ortiz-Clavijo

Líneas de investigación:

Estudios en ciencia, tecnología y sociedad (CTS)

Gestión del conocimiento y nuevas tecnologías aplicadas a la educación

Grupos de investigación:

Grupo de Investigación CTS+i - Grupo de Investigación GNOMON

INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO

FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS

MEDELLÍN, COLOMBIA

2022

A mi esposo, Juan Carlos, y a mi hijo, David, por su apoyo en este proceso y su disposición a postergar actividades para poder culminar mis estudios de maestría.

A mi familia, compañeros de Colanta y amigos, quienes me dieron palabras de aliento en el devenir de este proceso.

Cristina Eugenia Vásquez Ruiz

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi director, el profesor Francisco Luis Giraldo Gutiérrez, PhD. Por su acompañamiento, perseverancia, paciencia y disponibilidad.

Asimismo, quiero extender un sincero agradecimiento al profesor Luis Felipe Ortiz-Clavijo, MSc. Segundo director de este trabajo, por su importante aporte y su participación en el desarrollo del proyecto.

Deseo expresar mi agradecimiento especial a la profesora Vanessa Rodríguez Lora, PhD. Por su acompañamiento como coordinadora de la maestría y de orientación.

Finalmente, agradezco a los líderes de línea y directores de grupos de investigación de las facultades de ciencias económicas y administrativas y Artes y Humanidades, por su aporte a la investigación.

RESUMEN

El Centro de Laboratorios Científicos Parque i del Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) es una dependencia compuesta por 24 laboratorios de investigación adscritos a los grupos de investigación de la institución, los cuales cuentan con desarrollos científicos, tecnológicos y de innovación (CTel) que permiten consolidar al ITM como un referente en la producción científica a nivel local, regional y nacional. Al respecto, se tiene que las mediciones tradicionales de la producción y del impacto de los desarrollos versan en los aspectos económicos, de generación de patentes y de cantidad de publicaciones. De otro lado, se ha demostrado que el estado actual de la ciencia hace un llamado para que se aborde desde otra perspectiva la noción de impacto de los desarrollos de CTel.

El enfoque metodológico de esta investigación es de tipo mixto, desarrollado en tres momentos. El primero, se centró en identificar y describir las acciones que posibilitan la apropiación social de dichos desarrollos que han sido adelantados por grupos de investigación del Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM, específicamente a grupos pertenecientes a las Facultades de Ciencias Económicas y Administrativas y de Artes y Humanidades debido a la posibilidad de mayor acceso y como ejercicio piloto. En un segundo se desarrolla una revisión bibliométrica que permitió la identificación de 67 modelos de gestión de donde se extraen características y categorías de análisis. Por último, se definen los principios de apropiación social aplicables al ITM, con el objetivo de diseñar una estrategia de gestión para el fomento de la apropiación social de los desarrollos de CTel. Los resultados ofrecen en primer lugar, una contextualización de las acciones de apropiación en el marco de la gestión de la investigación asumida institucionalmente, para finalmente proponer una estrategia de gestión para el fomento de la apropiación social, a partir de identificación de acciones y definición de principios. Así, entre los métodos se contemplan: la valoración cuantitativa y cualitativa, el tratamiento estadístico de los datos bajo la técnica del análisis multivariante y análisis de información.

Palabras clave: desarrollos de CTel, apropiación social, centros de investigación, ITM.

ABSTRACT

The Metropolitan Technological Institute's (ITM) Parque I Scientific Laboratories Center is a dependency made up of 24 research laboratories attached to the institution's research groups, which have scientific, technological, and innovation developments (CTel) that allow the ITM to consolidate its position as a benchmark in scientific production at the local, regional, and national levels. In this regard, traditional measures of output and the impact of advancements are linked to economic considerations, patent generation, and the number of publications. On the other hand, it has been demonstrated that the current state of knowledge necessitates a different approach to the concept of the impact of CTel breakthroughs.

This study's methodological approach is a hybrid, developed in three stages. The first focused on identifying and describing the actions that enable social appropriation of these developments carried out by research groups from the Center for Scientific Laboratories Park and the ITM, specifically those from the faculties of economic and administrative sciences and arts and humanities. In a subsequent step, a bibliometric study is conducted, which enabled the identification of 67 management models from which attributes and analysis categories are extracted. Following that, the social appropriation principles applicable to the ITM are outlined, with the goal of developing a management plan to encourage social appropriation of CTel advancements. The findings provide, first and foremost, a contextualization of the appropriation actions within the framework of the institutionally assumed research management, before proposing a management strategy for the promotion of social appropriation, based on the identification of actions and the definition of the beginning.

Keywords: CTel developments, social appropriation, research center, ITM.

Tabla de contenido

INTRODUCCIÓN.....	25
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	28
1.1 Antecedentes	34
1.2 Justificación.....	37
1.3 Apropiación social de los desarrollos de Ciencia, Tecnología e Innovación generados en centros de laboratorios de investigación	38
1.4 Antecedentes del Instituto Tecnológico Metropolitano	39
1.5 El sistema integrado de investigación Parque i	40
1.6 Preguntas de investigación	42
2. OBJETIVOS.....	44
2.1 Objetivo general.....	44
2.2 Objetivos específicos	44
3. MARCO DE ANTECEDENTES	45
3.1 De la ciencia a la producción científica	45
3.1.1 Ciencia, Tecnología e Innovación.....	45
3.1.2 Origen de los indicadores de producción científica.....	46
3.1.3 La ciencia y la producción científica en Colombia	47
3.2 La producción científica en las Instituciones de Educación Superior	48
3.3 Modelo de medición de Minciencias	48
3.4 Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación	49
3.4.1 Centros de investigación.....	49
3.4.2 Centros de desarrollo tecnológico.....	50

3.4.3	Centros de innovación y de productividad.	50
3.4.4	Centros de ciencia.	51
3.4.5	Parques científicos.	51
3.4.6	Las universidades.	52
3.4.7	Grupos de investigación.	53
3.4.8	Unidades empresariales de investigación, desarrollo e innovación.	54
3.4.9	Sociedad civil.	55
3.5	El Instituto Tecnológico Metropolitano	56
3.5.1	De institución tecnológica a universitaria	56
3.5.2	Centro de Laboratorios Científicos Parque i	57
3.5.3	Auto Medición y Control en Ciencia, Tecnología e Innovación	59
4	MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL	67
4.1	Gestión organizacional	67
4.2	Aprendizaje organizativo	69
4.3	El conocimiento	70
4.3.1	La Gestión del conocimiento	72
4.3.2	Sistemas de gestión del conocimiento en las organizaciones	73
4.3.3	Modelos de Gestión del Conocimiento	86
4.3.4	Modelos de Gestión de conocimiento de sistemas Ciencia, Tecnología e Innovación	89
4.4	Análisis de los modelos de Gestión del Conocimiento	91
4.5	Apropiación y transferencia social	97
4.5.1	Apropiación	97

4.5.2	Transferencia	105
4.6	Gestión Organizacional y Apropiación	109
5	MARCO LEGAL.....	113
5.1	Hitos y legislación.....	114
5.2	El Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación.....	117
5.2.1	Política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación	121
5.2.2	Modelo para el reconocimiento y la medición 2021	123
5.3	Estatuto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Instituto Tecnológico Metropolitano.....	127
6	RUTA METODOLÓGICA	129
6.1	Postura metodológica	129
6.2	Diseño metodológico	130
6.3	Instrumentos de recolección de la información	133
6.4	Validación de instrumentos de recolección de la información.....	135
6.5	Ficha técnica de la encuesta	139
6.6	Método para la propuesta de estrategia de gestión	140
6.7	Método para el planteamiento de acciones de fomento	140
7	RESULTADOS	141
7.1	Contexto y acciones de apropiación	141
7.2	Gestión de la investigación	157
7.3	Acciones institucionales	165
7.4	Estrategia de gestión del conocimiento para la apropiación social de desarrollos de CTel	175

8	CONCLUSIONES.....	190
8.1	Acciones que posibilitan la apropiación social de los desarrollos Ciencia, Tecnología e Innovación	190
8.2	Plantear acciones que fomenten la apropiación social de los desarrollos CTel	192
8.3	Principios de apropiación social de desarrollos Ciencia, Tecnología e Innovación	194
8.4	Estrategia de gestión del conocimiento.....	194
8.5	Recomendaciones	196
	REFERENCIAS.....	199
	ANEXOS	214

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Concurrencia de términos investigados en apropiación social	36
Figura 2. Histórico de los modelos de medición de Minciencias.....	48
Figura 3. Proyección Parque i	59
Figura 4. Producción de los cuatro grupos de investigación adscritos a las facultades de Ciencias Administrativas y Económicas y de Artes y Humanidades a Parque i.....	64
Figura 5. Producción técnica y tecnológica de los cuatro grupos de investigación adscritos a las facultades de Ciencias Administrativas y Económicas y de Artes y Humanidades al Parque i	65
Figura 6. Alineación entre la estrategia y el conocimiento en la organización	75
Figura 7. Modos de creación de conocimiento	77
Figura 8. Formas de conversión del conocimiento entre tácito y explícito.....	78
Figura 9. Marco para la GC.....	79
Figura 10. SGC (Binney, 2001).....	80
Figura 11. KMS <i>success model</i> (Jennex y Olfman, 2004)	81
Figura 12. Cuatro pilares marco de la GC	84
Figura 13. <i>Knowledge management model for the development of research skills and promotion of scientific and technological production in high-tech companies</i>	90
Figura 14. Modelos de gestión y su tipología de aplicación	92
Figura 15. Concurrencia de términos en modelos declarados	93
Figura 16. Categorías de palabras clave en modelos declarados	95
Figura 17. Concurrencia de términos investigados en apropiación social	100
Figura 18. Modelo de apropiación fuerte de CTel.....	101

Figura 19. Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en apropiación social ...	117
Figura 20. Apropiación social y circulación del conocimiento.....	124
Figura 21. Nuevos productos de apropiación social del conocimiento.....	126
Figura 22. Palabras relacionadas con la definición de <i>apropiación</i>	141
Figura 23. Espacios considerados adecuados para la apropiación social de los desarrollos CTel	143
Figura 24. Impacto de los proyectos de investigación y los desarrollos CTel generados por el grupo de investigación	144
Figura 25. Estrategias propuestas que posibiliten la apropiación social de los desarrollos efectuados por su grupo de investigación y de acuerdo con su disciplina y nube de palabras	146
Figura 26. Escenarios de participación para la apropiación social	147
Figura 27. Trabajo con las comunidades o los grupos sociales	152
Figura 28. Medios usados para la comunicación y la divulgación de los desarrollos científicos y tecnológicos	153
Figura 29. Personas consultadas en la validación de un desarrollo CTel	154
Figura 30. Frecuencia de las consultas a personas para validación	155
Figura 31. Necesidad de la participación de los actores sociales	156
Figura 32. Generación de desarrollos CTel	157
Figura 33. Medición y control de los productos de apropiación social de la ciencia en el ITM	158
Figura 34. Cultura organizacional del ITM y apropiación social	159
Figura 35. Principales productos desarrollados por el grupo.....	160

Figura 36. Productos relevantes identificados y caracterizados en los procesos de investigación	161
Figura 37. Pertenece a redes de divulgación o apropiación del conocimiento.....	162
Figura 38. El modelo de gestión del Parque i permite la generación de desarrollos CTel	163
Figura 39. El modelo de gestión del Parque i permite la generación de desarrollos CTel	164
Figura 40. Lineamientos para implementar para apropiación social de los desarrollos CTel	167
Figura 41. Necesidades de los grupos de investigación	169
Figura 42. Proceso misional de la gestión de CTel en el ITM	171
Figura 43. Estímulos del modelo de la apropiación social en el ITM.....	172
Figura 44. Acciones institucionales orientadas hacia un modelo de apropiación social en el ITM	173
Figura 45. Acciones institucionales orientadas hacia un modelo apropiación social en el ITM	174
Figura 46. Cruce de categorías.....	175

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM	30
Tabla 2. Criterios de caracterización de los grupos de investigación	53
Tabla 3. Información GrupLAC del grupo de investigación de Ciencias Administrativas ...	61
Tabla 4. Información GrupLAC del grupo de investigación de calidad, metrología y producción	61
Tabla 5. Información GrupLAC del grupo CTS+i	62
Tabla 6. Información GrupLAC del grupo de investigación en Artes y Humanidades	62
Tabla 7. Tipología SGC y dimensiones centrales	85
Tabla 8. Clasificación de modelos de GC según varios autores	86
Tabla 9. Factores críticos de éxito	88
Tabla 10. Resultados de revisión de modelos	91
Tabla 11. Modelos de GC declarados	93
Tabla 12. Categorías palabras clave en los modelos declarados	94
Tabla 13. Clasificación SGC según enfoques (modelo GC base) y dimensiones encontradas en ellos	96
Tabla 14. Sistemas de gestión teóricos, modelos de gestión y conceptos de la política de apropiación social	97
Tabla 15. Marco regulatorio del Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) y Misión de Sabios	114
Tabla 16. Descripción de las políticas públicas	118
Tabla 17. Rangos de los coeficientes de alfa de Cronbach	136
Tabla 18. Escala evaluativa para la validación de instrumento	136

Tabla 19. Resultados globales: validación de instrumento	136
Tabla 20. <i>Item statistics</i>	138
Tabla 21. Escala de fiabilidad	139
Tabla 22. Otros medios usados para la comunicación y la divulgación de los desarrollos científicos y tecnológicos	153
Tabla 23. Modelos de GC	176
Tabla 24. Modelos y categorías	181
Tabla 25. Categorías contempladas por modelo	183

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de la información	214
---	-----

GLOSARIO

Actitud: Orientación duradera, afectiva y evaluativa hacia algún objeto que incluye: opiniones, creencias y expectativas. Se aprende con la experiencia.

Análisis funcional: Técnica deductiva utilizada para identificar las competencias laborales. Parte de lo existente y de cómo se hace; compara los resultados y habilidades, conocimientos y aptitudes.

Análisis ocupacional: Acción de identificar las actividades y factores técnicos que constituyen una ocupación. Este proceso es más que el análisis de puestos tradicionales y comprende la descripción compleja de la tarea dentro del contexto de la organización fuera del estrecho ámbito del puesto de trabajo.

Aptitud: Habilidad en potencia para adquirir cierto tipo de conocimientos o para desenvolverse adecuadamente en una materia.

Autoridad organizacional: Grado de libertad de acción que le confiere la organización a las personas el derecho y responsabilidad de tomar decisiones.

Benchmarking: Proceso sistemático y continuo de evaluación de los productos, servicios y procedimientos de trabajo de las empresas que se reconocen con las mejores prácticas; su propósito es mejorar la organización. Implica el establecimiento de compromisos y sociedades.

Cambio organizacional: Reajuste radical de factores organizativos debido a cambios en el ambiente externo —condiciones económicas y financieras, disponibilidad de materias primas, mercados, innovación tecnológica— o en el ambiente interno —sistemas y procedimientos, recursos humanos—.

Capacidades científicas, tecnológicas y de innovación: Son las capacidades necesarias para crear conocimiento y gestionar su incorporación a las actividades productivas. Están

directamente relacionadas con la generación, difusión, transmisión y aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos

Capital intelectual: Se compone de los conocimientos, capacidades y valores de los individuos, así como de la capacidad de cambio, de aprendizaje, de establecer la misión y la estrategia de una organización.

Centros de investigación: Son entidades paraestatales que realizan actividades de investigación, forman recursos humanos altamente especializados, principalmente a través de programas de posgrado, transfieren conocimiento para promover la modernización y mejora de sectores productivos, públicos y sociales, también comunican a la sociedad la información técnica y científica derivada de las investigaciones.

Competencia: Idoneidad para realizar una tarea o desempeñar un puesto de trabajo eficazmente, para poseer las calificaciones requeridas para ello.

Competitividad: Se basa en la creciente y sistemática innovación e incorporación orgánica de conocimientos en las organizaciones para responder eficazmente al entorno interno y externo.

Control: Función de dirección que se encarga del seguimiento de las actividades con el objetivo de garantizar que se cumplan de acuerdo con el plan.

Cultura organizacional: Conjunto de creencias, valores y formas de manifestarlas y transmitirlos, de actuar en situaciones concretas, las cuales van a caracterizar los comportamientos, los procesos y la estructura y van a tener una influencia en las funciones directivas y las decisiones de la organización.

Desarrollo organizacional: Esfuerzo planificado y sistemático de renovación que involucra a la dirección y abarca a todo el sistema de la empresa con el objetivo de aumentar la efectividad general. Enfoque que se nutre de la planificación empresarial, la dirección por objetivos y las ciencias del comportamiento para producir cambios de manera paulatina, pero sostenida.

Desempeño: Actuación de los individuos en la consecución de determinados objetivos con una dirección dada en la cual se combinan, y evalúan, los resultados alcanzados y los comportamientos del individuo para alcanzar los mencionados resultados.

Dirección: Función que se encarga de motivar, guiar, establecer la comunicación más eficaz, así como resolver conflictos.

Direccionamiento estratégico: Proceso continuado y reiterativo dirigido a mantener a una organización en un conjunto acoplado de manera apropiada con el ambiente.

Divulgación: Método de comunicación, cuyo principal atributo es el uso de un lenguaje claro, sencillo y asequible para el grueso de la población, debido a que su principal objetivo es lograr que la población no especializada comprenda los contenidos y haga uso de ellos para su vida diaria y para las decisiones públicas.

Eficacia: Es la capacidad de la organización para cumplir con la misión y abarca desde la satisfacción del cliente y los productores, capacidad para producir con calidad, hasta la adaptabilidad a los cambios y el desarrollo de la organización.

Eficiencia: Relación óptima entre determinados elementos o componentes, entre insumo y resultado, beneficio y costo, resultado y tiempo. Debe reflejar todo el ciclo recursos-proceso-resultado.

Entorno (externo): Todo aquello ajeno a la organización, pero con potencial para afectar su rendimiento.

Estrategia: Pauta o plan que integra los objetivos, las políticas y la secuencia de acciones principales de una organización en un todo coherente con las medidas o recursos implicados. En un proceso regulable; es el conjunto de las reglas que aseguran una decisión óptima en cada momento. Una estrategia por lo general abarca los objetivos, las metas, los fines, la política y la programación de acciones de un todo organizacional o individual.

Estructura organizativa: Representa las relaciones entre las personas y las funciones diseñadas para conseguir los objetivos de la organización. Expresa los límites y

posibilidades formales en que se coordinan las actividades para lograr un esfuerzo unificado y establecer la cooperación entre las personas.

Factores organizacionales: Representan las áreas básicas que deben considerarse en la preparación de cualquier proyecto de organización o de factibilidad organizacional.

Función: Conjunto de actividades repetitivas pertenecientes a un puesto o a un grupo de puestos.

Gestión: Es la forma en que se aplica el saber.

Grupos de investigación: Unidades de organización y gestión de la actividad investigadora donde por razones de coincidencia en sus objetivos, infraestructuras y recursos compartidos, convergen un conjunto de investigadores con capacidad plena para el desarrollo de la actividad investigadora.

Habilidades: Capacidad para aplicar conocimientos o experiencias.

Instituciones de Educación Superior (IES): Este grupo comprende los centros cuya actividad principal es la de proporcionar enseñanza superior a nivel licenciatura, maestría, doctorado y posdoctorado (enseñanza de tercer nivel), cualquiera que sea su personalidad jurídica.

Investigación y desarrollo tecnológico: Comprende el trabajo creativo llevado a cabo de forma sistemática para incrementar el volumen de conocimientos, incluido el conocimiento del hombre, la cultura y la sociedad, y el uso de esos conocimientos para crear nuevas aplicaciones para desarrollar productos (bienes o servicios) o procesos (incluye métodos) nuevos o significativamente mejorados.

Liderazgo: Capacidad para influir en un grupo con el objetivo de que alcance determinadas metas. Puede ser formal o informal en dependencia si se presenta dentro o fuera de la estructura formal de la organización.

Método interactivo: Forma de adquirir conocimientos y habilidades, compartiendo experiencias y poniéndolas a prueba en debates y situaciones de trabajo simuladas.

Misión: Razón de ser de la empresa. Es la finalidad que explica la existencia de una organización y contiene, entre otros, información sobre los productos o servicios, los clientes, los valores esenciales de la organización, la tecnología utilizada, la imagen.

Modelo: Es una abstracción de la realidad. Conjunto de variables relacionadas entre sí e interactuantes, que en bloque dinámico conducen a obtener un resultado predeterminado o a solucionar un problema.

Motivación: Impulso para satisfacer un deseo. Las necesidades percibidas dan lugar a deseos o metas que se buscan, lo cual ocasiona una tensión que provoca acciones para satisfacerlas.

Objetivo: Es la meta o blanco hacia el que se orientan los esfuerzos que lleva a cabo una organización, grupo o individuo. Constituyen los fundamentos para la formulación de la estrategia.

Organización: Función que se encarga de determinar qué actividades se realizan, quiénes las hacen, cómo se agrupan las personas para hacerlas y dónde se toman las decisiones.

Organizaciones: Conjunto de estructuras, relaciones, normas, procedimientos, políticas, funciones y actividades.

Organizaciones de aprendizaje: Organizaciones que tienen capacidad de aprender mediante la potenciación de oportunidades para el desarrollo de la capacidad intelectual de sus trabajadores y que le dan un sentido real al aprendizaje, haciendo partícipes a los trabajadores de todos los asuntos.

Participación activa: Contribución de las personas vinculadas con los procesos de organización. Implica la cooperación, confianza, comunicación constante y toma de decisiones compartidas.

Planeación estratégica: Decisiones de alto nivel, globales, que se relacionan con las direcciones básicas de la organización y la manera en que se utilizan los recursos.

Productividad: Medida de rendimiento que incluye eficiencia y eficacia.

Productividad global: Gestión que persigue el objetivo de mejorar la productividad atendiendo a todos los factores que la condicionan.

Redes (estructura): Interconexión flexible entre las áreas y grupos que posibilita relaciones transfuncionales.

Roles en los grupos: Comportamientos y actuaciones que las personas observan en su calidad de miembros de un grupo, diferente al comportamiento fuera de ese contexto.

Sistema de gestión: Conjunto de factores mediante normas, procedimientos y actuaciones que permite la materialización de los objetivos acordados.

Sistema organizativo: Conjunto de normas, procedimientos y criterios de actuación que integran puestos y persigue objetivos superiores.

Visión: Resume los valores y aspiraciones de la organización, de forma genérica, sin especificaciones.

ACRÓNIMOS

Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y la Acreditación (Aneca)

Apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación (ASCTI)

Asociación Internacional de Parques Tecnológicos (IASP)

Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA)

Centro de Emprendimiento - Proyecto de Transferencia, Innovación y Desarrollo de Conocimiento (CTIC)

Centro de Estudios Ciudad de Medellín (CECIM)

Ciencia, tecnología e innovación (CTeI)

Ciencia, tecnología y sociedad (CTS)

Comité Europeo de Normalización (CEN)

Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes)

Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto)

Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación (Colciencias)

Departamento Nacional de Planeación (DNP)

Gestión del conocimiento (GC)

Índice Bibliográfico Nacional (IBN)

Índice Global de Innovación (Global Innovation Index - GII)

Instituciones de educación superior (IES)

Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM)

Investigación y desarrollo (I+D)

Laboratorio de Innovación Social (LIS)

Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias)

Organismo de Certificación de Personas (OCP)

Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco)

Organización Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC)

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE)

Parque Científico de Innovación Social (PCIS)

Red Colombiana de Información Científica (RedCol)

Sistema de gestión del conocimiento (SGC)

Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI)

Sistema Nacional de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas de CTel
(Publindex)

Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)

Transferencia tecnológica (TT)

INTRODUCCIÓN

La Universidad es uno de los grandes actores del conocimiento que tiende puentes, con su labor de docencia, investigación y extensión, hacia la sociedad, haciendo que este se traduzca, a través de egresados, profesores e investigadores, en desarrollo económico, bienestar social y estabilidad política, pero esta visión optimista no parece encajar en el contexto de los países en desarrollo. Por ello la reflexión sobre una estrategia de gestión y planes de acción de fomento de la Gestión del Conocimiento. Buscando identificar las acciones de apropiación social del conocimiento que se han dado en los proyectos de investigación, llevados a cabo en el Centro de Laboratorios Parque I del Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) que permita definir una estrategia de gestión y hoja de ruta para el fomento de la apropiación social de resultados de investigación, constituyéndose esta apropiación en una oportunidad para producir una masa crítica de trabajos posibilitando una sinergia en investigaciones de ciencia de base, química, física y biología. Soporte de nuevos trabajos investigativos en los países en desarrollo, como es el caso de Colombia y en general, de América Latina.

Por ende, la importancia de la gestión del conocimiento y la necesidad de consolidar una Sociedad de la Gestión del Conocimiento en una institución que en la actualidad dedica importantes esfuerzos en la investigación como es el caso del ITM, destacando uno de los hitos históricos, cuando en el año 2005 se transformó de Instituto Tecnológico a Institución Universitaria, fortaleciendo la misión de investigación mediante la creación del Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM, que en la actualidad cuenta con 24 laboratorios altamente especializados y siete grupos de investigación clasificados en A1, otros cinco en A, uno en B y uno en C (resultados preliminares de la Convocatoria 894 de 2021).

Consecuentemente, una de las motivaciones para analizar la forma de Gestión del Conocimiento (GC), es apuntar a la construcción de una Sociedad basada en la Apropiación Social del Conocimiento que permita una base de datos sólida que oriente en la toma de

decisiones y permita la difusión de iniciativas exitosas, su replicación y escalamiento a otros proyectos investigativos.

Una Gestión de Conocimiento capaz de apuntalar tres momentos: Cultura Científica, Comunicación Social de la Ciencia, Tecnología y Participación Ciudadana. Configurándose como un proceso orientado a encontrar las soluciones a los desafíos que representa el potencial de desarrollo de cada una de las regiones del departamento de Antioquia, donde el Parque i del ITM, sea centro del progreso científico y tecnológico de Medellín.

Por eso que la presente investigación se propone la pregunta: ¿Cuáles son las prácticas de Apropiación Social que se gestan a partir de los desarrollos CTel, en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM?

Un interrogante orientado a buscar una respuesta que ayude a entender esa línea roja que se extiende en la frontera entre el sector productivo y el de producción de conocimiento, donde el primero no se ha constituido en demandante del segundo.

Entre los elementos que permiten avizorar una respuesta se puede anticipar la poca generación de desarrollo y transformación social de nuestra plataforma investigativa, asociada básicamente a la universidad pública y en menor proporción a la universidad privada. Así como a la falta de políticas claras y sólidas de financiamiento del sector educativo y de investigación en la región, que centraron sus esperanzas en la Ley de ciencia y Tecnología de 2010, que ordeno la creación del ministerio de Ciencia y la destinación del 10% del producido por las regalías de la explotación de recursos naturales, provenientes básicamente de la minería extractiva y de explotación petrolera, para el desarrollo de la ciencia y tecnología en el país, iniciativa que perdió su ímpetu, cuando la misma Ley fue reformada y direcciono estos recursos a través de los Órganos Colegiados de Administración y Decisión (OCADS), los cuales orientaron la destinación del recursos financiero proveniente del Sistema General de Regalías, para Ciencia y Tecnología al desarrollo y la Equidad Regional, colocando los recursos de inversión en las regiones que carecían de infraestructura investigativa.

Las anteriores serían algunas de las razones por las cuales nuestra sociedad esta desconectada de la producción científica en el país. Tendencia que puede ser revertida con la implementación de estrategias que fomenten la apropiación social y la transferencia de conocimientos de la investigación en ciencia base y tecnología.

Para dar respuesta a la pregunta central se presentan en el primer capítulo el planteamiento del problema donde se abordan los antecedentes investigativos, la justificación y las aproximaciones teóricas en la definición del concepto de apropiación social, para pasar a la contextualización institucional del proyecto.

En el segundo capítulo se presentan los objetivos de la investigación. En el tercer capítulo se desarrolla el marco de antecedentes pasando por un componente descriptivo alrededor de la ciencia y la producción científica, posteriormente se describe el sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia realizando además un análisis de los elementos comunes en otros modelos de Gestión del Conocimiento GC disponibles en la literatura. Se identifican 67 modelos en los cuales se identificaron 49 que de ellos colocan a la cabeza la gestión organizacional y social de la GC; 22 de ellas le sigue la gestión de la investigación; en 16 la ventaja competitiva; en 5 la productividad; y en 4 el desempeño.

En el cuarto capítulo se analizaron sus elementos lingüísticos y semiológicos de los modelos identificación, revelando una alta frecuencia en la definición de los diferentes modelos de GC, de términos tales como: crear, almacenar, compartir, usar e identificar. En el quinto capítulo se presenta el marco legal y se describen los principales hitos en la constitución del hoy Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias, hasta el año 2020, acciones desarrolladas por Colciencias como Departamento). En el sexto capítulo se presenta la ruta metodológica. En el séptimo capítulo se presentan los resultados de la investigación en donde se describen el contexto y las acciones de apropiación, para luego pasar a la última sección del documento abordando la gestión de la investigación y la identificación de acciones institucionales que pueden soportan una estrategia de gestión del conocimiento para la apropiación social de los desarrollos Científicos, Tecnológicos y de Innovación.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los desarrollos CTel y, en general, la producción del conocimiento se encuentra entre las características y condiciones de las instituciones de educación superior (IES) para considerarse como generadoras de conocimiento. Hoy día, las universidades e IES, junto con el Estado, el sector productivo y la sociedad –esta última al apropiarse y validar los desarrollos tecnocientíficos–, consolidan el ecosistema de conocimiento. En esta línea conceptual, “las universidades forman parte del sistema general del conocimiento, convirtiéndose en actores que contribuyen al desarrollo económico, político y social de los países” (Rueda, 2012, p. 1). Esta postura se confirma con autores como Powell et al. (2017), al anotar que, en los últimos cien años, las universidades han gozado de un triunfo global en materia de producción científica e investigación.

Aunque Powell et al. (2017) fueron acertados al evidenciar el avance del campo investigativo en la universidad, dicha aseveración no compagina con el desempeño encontrado en los países en desarrollo. En este sentido, Zanello et al., como se citó en Bayona et al. (2018), señalaron:

En los países en desarrollo el reto de producir conocimiento científico y desarrollar nuevas tecnologías es aún más grande. La gran mayoría de las innovaciones se producen en los países desarrollados, y aunque los procesos de transferencia de conocimiento se han acelerado y afinado en los últimos años, el acceso al conocimiento de punta, así como el desarrollo de nuevas ideas y la adaptación de algunas ya existentes, sigue siendo limitado en algunos lugares del mundo. (p. 6)

En el caso de Colombia, se observa que las IES y universidades han establecido sus sistemas y modelos de investigación, lo que posibilita mayores y mejores desarrollos CTel. Esto ha dado lugar a que los grupos de investigación, laboratorios de las universidades e investigadores, y no solo las IES, sean reconocidos por su producción científica y tecnológica, refrendada en ensayos de alto impacto, patentes e innovaciones tecnológicas. Estas últimas profundizan en los temas de eficiencia, aumento de la producción de

conocimiento, metodologías para mejorar la producción y enfoques de acuerdo con el área de especialidad de cada institución.

Ahora bien, para potenciar y generar mayor reconocimiento e impacto, como actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI), los agentes y sistemas de investigación en las IES han desarrollado un sinnúmero de estrategias orientadas a impulsar internamente la producción de conocimiento, así como los desarrollos CTel. Como resultado de dichas estrategias, además del trabajo y la cooperación internacional, el trabajo exógeno y la formación de alto nivel en escenarios internacionales, hoy se evidencia un despunte en el reconocimiento de los sistemas de CTel y sus actores en y desde las universidades.

En consecuencia, con esa línea ascendente en producción tecnocientífica, y como actor del sistema de CTel, la producción y los desarrollos CTel del ITM en los últimos años han tenido un importante crecimiento. Así, se destacan la publicación de artículos científicos, la participación en eventos y la obtención de cuatro patentes de invención entre el 2019 y el 2020 (ITM, 2020). Por tanto, puede decirse que el buen desempeño se debe, en gran parte, a los esfuerzos institucionales y estrategias de integración desarrolladas desde la vicerrectoría de investigaciones, entre los que se destacan los semilleros de investigación, los grupos de investigación y el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM. Este último es un punto de encuentro de los grupos de investigación y de la oferta de servicios en investigación y desarrollo (I+D) para la sociedad. De este modo, a abril de 2020, se tenían registrados ante Minciencias 14 grupos de investigación: seis clasificados en A1, cuatro en A, dos en B y uno en C. Por otra parte, el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM se encuentra conformado por los siguientes laboratorios:

Tabla 1. Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM

Nombre de laboratorio	Campus
Laboratorio de Ciencias de la Computación	Robledo
Laboratorio de Análisis de Medición y Soporte de Decisión	Robledo
Laboratorio de Artes Digitales	Parque i
Laboratorio de Biomateriales y Electromedicina	Fraternidad
Laboratorio de Ciencias Administrativas	Parque i
Laboratorio de Ciencias Biomédicas	Robledo
Laboratorio de Ciencias Térmicas	Fraternidad
Laboratorio de Curaduría	Fraternidad
Laboratorio de Ciencias Computacionales	Fraternidad
Laboratorio de Electrónica y Energías Renovables	Parque i
Laboratorio de Energía Eléctrica y Potencia	Parque i
Laboratorio de Física	Fraternidad
Laboratorio de Ingeniería Biomédica	Parque i
Laboratorio de Innovación Social (LIS)	Robledo
Laboratorio de Máquinas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones	Parque i
Laboratorio de Matemáticas y Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC)	Parque i
Laboratorio de Materiales Poliméricos	Fraternidad
Laboratorio de Modelado	Robledo
Laboratorio de Óptica, Fotónica y Visión Artificial	Fraternidad
Laboratorio de Química y Caracterización	Fraternidad
Laboratorio de Simulación, Modelado y Prototipos	Parque i
Laboratorio de Sistemas de Control y Robótica	Parque i
Laboratorio de Sostenibilidad	Robledo
Laboratorio de Microscopia Electrónica de Barrido	Fraternidad

Fuente. Tomado de la política del Sistema Integrado de Gestión (ITM, 2020)

Dentro de estos laboratorios, se cuenta con dos laboratorios acreditados por la Organización Nacional de Acreditación de Colombia (ONAC) para realizar tres tipos de ensayos: mecánicos en flexión, mecánicos en tensión y análisis termogravimétricos para polímeros. Cabe anotar que, si bien todos estos esfuerzos son loables desde el punto de vista de las funciones sustantivas de la universidad (docencia, investigación y extensión), se considera que, en Colombia, según Bayona et al. (2018), “casi la totalidad de la producción científica en el país se gesta en las instituciones de educación superior”. Si se revisa el panorama internacional en relación con la producción científica y los desarrollos CTel, este

no es alentador; por el contrario, se evidencian brechas. En consecuencia, las mediciones internacionales, como el Índice Global de Innovación (Global Innovation Index - GII), ubican a Colombia en el puesto 67 entre los 129 países incluidos (Instituto Europeo de Administración de Negocios - INSEAD, 2019). El GII, más allá de un referente en la medición de producción científica, es un indicador de la eficiencia en la transformación de los insumos (capacidades del personal e infraestructura) en productos de innovación y conocimiento. Bayona et al. (2018) manifestaron:

En este indicador, Colombia presenta una razón de eficiencia de 0,5, lo que la ubica en la posición 100 en el *ranking* global. Lograr producir solo el 50 % de los productos de innovación que se deberían lograr con los insumos con los que se cuenta, resalta que, aunque es necesario incrementar los insumos de innovación para lograr transitar hacia una sociedad del conocimiento, es fundamental explorar el problema de la ineficiencia en el proceso de transformación. (p. 6)

Si solo se produce el 50 % de los productos de innovación, teniendo en cuenta que los insumos (personas, infraestructura y conocimiento) con los que se cuenta son adecuados, viene bien indagar alrededor de los procesos de transformación y gestión del conocimiento (GC). En este escenario, autores como Bueno et al. (2003) y Jaime Gardoni et al. (2005, como se citó en Rueda, 2012) manifiestan la relevancia de la GC en las organizaciones, especialmente en los centros de investigación, laboratorios y empresas de base tecnológica. Igualmente, son varios los autores que se han enfocado en analizar el impacto en el mercado, es decir, como objeto tangible, derivado de los desarrollos CTel. En el campo de la innovación, estos aspectos han sido profundizados en Castro y Fernández de Lucio (2013), al analizar la evolución conceptual de la innovación. Por su parte, López-Portillo (2018) presentó un análisis relacionado con los retos y oportunidades del cambio tecnológico exponencial, al valerse de un argumento desde los desarrollos CTel y su impacto en diferentes sectores de la economía.

En Frias et al. (2016), uno de los hallazgos encontrados fue la débil GC que incluye el desarrollo de procesos de sistematización, medición y evaluación de las iniciativas; y restringe la aplicación del conocimiento en nuevas experiencias (apropiación), así como el escalamiento y la replicación de innovaciones exitosas. Esto se debe, en parte, al hecho de que no se capitaliza el conocimiento existente ni se consolidan evidencias de los resultados de las innovaciones. De ello depende que las iniciativas cuenten con información confiable sobre los procesos realizados y resultados obtenidos que orienten la toma de decisiones; sin este detalle, no es posible ampliar una iniciativa de manera eficiente. Esta barrera se asocia con la baja capacidad de comunicación de las iniciativas en sus logros, dado que, sin argumentos y evidencias, no es posible divulgar y posicionar en la agenda pública un proceso de este tipo.

Se debe advertir que, a pesar de lo aludido, los trabajos relacionados con el impacto social de la producción científica y de los desarrollos CTel son menores. Entre estos, se encuentran trabajos como el de Cáceres (2018), el cual versa sobre la cultura de la ingeniería en el siglo XXI, y proporciona un texto que analiza los impactos sociales de la industria electrónica, que resulta interesante para el alcance de la presente investigación en tanto que se define como concepto central la “apropiación social” de los desarrollos CTel.

De otra parte, autores como Escobar (2017) manifestaron que el concepto de “apropiación social” implica responder a un discurso, con el cual se busca alcanzar los objetivos de producción y desarrollo promovidos por el nuevo modelo de liberalización económica. Esta tesis resulta controversial, puesto que dicho concepto ha sido ampliamente discutido por diversos autores, quienes han intentado llegar a un consenso en su definición; sin embargo, el alcance del concepto no se limita a una noción única (Giraldo-Gutiérrez et al., 2020). En Daza-Caicedo et al. (2017) se propuso un conjunto de indicadores cualitativos orientados a monitorear las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología, como una respuesta tangible a la necesidad de rescatar el valor del término de “apropiación social”, toda vez que es aplicable a los individuos, instituciones y sociedad en su conjunto. Cabe anotar, además, que el término se usa como un proceso compuesto por tres dimensiones:

cultura científica, comunicación social de la ciencia y la tecnología y participación ciudadana.

Al continuar con Giraldo-Gutiérrez et al. (2020), se pone en evidencia el origen del concepto de “apropiación social”, el cual se remonta a las ciencias sociales y se configura como una consecuencia de popularizar los conocimientos, divulgar los resultados de investigación en los distintos ámbitos del saber y analizar los diferentes casos de estudio. En este trabajo, los autores realizaron un análisis de las políticas de CTel en América Latina y el Caribe y su influencia en la producción y la apropiación de la CTel; y, entre los resultados, se evidenció una ausencia importante en los propósitos de implementación de las políticas de CTel, en tanto que los elementos conceptuales de la apropiación no son considerados.

Llegados a este punto, la presente investigación busca analizar las prácticas de apropiación social que se gestan a partir de los desarrollos CTel en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM, en correspondencia con los lineamientos propuestos desde la rectoría de la institución, donde se busca configurar al ITM como un centro para el desarrollo social de la ciudad (Pérez, 2019) y, fundamentalmente, generar:

Procesos de transferencia a organizaciones, entidades gubernamentales, comunidades y territorios. Busca que los desarrollos académicos y profesionales impacten soluciones reales a los problemas de la región. La transferencia es parte fundamental en el ciclo de la innovación; por ello, debe convertirse en un programa que concrete acciones desde los grupos de investigación, comunidades de conocimiento y redes de aprendizaje, de tal manera que docentes y estudiantes puedan dejar huella tecnológica en la ciudad y el país. (Pérez, 2019, p. 5)

De esta forma, es claro que, si el objetivo es configurar al ITM como un centro para el desarrollo social, es necesario preguntarse cómo los desarrollos CTel aportan a este propósito. Si bien existe evidencia de una transferencia del conocimiento en términos de publicaciones, número de patentes y existencia de laboratorios adscritos a grupos de investigación, ello no es suficiente para conocer, en términos de apropiación social, los

desarrollos emanados desde el quehacer del ITM y, en particular, de los laboratorios adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM.

En consecuencia, en la presente investigación se propone la siguiente pregunta central: ¿cuáles son las prácticas de apropiación social que se gestan a partir de los desarrollos CTel en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM? Con esto, se busca ofrecer un aporte significativo al estado de la ciencia en temas de apropiación social para contribuir a la proyección del ITM como un centro para el desarrollo social desde el quehacer académico e investigativo.

1.1 Antecedentes

La apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación (ASCTI) en la última década ha tenido varios momentos destacables. Un primer acercamiento corresponde a la definición de la agenda para la Colombia del siglo XXI: conocimiento, innovación y construcción de sociedad (Chaparro, 1998). Posteriormente, se promulgó la Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación (Colciencias, 2010), la cual se integró a la Política Nacional de Fomento a la Investigación y a la Innovación (2008), con la cual se buscó concretar y hacer operativas las directrices dadas en materia de integración de CTel con la sociedad colombiana.

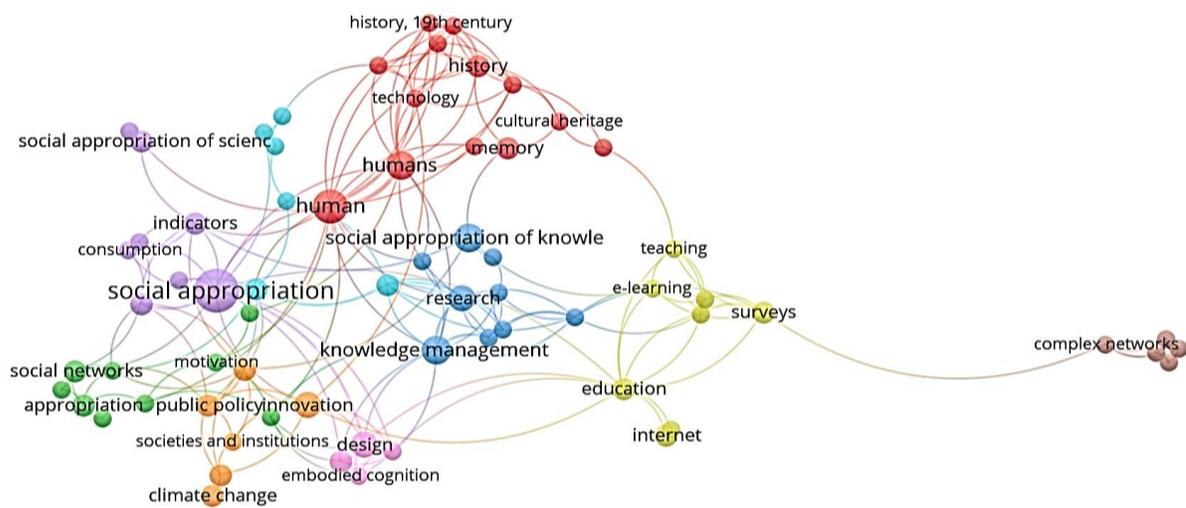
Es necesario anotar que existen varios instrumentos de política CTel en el país, como indicó Lemarchand (2015). Así, de los 36 instrumentos de política de CTel que Colombia registró ante la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco) entre 2010 y 2015, la mayoría estaban orientados a la integración y la comunicación horizontal de la ciencia. El organismo internacional desglosa esta información de la siguiente manera: 10 corresponden a políticas para “fortalecer la apropiación social del conocimiento científico y las nuevas tecnologías”; 6, a “promover *start-ups* en áreas intensivas en tecnología y nuevos nichos de productos y servicios de alto valor agregado”; y otras 6, enfocadas en “fortalecer la producción de nuevo conocimiento científico

endógeno”. Finalmente, los 14 instrumentos restantes se reparten en grupos pequeños en áreas variadas.

Desde el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación (Minciencias) se define la ASCTI como un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre CTS, construido a partir de la participación de los diversos grupos sociales que generan conocimiento (Minciencias, 2020). En esta línea, al indagar por el estado actual de la producción científica en relación con la apropiación social, se logra evidenciar un creciente interés de los académicos; prueba de ello son los resultados ofrecidos en artículos publicados, que se encuentran disponibles en la base de datos indexada, SCOPUS.

En la Figura 1, se presentan los resultados del análisis de 68 artículos publicados entre los años 2014 y 2020; entre estos, se identificaron nueve núcleos temáticos relacionados con la apropiación social. En ese sentido, llama la atención que los estudios relacionados con la comunicación de la ciencia, los medios digitales y los movimientos sociales están siendo asociados a la temática de apropiación social. De igual forma, se tienen los estudios relacionados con la apropiación social de la ciencia y la tecnología, el capital social, la educación, los movimientos sociales, la innovación social, los indicadores, la administración del conocimiento, entre otros. Los anteriores dan cuenta de la importancia que tiene la apropiación social para los desarrollos CTel.

Figura 1. Concurrencia de términos investigados en apropiación social



Fuente. Elaboración propia a partir de SCOPUS (2022).

Entre los primeros indicios de investigación que detonaron un creciente interés por el tema de la apropiación social, se puede ubicar a Gibbons (1999), quien, al hablar sobre el contrato vigente entre la ciencia y la sociedad, manifestaba la importancia de que la ciencia produjera un “conocimiento confiable”. Lo anterior, al anotar que una manera que posibilitara dicha confianza fomentaría la participación de la sociedad. Esta idea fue retomada más tarde en Martin (2003).

La visión de otros autores también ha dado fuerza a otro concepto asociado a la apropiación social, este es, la transferencia (Naranjo y Mejía, 2018). En esta línea de trabajo, Arboleda y Villa (2009) estudiaron la difusión y la transferencia del conocimiento científico y tecnológico a través de las redes de innovación; y, como principal resultado, se muestra la idea de que la sociedad es el centro de la innovación y constituye una red que aprende colectivamente y que la atención ya no se centra en los nodos o actores aislados, sino en la interacción entre estos. Hasta ahora, los trabajos citados han propiciado un panorama cuya principal conclusión es que la innovación surge fundamentalmente de la una red centrada en la sociedad, no de una forma aislada; dicha tesis es confirmada en Arboleda y Villa (2009),

donde se deja abierto el cuestionamiento acerca del rol de la apropiación social como un elemento ligado a la consecución de redes de trabajo.

Por su parte, Macías et al. (2018) examinaron los factores implicados en la transferencia de resultados de investigación en las IES en Medellín, Colombia; esto, a partir de sus capacidades de innovación. Entre las conclusiones, se presentó una serie de elementos que favorecen los procesos de transferencia de los resultados de investigación en las IES, al anotar que la apropiación del conocimiento, desde la óptica organizacional, resulta adecuada. En esta misma línea, los trabajos de Romaní et al. (2018), en Perú, y Melamed-Varela, Navarro-Vargas, Blanco-Ariza y Olivero-Vega (2019), en Colombia, se integran a la concepción de que la divulgación, la apropiación y la generación de nuevos espacios que acercan la ciencia a las comunidades son imprescindibles como estrategia de diferenciación para lograr resultados satisfactorios en reportes de competitividad orientados al fortalecimiento de las capacidades territoriales y los resultados propios de los sistemas de I+D.

1.2 Justificación

Como se ha manifestado, estudios recientes han abordado la temática de la ASCTI. A pesar de la importancia que han tenido dichos estudios, los resultados ofrecen un análisis a profundidad sobre las acciones o los aspectos que fomentan la apropiación social de tales desarrollos. Bortagaray (2016) señaló que, en Latinoamérica, el sector productivo y la producción de conocimiento han estado divorciados: el primero no se ha constituido en un usuario y demandante del segundo. De igual forma, autores como Pabón (2017); Nieto (2002); Riaga et al. (2004); y Malaver y Vargas (2005) anotaron que el conocimiento de CTel se produce en las universidades, grupos de investigación, centros de desarrollo científicos, centros de investigación, redes de laboratorios, sistemas de laboratorios de CTel y otros actores.

En ese sentido, se presenta una evidente desconexión con respecto a la sociedad, toda vez que las iniciativas se han centrado más en informar que en apropiar; es decir, los desarrollos

no llegan a las comunidades, o su impacto es muy bajo, lo que se traduce en una minúscula generación de desarrollo y transformación social. En consecuencia, prevalece una desarticulación en la producción de CTel, en lo que llega y la manera en que llega a las comunidades y los grupos sociales. Estos, de acuerdo con Zamora (2014), deben estar dirigidos a los desarrollos CTel.

A partir de lo anterior, es posible afirmar que se trata de una situación inquietante, a la que se suma la falta de políticas claras y bien encaminadas en el financiamiento del sector educativo en la región y que, como explicó Ibagón (2015), no solo comprometen directamente a los Estados, sino a una sociedad de corte individualista en la que priman los intereses particulares sobre los colectivos. Esto quiere decir, según Pabón (2017) que mientras esta situación persista, no es de extrañar que la sociedad siga estando desconectada de la producción científica. Pero a la vez solo se puede revertir esta situación al fomentar el desarrollo de estrategias que posibiliten la apropiación social y la transferencia del conocimiento, entre otros.

1.3 Apropiación social de los desarrollos de Ciencia, Tecnología e Innovación generados en centros de laboratorios de investigación

El Minciencias (2010) propuso la forma para desarrollar la apropiación social como un proceso de apropiación del conocimiento:

La apropiación social del conocimiento es el fundamento de cualquier forma de innovación porque el conocimiento es una construcción compleja que involucra la interacción de distintos grupos sociales. La producción del conocimiento no es una construcción ajena a la sociedad, se desarrolla dentro de ella, a partir de sus intereses y sistemas. Por otra parte, la innovación, entendida como la efectiva incorporación social del conocimiento en la solución de problemas, o en el establecimiento de nuevas relaciones, no es más que la interacción entre grupos, artefactos, culturas sociales de expertos y no expertos. La apropiación no es una

recepción pasiva, involucra siempre un ejercicio interpretativo y el desarrollo de unas prácticas reflexivas. (p. 1)

Por otra parte, universidades como la Corporación Universitaria Minuto de Dios (Uniminuto) han abordado formalmente el tema de apropiación e innovación social, mediante mecanismos como el Parque Científico de Innovación Social (PCIS). Esta es una unidad especializada en GC y dinamización de acciones participativas de análisis de problemáticas sociales y cocreación de soluciones que se materializan en organizaciones, proyectos y alianzas integrativas que mejoran la calidad de vida (Domanski et al., 2016, pág. 258).

1.4 Antecedentes del Instituto Tecnológico Metropolitano

El Instituto Tecnológico Metropolitano (ITM) es una institución universitaria de carácter público y de orden municipal. En 2005, pasó de ser un instituto tecnológico a una universidad. El antecedente inmediato se remonta al Centro de Estudios Ciudad de Medellín (CECIM), que durante algunos años fungió como un centro de reflexión y diálogo público sobre diversas problemáticas urbanas, y como grupo de investigación del ITM entre los años 2004 y 2009. Este tenía objetivos estrictamente académicos, representados en diversas publicaciones que eran el resultado de investigaciones y de la realización de encuentros y seminarios regionales, nacionales e internacionales.

Con la llegada a la rectoría de la Dra. Luz Mariela Sorza, se optó por buscar que las actividades tuvieran un impacto social efectivo en el mejoramiento de la calidad de vida de los medellinenses; ello, mediante la aplicación de la ciencia y la tecnología para solucionar algunos problemas de la ciudad. Por ello, a comienzos de 2012, se creó un LIS adscrito a la Facultad de Artes y Humanidades del ITM, concebido como un espacio abierto al tiempo real y virtual, donde se maduraran y desarrollaran prototipos e ideas capaces de convertirse en innovaciones sociales en campos como los de la formación para el emprendimiento y el empleo productivo, la creación y la promoción de empresas sociales, el desarrollo

multidiverso de culturas urbanas, y el fortalecimiento de la participación ciudadana y la democracia.

1.5 El sistema integrado de investigación Parque i

Con relación al Centro de Laboratorios de Investigación Parque i, desde 2013 se ha venido trabajando en la articulación con el sistema de gestión de calidad del ITM para la implementación de la norma NTCISO/IEC17025; y, en el año 2017, se adquirieron nuevos equipos que aumentaron la capacidad tecnológica del sistema. La puesta en funcionamiento de los 24 laboratorios para la investigación ha permitido que el ITM hoy cuente con cinco grupos clasificados en A1, cinco en A, dos en B, dos en C y un grupo reconocido (medición 2021). Además, se han fortalecido las publicaciones científicas, el registro de obras artísticas, los diseños industriales, los fonogramas, el *software* y las patentes. Igualmente, la organización Sapiens Research, en el año 2018, ubicó al ITM como la sexta institución más destacada en Antioquia por su desarrollo tecnológico y su innovación; y este cuenta con dos revistas indexadas en Publindex: en categoría B, la Revista TecnoLógicas; y en categoría C, la Revista Trilogía (ITM, 2020).

En cuanto al estudio de innovación social en Colombia realizado por Frias et al. (2016), uno de los hallazgos encontrados fue la “débil gestión del conocimiento en apropiación e innovación social, que incluye el desarrollo de procesos de sistematización, medición y evaluación de las iniciativas dificulta la aplicación de conocimiento en nuevas experiencias, así como el escalamiento y replicación de innovaciones sociales exitosas. Esto se debe, en parte, al hecho que no se capitaliza el conocimiento existente y ni se consolidan evidencias de los resultados de las innovaciones sociales”. De ello depende que las iniciativas cuenten con información confiable sobre los procesos realizados y resultados obtenidos que orienten la toma de decisiones; sin esta información, no es posible ampliar una iniciativa de manera eficiente. Esta barrera se asocia con la baja capacidad de comunicación de las iniciativas en sus logros; dado que, sin argumentos o evidencias, no es posible divulgar y posicionar en la agenda pública un proceso de este tipo.

Bajo este panorama, el interés por ahondar en esta investigación se da a partir de una reflexión personal ante las actividades que se llevaban a cabo por parte de los grupos de investigación en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM y, particularmente, al profundizar en una temática poco explorada, esta es, la apropiación social de los desarrollos CTel. Lo anterior, en correspondencia con lo expuesto por el Minciencias (2010), donde se muestra una asimetría entre los fines y estrategias de apropiación social, la cual consiste en destacar la importancia de la relación CTS como fundamental para la estructuración de cada una. De esta forma, el estudio ha de contribuir en varios escenarios, los cuales se especifican a continuación.

A nivel institucional, se destacan dos tipos de aportes: el primero se relaciona con el área de formación de la maestría en gestión de organizaciones, en la línea de investigación en gestión de la tecnología, la innovación y el conocimiento. De igual forma, se suscribe una línea de investigación soportada por el tutor del trabajo en CTS, la cual se encuentra adscrita al grupo de investigación CTS+i, en la categoría A del Minciencias.

Por otro lado, se brinda a los grupos de investigación adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM una estrategia para el fomento de la apropiación social de los desarrollos CTel. Al mismo tiempo, la investigación se encuentra enmarcada en el horizonte de trabajo de la actual rectoría, al aunarse a la meta de consolidar al ITM como un centro para el desarrollo social de la ciudad. (Pérez, 2019)

A nivel local, se encuentra el Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín 2011-2021, el cual busca aportar al desarrollo de la ciudad en estos asuntos, al enfocarse en tres sectores: energía, salud y TIC; estas, además de las actividades transversales que permiten el fortalecimiento de las capacidades para todos los actores del sistema regional de innovación. Por otro lado, a nivel nacional, el proyecto se encuentra enmarcado en los propósitos del *Pacto por la ciencia, la tecnología y la innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro* (DNP, 2018, p. 1), en el eje “tecnología e investigación para el desarrollo productivo y social”. En ese sentido, la investigación representa una oportunidad de contribución al estado de la ciencia en la temática de

apropiación social tanto a nivel latinoamericano como global, aspecto que resulta relevante en términos de producción de nuevo conocimiento.

Finalmente, en relación con la viabilidad para el desarrollo del estudio, es preciso manifestar que se cuenta con los recursos humanos, técnicos y financieros que garantizan la ejecución del proyecto. De un lado, se cuenta con un equipo humano con trayectoria en investigación en la temática; en la parte técnica, se dispone de la infraestructura necesaria para la recolección de la información, el procesamiento y la generación de resultados cuantitativos; y el aspecto financiero no es considerado relevante en el proceso, toda vez que no hay costos asociados al trabajo de campo que impliquen desplazamientos mayores.

1.6 Preguntas de investigación

En esta investigación se abordan tres escenarios con el propósito de analizar las prácticas de apropiación social que se dan en el marco de los desarrollos CTel del Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM. En aras de proporcionar una guía para la ruta que sigue la investigación, se plantean tres escenarios de trabajo, los cuales están acompañados de tres preguntas: una de ellas central; y las otras dos, transversales.

El primer escenario busca identificar las acciones que inciden en los procesos de apropiación social que se generan en los centros de investigación, de desarrollo tecnológico y de sistemas y redes de investigación a partir de los desarrollos CTel, con la finalidad de comprender cómo se da su apropiación social. Para ello, se tiene una pregunta guía: ¿cómo son las estrategias que utilizan los centros de investigación y de desarrollo tecnológico y los sistemas de laboratorios o grupos de investigación para generar una apropiación social de los desarrollos CTel?

Posteriormente, se aborda un segundo escenario, donde se caracterizan y describen las acciones que posibilitan la apropiación social de desarrollos CTel por parte de los grupos de investigación adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM. En este caso, se tiene otra pregunta guía: ¿Cuáles son las acciones adelantadas por los grupos de

investigación adscritos a Parque i para fomentar la apropiación social en aspectos relativos a CTel?

Para finalizar, el tercer escenario plantea acciones que fomenten la apropiación social de los desarrollos CTel en los grupos de investigación del Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM. De este modo, los tres escenarios en conjunto le dan solución a la siguiente pregunta: ¿cómo se puede fomentar la apropiación social de los desarrollos CTel gestados por los grupos de investigación adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM?

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

Diseñar una estrategia de gestión de la CTI que haga posible que los grupos de investigación adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM fomenten la apropiación social de sus desarrollos.

2.2 Objetivos específicos

1. Identificar las acciones que posibilitan la apropiación social de los desarrollos CTel generados en los centros de investigación y de desarrollo tecnológico y los sistemas de laboratorios o grupos de investigación.
2. Caracterizar y describir las acciones que posibilitan la apropiación social de los desarrollos CTel por los grupos de investigación en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM.
3. Plantear acciones que fomenten la apropiación social de los desarrollos CTel adelantados por los grupos de investigación en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM.
4. Definir los principios de apropiación social de desarrollos CTel aplicables al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM para el diseño de una estrategia de gestión.

3. MARCO DE ANTECEDENTES

3.1 De la ciencia a la producción científica

En este apartado se abordan los aspectos teóricos y conceptuales que soportan la investigación, partiendo conceptos de ciencia, tecnología e innovación, la producción científica, los modelos de medición de Minciencias, los actores del SNCTI y el ITM con cifras en los grupos de investigación de las Facultades de Artes y Humanidades y Ciencias Económicas y Administrativas adscritos al Parque i.

3.1.1 Ciencia, Tecnología e Innovación

Gay y Ferreras (1997) definieron la tecnología como el resultado de relacionar la técnica con la ciencia y con la estructura económica y sociocultural, a fin de solucionar problemas técnico-sociales concretos. En este sentido, se interpreta que la tecnología analiza diferentes problemas con los que se enfrenta una sociedad determinada y busca dar soluciones de manera articulada entre la técnica, la ciencia y la estructura económica y sociocultural del medio.

Ahora bien, la CTS se ha constituido, desde los años 60, en un factor importante para el desarrollo de investigaciones desde todos los contextos (Yepes, 2013). Su intención se ha abordado desde la necesidad de incluir los aspectos sociales del fenómeno científico y tecnológico tanto en las condicionantes sociales como en las consecuencias sociales y ambientales (Núñez, 1994). Estas últimas se han hecho importantes desde la comunidad académica y desde la visión política de desarrollo, lo que ha causado un choque importante en la asimilación de la sociedad de un nuevo mundo globalizado.

Consecuentemente, Binz y Truffer (2017, como se citó en Morales et al., 2019) sugirieron que la innovación es el resultado de la manera en que la industria lleva a cabo un proceso de renovación al utilizar conocimientos científico-tecnológicos o por medio del saber hacer, y de la valoración de los resultados de la innovación que van de la estandarización a la personalización. Al respecto, el *Manual de Oslo* (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos - OCDE, 2018) indicó:

Una innovación es un producto o proceso, o combinación de ambos, nuevo o mejorado, que difiere significativamente de los productos o procesos previos de la unidad y que se hace disponible a potenciales usuarios o ha sido puesto en uso por la unidad. (p. 1)

En ese orden de ideas, el término genérico *unidad* describe al actor responsable por las innovaciones. Los conceptos y definiciones que usualmente se suscriben a las actividades de investigación y producción de conocimiento son múltiples, por lo que se pueden encontrar centros de investigación, centros de laboratorios, parques tecnológicos, grupos de investigación, redes de trabajo, redes de cooperación, sistemas de innovación, entre otros.

Por otro lado, el concepto de “sistema de innovación” puede verse como un conjunto de subsistemas interrelacionados, aunque independientes, que, mediante el aprendizaje interactivo, contribuyen colectivamente al desarrollo de una innovación. Autores como De Liso y Metcalfe (1996) anotaron que, aunque debe haber un cierto nivel de compatibilidad dentro de cada sistema, cada subsistema debe buscar sus propias configuraciones de diseño; además, se pueden desarrollar tensiones estructurales que resulten en “restricciones de interrelación”, lo que finalmente limita la capacidad del sistema.

3.1.2 Origen de los indicadores de producción científica

En Orozco (2016), se asoció el concepto de “producción científica” al manifestar que, en el desarrollo de CTel, existe un proceso sociocultural acumulativo de construcción de aptitudes humanas e institucionales –como la apropiación social– que se configuran como medio instrumental para la expansión de las libertades, lo que se traduce en el desarrollo social y económico. De ahí que autores como Martínez y Escobar (2019) versaran sobre la importancia de la apropiación, al referir que el problema de la relación entre innovación y desarrollo social es uno de los más relevantes.

El análisis de la producción científica de los investigadores se usa como una ventaja competitiva en el mundo académico, según lo expresado por Bares y Silva (2018). Además de su valoración en el currículum de los investigadores para su promoción académica y su

reconocimiento, las instituciones utilizan esta herramienta para obtener la financiación de sus proyectos (Lissoni y Montobbio, 2015). En el caso de España, la evaluación de la calidad de la producción científica se emplea para acceder a los puestos de profesor ayudante, doctor contratado, doctor, titular de universidad o catedrático. Esta es realizada por la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y la Acreditación (Aneca) (García-Pereira y Quevedo-Blasco, 2015).

En cambio, en Brasil, las agencias de fomento utilizan la calidad de la producción científica incluida en el currículum registrado en la Plataforma Lattes como una de las etapas para la aprobación y la financiación de proyectos (López y Silva, 2018). Los resultados encontrados para países de América Latina, por ejemplo, están basados en un esfuerzo de sus Gobiernos para fomentar y aumentar el incremento de la producción científica en las últimas décadas. Es importante considerar que las tres mayores economías de América Latina son responsables del 90 % de la inversión en I+D: en el 2014, Brasil fue el responsable del 65 %; México, de un 16 %; y Argentina, de un 9 %. Así, los demás países quedaron solo con el 10 % de la inversión en I+D en América Latina (Sánchez y Osorio, 2017).

3.1.3 La ciencia y la producción científica en Colombia

En Colombia, Colciencias –hoy Minciencias– creó el Sistema Nacional de Indexación y Homologación de Revistas Especializadas de CTel (Publindex), y el Índice Bibliográfico Nacional (IBN), el cual analiza las revistas científicas para reconocerlas y clasificarlas en categorías (A1, A2, B y C), de acuerdo con exhaustivos criterios de gestión editorial, calidad de contenido y visibilidad. Estos son reconocidos a nivel internacional para publicaciones científicas.

3.2 La producción científica en las Instituciones de Educación Superior

En el caso de Colombia, las universidades son fundamentales en el sistema de producción de conocimiento. Se podría afirmar que casi la totalidad de la producción científica en el país se gesta en las IES, con una concentración del 95 % de la producción en las 84 universidades con las que cuenta Colombia (Bayona-Rodríguez, Bedoya, y Sánchez (2018). Sin embargo, al situar al país en el panorama internacional, se evidencian grandes rezagos: los resultados del GII para el 2016 ubicaron a Colombia en la posición 65 entre los 127 países incluidos en el estudio (INSEAD, 2017). Asimismo, en el pilar de productos de conocimiento y tecnología, el país se ubica en la posición 81; y en el indicador de artículos científicos y técnicos, se ubica en la posición 91. (Bayona et al., 2018)

3.3 Modelo de medición de Minciencias

Figura 2. Histórico de los modelos de medición de Minciencias



Fuente. Elaboración propia (2022).

Los modelos de medición del ministerio de Ciencia y Tecnología (Minciencias), creado en 2019, antes denominado COLCIENCIAS, como lo ilustra la figura de cronología, iniciaron en 1990 con la política de apoyo al fortalecimiento y la consolidación de grupos de investigación. Estos han presentado una serie de modificaciones, adecuaciones y progresos a lo largo de estas dos décadas.

3.4 Actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Los espacios de generación de conocimiento y desarrollo científico que se tuvieron en cuenta en el proyecto corresponden a los siguientes:

3.4.1 Centros de investigación

instituciones cuyos productos típicos son investigaciones científicas; por tanto, su quehacer esencial es plantear y resolver problemas científicos, es decir, producir conocimiento científico (Herrera et al., 2015). Sepúlveda (2020) manifestó que los centros de investigación, en sus inicios, eran de intencionalidad limitada y hermética, pues se preocupaban más por el constructo cognitivo que por el impacto de la aplicabilidad en el mundo real. Estos centros no respondían a criterios de creatividad e innovación, porque se solía confundir el fortalecimiento de la estructura económica de los países, como lo expresó Hernández et al. (2011), y la idea de innovación no puede reducirse al incremento de la productividad económica. Uno de los motivos que ha llevado a estos centros de investigación a una verdadera innovación corresponde a los daños colaterales que el medio ambiente ha sufrido por la acción del ser humano en su afán de buscar el progreso.

Por otro lado, Kumar (2017) señaló que, en un centro de investigación, la producción es impulsada principalmente por los miembros de la facultad, los académicos visitantes y los estudiantes de doctorado, aunque el personal de apoyo también es vital. En la mayoría de los centros de investigación, hay cuatro tipos de personal de apoyo, los cuales son clave para un funcionamiento eficiente:

1. El administrador del centro, quien es fundamental para el funcionamiento del centro de investigación. Esta persona normalmente coordina las operaciones diarias, apoya las entidades involucradas en el centro y maneja las interacciones del centro con los otros componentes del departamento o la universidad y los proveedores externos.
2. El coordinador de investigación, que gestiona y coordina los proyectos de investigación del centro.
3. El coordinador de proyectos, que puede interactuar con los miembros de la comunidad empresarial y es de gran ayuda para el centro.
4. El coordinador de tecnología, que es útil para mantener el centro en buena forma, pues supervisa los aspectos tecnológicos. Idealmente, este miembro puede atender todas las necesidades técnicas de un centro, como la adquisición y el mantenimiento del *hardware* y el *software*; el apoyo a la programación o la codificación, según sea necesario; y el mantenimiento y la conservación del servidor.

3.4.2 Centros de desarrollo tecnológico.

Herrera et al. (2015) resaltaron que el centro de desarrollo tecnológico es una organización dedicada a desarrollar tecnología, proyectos de innovación tecnológica y proyectos de apropiación pública sobre la ciencia o la transferencia de tecnología; ello, en el marco de un proyecto de innovación, dotada de administración y de recursos financieros, humanos e infraestructura, la cual está destinada al desarrollo de este objeto.

3.4.3 Centros de innovación y de productividad.

Las empresas de base tecnológica son aquellas organizaciones generadoras de valor que, mediante la aplicación sistemática de conocimientos tecnológicos y científicos, están comprometidas con el diseño, el desarrollo y la elaboración de nuevos productos, servicios, procesos de fabricación y/o comercialización (Herrera et al., 2015).

3.4.4 Centros de ciencia.

Son instituciones de carácter público, privado o mixto, sin ánimo de lucro y con una planta física abierta al público de manera permanente; tienen la ASCTI como parte integral de su misión u objeto social (Colciencias, 2016); y son espacios de encuentro para los investigadores, niños y jóvenes que participan en él. Tagüeña (2005) refirió que promover la cultura científica y la técnica, divulgar la ciencia y apoyar la educación son los elementos comunes en todos los centros de ciencia. El autor también indicó que los museos son centros de aprendizaje informal, puesto que estos tienen tres componentes: uno de conceptos o cognitivo, uno de procedimientos y uno afectivo, donde se da un proceso espontáneo e individualizado que no puede ser impuesto al visitante, puesto que este tiene un conjunto de conocimientos, experiencias e intereses propios.

3.4.5 Parques científicos.

Para Marulanda et al. (2018), gran parte de las universidades del mundo han creado instalaciones dedicadas específicamente a la comercialización de invenciones académicas, como los parques científicos, oficinas de transferencia de tecnología e incubadoras. Los Gobiernos también han apoyado esta forma de interacción universidad-industria al proporcionar fondos para estas instalaciones o subvenciones para proyectos colaborativos.

Así, para Herrera et al. (2015), un parque de ciencia y tecnología es una institución que cuenta con un espacio inmobiliario con beneficios tributarios, donde se instalan universidades y empresas que, al hacer uso de políticas gubernamentales de ciencia y tecnología, prestan servicios especializados y desarrollan procesos de innovación. Rocha y Lora (2016) explicaron que el parque es un espacio de apertura, de libre circulación de actores, de flujo sin restricciones y de uso colectivo. Más específicamente, el parque científico es una denominación más formalizada que posee fronteras muy precisas al vincular una unidad de gestión con un entorno universitario y de investigación.

Para la Asociación Internacional de Parques Tecnológicos (IASP por sus siglas en inglés) un parque científico es una organización gestionada por profesionales

especializados, cuyo objetivo fundamental es el de incrementar la riqueza de su comunidad promoviendo la cultura de la innovación y la competitividad de las empresas e instituciones generadoras de saber instaladas en el mismo o asociadas a él, propósito que en esencia se vincula con procesos de transferencia de conocimiento. (Rocha y Lora, 2016, p. 89)

3.4.6 Las universidades.

El término *universitas*, para Aguilar (2012), hace referencia a cualquier gremio que busca proteger intereses y que, como el de los artesanos, impone exámenes para ingresar a sus diferentes categorías, pero no fue sino hasta después del siglo XII que se comenzó a utilizar el término para señalar el gremio de estudiantes y profesores. Covarrubias (2010) y Arredondo (2011) expusieron que la universidad contemporánea nació entre los siglos XI y XII: primero, en la forma de *universitas scholarium* (comunidad o gremio de estudiantes); y, más tarde, como *universitas magistrorum* (comunidad o gremio de maestros). Para Arredondo (2011), las universidades han estado marcadas por crisis desde épocas tempranas, pero fue en la Universidad de Berlín (1810) donde se consolidó el proceso modernizador, dado que, además de la libertad de enseñanza, el seminario y la ciencia, se incorporaron la conferencia como modalidad de enseñanza, el posgrado como nivel formativo por excelencia y la figura del profesor como protagonista.

Para Tünnermann y De Souza (2003), la revisión histórica puede resumirse en estos principales hechos: a) existe una estrecha relación histórica entre la clasificación de las ciencias y las estructuras académicas universitarias; b) la estructura de las primeras universidades medievales muestra, desde sus orígenes, una tendencia a la división de labores de acuerdo con las disciplinas; c) la influencia de la filosofía positivista en el siglo XVIII renovó la enseñanza mediante la introducción de los métodos experimentales, pero propició un excesivo profesionalismo y desarticuló la unidad institucional de los viejos claustros, por lo que su fruto más representativo fue la universidad francesa organizada por Napoleón, que era un simple conglomerado de escuelas profesionales.

Según lo que infirieron Arango y Hoyos (2005), la universidad debe evolucionar hacia un nuevo paradigma, según el cual se enseña a aprender y a gestionar conocimiento. “La universidad es un motor de crecimiento económico por su papel en la gestión de saberes”, expresó Fluxá (2002). Así las cosas, la universidad gestiona los conocimientos modo 1 y modo 2, según Gibbons: el primero corresponde al conocimiento disciplinar; el segundo, al conocimiento inter y transdisciplinar, y pretende ser de utilidad. De otra parte, de acuerdo con Drucker (2002), el conocimiento debe convertirse en acción y resultados dentro de la comunidad; por ello, conviene que las diferentes unidades académicas de una universidad sean lideradas por personas dispuestas a emprender cambios y a presentar innovaciones. El modelo de Nonaka y Takeuchi fue de gran ayuda para esto, según lo señalado por Arango y Hoyos (2005).

3.4.7 Grupos de investigación.

Son la base para los distintos actores clave mencionados. El grupo de investigación se define como un conjunto de investigadores, estudiantes y equipos de soporte técnico organizados alrededor de la ejecución de líneas de investigación que siguen una ley jerárquica basada en su especialidad y en su competencia técnico-científica, como manifestaron Caliarì y Chiarini (2018).

Tabla 2. Criterios de caracterización de los grupos de investigación

Tipos de criterio	Aspecto	Autores
Organización del grupo	Composición de los grupos	Gaviria, Mejía y Henao (2007); Cuadros, Martínez y Torres (2008); Londoño (2005)
	Niveles de liderazgo, distribución de funciones, roles y la cultura de la planeación	Olazarán et al., 2005; Gaviria, Mejía y Henao, 2007; Londoño, 2005; Rey et al., 2008; Cuadros et al., 2008; Hamui, 2010
Capital Humano	Formación o trayectoria académica	Comunidad de Madrid (2002); Bianco y Sutz (2005); González (2009), Gaviria et al. (2007), Mejía (2007)
Capital estructural	Productividad científica y académica o estudios basados en outputs	Comunidad de Madrid (2002); Aparicio, Gallardo y Triado (2007); Cuadros et al. (2008); González (2009); Rivera (2011); Rey et al. (2008)
	Medios/recursos	González (2009)
	Presupuestos	Rivera (2011)
	Espacios para reuniones y encuentros	González (2009)
Capital Relacional	Trabajo interdisciplinario	Gaviria et al. (2007); Cuadros et al. (2008)
	Relación con empresas y centros tecnológicos	Olazarán, Lavia y Otero (2004)

	Participación en redes científicas internacionales	Cuadros et al. (2008); Londoño (2005)
--	--	---------------------------------------

Fuente. Prácticas de gestión del conocimiento en los grupos de investigación: estudio de un caso (García y Gómez, 2015).

Consecuentemente, para García y Gómez (2015). Se identifican los siguientes tipos de criterios, agrupados en dos ámbitos: según la organización del grupo y según los elementos del capital intelectual (humano, estructural y relacional), para caracterizar los grupos de investigación. El primer ámbito se compone de la dinámica interna del grupo, que da cuenta de los procesos de socialización e interacción y se materializa en cuatro aspectos:

- 1) La estructura organizativa se ve reflejada en las normas, las formas de relación, los modos en que se toman decisiones y el liderazgo (Olazaran, Lavia y Otero, 2004; Hamui, 2010). Estas estructuras determinan las formas de relacionamiento, la producción y transferencia de conocimiento.
- 2) La distribución de roles y actividades está relacionada con las actividades de investigación, formación y transferencia y
- 3) La cultura de la planeación (Londoño, 2005; Gaviria et al., 2007; Hamui, 2010), le permita al grupo configurar su accionar a lo largo del tiempo, para una dinámica estable en el tiempo, la cantidad y calidad de los productos que serán resultados de las actividades de investigación, así como la planeación del grupo con relación a los objetivos institucionales. (p. 18)

3.4.8 Unidades empresariales de investigación, desarrollo e innovación.

Los principales resultados muestran que este conjunto de prácticas ha promovido el logro de resultados satisfactorios, lo que confirma la importancia de fomentar una cultura de colaboración y transformación, teniendo en cuenta cinco dimensiones: contar con equipos multidisciplinarios de trabajo colaborativo, desarrollar programas de emprendimiento, diseñar metodologías creativas, establecer redes de valor y desarrollar una formación teórico-práctica (Segura et al., 2018). Por esta razón, Zarazúa y Solleiro (2009) indicaron:

La innovación, producción y comercialización de un producto, no pueden ser llevadas a cabo por una única empresa, sino solo en colaboración con otros agentes y como resultado de la interacción de estos (Koschatzky, 2002, p. 15). Así, mediante el estudio de las redes, es posible reconocer las estructuras de poder (organizaciones, grupos de actores, etcétera), con lo que, a partir de su identificación, análisis y gestión, es posible facilitar procesos de intervención para el desarrollo individual de los nodos (actores) y de la red en general; de allí la importancia de realizar estudios de caracterización de las redes de innovación y colaboración. (p. 42)

3.4.9 Sociedad civil.

Por su parte, Chingaté (2009) estableció lo siguiente:

Se refiere a la sociedad civil (de la que también hacen parte los intelectuales, los centros de investigación, las universidades) dentro del ejercicio de una democracia participativa y como parte activa en la “formación de opinión” se ha venido preguntando, luego de la Segunda Guerra Mundial, sobre el papel y los valores que contienen los desarrollos e innovaciones en ciencia y tecnología a nivel nacional y mundial. Pues “los procesos de modernización entran en crisis en el momento que la ciencia, la técnica y la tecnología asumen solas en su dinámica maravillosa el sentido del progreso humano” (Hoyos Vásquez, 2006, p. 126). Sin embargo, las preguntas sobre ciencia y tecnología se enmarcan en la interpretación de relaciones entre teoría y práctica desde una teoría del actuar comunicacional a partir de una “intersubjetividad de la comprensión” que propenda por la articulación del mundo de la vida y comprenda diversos intereses, culturas, saberes y discursos, frente a la relación de la sociedad y las dinámicas de innovación y desarrollo en ciencia y tecnología desde un debate crítico, público y constante. (p. 395)

3.5 El Instituto Tecnológico Metropolitano

La política y los objetivos del Sistema Integrado de Gestión del ITM están acogidos bajo la Resolución 0661 del 31 de julio de 2020 (ITM, 2020). De acuerdo con esta, el ITM ha de trascender de la innovación competitiva a la innovación que transforma, a partir de la articulación de la CTel y la producción artística, con lo que se puede aportar, desde su vocación tecnológica y su compromiso social, al logro de un modelo sostenible para la humanidad, en articulación con los retos de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, con diversos elementos articuladores.

En relación con el presente estudio, es preciso manifestar que este va en línea con los modelos de medición de Minciencias, con un proceso de gestión definido y articulado con las dependencias internas, como el Parque i y el Museo de Ciencias Naturales de La Salle. El objetivo de estos es la anticipación de resultados y efectos que propenden por la valoración abierta y crítica de los propósitos, motivaciones e intenciones en los procesos de CTel y de producción artística, mediante los cuales es posible establecer los impactos y límites éticos que comprometen el desarrollo sostenible.

3.5.1 De institución tecnológica a universitaria

Dados sus desarrollos académicos, el ITM cambió de carácter de institución tecnológica a institución universitaria, mediante la Resolución 6190 del 21 de diciembre de 2005 del Ministerio de Educación Nacional, pero siempre inscrita en el campo de la tecnología para continuar consolidándose como una institución del saber y la formación en el campo tecnológico. Por mandato misional el ITM está comprometido con la excelencia en la investigación, la innovación, el desarrollo, la docencia, la extensión y la administración, lo cual se materializó en 2015 con la acreditación de alta calidad de 16 de sus programas académicos. A través de la Resolución 013595 del 24 de julio de 2020, el Ministerio de Educación Nacional otorgó al ITM la reacreditación institucional por el término de ocho años en reconocimiento a la calidad de sus programas académicos, su organización,

funcionamiento y el cumplimiento de su función social, entre otras. (ITM, 2020, p. 1)

3.5.2 Centro de Laboratorios Científicos Parque i

La rectora del ITM Luz Mariela Sorza Zapata en el 2013 presidió el acto de inicio de las obras de Parque i, un proyecto integrador y de avanzada que centraliza en un mismo espacio los grupos de investigación y de emprendimiento, para compartir conocimientos y recursos que permitan fomentar la investigación interdisciplinaria e interinstitucional con calidad en el Instituto Tecnológico Metropolitano. (ITM, 2013, p. 1)

“Queremos consolidar el sueño de hacer del ITM una institución para la ciencia, la tecnología y la innovación, con equidad”, dijo la rectora Sorza Zapata en el simbólico evento donde se descubrió una placa que lleva escrito ese mensaje. (ITM, 2013, p. 1)

En su inauguración en el 8 de noviembre de 2013, estaba compuesto por 23 laboratorios dotados con la más alta tecnología, para el desarrollo de productos y servicios de base tecnológica, gracias a la articulación de los semilleros y grupos de investigación que estarán ubicados en este lugar, anexo al campus Fraternidad, en relación [con] el recurso humano, parte vital de este proyecto, está compuesto por 150 investigadores, de los cuales el 15 % cuenta con formación doctoral, el 80 % ha realizado una maestría y el 5 % restante, tiene otro nivel profesional. (ITM, 2016, p. 1)

El director de desarrollo tecnológico e innovación de Colciencias, Julián Pontón, visitó las instalaciones de Parque i el 17 de febrero de 2016, para conocer los avances de este sistema integrado de laboratorios de mano del director de investigaciones del ITM Jaime Andrés Cano. Cada líder de laboratorio expuso la capacidad de los equipos y los avances en cada una de las líneas de investigación. Este encuentro fue motivado por la directora de Colciencias, Yaneth Giha, luego [de una] visita a Parque

i el mes de enero de 2016, donde evidenció la posibilidad de crear alianzas estratégicas entre el ITM y la entidad que dirige. (ITM, 2016, p. 1)

En el 2017, Fenalco Antioquia firmó un acuerdo de voluntades con el ITM para apoyar las labores de investigación e innovación de los afiliados, quienes reciben acompañamiento para mejorar, crear o transformar productos, servicios o procesos dentro de sus empresas. La dirección ejecutiva del gremio recorrió las instalaciones de Parque i para conocer el potencial del espacio para el sector empresarial de la región.

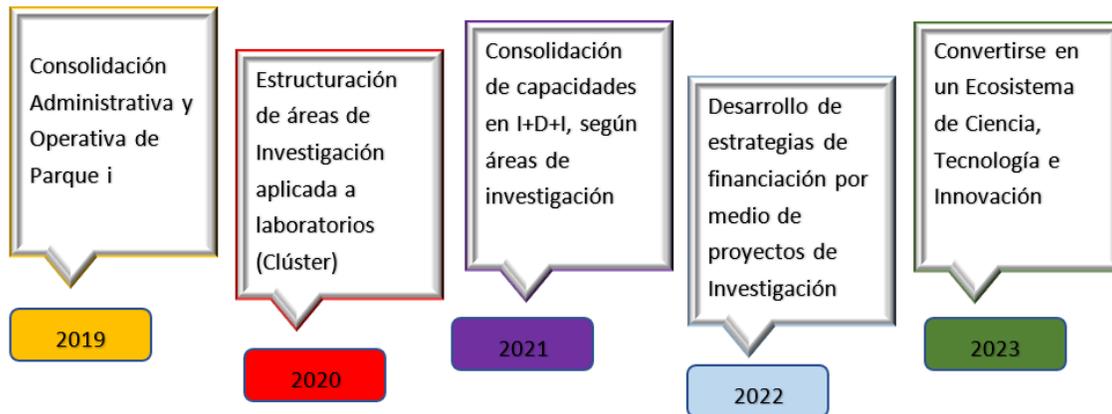
Asimismo, para el año 2019, en Parque i ya eran 24 laboratorios los que formaban parte del sistema integrado, con el Laboratorio de Ciencias Computacionales de la Facultad de Ingenierías, que daba soporte a las líneas de investigación en ciencias computacionales, automática y electrónica. Igualmente, se trabajó en torno a algunos temas, como el desarrollo de *software* a la medida, la seguridad informática y la analítica de datos.

Consecuentemente, para dar respuestas a las necesidades puntuales de la ciudad y del país a través de los grupos de investigación del ITM y los equipos de última tecnología, se propone la incorporación de un proyecto que contemple a Parque i dentro del Plan de Desarrollo 2019-2023, con lo que se busca la consolidación del sitio con base en la propuesta rectoral “A otro nivel, ITM Universidad Tecnológica 4.0”; esto, a través de los siguientes lotes de trabajo. Estos permiten el posicionamiento del sistema integrado y la plataforma de soporte para los procesos de investigación, innovación y desarrollo de la mano de la ruta N, el Centro de Ciencia y Tecnología de Antioquia (CTA), las universidades y los centros de investigación nacionales e internacionales.

- Laboratorios de investigación Parque i con actualización de recursos tecnológicos y adecuación de infraestructura física.
- Pruebas, ensayos o calibraciones en laboratorios de investigación implementados bajo la norma NTCISO/IEC 17025.
- Estrategia de internacionalización de los laboratorios de investigación Parque i.
- Estrategia de marketing Parque i.

Por otra parte, dentro de la proyección de la consolidación de Parque i, se tienen contemplado un horizonte de trabajo a 2023, como se aprecia en la figura 23.

Figura 3. Proyección Parque i



Fuente. Elaboración propia a partir de ITM (2019).

Aunado a ello, se tienen contemplados los siguientes cuatro proyectos: Smart Campus ITM, Organismo de Certificación de Personas (OCP), Medellín Mide Justo y Potencialización del Clúster Pi.

3.5.3 Auto Medición y Control en Ciencia, Tecnología e Innovación

Para el ITM resulta apremiante contar con una estrategia que evidencie la apropiación social de los desarrollos CTel adelantados por los grupos de investigación adscritos a los laboratorios, que actualmente son 24, y más de uno está aprobado para su creación en 2020: el Laboratorio Sistemas de Control y Robótica; el Laboratorio de Electrónica, Telecomunicaciones e Informática; el Laboratorio de Simulación, Modelado y Prototipos; el Laboratorio de Energía Eléctrica y Potencia; el Laboratorio de Artes Digitales; el Laboratorio de Materiales Poliméricos; el Laboratorio de Máquinas Inteligentes y Reconocimiento de Patrones; el Laboratorio de Ingeniería Biomédica; el Laboratorio de Ciencias Administrativas; el Laboratorio de Ciencias Térmicas; el Laboratorio de Óptica, Fotónica y Visión Artificial; el Laboratorio de Biomateriales y Electromedicina; el Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido; el Laboratorio de Química y Caracterización; el

Laboratorio de Matemáticas y TIC; el Laboratorio de Física; el Laboratorio de Gestión de Innovación; el Laboratorio Centro de Ciencias de la Computación; y el Laboratorio de Ciencias Biomédicas.

Estos laboratorios conforman el denominado Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM, el cual es un proyecto integrador y de avanzada que centraliza los grupos de investigación del ITM para integrar conocimientos y recursos con el propósito de fomentar la investigación interdisciplinaria e interinstitucional de calidad dentro del sistema de investigación institucional y con una influencia de resultados a nivel municipal, regional, nacional e internacional, en asociación con los sectores productivos y social. De otra parte, el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM nace de la decisión de crecer en investigación:

El ITM fiel a su filosofía expresada en su misión y Proyecto Educativo Institucional, cuenta con políticas claras y un compromiso explícito con la investigación, plataforma que le ha permitido incrementar la actividad investigativa de los docentes, mejorar la calidad y difusión de sus productos, incrementar el apoyo a proyectos y dar respuesta pertinente y oportuna a las necesidades diferentes sectores económicos y sociales. (ITM, 2019, p. 113)

Por otro lado, Parque i destaca como una de las fortalezas; ello, dado que la centralización en un mismo espacio de los grupos de investigación, a fin de compartir conocimientos y recursos, fomenta la investigación de calidad e incrementa la productividad y la competitividad. Sin embargo, como se ha mencionado, es necesario contar con una estrategia para la apropiación social de los desarrollos CTel.

Caracterización de los grupos de investigación. El Proceso de automecisión y control en CTI permite desarrollar a la medida un sistema de información que se orienta a bases de datos internas como externas, además de la simplificación y optimización de la gestión del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación institucional, permitiendo caracterizar los grupos de investigación.

Para los grupos de investigación objeto de estudio de las facultades de Artes y Humanidades y de Ciencias Administrativas y Económicas, se relaciona la información disponible en la página de Minciencias en la aplicación GrupLAC:

Tabla 3. Información GrupLAC del grupo de investigación de Ciencias Administrativas

Datos básicos	
Año y mes de formación	2008 – 9
Departamento - ciudad	Antioquia – Medellín
Líder	Juan Camilo Patiño Vanegas
¿La información de este grupo se ha certificado?	Sí, el día 2019-06-07
Página web	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000007814
E-mail	juanpatino@itm.edu.co
Clasificación	A1, con vigencia hasta la publicación de los resultados de la siguiente convocatoria
Área de conocimiento	Ciencias sociales - economía y negocios - negocios y <i>management</i>
Programa nacional de ciencia y tecnología	CTel en ciencias humanas, sociales y educación
Programa nacional de ciencia y tecnología (secundario)	CTel en ciencias humanas, sociales y educación

Fuente. Elaboración propia (2022).

Tabla 4. Información GrupLAC del grupo de investigación de calidad, metrología y producción

Datos básicos	
Año y mes de formación	2002 - 4
Departamento - ciudad	Antioquia - Medellín
Líder	Santiago Gil Durán
¿La información de este grupo se ha certificado?	Sí, el día 2016-11-21
Página web	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000001434
E-mail	santiagogil@itm.edu.co

Clasificación	A1, con vigencia hasta la publicación de los resultados de la siguiente convocatoria
Área de conocimiento	Ingeniería y tecnología - otras ingenierías y tecnologías - ingeniería de producción
Programa nacional de ciencia y tecnología	CTel en ingeniería
Programa nacional de ciencia y tecnología (secundario)	No aplica

Fuente. Elaboración propia (2022).

Tabla 5. Información GrupLAC del grupo CTS+i

Datos básicos	
Año y mes de formación	1999 – 12
Departamento - ciudad	ANTIOQUIA – MEDELLÍN
Líder	Liliana Patricia Restrepo Medina
¿La información de este grupo se ha certificado?	Si el día 2020-11-26
Página web	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000001407
E-mail	lilianarestrepo@itm.edu.co
Clasificación	A, con vigencia hasta la publicación de los resultados de la siguiente convocatoria
Área de conocimiento	Ciencias sociales - otras ciencias sociales - otras ciencias sociales
Programa nacional de ciencia y tecnología	CTel en ciencias humanas, sociales y educación
Programa nacional de ciencia y tecnología (secundario)	CTel en ciencias humanas, sociales y educación

Fuente. Elaboración propia (2022).

Tabla 6. Información GrupLAC del grupo de investigación en Artes y Humanidades

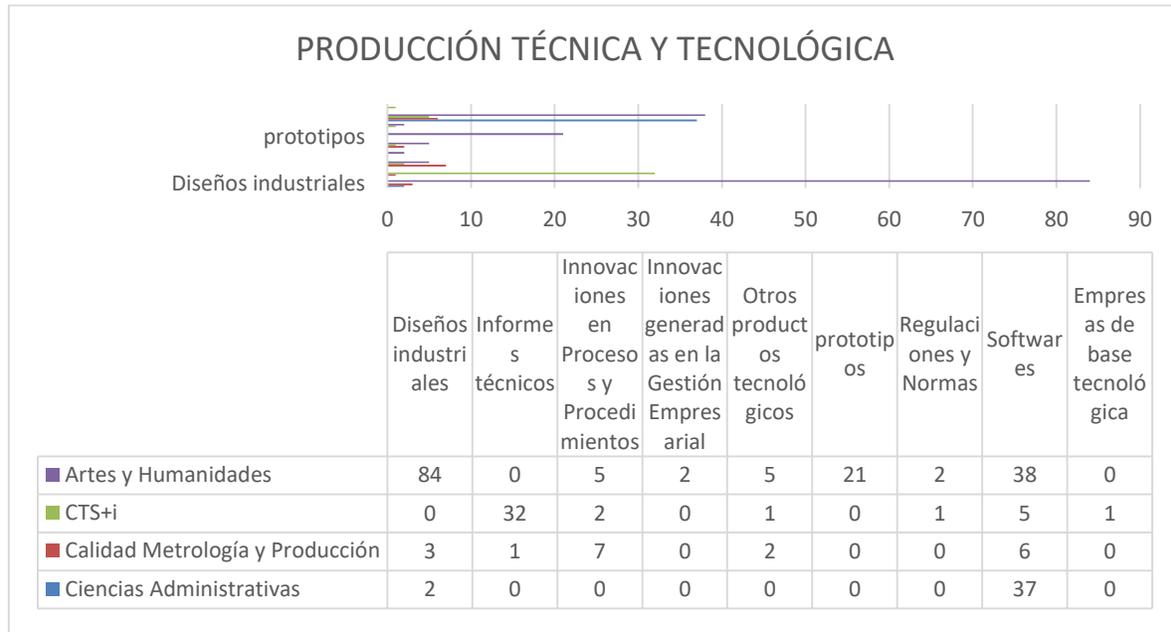
Datos básicos	
Año y mes de formación	2006 - 12
Departamento - ciudad	Antioquia - Medellín
Líder	Carlos Andrés Caballero Parra
¿La información de este grupo se ha certificado?	Sí, el día 2020-07-15
Página web	https://scienti.minciencias.gov.co/gruplac/jsp/visualiza/visualizagr.jsp?nro=00000000004952

E-mail	carloscaballero@itm.edu.co
Clasificación	A, con vigencia hasta la publicación de los resultados de la siguiente convocatoria
Área de conocimiento	Humanidades - arte - artes audiovisuales
Programa nacional de ciencia y tecnología	CTel en ciencias humanas, sociales y educación
Programa nacional de ciencia y tecnología (secundario)	CTel en TIC

Fuente. Elaboración propia (2022).

Con respecto a la información de la producción técnica y tecnológica ilustrada en la Figura 4 sobre los cuatro grupos descritos, se infiere una mayor cantidad de diseños industriales para el grupo de Artes y Humanidades. Este grupo se destaca por tener productos en *software*, al igual que prototipos e innovaciones en procesos y procedimientos. En el caso del grupo de Ciencias Administrativas, los productos inscritos en Minciencias son de *software* y diseños industriales. En cuanto al grupo de investigación CTS+i, su mayor producción es la de los informes técnicos, los *softwares* y las innovaciones en procesos y procedimientos. Por último, en el grupo de calidad, metrología y producción se dan las innovaciones en procesos y procedimientos, y el *software* ha sido su producto más representativo, seguido de los diseños industriales y los informes técnicos.

Figura 4. Producción de los cuatro grupos de investigación adscritos a las facultades de Ciencias Administrativas y Económicas y de Artes y Humanidades a Parque i



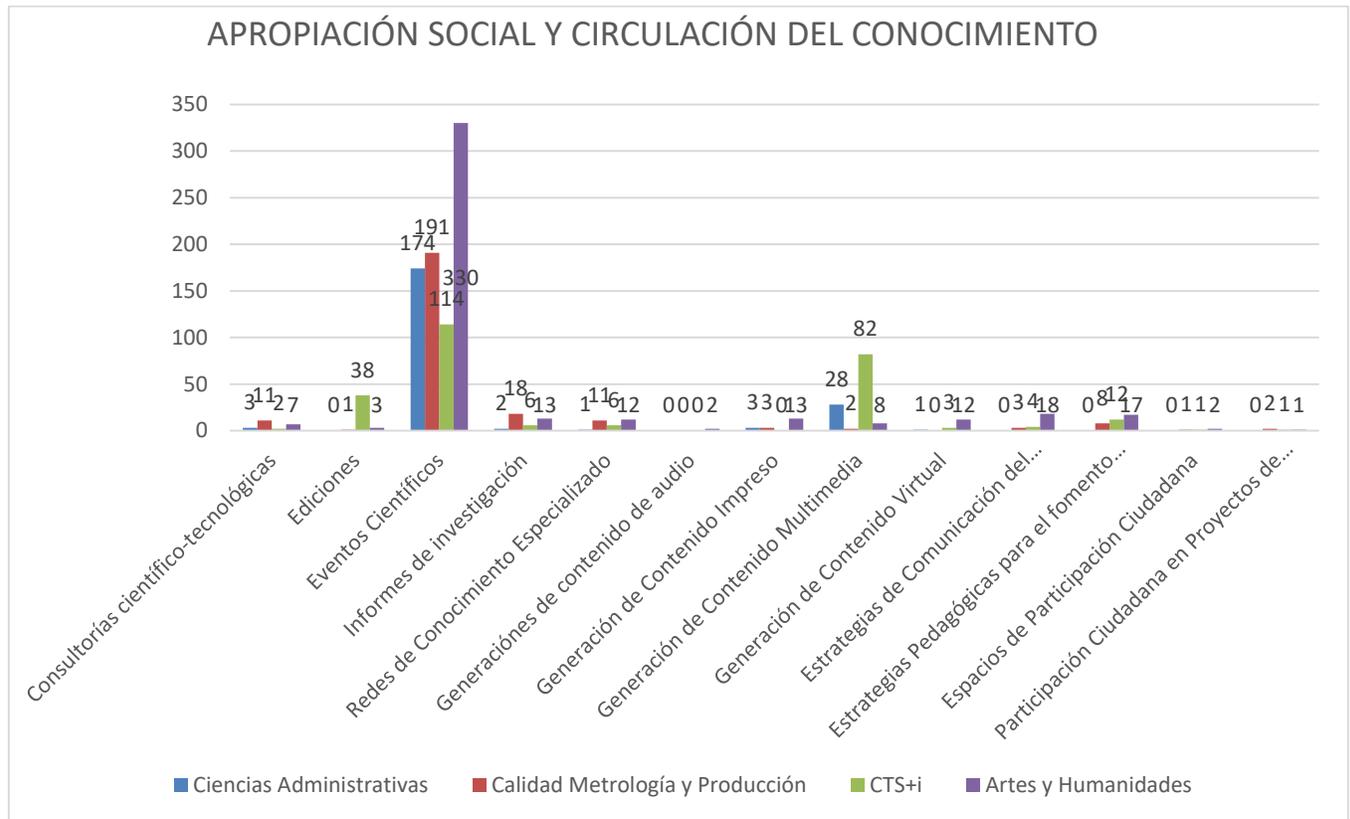
Fuente. Elaboración propia (2022).

En lo que concierne a los productos registrados en GrupLAC para la apropiación social y circulación del conocimiento, de los cuatro grupos de investigación adscritos a las facultades de Ciencias Administrativas y Económicas y de Artes y Humanidades con los laboratorios en Parque i, se encuentra que los eventos científicos son los que muestran una mayor cantidad. Así, hay un registro de 33 eventos para Artes y Humanidades; 191 para Ciencias Administrativas; 174 para calidad, metrología y producción; y 114 para CTS+i. A estos les siguen otros grupos, como el CTS+i de generación de contenidos multimedia (82) y las ediciones (38).

Por otro lado, el grupo de Artes y Humanidades tiene un número más significativo en la cantidad de productos en estrategias de comunicación del conocimiento y estrategias pedagógicas para el fomento de CTel que los otros tres; sin embargo, en otros productos de apropiación social y de circulación, o en los espacios de participación ciudadana y

participación ciudadana en proyectos de CTel, escasamente hay uno o dos. En suma, se evidencian pocos productos en el grupo de Ciencias Administrativas en este marco de Minciencias

Figura 5. Producción técnica y tecnológica de los cuatro grupos de investigación adscritos a las facultades de Ciencias Administrativas y Económicas y de Artes y Humanidades al Parque i



Fuente. Elaboración propia (2022).

En la figura 5, ilustra Producción técnica y tecnológica de los cuatro grupos de investigación adscritos a las facultades de Ciencias Administrativas y Económicas y de Artes y Humanidades al Parque i, con mayor predominancia de los eventos científicos para los 4 grupos de investigación de las facultades estudiadas, siendo para el Grupo Artes y Humanidades de 330 eventos científicos, 191 para Calidad Metrología y producción, 174 para Ciencias Administrativas y 114 para CTS+i, en las demás productos de los grupos

analizados tienen pocos o productos en especial en las tipologías apropiación social siendo grupos categorizados en humanidades.

En este apartado abordaron los aspectos teóricos y conceptuales que soportan la investigación, partiendo conceptos de ciencia, tecnología e innovación, la producción científica culminando con cifras en los grupos de investigación de las Facultades de Artes y Humanidades y Ciencias Económicas y Administrativas adscritos al Parque i obtenidos de Minciencias por resultados de convocatorias anteriores.

4 MARCO TEÓRICO Y CONCEPTUAL

En este apartado se abordan los aspectos teóricos y conceptuales que soportan la investigación, partiendo de los elementos iniciales de la gestión organizacional, su influencia en los procesos de investigación y su potencial como mecanismo para el fomento de la apropiación social de los desarrollos Científicos, Tecnológicos y de Innovación.

4.1 Gestión organizacional

Los investigadores Arana Soberanes, Gómez Ortiz y Andrade Vallejo (2018) compararon la administración y la gestión organizacional así:

La administración es básicamente la integración de los recursos humanos financieros y materiales para alcanzar los objetivos organizacionales (Eyssautier, 2010). La integración y coordinación de tales recursos se realiza en un proceso de cuatro etapas básicas: planeación, organización, dirección y control. Distintamente, la gestión organizacional se define como un proceso intelectual creativo que permite diseñar y ejecutar las directrices y procesos estratégicos y tácticos de cada una de las operaciones de la empresa y la coordinación de sus recursos para alcanzar los objetivos organizacionales. (Arana et al., 2018, p. 762)

Por otra parte, el proceso histórico de la gestión a lo largo de las eras se identifica, como lo indicó Schwerdt (2008), por sus características básicas y modelos de gestión ejercidos para su desarrollo y evolución:

Primera era: industrial clásica. Este periodo continuó hasta la Revolución Industrial y se extendió hasta mediados de 1950. Su principal característica fue la intensificación del fenómeno de la industrialización en todo el mundo y el surgimiento de los países desarrollados. La eficiencia era la preocupación básica; y, para alcanzarla, se necesitaban medidas de estandarización y simplificación, así como la especialización de la fuerza laboral para permitir mayores escalas de producción a costos menores. El modelo organizacional se basaba en un diseño mecanicista característico de la lógica del sistema cerrado; asimismo, la cultura organizativa se enfocaba en el pasado y la conservación de los valores

tradicionales, y los puestos eran diseñados de manera fija y definitiva para asegurar la máxima eficiencia del trabajo. Las personas se consideraban “recursos de producción”, junto con otros recursos organizacionales, como máquinas, equipos y capital.

Segunda era: industrialización neoclásica. Este periodo abarcó desde la década de 1950 hasta la de 1990, y se inició luego de la Segunda Guerra Mundial, cuando el mundo comenzó a cambiar con mayor rapidez e intensidad, y la visión sistémica y multidisciplinaria (holística) y el relativismo fueron tomados en cuenta por la teoría administrativa, con lo que se desplazó el antiguo modelo burocrático. De igual forma, se dieron nuevas estructuras matriciales; y nació la administración de recursos humanos, orientada a interpretar a las personas como recursos vivos e inteligentes en vez de factores inertes de producción.

Tercera era: información. Comenzó en la década de 1990. En la era de la información, las organizaciones requieren agilidad, innovación y cambios necesarios para enfrentar las nuevas amenazas y oportunidades en un ambiente de intensa transformación y turbulencia. Los procesos organizacionales (aspectos dinámicos) se vuelven más importantes que los órganos (aspectos estáticos) que interrelacionan la organización. De esta manera, nacen los equipos multifuncionales de trabajo unidos mediante distintos tipos de redes, que realizan actividades transitorias orientadas a misiones específicas. Así surgió la organización que podría ser definida como virtual, que funciona sin límites espaciales ni temporales y usa el espacio físico de un modo totalmente diferente.

En ese sentido, en la sociedad del conocimiento, que es donde se inscriben los nuevos modelos de Minciencias y las políticas de la OCDE, es necesario hacer alusión a un nuevo modo de generación de conocimiento, el nuevo contrato social de la ciencia; esto se suscribe a un entorno convocado por actores internacionales y nacionales, donde estos participan para desarrollar y transferir nuevos conocimientos, de modo que la sociedad tenga las herramientas y condiciones para alcanzar el bienestar.

Así las cosas, el conocimiento que generan las organizaciones a diario es un elemento valioso que, si no se almacena para su uso posterior, no puede ser aprovechado en su evolución normal y, en consecuencia, desaparecería cuando la competencia estuviera por

encima, al utilizar nuevas técnicas y maneras de hacer las cosas, con un valor agregado. Según Contreras (2012, como se citó en Gutiérrez et al., 2018), la comunicación de los desarrollos científicos y tecnológicos, así como los resultados de proyectos y programas de intervención social, es el punto de partida para una apropiación social real del conocimiento, lo que exige, a su vez, un desarrollo cultural, económico y político para generar espacios reales de transformación y apropiación.

4.2 Aprendizaje organizativo

Los investigadores Martínez-Crespo y López-Arellano (2019) adoptaron de Garzón y Fischer (2008) las condiciones subyacentes necesarias para el aprendizaje organizativo. La primera condición está relacionada con las situaciones que deben ser consideradas y utilizadas en las empresas para permitir o facilitar el aprendizaje; la preservación y la transmisión de los conocimientos derivados de fuentes humanas e inanimadas son fundamentales para la productividad, la innovación y el rendimiento de los empleados. La segunda condición está relacionada con las condiciones organizativas necesarias para la transferencia y la conservación de los conocimientos, a fin de garantizar su creación. Estas son las competencias para aprender y desaprender la estructura, las comunidades de práctica, las comunidades de aprendizaje y la memoria organizativa. Por último, la tercera condición se refiere a los temas de aprendizaje organizacional, como las fuentes de aprendizaje, las condiciones para el aprendizaje, los temas de aprendizaje y la cultura del aprendizaje.

De acuerdo con Vidal (2019), para los autores Christensen y Eyring (2011), hacer GC y la ciencia en la sociedad contemporánea implica sumarse a otros circuitos de formación y participación, e incluir nuevas formas de integración, comunicación, publicación y apropiación social del conocimiento que presionan al propio sistema universitario para su renovación y adecuación a los nuevos ámbitos sociales de producción del saber. En ese orden de ideas, desde la experiencia de la docencia universitaria, existen varios factores que no contribuyen a los procesos de una “cultura de investigación”; estos son:

- La concepción de la investigación bastante restringida a algún modelo de investigación tradicional.
- La formación de los investigadores como política académica.
- La carencia de una didáctica de cómo se enseña la investigación para investigar.
- Los programas de contenidos de la investigación son de carácter solo teórico, además de recetario.
- La falta de líneas de investigación en la formación pre y posgradual.
- La carencia de políticas de investigación educativa en las instituciones de educación superior universitaria. (Vidal, 2019, p. 1)

4.3 El conocimiento

La información y el conocimiento se han convertido en fuentes de valor y poder; ahora el reto es procesar esa información para construir sociedades del conocimiento que muestren una relación dinámica entre conocimiento y sociedad (Arango y Hoyos, 2005). La posición de cada persona en la sociedad, como lo indicó Chaparro (2001), es el producto del conocimiento que él o ella han logrado desarrollar o construir. La sociedad del mañana se vislumbra como una sociedad en la que cada individuo y organización construye su propia capacidad de acción y, por lo tanto, su posición en la sociedad, a través de un proceso de adquisición y desarrollo de conocimiento y de la consolidación de su capacidad para generar nuevo conocimiento, lo que le permite adaptarse dinámicamente a una realidad en rápido proceso de cambio y transformación.

Asimismo, según Gutiérrez et al. (2018) el conocimiento se configura como una práctica social, sumatoria y de representación de experiencias de vida, resaltando que debe ser innovador, pues como practica social, no es estático. Continuando, la sociedad del conocimiento, de acuerdo con Tobón et al. (2015), se entiende como un conjunto de comunidades que gestionan, cocrean, socializan y aplican los saberes en la identificación, la interpretación, la argumentación y la resolución de los problemas del contexto con sentido

crítico, trabajo colaborativo, ética, gestión del cambio y uso de las TIC. En las organizaciones, la sociedad del conocimiento consiste en transformar para que los integrantes trabajen de manera colaborativa, resuelvan problemas determinados y alcancen las metas compartidas.

También, la SC trae consigo cambios en la forma en que se hacen las cosas en la ciencia, la política y la economía (Ruiz, 2017). Por lo tanto, la regulación de las ciencias y la innovación es relevante. En tanto, la gestión del conocimiento, en todas estas nuevas formas de relaciones, es un “sistema de actividades desarrolladas para utilizar, compartir, desarrollar y administrar los conocimientos poseídos por una organización (red o comunidad) y los individuos trabajadores en esta, de manera que los encamine hacia la mejor consecución de sus objetivos”. (Martínez y Palacios, 2019, p. 1)

¿Cómo se produce el conocimiento? Una de las teorías más interesantes las propone Michael Gibbons. A partir de los cambios en las formas de producción científica de las universidades occidentales, Gibbons (1998) propone un modelo teórico donde contrasta dos modos de producción de conocimiento: el modo 1, tradicional al espacio universitario; y el modo 2, emergente en la era de la información. En contraste del modo 1, el modo 2 se caracterizaría por producir conocimiento en contextos multidisciplinarios, por resaltar el rol de las redes sociales y el aprendizaje colaborativo, por el desarrollo de procesos de reflexividad y por el desarrollo de procesos de evaluación no centrados únicamente en la calidad científica del conocimiento, sino considerando su valor social y económico. (Villalobos et al., 2016, p. 11)

A partir de lo anterior, se tiene que las redes de innovación y, en particular, de innovación social, se suman a las planteadas por Gibbons en el modo 2 de conocimiento como elemento de la inter y transdisciplinariedad, así como en el nuevo contrato social de la ciencia, donde la sociedad o las comunidades tienen un papel protagónico en los campos socioeconómicos, educativos y políticos.

4.3.1 La Gestión del conocimiento

La gestión del conocimiento GC es el conjunto de acciones, procesos, vínculos intersubjetivos que permiten que el patrimonio intelectual de una entidad o lugar como suma de capacidades y valores individuales, colectivos y locales, se incrementen de manera significativa en correspondencia con los recursos existentes y las ideas estratégicas que orientan sus procesos de desarrollo; y está dirigida a identificar, adquirir, desarrollar, difundir, utilizar y retener los conocimientos relevantes. (Garcés, 2007, p. 1)

La gestión del conocimiento (GC) según De Freitas y Yaber (2015), es definida como la estrategia de la organización para mejorar su desempeño y aumentar su competitividad (Bhusry y otros, 2012), obtener ventaja competitiva (Hsu y Sabherwal, 2012), sostenible en el tiempo, en virtud que aumenta su productividad y eleva la colaboración, mejorando el nivel de conocimiento de sus empleados (Bose, 2004), con la finalidad de promover la innovación (Hsu y Sabherwal, 2012), enriqueciendo el proceso de toma de decisión. (De Freitas, 2015, p. 70)

La resistencia de algunas personas, según Garcés González (2014), a compartir con los demás sus conocimientos muchas veces se producen porque estos le dan poder dentro de un contexto y piensan que si socializan sus saberes perderán ese poder. Ocurre con mucha frecuencia y no debe desestimarse. Esta contradicción puede resolverse fortaleciendo los vínculos comunitarios. La idea dominante es que poseer el conocimiento es tener poder (Foucault, 1980). Tal criterio, en la praxis social debe sustituirse por otro que signifique que compartir el conocimiento es tener poder (Malvicino, 2010). Un elemento clave lo puede aportar la capacitación si se produce en el proceso de transferencia, cuando los participantes están motivados y dispuestos a aplicar lo aprendido. (Garcés, 2007, p. 1)

El conocimiento, para proveer el máximo beneficio debe ser manejado apropiadamente; así surge el concepto de GC (Wiig, 1997), una disciplina que ha sido de mucha ayuda en las organizaciones donde la generación del conocimiento y su utilización es vital, este es el caso

de las universidades. El proceso primario de la GC se basa en añadir valor al conocimiento organizacional; por lo tanto, se necesita usar la nueva información generada y la experiencia de la organización y sus integrantes para ganar nuevo conocimiento para uso futuro y sostener una ventaja competitiva estratégica. En este contexto, la misión esencial es comprometer una cultura de colaboración y difusión del conocimiento organizacional, dado que la GC es el esfuerzo por capturar y capitalizar la experiencia individual de los integrantes de la organización, a fin de hacerla accesible a todos sus integrantes.

4.3.2 Sistemas de gestión del conocimiento en las organizaciones

El modelo tradicional de representación de un sistema a través de sus parámetros entrada, proceso, salida (IPO: *input, process, output*), define un sistema básico el cual, si se le adiciona un lazo de realimentación, es una definición elemental de un sistema de gestión de conocimiento en una organización que aprende. En busca de una definición que describa plenamente un sistema de gestión de conocimiento (SGC) o KMS, como lo sugiere su sigla en inglés (*knowledge management system*), la literatura ofrece un rango de conceptos asociados, que van desde aquellos puramente técnicos hasta aquellos que incluyen aspectos organizacionales. (Díaz, 2006, p. 49)

Por su parte, De Freitas (2015) indicó:

Los SGC se definen como el conjunto de elementos que intervienen en el proceso de gestión del conocimiento (GC), con la finalidad de mejorar las diferentes actividades que se realizan en las organizaciones, y en particular en las IES, permitiendo optimizar el proceso de toma de decisión, el diseño de planes de estudios, el desarrollo de investigación, las actividades académicas y administrativas, reducir costos de operación, entre otros, y así obtener ventajas competitivas sostenibles en el tiempo. (p. 1)

Los SGC se han desarrollado en el campo empresarial y académico, debido a que existe una mayor conciencia de los gerentes hacia la información como un recurso más de la

organización y un producto del avance tecnológico en informática documental y telemática, y la integración de ambos a partir del internet. Así, González (2010) presentó la clasificación de los SGC y se adicionaron otros autores que clasificaron los SGC desde diferentes enfoques y puntos de vista.

Autores y su clasificación

- En primer lugar, se encuentran Borghoff y Pareschii (1998), cuya arquitectura de GC está compuesta por los siguientes:

Repositorios y librerías; comunidades de trabajadores de conocimiento, cartografía/mapeo de conocimiento y flujos de conocimiento basando esta clasificación en el componente predominante que se esté soportando. Según Borghoff y Pareschi (1998), una memoria organizacional es una representación explícita y persistente de la información de una organización y su principal función es incrementar la competitividad de esta. Al igual que en la memoria de cada persona, el objetivo fundamental de la memoria organizacional es recordar. Para ello la memoria organizacional realiza cuatro procesos básicos: selección, codificación, almacenamiento y recuperación. (Díaz, 2006, p. 51)

- En segundo lugar, Zack (1999, como se citó en Díaz, 2006) señaló: “Integrativos. Soportan la transferencia de conocimiento explícito utilizando alguna forma de repositorio y soporte. Interactivos. Soportan la transferencia de conocimiento tácito facilitando la comunicación entre la fuente del conocimiento y el usuario del conocimiento” (p. 51).

Figura 6. Alineación entre la estrategia y el conocimiento en la organización



Fuente. Elaboración propia (2022).

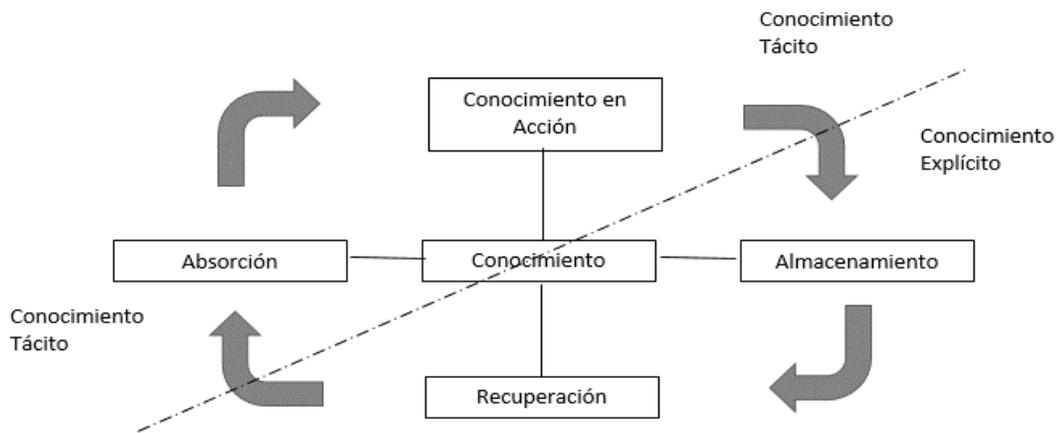
De otro lado, Alavi y Leidner (2001, como se citó en Díaz, 2006) plantearon lo siguiente:

Según la etapa del ciclo de vida del conocimiento (creación, almacenamiento/recuperación, transferencia y aplicación de conocimiento). clasifican el KMS basados en la etapa del ciclo de vida del conocimiento que soporta de manera predominante. Este modelo tiene cuatro etapas: creación de conocimiento, almacenamiento/recuperación de conocimiento, transferencia de conocimiento, y aplicación de conocimiento. Se espera que el KMS utilice tecnologías específicas para soportar la etapa para la cual se crea el KMS. (p. 51)

De la misma manera, Hahn y Subramani (2000) clasificaron los SGC según la fuente de conocimiento que se soporta (artefacto estructurado, individual estructurado, artefacto no estructurado, individual no estructurado). Meroño (2005) indicó que, por un lado, se distingue dónde se localiza el conocimiento como se indica en la Figura 9: en artefactos, esto es, en objetos de conocimiento creados artificialmente; o en individuos. Por otro lado, se considera el nivel de estructura *a priori* del conocimiento; esta variable se refiere a los metadatos de los que se dispone el conocimiento accesible desde el sistema. En ese sentido, el cuadrante 1 representa la situación más generalizada en la estrategia de codificación, pues el conocimiento se localiza en artefactos catalogados a través de palabras clave o metadatos para una más fácil recuperación.

En el caso del cuadrante 2, los conocimientos y competencias de las personas también son catalogados y estructurados según esquemas *a priori*, por lo que frecuentemente se rellenan unos formularios. Así, cuando se desea saber quién tiene experiencia en determinada cuestión, es más fácil localizar a la persona; sin embargo, cuando no existe un nivel de estructura *a priori*, la localización puede ser más complicada, aunque la introducción de conocimiento es más rápida y flexible. El cuadrante 3 sería el caso de repositorios de documentos que se indician automáticamente según sus contenidos. Los filtros colaborativos recomiendan los patrones. Por último, el cuadrante 4 se refiere a los instrumentos que proporcionan medios para acceder a otros que pueden ayudar sin estructura alguna.

Figura 7. Modos de creación de conocimiento



Fuente. Elaboración Propia Modos de creación de conocimiento (Urwin y Burgess, 2009).

De esta forma, el objetivo es progresar a través del ciclo, pero lo crucial son los procesos proactivos de transferencia y conversión. El "conocimiento en acción" sin reflexión, la identificación de la oportunidad de aprendizaje, la conversión y el almacenamiento son, en última instancia, una experiencia transitoria y sin beneficio potencial para nadie más que los participantes. El conocimiento no es, por tanto, estable, sino que forma un flujo dinámico y transitorio. La reacción a esta inmersión puede variar significativamente en función de la "capacidad de absorción" y, en cierta medida, de la motivación y la receptividad del individuo o del equipo para cuestionar sus propios modelos mentales y participar activamente en el proceso. Así, el flujo cíclico ilustrado en la Figura 7 puede no ser fluido ni autorregulable, lo cual depende del tipo de conocimiento, de su grado de apertura a la conversión, del tipo de individuo, etc.

- Asimismo, Marwick (2001, como se citó en Díaz, 2006) apuntó que la clasificación se da según el modo en el que se implemente el modelo de socialización, externalización, combinación e internalización (SECI).

Figura 8. Formas de conversión del conocimiento entre tácito y explícito

<p>TACIT TO TACIT SOCIALISATION</p> <p>e.g. Team Meetings and Discussions</p>	<p>TACIT TO EXPLICIT EXTERNALISATION</p> <p>e.g. Dialog within Teams, Answer Questions</p>
<p>EXPLICIT TO TACIT INTERNALISATION</p> <p>e.g. Learn from a Report</p>	<p>EXPLICIT TO EXPLICIT COMBINATION</p> <p>e.g. E-mail a Report</p>

Fuente. Panayiotou et al. (2006).

- Adicionalmente, Nonaka y Takeuchi (1995) afirmaron que el conocimiento se convierte de tácito a explícito y viceversa a medida que pasa por una organización. Así, se encuentran cuatro mecanismos de conversión de conocimiento tácito y explícito en las organizaciones (Figura 8): socialización, externalización, internalización y combinación.
- De la misma manera, Hahn y Subramani (2000) clasificaron los SGC según la fuente de conocimiento que se soporta (artefacto estructurado, individual estructurado, artefacto no estructurado, individual no estructurado). Meroño (2005) indicó que, por un lado, se distingue dónde se localiza el conocimiento: en artefactos, esto es, en objetos de conocimiento creados artificialmente; o en individuos. Por otro lado, se considera el nivel de estructura *a priori* del conocimiento; esta variable se refiere a los metadatos de los que se dispone el conocimiento accesible desde el sistema. En ese sentido, el cuadrante 1 representa la situación más generalizada en la estrategia de codificación, pues el conocimiento se localiza en artefactos catalogados a través de palabras clave o metadatos para una más fácil recuperación.

En el caso del cuadrante 2, los conocimientos y competencias de las personas también son catalogados y estructurados según esquemas *a priori*, por lo que frecuentemente se rellenan unos formularios. Así, cuando se desea saber quién tiene experiencia en determinada cuestión, es más fácil localizar a la persona; sin embargo, cuando no existe un nivel de estructura *a priori*, la localización puede ser más complicada, aunque la introducción de conocimiento es más rápida y flexible. El cuadrante 3 sería el caso de repositorios de documentos que se indican automáticamente según sus contenidos. Los filtros colaborativos recomiendan los patrones. Por último, el cuadrante 4 se refiere a los instrumentos que proporcionan medios para acceder a otros que pueden ayudar sin estructura alguna.

Figura 9. Marco para la GC

		<i>Localización del conocimiento</i>	
		Artefactos	Individual
Nivel de estructura a priori	Estructurado	1 Repositorio de documentos Almacenes de datos	2 Páginas amarillas de expertos BD y perfiles de expertos
	No estructurado	3 Filtración colaborativa Intranets y motores de búsqueda	4 Foros electrónicos de discusión

Fuente. Hahn y Subramani (2000).

- Por otro lado, Binney (2001) estableció la clasificación según el espectro de conocimiento o los rangos de propósito del sistema; para eso, incluyó la GC transaccional, analítica, de gestión de capital, la basada en procesos, del desarrollo para la innovación y de creación. En la Figura 10 se muestran las tecnologías y herramientas de apoyo a las diversas funciones de la GC.

Figura 10. SGC (Binney, 2001)

TRANSACCIONAL	Sistemas expertos Tecnologías cognitivas Sistemas expertos basados en reglas Redes de probabilidad Árboles de decisión Sistemas de información Geoespacial	EXTRANET
ANALÍTICO	Agentes inteligentes Webs Sistemas de gestión de bases de datos Computación neuronal Herramientas de análisis de datos y elaboración de informes	INTRANET
GESTIÓN DE ACTIVOS	Herramientas para la gestión de documentos Buscadores expertos Mapas de conocimiento Sistemas de bibliotecas	INTERNET
PROCESO	Gestión de flujos de trabajo Herramientas para modelar procesos	
DESARROLLO	Formación basada en las TIC Formación el línea	PORTALES
CREACIÓN E INNOVACIÓN	Groupware E-mail Videoconferencias Buscadores expertos Boletines electrónicos Tecnologías de simulación Equipos virtuales	

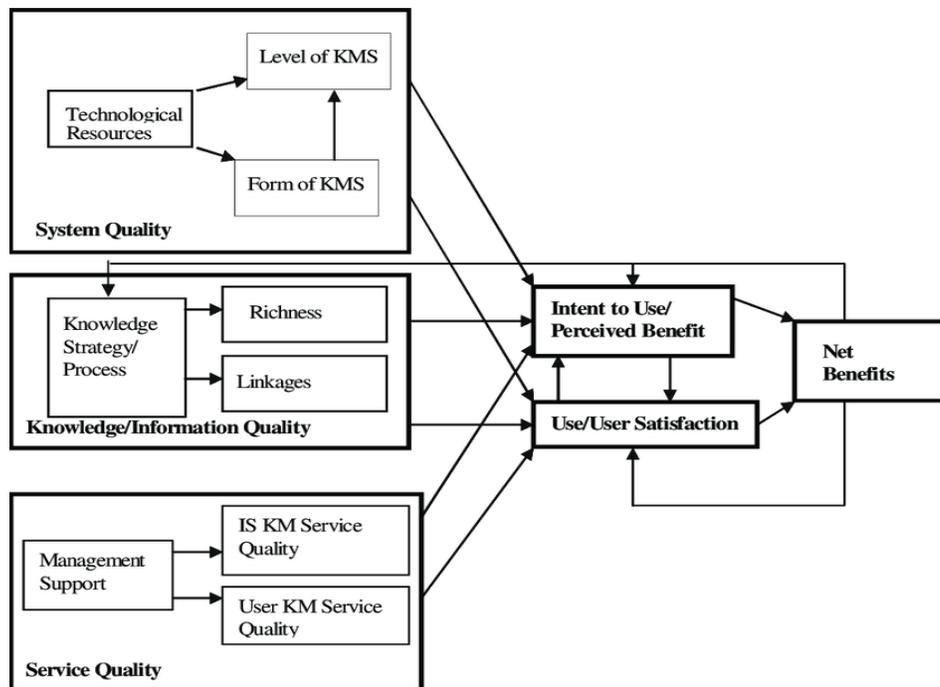
Fuente. *Gestión del conocimiento y Tecnología de Información y Comunicaciones* (Díaz, 2009).

- Por su parte, Jeenex y Olfman (2004, como se citó en Díaz, 2009) señalaron:

 Clasifican el sistema en dos tipos, según el usuario. SGC basado de proceso/tarea (se enfoca en el uso del conocimiento por parte del participante en un proceso, proyecto o tarea con el fin de mejorar su efectividad, identifica las necesidades de información del proceso, donde están localizadas quienes la requieren). SGC de

infraestructura o genérico (se enfoca en construir un sistema base para captura y distribución de conocimiento para ser utilizado por la organización). Jennex y Olfman (2004) clasifican el KMS según el tipo de usuarios que están siendo soportados resultando una clasificación de dos tipos: KMS basado en proceso/tarea o KMS genérico/de infraestructura. La aproximación basada en el primero se enfoca en el uso de conocimiento por parte de los participantes en un proceso, tarea o proyecto, con el fin de mejorar la efectividad de este. Esta aproximación identifica las necesidades de conocimiento e información del proceso, dónde están localizadas y quién las requiere. El KMS está diseñado para capturar conocimiento y hacerlo disponible cuando se necesite y para quien se necesite. La aproximación basada en sistema de infraestructura/genérico se enfoca en construir un sistema base para capturar y distribuir conocimiento para ser utilizado a través de la organización. (p. 51)

Figura 11. KMS success model (Jennex y Olfman, 2004)



Fuente. Gestión del conocimiento y TICs (Díaz, 2009).

De acuerdo con lo anterior, Jennex y Olfman (2004) propusieron un marco elaborado y generalizado de factores de éxito de la GC organizativa, compuesta por 12 factores independientes. Sin embargo, aunque estos se enmarcan en las organizaciones empresariales en general, algunos pueden considerarse igualmente relevantes para una institución educativa. Además, la introducción del concepto de GC en el ámbito educativo desde el sector empresarial es una idea innovadora, pero en la práctica parece ser un proceso lento y, a menudo, infrutilizado. Esto se debe, en parte, al hecho de que la GC es un proceso de múltiples capas que se enfoca en los sistemas y requiere que las organizaciones se replanteen lo que hacen y cómo lo hacen. Por otra parte, hay que tener en cuenta que las instituciones educativas son tradicionalmente jerárquicas y tienen funciones aisladas, lo que dificulta la aplicación de iniciativas interfuncionales.

De los 12 componentes defendidos por Jennex y Olfman (2004), la infraestructura técnica integrada que crea redes y depósitos de conocimiento estructural puede ser un factor importante para tener en cuenta en el caso de la implementación exitosa del proceso de conocimiento en las instituciones académicas. La motivación y el compromiso de los usuarios, incluidos los incentivos y la formación, también pueden considerarse otros factores importantes. Este hecho fue propuesto por Lorange (1996), quien argumentó que tales motivaciones impulsadas por los incentivos y la formación estimulan al profesorado, con base en la disciplina o el interdisciplinario, hacia el aprendizaje individual y organizativo. El impacto de la cultura organizativa que apoya el aprendizaje, el intercambio y el uso del conocimiento, inicialmente defendido por Alavi y Leidner (2001), Sage y Rouse (1999) y otros, no puede ser ignorado para el éxito de las iniciativas de GC en dichas organizaciones. En suma, se puede argumentar que la cultura de la GC solo puede crearse a través de una actitud positiva de la alta dirección como apoyo para la asignación de recursos, el liderazgo democrático y los medios de formación adecuados.

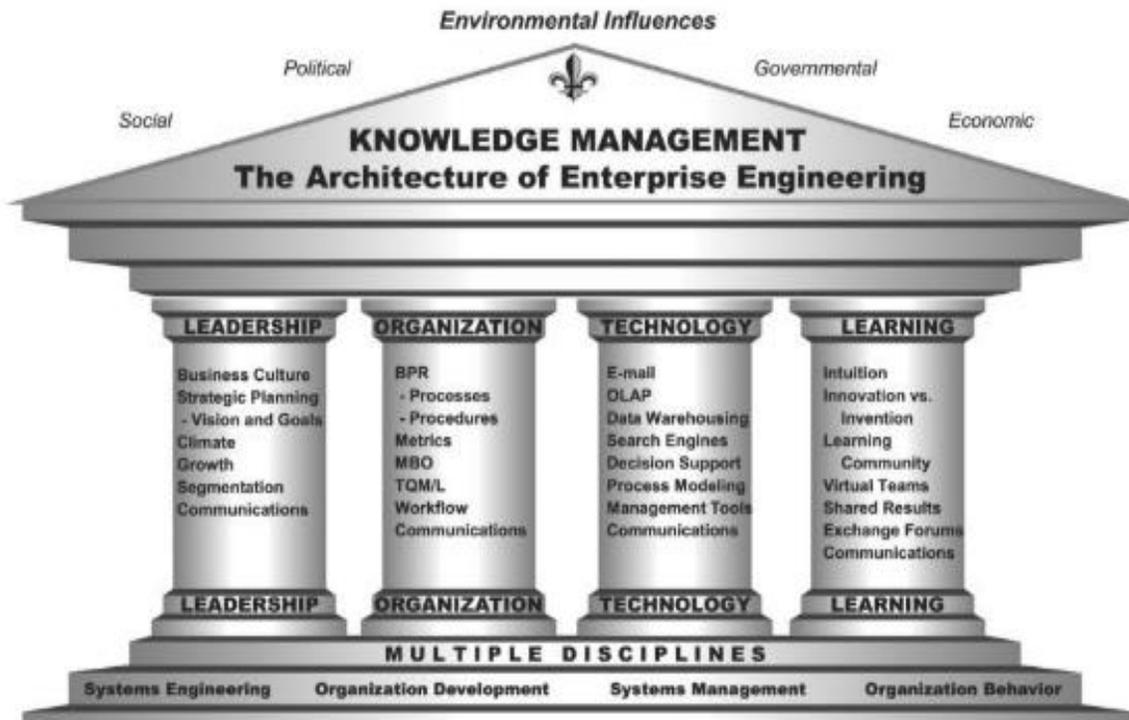
Asimismo, el modelo de Bowman (2002), como indicó Durango (2015), describe la estructura del SGC e identifica las características que se esperan en un SGC integral, las cuales incluyen: búsqueda y recuperación de texto y multimedia, mapeo de conocimientos,

personalización, colaboración y mensajería. Los tipos de tecnología más frecuentemente utilizados en herramientas de GC son: intranet, sistemas de gestión de contenidos, sistemas de gestión de documentos, bases de datos relacionales y objetuales, sistemas *groupware* y *workflow*, sistemas *warehousing* y *data mining*.

Por otra parte, Stankosky (2005) categorizó cuatro factores clave para la GC: liderazgo, organización, aprendizaje y tecnología (Salgado Ibarra, Ríos-Manríquez y Sánchez-Fernández, 2017). Para Stankosky y Baldanza (2001), el liderazgo es el responsable de la práctica de la planificación estratégica y el pensamiento sistémico: al hacer mejor uso de los recursos, se fomenta una cultura que tiene como base el diálogo abierto, el aprendizaje en equipo y el intercambio de conocimientos; en ese orden de ideas, los elementos clave para el liderazgo son la planificación estratégica, la comunicación, el pensamiento sistémico y la cultura empresarial. Adicionalmente, la estructura de la organización, de acuerdo con Stankosky y Baldanza (2001), debe facilitar la interacción personal y apoyar a las comunidades de práctica para capturar el conocimiento tácito y explícito dentro de la organización, donde la clave es tener en cuenta los procesos, el sistema de gestión del rendimiento y los procedimientos de comunicación.

En este modelo, la infraestructura de la tecnología hace que sea posible el intercambio de información sin estructuras formales. Los sistemas de comunicación, el correo electrónico, el intranet, el internet, el almacenamiento de datos y el apoyo a las decisiones son algunos de los elementos fundamentales. Consecuentemente, Stankosky y Baldanza (2001) plantearon que el cuarto pilar se focaliza en el aprovechamiento del conocimiento para el aprendizaje organizacional, el cambio y la mejora del rendimiento. Finalmente, las comunidades de aprendizaje, los equipos virtuales, la comunicación y la cultura de la confianza pueden ser identificados como algunos de los elementos principales.

Figura 12. Cuatro pilares marco de la GC



Fuente. Cranfield (2011).

- Igualmente, Bueno et al. (2001, como se citó en Sánchez, 2005) plantearon:

Para quien el capital estructural es el conocimiento propio de la organización y el mismo surge en la medida en que es poseído por las personas y los equipos de la entidad sea explicitado, codificado, sistematizado e internalizado mediante un proceso formal que opera a través de la creación de rutinas. El modelo se basa en la dirección estratégica mediante competencias. La evidencia de que los bienes y activos intangibles son cada vez más importantes para la realidad económica ha motivado la idea de conocer al máximo el capital intangible que una empresa puede tener. De este modo, se estima este capital intelectual de la siguiente manera: es la diferencia obtenida entre el valor que el mercado da a la compañía y el valor que contablemente existe para esa empresa. (p. 10)

De los 12 componentes defendidos por Jennex y Olfman (2004), la infraestructura técnica integrada que crea redes y depósitos de conocimiento estructural puede ser un factor importante para tener en cuenta en el caso de la implementación exitosa del proceso de conocimiento en las instituciones académicas. La motivación y el compromiso de los usuarios, incluidos los incentivos y la formación, también pueden considerarse otros factores importantes. Este hecho fue propuesto por Lorange (1996), quien argumentó que tales motivaciones impulsadas por los incentivos y la formación estimulan al profesorado, con base en la disciplina o el interdisciplinario, hacia el aprendizaje individual y organizativo. El impacto de la cultura organizativa que apoya el aprendizaje, el intercambio y el uso del conocimiento, inicialmente defendido por Alavi y Leidner (2001), Sage y Rouse (1999) y otros, no puede ser ignorado para el éxito de las iniciativas de GC en dichas organizaciones. En suma, se puede argumentar que la cultura de la GC solo puede crearse a través de una actitud positiva de la alta dirección como apoyo para la asignación de recursos, el liderazgo democrático y los medios de formación adecuados.

Tabla 7. Tipología SGC y dimensiones centrales

Tipología SGC	Dimensión central
Borghoff y Pareschii (1998)	Memoria organizacional
Zack (1999)	Trasferencia
Hahn y Subramani (2000)	Fuentes de conocimiento
Alavi y Leidner (2001)	Etapas del ciclo de vida
Binney (2001)	Procesos, desarrollo
Bowman (2002)	Tecnología
Bueno et al (2001)	Capital intelectual
Jennex y Olfman (2004)	Uso, captura
Marwick (2001), según el modo en que se implemente el modelo SECI de Nonaka (1994)	Procesos del conocimiento
Stankosky (2005)	Tecnología, aprendizaje, liderazgo, procesos

Fuente. Elaboración propia (2022).

4.3.3 Modelos de Gestión del Conocimiento

El autor Rubier (2019) recalcó lo descrito a continuación:

Es muy importante saber qué tipo de conocimiento cada organización es capaz de gestionar; qué modelo debe adecuar, cuáles serían sus principales componentes, etc. A partir de este diagnóstico inicial es que la organización está en condiciones de gestionar su conocimiento y que este incida de forma favorables en la organización.

(p. 1)

Tabla 8. Clasificación de modelos de GC según varios autores

Autor	Clasificación
McAdam y McCreedy (1999)	<p>Modelos categóricos del conocimiento: en este grupo se contemplan modelos cuya característica principal reside en exponer la GC bajo un enfoque esencialmente conceptual y teórico.</p> <p>Modelos de capital intelectual: asumen la forma en la que el capital intelectual puede ser separado dentro de elementos humanos, del cliente, del proceso y del desarrollo, los cuales se encuentran contenidos en dos principales categorías: el capital humano y el estructural/organizacional.</p> <p>Modelos socialmente construidos del conocimiento: asumen una definición y una visión más amplia del conocimiento. Estos modelos se encuentran intrínsecamente vinculados a los procesos sociales y al aprendizaje organizacional.</p>
Rodríguez Gómez (2006)	<p>Modelos de almacenamiento, acceso y transferencia del conocimiento: se centran en la creación de metodologías, estrategias y técnicas que permiten almacenar el conocimiento y facilitan su acceso y posterior transferencia entre los miembros de la organización.</p> <p>Modelo sociocultural: se basan en el impulso de una cultura organizacional que promueve la generación de procesos de GC.</p> <p>Modelos tecnológicos: se enfocan en el desarrollo y el uso de sistemas informáticos, así como de herramientas tecnológicas para la GC.</p>
Kakabadse, Kakabadse y Kouzmin (2003)	<p>Modelos filosóficos de GC: se encuentran relacionados con la epistemología o la constitución del propio conocimiento.</p>

Sáiz, Alonso Manzanedo (2010)	y	<p>Tratan de explicar cómo se obtiene la información a partir de la realidad social y organizacional.</p> <p>Modelos cognoscitivos de GC: están relacionados con la ciencia positivista y representan mecanismos para el entendimiento de las relaciones causa-efecto.</p> <p>Modelos de red de GC: surgen de forma conjunta con las teorías de organización de red y se centran en la adquisición, el intercambio y la transferencia del conocimiento como aspectos fundamentales para el aprendizaje organizacional, lo que permite elegir y adoptar nuevas prácticas cuando se considera pertinente.</p> <p>Modelos normativos de GC: estos representan una novedad y abren líneas futuras de investigación en cuanto a su consideración e inclusión plena en el ámbito del conocimiento y su gestión en la empresa. Estas tienen en común la búsqueda esencial de la mejora continua en las organizaciones con base en la conocida evolución PDCA (planificar, hacer, verificar y actuar, por sus siglas en inglés), al representar el objetivo prioritario de los sistemas organizativos basados en la identificación, la generación, el buen uso y la rentabilidad del conocimiento organizativo.</p> <p>Los modelos cuánticos de gestión siguen ajustándose a los principios de los esquemas clásicos de generación, transferencia y captura del conocimiento, específicamente una familia de modelos en la taxonomía propuesta por Sáiz et al. (2010). Así, su estudio se vincula con el pensamiento sistémico, que es capaz de enfrentarse y controlar sistemas de alta complejidad, pues se proponen tres grandes líneas de pensamiento e investigación que afectan la GC dentro de esta nueva tendencia científica general: empresa, computación y conocimiento. Todos ellos son de naturaleza cuántica.</p>
----------------------------------	---	---

Fuente. Tomado de Cooperativismo y desarrollo (Rubier, 2019).

Factores críticos de éxito

En consecuencia, De Freitas (2015) estudió los factores críticos de éxito de los SGC en las IES, como se señala a continuación:

Tabla 9. Factores críticos de éxito

Factores críticos de éxito
Apoyo de la alta gerencia
Asignación de recursos/apoyo presupuestario
<i>Benchmarking</i> (comparación con otros)
Colaboración
Cultura organizacional
Estrategia comunicacional
Estructura organizativa
Gestión del recurso humano (personas)
Grupo de soporte de GC
Habilidades
Infraestructura tecnológica
Integración del SGC
Compromiso de la alta gerencia
Liderazgo
Medición de los resultados/métricas de GC
Motivación
Sistema de recompensa (motivación/incentivo/capacitación/obligatoriedad)
Objetivos del SGC
Plan eficaz de GC
Procesos de GC
Tamaño de la organización
Tecnología de la información

Fuente. De Freitas (2015).

Estos factores organizacionales claves se agruparon en tres dimensiones: factores humanos (involucramiento y apoyo de la alta gerencia, y liderazgo), factores organizacionales (gestión de RR. HH., asignación de recursos, sistema de recompensa, plan eficaz de GC, estructura organizativa, infocultura organizacional, estrategia comunicacional y grupo de soporte de GC) y factores tecnológicos (infraestructura tecnológica e incrustar el SGC en los procesos universitarios). Siendo

estos factores un subconjunto de los elementos que se deben tomar en cuenta a la hora de implantar un SGC. (De Freitas, 2015, p. 82)

4.3.4 Modelos de Gestión de conocimiento de sistemas Ciencia, Tecnología e Innovación

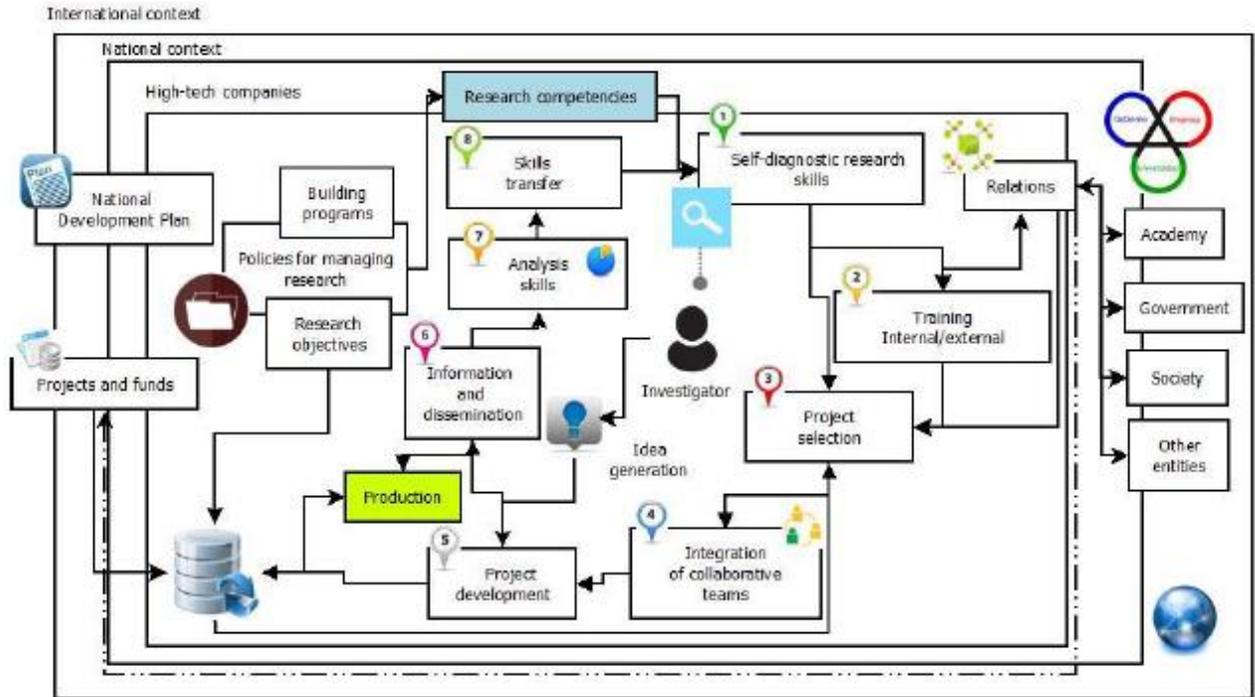
El estudio de la gestión del conocimiento en los grupos de investigación es aún incipiente, y aún lo es más la identificación de los factores influyentes, en su investigación tomaron como base el ciclo de gestión del conocimiento del CEN y los factores que en él se consideran. (García y Gómez, 2015, p. 1)

El Comité Europeo de Normalización (CEN) clasifica estos factores en dos dimensiones complementarias entre sí: las capacidades de conocimiento de las personas y las capacidades de conocimiento a nivel organizacional. De cada uno de estos factores, se deriva una serie de elementos que se contrastan con los procesos del ciclo de conocimiento según el CEN (2004).

Asimismo, de acuerdo con Romo et al. (2019), el modelo de GC para el desarrollo de competencias investigativas en las empresas del ecosistema de alta tecnología con base en los indicadores de ciencia y tecnología debe contener, entre los componentes esenciales, la comunidad de la zona de influencia de las empresas, la retribución social mediante el conocimiento generado y el desarrollo de soluciones tecnológicas. Estos son condiciones *sine qua non* de las IES públicas, dada la naturaleza de los recursos con los que se opera y se realiza la investigación.

De esta manera, el éxito de las contribuciones de los proyectos del sector no debe enfocarse solo en la generación del conocimiento especializado en los investigadores, en tanto que se requiere que el conocimiento incluya las instituciones y la comunidad en las que se desempeña, con el objetivo de que respondan, apoyen y atiendan los temas prioritarios en materia económica, ambiental y social del país.

Figura 13. Knowledge management model for the development of research skills and promotion of scientific and technological production in high-tech companies



Fuente. Romo et al. (2019).

A partir de la propuesta de acciones para disminuir las limitaciones existentes y mejorar la efectividad del sistema CITMA, Triana et al. (2018) propusieron diseñar un modelo de GC que permitiera la compilación, la normalización, el procesamiento y el análisis de la información sobre ciencia, tecnología, innovación y medio ambiente, lo que contribuiría a una mejor toma de decisiones y a la elevación del impacto de los resultados científicos y de innovación tecnológica. Además, se crearían capacidades para el trabajo en la red, por medio de las TIC, las cuales facilitan la transferencia y el uso del conocimiento entre todas las unidades de interfase del sistema CITMA y favorecen su capacidad de respuesta.

Consecuentemente, según Triana et al. (2020), los sectores del CITMA deben aprender a ver el conocimiento como un recurso limitante del cual depende su competitividad y ser conscientes de que se puede disponer del conocimiento, pero ello no significa saber

gestionarlo adecuadamente para obtener un retorno científico, económico, social y ambiental de su apropiación.

4.4 Análisis de los modelos de Gestión del Conocimiento

Se realizó una búsqueda en las bases de datos de los modelos de GC, los cuales se clasificaban por tipos y categorías, con lo que se estableció la frecuencia de la categoría y se ponderó la aparición del modelo correspondiente, a fin de identificar los aspectos recurrentes e indispensables. En ese orden de ideas, según la clasificación del SGC, de los 67 documentos encontrados, se tuvo lo siguiente.

Tabla 10. Resultados de revisión de modelos

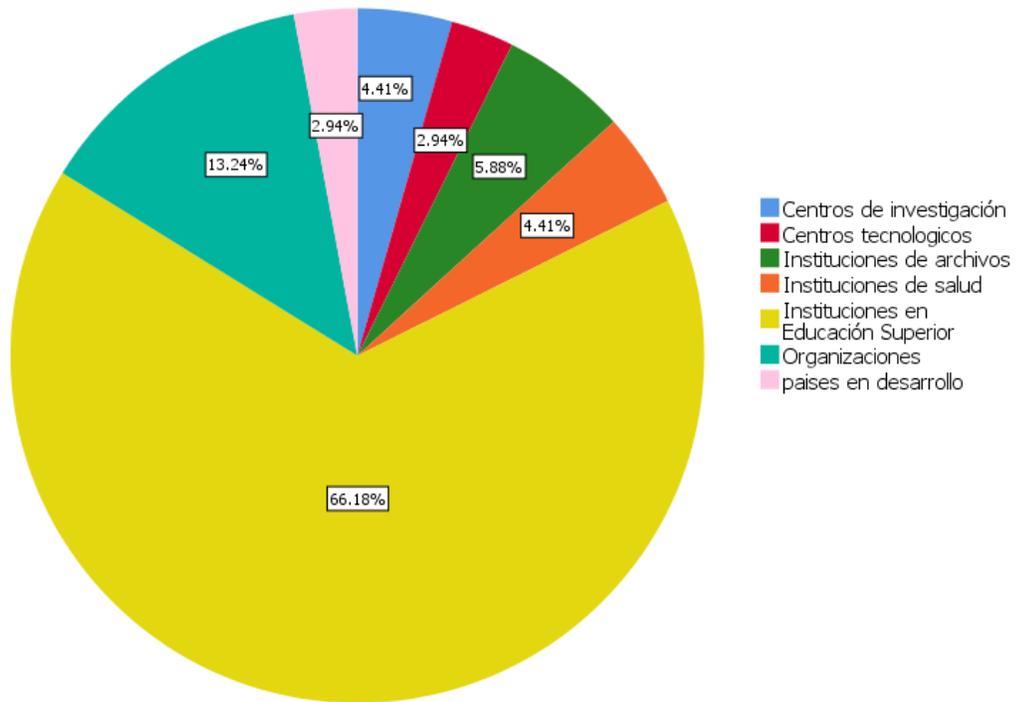
Clasificación del SGC	Participación
Alavi y Leidner (2001): etapa del ciclo de vida del conocimiento	40,3 %
Jeenex y Olfman (2004): SGC basado en el proceso/tarea y el SGC de infraestructura o genérico	23,9 %
Marwick (2001): según el modo en que se implemente el modelo SECI de Nokata (1994)	17,9 %
Binney (2001): según el espectro de conocimiento	7,5 %
Zack (1999): integrativos e interactivos	4,5 %
Stankosky (2005): cuatro pilares de GC	3,0 %
Bowman (2002): SGC integral	1,5 %
Bueno et al. (2001): capital estructural	1,5 %
Total, general	100,0 %

Fuente. Elaboración propia (2022).

Las empresas u organizaciones que se encuentran en los 67 modelos analizados integran componentes o factores de los SGC, como los ya descritos. De los modelos analizados el 40,3 % maneja las etapas del ciclo de vida del conocimiento con los conceptos de Alavi y Leidner (2001); un 23,9 % propone las terminologías de Jeenex y Olfman (2004), relacionadas con el SGC basado en el proceso o la tarea y el SGC de infraestructura o genérico; y el 17,9 % escoge el de Marwick (2001). Así, entre estos tres SGC, el 82,1 % de las organizaciones declara modelos definidos para su gestión y sus procesos, como se ilustra en la Figura 14, donde el 66,18 % de los 67 modelos declarados pertenece a IES. Esto

permite conocer dos tipos de IES, unas generadoras de conocimiento y otras que además de generadoras son empresas de conocimiento y que tienen modelos de gestión.

Figura 14. Modelos de gestión y su tipología de aplicación



Fuente. Elaboración propia (2022).

En los modelos de gestión declarados, se encuentra la concurrencia de los términos *procesos, información, capital, gestión, organizacional y recursos.*

Figura 15. Concurrencia de términos en modelos declarados



Fuente. Elaboración propia (2022).

La figura 15 muestra la nube de palabras de los modelos declarados encontrados en la literatura disponible en las bases de datos, identificando palabras recurrentes como procesos, gestión, información, recursos, organizacional, capital, se infiera que los modelos declarados buscan mejorar, gestionar, desarrollar, sistematizar: los procesos, conocimientos, capitales, recursos, experiencias y proyectarlos a la sociedad, al hacerse evidentes y publicarlos en diversos medios.

Tabla 11. Modelos de GC declarados

Tipo	Cantidad
Gestión organizacional y social	22
Gestión I+D	16
Ventaja competitiva	5
Productividad	4
Desempeño	2
Total, general	49

Fuente. Elaboración propia (2022).

Al identificar la razón para que las entidades declaren modelos de GC, se observa que, en 49 de los 67 modelos, se puede identificar que la gestión organizacional y social encabeza la lista de motivos (22), y a esta le siguen la gestión de la investigación (16), la ventaja competitiva (5), la productividad (4) y el desempeño (2).

Tabla 12. Categorías palabras clave en los modelos declarados

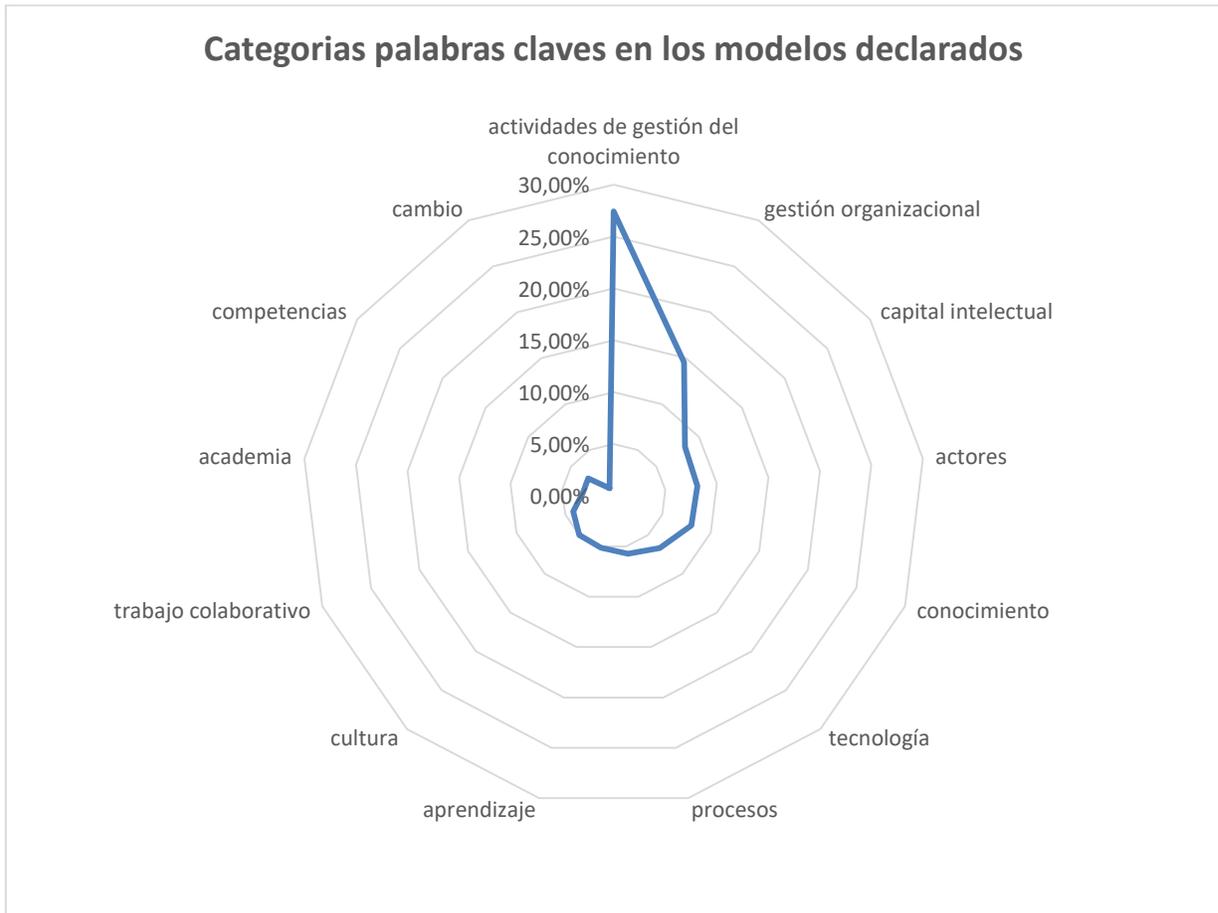
Categoría	%
Actividades de GC (crear, almacenar, compartir, usar, identificar)	27 %
Gestión organizacional	15 %
Capital intelectual	8 %
Actores	8 %
Conocimiento	8 %
Tecnología	7 %
Procesos	6 %
Aprendizaje	5 %
Cultura	5 %
Trabajo colaborativo	4 %
Academia	3 %
Competencias	3 %
Cambio	1 %
Total, general	100 %

Fuente. Elaboración propia (2022).

Cuando se analizaron los modelos, se encontraron palabras de gran relevancia y concurrencia que evidencian los factores comunes que requieren los modelos de GC; estas son las actividades de crear, almacenar, compartir, usar e identificar, las cuales se describen en el 27 % de los 67 modelos declarados en la base de las actividades que comprenden los modelos. En contraste, en el 15 % de los modelos se establece la gestión organizacional con el 8 % del capital intelectual, donde son las personas quienes realizan las actividades, forman parte de la organización y constituyen el 50 % de los factores comunes. Luego, los componentes o elementos que forman parte de los modelos son los actores, el conocimiento, la tecnología, el proceso, el aprendizaje, la cultura, el trabajo colaborativo, la academia, las competencias y el cambio; estos conforman el otro 50 % de las palabras más recurrentes.

De esta forma, en el gráfico de niveles se puede observar lo descrito en la tabla anterior; ello, con el propósito de medir la cantidad de la categoría en cada modelo.

Figura 16. Categorías de palabras clave en modelos declarados



Fuente. Elaboración propia (2022).

Al realizar una intersección entre las dimensiones identificadas en los modelos declarados y los teóricos más reiterados, se encontraron los factores más relacionados e identificados, como se evidencian en la figura 16 y la tabla 12, siendo el de mayor significancia las actividades de gestión del conocimiento, en sí, por ser lo que buscaron los modelos declarados encontrados en la literatura.

Tabla 13. Clasificación SGC según enfoques (modelo GC base) y dimensiones encontradas en ellos

Clasificación SGC según enfoques (modelo GC base)	Dimensiones/componentes/factores
Jeenex y Olfman (2004): el SGC basado en el proceso o la tarea y el SGC de infraestructura o genérico	Epistemológica, sociológica, cultural, sociocultural (tipos de conocimiento, aprendizaje, organización, estructura, procesos, cultura, tecnología, procesos de generar conocimiento –significar, generar, decidir–).
Alavi y Leidner (2001): etapa del ciclo de vida del conocimiento	Cinco dimensiones: adquisición, creación, intercambio y transferencia de conocimientos, almacenamiento y reutilización de estos.
Marwick (2001): según el modo en el que se implementa el modelo SECI de Nonaka (1994)	Modelo SECI.

Fuente. Elaboración propia (2022)

En la tabla 13, se puede identificar la clasificación SGC según enfoques (modelo GC base) y dimensiones encontradas en tres de los sistemas, en identificados en los modelos Jeenex y Olfman (2004), Alavi y Leidner (2001), Marwick (2001), siendo unos con un enfoque centrado en una dimensión más que en otra, son dimensiones vigentes que se adaptan a muchas organizaciones, en especial en las del Generación de conocimiento.

Al cruzar la información de los sistemas de gestión teóricos encontrados con los modelos de gestión declarados y los conceptos de la política de apropiación social, se encontraron los términos de los tres grupos de información que son importantes para contemplar las acciones o actividades a tener presentes en la estrategia, como se muestra a continuación en la tabla 14.

Tabla 14. Sistemas de gestión teóricos, modelos de gestión y conceptos de la política de apropiación social

Elementos relevantes de los SGC	Componentes clave de los modelos de GC	Conceptos de la política de la apropiación social
Memoria organizacional, cultura	Conceptos teóricos, ciclo de vida del conocimiento	Procesos de apropiación social del conocimiento
Trasferencia	Capital humano, capital estructural	Espacios para la gestión de la apropiación social del conocimiento
Fuentes de conocimiento y tipos	Procesos sociales, aprendizaje organizacional	Capacidades para la apropiación social del conocimiento
Aprendizaje, liderazgo	Almacenar y transferir, uso, rentabilidad	Investigación con enfoque de apropiación social del conocimiento
Etapas del ciclo de vida del conocimiento (creación de conocimiento, almacenamiento/ recuperación de conocimiento, transferencia de conocimiento, y aplicación de conocimiento)	Cultura organizacional, procesos	Gestión para la descentralización de la apropiación social del conocimiento
Procesos y desarrollo	Tecnología	Democratización de la CTEI
Tecnología	Mejora continua, identificación, uso, rentabilidad	Comunicación
Capital intelectual	Tecnología, transferencia, organización	Divulgación
Uso y captura	Etapas del ciclo de vida del conocimiento, aprendizaje organizacional	Alfabetización

Fuente. Elaboración propia (2022).

4.5 Apropiación y transferencia social

4.5.1 Apropiación

Las acepciones de “apropiación” varían según su origen. Pueden notarse marcadas diferencias entre el uso histórico latinoamericano, que refiere a una comprensión cabal del conocimiento y la tecnología; y un uso más internacional, que refiere a su adopción sin escrutinio (Rosenberger, 2020). Para Pérez et al. (2016), es importante no confundir la movilidad de la información y el acceso al conocimiento con su apropiación, paso previo a la movilidad del conocimiento. Por esto, se ha generado un incremento espectacular del ritmo de creación, acumulación, distribución y aprovechamiento de la información; y un factor que ha contribuido a ese crecimiento son las TIC, que han hecho posible el

rompimiento de barreras temporales y espaciales a las que estaban sujetos los modos tradicionales de producción de conocimiento.

Apropiación social. Autores como Chartier (1992) retomaron los trabajos de Michel Foucault, Paul Ricoeur y Michel de Certeau, con lo que se le otorgó a la apropiación social una fuerza clave en relación con la historia social y cultural. Por su parte, Castrillón et al. (2015) investigaron el concepto y anotaron que es una construcción que data del siglo XX. Etimológicamente, proviene del latín *appropriare*, y corresponde a la acción de convertir algo en propiedad, de hacer que algo se vuelva propio. Esta noción se compone de dos lógicas: a) la de apropiarse de algo para darle un uso, una utilidad; y b) la de volverlo propio, individualizarlo o personalizarlo (Giraldo-Gutiérrez et al., 2020).

Indican el origen del concepto de “apropiación social” se remonta a las ciencias sociales y se configura como una consecuencia de popularizar los conocimientos, de divulgar resultados de investigaciones en los distintos ámbitos del saber y analizar los diferentes casos de estudio. De acuerdo con Greenwood y Kamoche (2013), se utiliza la lente analítica de la apropiación del conocimiento para explorar el poder y la competencia en la auditoría social. (p. 132)

Asimismo, se tiene que Jaillier (2015) desarrolló una revisión de la temática de apropiación con el proyecto piloto *Apropiación y fomento de la innovación social en el departamento de Antioquia*. Como resultado, se identificaron las innovaciones sociales en tal departamento, con el fin de generar oportunidades que permitieran visibilizar, desarrollar, evaluar, fortalecer y escalar dichas innovaciones para que impactaran positivamente en las comunidades donde eran aplicadas.

Para Barrio (2008), el término "apropiación social", referido al conocimiento en general y en particular a la ciencia y la tecnología, tiene un amplio uso y parece consolidado firmemente tanto en el ámbito académico como en el de la política. Si se recurre a explorar desde la base el significado del término *apropiación*, se observa que el diccionario lo define como "acción y afecto de apropiar". Ello conduce al significado de *apropiar*, cuyas acepciones pueden encuadrarse básicamente en dos: una asociada a un cambio de

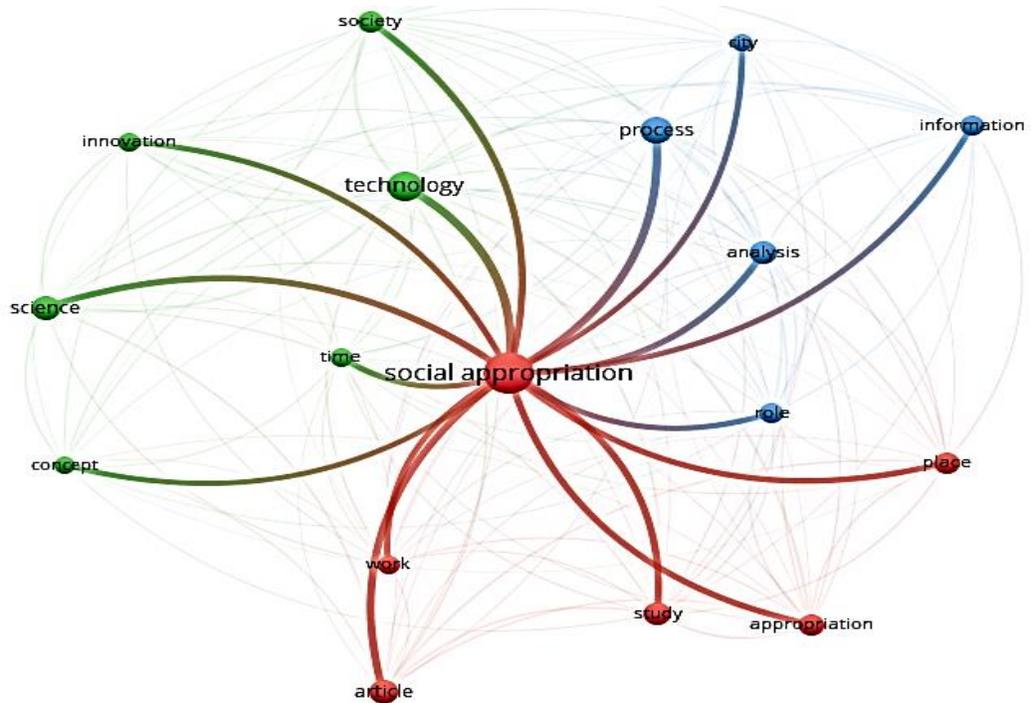
propietario y una asociada a la adecuación. Mientras tanto, López (2009) lo refirió como la incidencia de la recepción y la asimilación del conocimiento científico y tecnológico sobre las creencias y la vida cotidiana de las personas; sin embargo, Rosenberger (2018) indicó:

La continua discusión del término en Latinoamérica claramente distingue entre divulgación, vulgarización, popularización y apropiación de conocimiento, sobre todo en lo referido a lo producido en la academia y en otros ámbitos científicos (Domínguez Gómez y Echeverry Mejía, 2013; Escobar, 2018; Raichvarg, 2013; Trelles Rodríguez, 2013). En ese sentido, Maldonado y De Greiff proponen un nuevo término que incluya una relación dialógica de creación de conocimiento con la sociedad y lo llaman “apropiación fuerte”, que cumpla con los principios de complejidad, de límites, de transparencia, de intercambio democrático y de reconocimiento social. (p. 39)

Lo anterior se dio para las búsquedas en la base de datos SCOPUS a octubre de 2020, mediante el uso del descriptor *social appropriation*.

En la Figura 17, se presentan los resultados del análisis de 83 artículos publicados entre los años 2014 y 2020; entre estos, se identificaron nueve núcleos temáticos relacionados con la apropiación social. En ese sentido, llama la atención que los estudios relacionados con la sociedad, la innovación, la ciencia, la tecnología y el concepto de apropiación social. De igual manera, se tienen los estudios relacionados con la apropiación social y procesos, análisis, roles y ciudades, entre otros.

Figura 17. Concurrencia de términos investigados en apropiación social



Fuente. Elaboración propia (2022).

Por otro lado, se puede asociar a estudios en sí mismo de la apropiación, estudio, el trabajo y espacios. Los anteriores dan cuenta de la importancia que tiene la apropiación social para los desarrollos CTel y la sociedad en general.

El esquema de la Figura 18 se construye a partir de la noción de Latour (1987) y Law (1994) de las asociaciones heterogéneas en las que la realidad natural-social está constituida por redes sociotécnicas que articulan dichos actores, pero tiene importantes diferencias. Si bien el esquema es similar a las “negociaciones” latourianas, este incluye una premisa explícita: la ciudadanía. Ello no borra las otras interacciones que se dan entre todos los actores por intermedio de sus representantes. Un aspecto importante es el carácter dinámico del modelo: los espacios de actores humanos no son puros, sino híbridos, pues reflejan las identidades móviles y la relatividad de las competencias; así, los ciudadanos pueden ser considerados expertos en ciertos ámbitos, y algunos expertos son legos en otros.

Figura 18. Modelo de apropiación fuerte de CTel



Fuente. Grieffe y Maldonado (2011).

De esta forma, la apropiación social de los desarrollos CTel puede ser vista como un factor potenciador del impacto para las universidades y los actores. Rengifo-Millán (2015) anotó que, en la sociedad del conocimiento, las universidades permiten una pluralidad de canales de transferencia y difusión de conocimiento y tecnología. Por ello, la Universidad Pontificia Bolivariana indicó:

La capacidad que tiene el conocimiento en producir transformaciones sociales y humanas, desde la valoración de apropiación y el impacto social, cultural y económico que se reconocen en las acciones, hechos y actividades que producen cambios en las conductas, actitudes y prácticas sociales que suponen

transformaciones en las mismas, para resolver problemas, carencias o necesidades.
(UPB, 2019)

Así se puede referir, en correspondencia con Naranjo et al. (2016), que, por estar inmerso en el campo de la educación superior, el desarrollo de la investigación debe disponer de acciones apropiadas que posibiliten compartir resultados de la investigación y, con ello, facilitar la apropiación social de los conocimientos. En suma, Bayona y González (2010) señalaron que las universidades pueden intervenir activamente en tres aspectos dentro de este proceso de interacción desde las prácticas sociales de la apropiación social, la innovación social y la transferencia de conocimientos: a) al generar nuevo conocimiento científico básico y aplicado a través de sus propios grupos de investigación con el apoyo de los sectores público y privado; b) al formar científicos, ingenieros, técnicos, administradores y demás profesionales que satisfagan las demandas del comercio y la industria; y c) al cristalizar los avances de la investigación, por medio de la creación de una red de empresas industriales y nuevos negocios. En suma, el alcance de la apropiación no se limita a una noción única, por lo que se pueden encontrar significados adicionales para la apropiación de la ciencia y la tecnología y la apropiación de la innovación.

Estrategias identificadas de la apropiación social. Para los investigadores Atuesta et al. (2016), una consolidación de la estrategia de apropiación permite habilitar escenarios que buscan transferir conocimiento e información científica desde las fuentes hacia las comunidades sociales, lo cual requiere de procesos innovadores que hagan posible su vinculación con los temas y la información científica, no solo desde el conocimiento (saber), sino desde la emoción (el ser). Por ello, identificar la estrategia de ASCTI requiere que el modelo de creación de estos escenarios sea efectivo, eficiente e integrador.

Para el contexto de la educación universitaria, Sánchez et al. (2018) resaltaron que el docente, como actor fundamental, se constituye en un sujeto capaz de construir significados que le permitan entender la educación como una acción social para la diversidad y la multiplicidad de formas de aprendizaje; de este modo se sitúa en una relación en la que materializa su experiencia en la vida cotidiana desde tres dimensiones:

cognitiva, práctica e identitaria. Según García (2010), la cognitiva incluye las nociones que le permiten organizar su experiencia; la práctica, las relaciones con los otros, la naturaleza y las cosas; y la identitaria sitúa al sujeto en medio de una relación entre su subjetividad y la subjetividad del otro, lo que le da el protagonismo al docente para modificar su entorno material-social e insertarse en unas relaciones sociales para transformarlas.

Con Morales et al. (2013) se evidenciaron posibles estrategias utilizadas por los grupos y centros de investigación de derecho y ciencias económicas para la apropiación de las facultades correspondientes; esto, en el caso de la Universidad Nacional de Colombia. En ese orden de ideas, se encontraron las siguientes:

- Aprovechamiento de los vínculos informales de los académicos o investigadores.
- Establecimiento de beneficios para los científicos y académicos.
- Creación de redes que faciliten el flujo de conocimiento y finanzas.
- Realización de convenios o contratos de investigación.
- Participación en convocatorias de investigación externas.
- Adaptación de programas de investigación a las necesidades de la industria.
- Creación de fondos para la investigación.

Estrategias utilizadas

En cuanto al área de ciencias básicas, los resultados muestran que las principales estrategias usadas por los grupos y centros de investigación analizados fueron las siguientes:

- Aprovechamiento de los vínculos informales de los académicos o investigadores.
- Creación de redes que faciliten el flujo de conocimiento y finanzas.
- Realización de convenios o contratos de investigación.
- Participación de convocatorias de investigación interna.

- Participación de convocatorias de investigación externa.
- Nombramiento de investigación de industrias privadas como miembros asociados del personal de investigación en laboratorios públicos

Para los autores Amaya y Barliza (2015), las estrategias de desarrollo a largo plazo visualizan el conocimiento como factor estratégico para la resolución de problemas y la toma de decisiones, por lo que se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Definir la ciencia y la tecnología como un imperativo estratégico para que los problemas y necesidades de una población se puedan atender desde los centros de educación.
- El fomento de la investigación básica y aplicada en las IES.
- La divulgación de la ciencia y el fomento y el uso de la tecnología.
- La promoción del conocimiento y su utilización en distintos contextos.
- La comprensión de la ciencia y la tecnología desde una perspectiva histórica y cultural.
- Una mayor comprensión de los métodos y formas de producir conocimientos e innovaciones.
- El descubrimiento y la utilización de nuevas formas de acceder a la información.
- Aprender a valorar y aplicar la información en la solución de problemas cotidianos.

Finalmente, se recomienda que la GC le facilite al sector educativo nuevas formas de acceder a la ciencia y la tecnología, a fin de contribuir activamente al desarrollo social, científico y tecnológico de la región. Igualmente, cabe definir una nueva actitud en el desarrollo de los procesos de generación, transformación, divulgación y uso del conocimiento, orientados a ofertar soluciones a las necesidades de la comunidad con competencias para generar bienestar dentro del respeto por las tradiciones sociales y culturales. Por otro lado, se tienen el aporte de los actores sociales, la experiencia de los

investigadores y las reflexiones de los críticos de la universidad contemporánea; estos últimos expresan la coherencia entre el sistema educativo superior con las misiones y funciones básicas de la universidad, y de estas con la sociedad, las cuales se materializan en la formación humanista del ser y el hacer en la generación de conocimiento para el avance de la ciencia y la tecnología en la transformación de la sociedad.

De otra parte, para González (2017), las estrategias de apropiación social del conocimiento más representativas y evidentes en el proceso de generación de innovación entre los productores asociados a Horfrubella son la transferencia y la GC, lo cual pauta un proceso diferenciador de los modelos tradicionales de innovación en el sector rural, que se basan en procesos empíricos y con muy poca introducción de procesos investigativos y científicos.

4.5.2 Transferencia

La transferencia de conocimientos y tecnología puede definirse como el conjunto de interacciones cooperativas de información, conocimiento y tecnología que establecen dos o más organizaciones para trasladar el *know-how* y el conocimiento técnico, científico y/o tecnológico de una configuración organizacional a otra (Stezano, 2010). Esta es una tipología sobre las estrategias de transferencia de la investigación para los investigadores. En este sentido, se da la transferencia durante el proceso de ejecución del proyecto: cuando se involucra un actor externo desde el inicio del proyecto y las actividades incluyen las transferencias, como los talleres, las reuniones de socialización, los productos de socialización como las cartillas, entre otros. Por otra parte, la transferencia del producto final se define para ser implementada una vez concluido el proceso de investigación, con el propósito de difundir sus resultados; se incluyen publicaciones, ponencias, cartillas, CD, entre otros.

Transferencia de conocimientos. Por su parte, Schmidt et al. (2016, como se citó en Marulanda et al., 2019) definieron:

La transferencia de conocimiento como la transición efectiva de conocimiento de un actor a otro, que contiene dos aspectos: además de la transición real del conocimiento, el conocimiento transferido tiene que llegar al destinatario de la manera correcta. Para hacer esto posible, la naturaleza del conocimiento y los requisitos previos de su transferencia deben ser conocidos. Para ser competitivo, vincular el conocimiento de las organizaciones involucradas es esencial. La logística de la transferencia de conocimiento describe la forma en que se transfiere el modo de conocimiento de un individuo o grupo u organización a otro(a) y se puede dividir en tres etapas. 1. Etapa de iniciación: el emisor debe decidir si quiere iniciar la transferencia, él tiene que elegir un destinatario adecuado, un canal, y qué conocimiento él quiere transferir; 2. etapa de flujo de conocimiento: el conocimiento elegido fluye a través del canal prescrito; 3. etapa de integración: esta etapa tiene lugar en el lado del destinatario, tiene que aprender sobre el conocimiento e integrarlo en su base de conocimiento. (p. 40)

Para López (2006), la transferencia de conocimientos debe ser entendida como un proceso de comunicación de hallazgos científicos por medios abiertos, como artículos, conferencias y comunicaciones, utilizados por los grupos de investigación. Si bien el conocimiento es un bien no rival, no es totalmente excluible, en tanto que quien desarrolla nuevos conocimientos no siempre logra apropiarse de la totalidad de los beneficios asociados a estos nuevos conocimientos.

Los autores Zabala y Quintero (2017) resaltaron los cinco modelos más relevantes de transferencia del conocimiento, que sirvieron de punto de partida para la construcción de un modelo para una facultad de ciencias exactas y naturales de una IES: modelo lineal, modelo dinámico, modelo triple hélice, modelo *catch up* y modelo en espiral SECI. Aun así, Arias y Aristizábal Botero (2011) aclararon que, según Bueno et al. (2007), desde el punto de vista de la transferencia, el conocimiento puede ser tácito o explícito. El primero es de carácter subjetivo, pues se encuentra en la mente de las personas y es difícil de articular o codificar; además, tiende a ser compartido y transmitido a través de procesos de

socialización o interacción personal. El segundo es objetivo y codificado mediante el lenguaje en artefactos, manuales, documentos, bases de datos, etc.; por ello, el conocimiento suele ser tratado como un objeto a observar, almacenar, usar y reutilizar, o como un proceso o flujo de interacciones que involucran aspectos cognitivos y del aprendizaje.

Finalmente, Marulanda et al. (2019) evaluaron las categorías de obstáculos para la transferencia de conocimiento en los centros e institutos de investigación del triángulo del café de Colombia, por lo que se consideraron las siguientes variables de medición: desconocimiento, falta de financiación, tecnologías de la información (TI), cultura y procesos.

Transferencia tecnológica (TT)

En su sentido más amplio se entiende la transferencia tecnológica (TT) como el movimiento y difusión de una tecnología o producto desde el contexto de su invención original a un contexto económico y social diferente. Esta definición implica que la transferencia tecnológica se da a través del comercio; de la inversión extranjera directa con utilización de mano de obra local; del licenciamiento que otorgan las empresas extranjeras a empresas domésticas, las cuales reciben entrenamiento y asistencia técnica y con el otorgamiento de licencias para explotar patentes, entre muchas otras modalidades. (López, 2006, p. 1)

La TT es entendida por López (2006) como el proceso mediante el cual el sector privado obtiene acceso a los avances tecnológicos desarrollados por los científicos, a través del traslado de dichos desarrollos a las empresas productivas para su transformación en bienes, procesos y servicios útiles comercialmente aprovechables. La TT es una de las actividades clave que realizan las universidades en la actualidad y que incide favorablemente en el desarrollo económico y social de las comunidades y el país. Estas últimas presentan diferentes visiones para la definición del concepto, que sigue teniendo una dependencia en su definición según desde qué campo disciplinar se realiza el estudio y del objetivo de la investigación. Bozeman (2000) definió genéricamente el término como “el movimiento de

know-how, conocimiento técnico, o tecnología desde un contexto organizacional hacia otro”; no obstante, hay una línea muy delgada que separa la TT de la transferencia de conocimientos y, por ende, se tiende a confundir ambos aspectos.

Esta dificultad se amplía en los casos donde la tecnología posee una faceta social, pues el objeto de la transferencia puede variar según el entorno social en el cual se tenga que aplicar. Otra dificultad es que la tecnología puede tener componentes desincorporados y de naturaleza intangible, con lo que la línea divisoria entre conocimiento y tecnología se hace, cuanto menos, difusa. Por otro lado, Correa (2012) indicó:

Conocieron las experiencias de distintas universidades que han realizado procesos de transferencia con el sector privado o con el Estado. Esta situación lleva a que se deba estructurar una agrupación de temáticas que combinadas logren dar respuesta a la problemática objeto de estudio. Presentaron una metodología donde el conjunto de relaciones que se dan durante el proceso de valoración de una propuesta de transferencia de tecnología con alto valor agregado en una institución universitaria. El planteamiento de manera sintética aborda desde el reconocimiento de la idea empresarial y su potencial hasta la toma de decisiones estratégicas tendientes al direccionamiento estratégico que puede conllevar a alternativas de gestión empresarial diferentes. (p. 1)

Con relación al tema de valoración, Donneys y Blanco (2016) afirmaron que deben existir condiciones sociales apropiadas, entre las que se destacan una mentalidad emprendedora en los científicos y una mentalidad científica en los emprendedores no inventores, con el fin de posibilitar la construcción de equipos interdisciplinarios con facilidad de entendimiento entre sí. Las universidades son las encargadas de generar este tipo de culturas en sus estudiantes, docentes e investigadores, pues, a pesar de que encausan sus proyectos de investigación en temas pertinentes para la sociedad, estos no impactan en la productividad del país para lograr un mayor desarrollo económico y social.

En cuanto al asunto anterior, Fressoli et al. (2013) indicaron que, con respecto al enfoque de la TT, los espacios de producción de conocimiento están estrictamente separados. Los

ingenieros y científicos construyen el problema con base en ciertos supuestos e *inputs*, y luego diseñan una solución en el laboratorio. Así, la TT a los usuarios se limita a la instalación del artefacto y la capacitación para su uso; esta es una forma instrumental y determinista que crea espacios asimétricos de producción de conocimientos y, por lo tanto, reduce las posibilidades de aprendizaje por la interacción entre los diferentes actores que participan del proyecto.

Por todo lo anterior, es de suma importancia, de acuerdo con Fressoli et al. (2013, como se citó en Stezano, 2010), que los procesos de negociación de conocimiento valoren las posibilidades que presentan estos espacios para anticipar sus posibles limitaciones, posibilidades y restricciones para la construcción de nuevos marcos de producción de conocimientos, a fin de favorecer el empoderamiento cognitivo de los usuarios, dado que es una tarea pendiente para los estudios sociales de la ciencia y la tecnología. Es así como las redes de transferencia ciencia-industria son una construcción socio institucional que da respuesta a las nuevas exigencias de la actual economía basada en el conocimiento.

4.6 Gestión Organizacional y Apropiación

El entorno organizacional actual, donde la alta complejidad y la fuerte competitividad se imponen, han hecho de la gestión del conocimiento un elemento protagonista de vital importancia para asegurar su sostenibilidad, haciéndose evidente y muy necesaria la habilidad para obtener información, pero sobre todo, transformarla en conocimiento útil que pueda ser rápidamente incorporado en la organización para después ponerlo en práctica, siendo la mejor ventaja con la que jugar frente a la competencia. En este proceso es donde la apropiación social mediante los aprendizajes en el continuo y veraz relacionamiento y gestión permitirán evidenciar y ponderar la permanencia de los saberes de la organización y su esencia, el aprendizaje puede describirse como la adquisición de conocimientos o una habilidad a través del estudio, la experiencia o la instrucción. Las organizaciones deben reconocer que las personas operan y se comunican a través de un aprendizaje que incluye los procesos sociales de colaboración, intercambio de

conocimientos y aprovechamiento de las ideas de cada uno. Los directivos deben reconocer que el conocimiento reside en las personas y que la creación de conocimientos se produce en el proceso de interacción social y aprendizaje.

La gestión del conocimiento, como indica Nagles (2007) es un proceso lógico, organizado y sistemático para producir, transferir y aplicar en situaciones concretas una combinación armónica de saberes, para ello se hace necesario desarrollar mecanismos que permitan a todas las personas disponer de todo el potencial del conocimiento que se encuentra disperso en la organización. Esto implica crear y desplegar una estrategia de gestión del conocimiento que integre las necesidades y oportunidades del conocimiento; construir conocimientos relevantes para la organización; organizar y distribuir el conocimiento de la organización; crear condiciones para la aplicación del conocimiento de la organización y explotar el conocimiento.

En las organizaciones, la diversidad del conocimiento es uno de los elementos que requiere de una efectiva gestión para lograr estructurar, organizar y armonizar la gran variedad de conocimientos que se adquieren, representan y manipulan en las diferentes acciones y actividades ejecutadas en la elaboración de productos o en la prestación de servicios para atender a las necesidades de los consumidores y mercados. El creciente valor que se le da a personas altamente capacitadas, la creciente complejidad de los trabajos y la disponibilidad universal de la información en requiere de su gestión desde los procesos organizacionales.

La correcta gestión del conocimiento en la organización facilita una gestión más eficiente de elementos clave como:

La información interna y externa de la organización.

La innovación organizacional.

La creación de rutinas organizativas más eficaces.

La coordinación entre los distintos niveles organizativos.

La rápida incorporación y asimilación de nuevas capacidades a los equipos.

Las personas son responsables de usar las herramientas y realizar las operaciones, además de ser el elemento sobre el cual recae principalmente la gestión de conocimiento, la generación y la apropiación de este. La creación de un comportamiento organizativo que apoye una estrategia de GC continuará mucho tiempo después de que el sistema se establezca. El aprendizaje organizacional debe ser abordado con enfoques con aumento de las comunicaciones internas, la promoción de equipos multifuncionales y la creación de comunidades de aprendizaje.

Otros autores; sin embargo, encuentran diferencias sustanciales entre el capital intelectual -identificado más con la cultura corporativa, el know-how, la competencia de los empleados, su satisfacción y la de los clientes- y los activos intangibles como los proyectos, el software, bases de datos y las propiedades intelectuales (Kontić y Čabrilo, 2009). Algunos más lo relacionan estrechamente a la teoría basada en los recursos y afirman que el capital intelectual tiene que ver con el conocimiento creado y almacenado en la organización a través de sus tres componentes: tecnología y procesos, personal y relaciones sociales (Reed et al. 2006); en una mezcla de recursos que la hacen ejecutar sus dinanismos de una manera más eficiente y eficaz que sus rivales de la misma industria.

Cualquier solución técnica debe añadir valor al proceso y lograr que se pueda medir mejoras. Es esencial evaluar y definir adecuadamente las capacidades de tecnologías de la información, así como identificar y desplegar el mejor software de gestión y herramientas para que coincidan y contribuya de mejor manera a la organización.

Debe valorarse el conocimiento y gestionarse de la mejor manera, teniendo de ejemplo diversos modelos desarrollados y poderlos adecuar a la realidad organizacional y social de la organización, todo ello para llegar a desarrollar una organización inteligente que sea capaz de adaptarse al entorno competitivo en el que le toca desenvolverse.

Los Factores para su operacionalización que como variables permitirán su gestión:

- Apoyo de la alta gerencia
- Asignación de recursos/apoyo presupuestario
- Colaboración

- Cultura organizacional
- Estrategia comunicacional
- Estructura organizativa
- Gestión del recurso humano (personas)
- Grupo de soporte de GC
- Infraestructura tecnológica
- Integración del Sistema de Calidad
- Liderazgo
- Medición de los resultados/métricas de GC
- Procesos del conocimiento (creación de conocimiento, almacenamiento/recuperación de conocimiento, transferencia de conocimiento, y aplicación de conocimiento)
- Procesos sociales y aprendizaje organizacional

Todo esto contribuye a crear procesos, productos y modelos de negocio más exitosos, estableciendo rutinas que permitan mejorar los canales de comunicación, mejores equipos de trabajo y mejores relaciones con clientes, proveedores y personas en general

En esta sección se trataron temas teóricos de la gestión de conocimiento, modelos de gestión del conocimiento en diversos autores y clasificaciones, se analizaron los 67 modelos analizados y los factores de éxito para dar pautas de la gestión organizacional en empresas de conocimiento.

5 MARCO LEGAL

Al remitirse a los orígenes de la apropiación social en el país o de las estrategias que la favorecen, Pabón (2017) manifestó que en el Decreto 585 de 1991 se menciona por primera vez a la cultura como un componente para el desarrollo de las estrategias de innovación, no solo como depositaria de los beneficios de la ciencia. Esto se ve reflejado en una de las nuevas funciones que estableció en su momento el Decreto citado: “Diseñar, impulsar y ejecutar estrategias para la incorporación de la ciencia y la tecnología en la cultura colombiana” (art. 19). Lo anterior tuvo lugar en 2005 con la política de ASCTI, que define la denominación que se sigue utilizando en la actualidad, realiza una aproximación teórico-epistemológica más extensa, y propone ejemplos de prácticas y propuestas para poner en marcha.

Así, el programa nacional de CTel promulgó posteriormente los artículos 16 y 17 de la Ley 1286 de 2009, donde se denomina “el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SNCTI) con el fin de integrar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación bajo un marco donde empresas, Estado y academia interactúen en función de los fines de la presente ley”. Algunos objetivos del SNCTI son: a) fortalecer una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanentes. b) Definir las bases para la formulación de un plan nacional de CTel. c) Fortalecer la incidencia del SNCTI en el entorno social y económico, regional e internacional, para desarrollar los sectores productivo, económico, social y ambiental de Colombia a través de la formación de ciudadanos integrales, creativos, críticos, proactivos, innovadores y capaces de tomar decisiones trascendentales que promuevan el emprendimiento y la creación de empresas que influyan constructivamente en el desarrollo económico, cultural y social. d) Orientar las actividades científicas, tecnológicas y de innovación hacia el mejoramiento de la competitividad en el marco del sistema nacional de competitividad.

Para continuar, Colciencias (2018) definió los centros de investigación como organizaciones públicas o privadas independientes con personería jurídica, o dependientes de otra persona jurídica cuya misión institucional es desarrollar diversas combinaciones de investigación (básica o aplicada) con líneas de investigación declaradas y un propósito científico específico. Los centros de investigación pueden prestar servicios técnicos y de gestión a sus posibles beneficiarios, pueden estar orientados hacia la generación de bienes públicos de conocimiento para el país, o pueden enfocarse en la generación de conocimiento para la competitividad del país y su aplicación mediante procesos de desarrollo tecnológico.

5.1 Hitos y legislación

Tabla 15. Marco regulatorio del Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) y Misión de Sabios

Tipo	Descripción
Misión de Sabios 1994	La relación entre las instituciones generadoras de conocimiento y los usuarios de este en los diversos sectores de la vida nacional es precaria.
Conpes 3080: Política Nacional de Ciencia y Tecnología 2000-2002. junio 28 de 2000	El SNCTI obedece a un diseño adecuado y bien concebido; sin embargo, es débil y presenta deficiencias en su operación, las cuales se reflejan en la desarticulación de los distintos sectores y entidades del sistema.
Ley 1286 de enero 23 de 2009	Por la cual se modifica la Ley 29 de 1990 y se transforma a Colciencias en departamento administrativo; se fortalece el SNCTI en Colombia y se dictan otras disposiciones.
Conpes 3582: Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. 27 de abril de 2009	Los diferentes estudios (DNP y Colciencias, 2006; DNP, 2007; Colciencias, 2008) señalan que, en materia de CTel, el problema central ha sido la baja capacidad del país para identificar, producir, difundir, usar e integrar conocimiento.
Conpes 3674: lineamientos de Política para el Fortalecimiento del Sistema de Formación de Capital Humano. 19 de julio de 2010	Los resultados aún no son suficientes para las necesidades del país en términos de tecnología, innovación e investigación. El relevo generacional es lento y, para que los investigadores regresen y apliquen sus conocimientos en el país, los incentivos son reducidos.

Tipo	Descripción
Conpes 3834: lineamientos de política para estimular la inversión privada en CTel a través de deducciones tributarias 2015. 02 de julio de 2015	Se identifican dos problemas centrales: el alcance limitado del incentivo de deducción para estimular la inversión privada en ASCTI y las dificultades relacionadas con el uso del instrumento de deducción por parte de las empresas.
Conpes 3866: Política Nacional de Desarrollo Productivo. 8 de agosto de 2016	Se evidencia baja actividad innovadora y de emprendimiento, y dificultades para la apropiación de conocimiento y tecnología.
Misión de Sabios 2019	Un SNCTI frágil, una política de ciencia y tecnología que no fomenta decididamente el conocimiento y el poco aumento de las inversiones públicas en CTel y en educación no permiten que Colombia transite hacia una sociedad del conocimiento equitativa.
Conpes 3957 política nacional de laboratorios: prioridades para Mejorar el cumplimiento de estándares de calidad. 8 de enero de 2019	Durante las últimas décadas el país ha realizado esfuerzos para mejorar las capacidades de medición de los laboratorios, logrando así consolidar un marco institucional que soporte su desarrollo.
CONPES 4069 Política Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2022 - 2031. 27 de diciembre de 2021	Con el documento aprobado se actualiza la política vigente (CONPES 3582 de 2009) y se desarrolla una política nacional moderna, que contribuya a la solución de los retos provocados por el COVID-19, incluya las recomendaciones de la Misión Internacional de Sabios, oriente acciones para superar el rezago en inversión y potencie transformaciones.

Fuente. Elaboración propia (2022).

Los citados Marcos regulatorio del Consejo Nacional de Política Económica y Social (Conpes) y Misión de Sabios de la tabla 15, han permitido incluir en los planes y proyectos de desarrollo tener a la Ciencia, la Tecnología y la Innovación como la herramienta para alcanzar mayor competitividad y desarrollo del País y de los diversos actores del sistema y que sean políticas de estado, buscando el desarrollo de las capacidades de las instituciones y su capital humano, capital económico y social.

Por otro lado, el Conpes 3957 plantea la política nacional de laboratorios, a través de la cual se busca definir los lineamientos de la política pública alrededor de tres grandes estrategias: a) mejorar los incentivos que permitan consolidar este mercado; b) mejorar los sistemas de información, y c) fortalecer la cultura de la calidad. En primer lugar, las diferentes redes de

laboratorios en el país responden a criterios propios de las competencias de la entidad o el sector que las coordina, sin lineamientos para garantizar la coordinación entre redes de diferentes sectores. Por ello, es necesario trabajar en la definición de los siguientes elementos: a) requisitos claros para la creación de nuevas redes, b) criterios de coordinación, y c) mecanismos de difusión de información.

En segunda instancia, existen dificultades asociadas a la administración de las redes de laboratorios; esto se debe a la baja claridad de la información sobre la manera en que operan la red y sus subredes, así como a la falta de canales de comunicación efectivos entre las instituciones que conforman la red y la entidad que las coordina. Como tercer aspecto, no existe una cultura del trabajo en red, lo cual limita la posibilidad de compartir mejores prácticas y experiencias que favorezcan el mejoramiento continuo de los participantes. Lo anterior es consecuencia de la baja concientización sobre la importancia de la metrología en el aseguramiento de la calidad de otras actividades, como la investigación, la formación y los servicios; y de la ausencia de resultados derivados del trabajo en red.

Ahora bien, uno de los marcos normativos de principal influencia en la producción científica y, en general, en los desarrollos CTel a nivel de IES, corresponde al modelo de medición de los grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación; y del reconocimiento de los investigadores (Colciencias, 2018). Con este, se “diseñan y calculan múltiples indicadores de producción que son organizados en forma de perfiles de producción; se calculan índices de colaboración interna y externa del grupo, así como con otros grupos” (p. 14). Aunado a esto, se tiene que, desde el Departamento Nacional de Planeación (DNP), se promulga el *Pacto por la ciencia, la tecnología y la innovación: un sistema para construir el conocimiento de la Colombia del futuro* (DNP, 2018). A este, se integra el presente proyecto, en el eje “tecnología e investigación para el desarrollo productivo y social”.

Finalmente, a nivel local, dicho trabajo se encuentra alienado al Plan de Ciencia, Tecnología e Innovación de Medellín 2011-2021 (Ruta N, 2011), el cual busca aportar al desarrollo de la ciudad en los asuntos enfocados en tres sectores: energía, salud y TIC; ello, además de todas las actividades transversales que permiten el fortalecimiento de las capacidades para

todos los actores del sistema regional de innovación. Así, en el documento Conpes 2020 de CTel, en el plan de acción, se propone incrementar la valoración y la apropiación social del conocimiento mediante tres estrategias:

- Consolidar procesos de inclusión, impacto y cultura de CTel.
- Mejorar la comunicación pública del quehacer científico y de CTel.
- Aumentar el reconocimiento y el aprovechamiento de las ventajas comparativas y colaborativas de los conocimientos ancestrales y tradicionales.

5.2 El Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación

Figura 19. Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en apropiación social



Fuente. Elaboración propia (2022).

Desde los años 90's, en la línea de tiempo de la Figura 19, se da inicio oficial para a hoy llegar a la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Apropiación Social,

iniciando con la Ley 29 de 1990 de la ciencia y la tecnología se logran espacios permanentes para que se logre la divulgación científica y tecnología, para el año 2009 se erige la Ley 1286 para fortalecen en Colombia el Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, donde se establecen los actores y funciones dentro del sistema propendiendo ir más allá de la divulgación y pensar en algo más como la apropiación social, debido a ello para el 2010 se establece la Estrategia Nacional de la Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación proponiendo mecanismos e instrumentos en 4 líneas específicas que buscan fomentar la innovación, desarrollo económico y social, que afianzaron y permitieron en el 2021 recientes transformaciones como la creación del Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación (Ley 2162 de 2021), la reglamentación del Sistema Nacional de CTI (Decreto 1666 de 2021) y la Política Pública de Ciencia, Tecnología e Innovación en Apropiación Social del Conocimiento (Resolución 643 del 8 de marzo de 2021).

Tabla 16. Descripción de las políticas públicas

	Ley 29 de 1990	Ley 1286 de enero 23 de 2009	Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación	Política pública de CTel N° 2101
Objetivo	Dictar disposiciones para el fomento de la investigación científica y el desarrollo tecnológico. Se otorgan facultades extraordinarias . Corresponde al Estado promover y orientar el adelanto	Fortalecer el SNCTI y a Colciencias para lograr un modelo productivo sustentado en la CTel, para darle valor agregado a los productos y servicios de la economía, y propiciar el desarrollo productivo y	Generar mecanismos e instrumentos que hagan de la apropiación social del conocimiento el fundamento para la innovación y la investigación, con alto impacto en el desarrollo social y	Generar condiciones para el uso, la inclusión y el intercambio de saberes y conocimientos en CTel para la democratización de la ciencia y la construcción de una sociedad basada en el conocimiento.

	científico y tecnológico y, por lo mismo, incorporar la ciencia y la tecnología a los planes y programas de desarrollo económico y social del país, así como formular planes de ciencia y tecnología para el mediano y el largo plazo.	una nueva industria nacional.	económico del país.	
Divulgación - apropiación	El Gobierno asigna los espacios permanentes en los medios de comunicación de masas de propiedad del Estado para la divulgación científica y tecnológica.	Fortalecer una cultura basada en la generación, la apropiación y la divulgación del conocimiento y la investigación científica, así como el desarrollo tecnológico, la innovación y el aprendizaje permanentes.	Esta estrategia se desarrolla a partir de cuatro líneas de acción dirigidas a la generación de mecanismos de fomento de la apropiación en diferentes escenarios: a) participación ciudadana en CTel, b) comunicación en CTS, y c) transferencia e intercambio del conocimiento y la GC para la apropiación del conocimiento. Para cada una de estas líneas de acción, se	La política se implementa a través de cinco líneas estratégicas: a) procesos de apropiación social del conocimiento; b) espacios para la gestión de la apropiación social del conocimiento; c) capacidades para la apropiación social del conocimiento; d) investigación con enfoque de apropiación social del conocimiento; y e) gestión para la

			propone un programa con los instrumentos de fomento de la entidad con las acciones desarrolladas por los distintos actores del sistema.	descentralización de la apropiación social del conocimiento.
Hitos		<p>Transformar el instituto colombiano Francisco José de Caldas (Colciencias) para el desarrollo de la ciencia y la tecnología. Este es actualmente un establecimiento público de orden nacional en el departamento administrativo de CTel, al cual se denominó Colciencias.</p> <p>Con este, se busca transformar el sistema nacional de ciencia y tecnología en el SNCTI.</p>	La estrategia nacional de apropiación social del conocimiento busca concretar y hacer operativas las directrices dadas por la Política Nacional de Fomento a la Investigación y a la Innovación (2008) en materia de integración del CTel con la sociedad colombiana.	El documento permaneció en consulta pública a través de la página oficial del Ministerio. Durante 52 días, los aportes, recomendaciones y observaciones de la ciudadanía en general fueron analizados por las diferentes áreas técnicas del ministerio, los cuales sirvieron de insumo para la formulación de la presente política.

Fuente. Elaboración propia (2022).

Se identifican el Nombre de la Política y su descripción en torno al objetivo de esta, lo referente a la Divulgación - apropiación y los Hitos marcados al establecerse y aplicarse.

5.2.1 Política pública de Ciencia, Tecnología e Innovación

Los cinco principios que orientan esta política y que fundamentan el enfoque de apropiación social del conocimiento son los expuestos a continuación.

- **Reconocimiento de contexto:** es la manera de identificar e interpretar la realidad local; sus formas de interacción y convivencia; y la manifestación de intereses, problemas y necesidades de sus ciudadanos. Con este principio, se espera que las personas reconozcan y exploren el desarrollo de alternativas de CTel, orientadas hacia el mejoramiento de las condiciones de vida a partir de propuestas pertinentes, oportunas y acertadas.
- **Participación:** intervención ciudadana para la toma de decisiones, la negociación, la colaboración, la comunicación y la gobernanza en asuntos de interés social y de CTel. Estas intervenciones reconocen que todos tienen diferentes maneras de actuar, variadas interpretaciones y reflexiones del mundo, así como distintos saberes y conocimientos.
- **Diálogo de saberes y conocimientos:** es el encuentro entre ciudadanos para intercambiar, compartir y discutir acerca de distintos temas y situaciones de interés, donde se reconocen las diferentes formas de generar y apropiar el conocimiento. Este diálogo se genera en condiciones de equidad y respeto por la diferencia.
- **Confianza:** es la construcción de relaciones horizontales y transparentes que valoran y reconocen las opiniones, consideraciones y elecciones de quienes participan en procesos colectivos. Este principio resalta la importancia de facilitar condiciones para el intercambio y el diálogo entre los diversos actores sociales en los procesos de CTel.
- **Reflexión crítica:** es el análisis continuo de los ciudadanos sobre sus prácticas diarias, las situaciones que viven y las condiciones en las que estas se presentan. Este principio

tiene el propósito de mejorar y crear nuevas formas de intervenir la realidad para conseguir beneficios, a partir de las posibilidades que brinda la CTel.

Por otro lado, entre las nuevas líneas estratégicas de la Política Nacional de Apropiación Social del Conocimiento se tienen las siguientes:

- Procesos de apropiación social del conocimiento.
- Espacios para la gestión de la apropiación social del conocimiento.
- Capacidades para la apropiación social del conocimiento.
- Investigación con enfoque de apropiación social del conocimiento.
- Línea de gestión para la descentralización de la apropiación social del conocimiento.
- Favorecimiento en la generación de alianzas, acuerdos y convenios con instituciones, organismos y Gobiernos nacionales e internacionales para la cooperación frente a investigaciones.
- Fortalecimiento del seguimiento y el monitoreo de las investigaciones para evidenciar el impacto de la apropiación social del conocimiento en el desarrollo de los territorios.
- Fomentar el diálogo efectivo entre investigadores y ciudadanía para la generación y el uso del conocimiento a través de la política de apropiación social del conocimiento, propósito del componente de ciencia ciudadana de la política de ciencia abierta.
- Potenciar la cooperación, la visibilidad, la circulación, la gestión de la información y los datos científicos colombianos para lograr su uso, apropiación y promoción a través de la Red Colombiana de Información Científica (RedCol).

Asimismo, se presenta la línea de gestión para la descentralización de la apropiación social del conocimiento; esta tiene como meta institucionalizar y legitimar la apropiación social del conocimiento y fortalecerla a nivel local, regional y nacional.

- Posicionamiento de la apropiación social del conocimiento como asunto de interés para los ciudadanos, comunidad científica, empresarios y gestores de política, entre otros.
- Identificación y promoción de diversas fuentes de financiación que apoyen procesos en los niveles locales, regionales y nacionales.
- Movilización de acciones y mecanismos concretos para incluir en las políticas públicas de otros sectores la gestión, la producción y la aplicación de la CTel desde el enfoque de apropiación social del conocimiento, con el fin de contribuir a temas y asuntos de interés público.
- Fortalecimiento de la gestión territorial mediante la asistencia técnica en los territorios y con agentes públicos, como universidades, gobernaciones, empresas, consejos departamentales de CTel y organizaciones sociales para incentivar iniciativas de apropiación social del conocimiento.

5.2.2 Modelo para el reconocimiento y la medición 2021

El modelo de medición de indicadores nacionales de ciencia tiene dos fundamentos desde el Minciencias para generar capacidades, promover el conocimiento científico y tecnológico, y contribuir al desarrollo y el crecimiento del país; con ello, se anticipa a los retos tecnológicos futuros y busca el bienestar de los colombianos a través de la consolidación de una economía más productiva y competitiva y una sociedad más equitativa. El segundo fundamento tiene relación con el propósito del Minciencias para que la generación de nuevo conocimiento, desarrollos tecnológicos y procesos de innovación colombianos contribuyan al desarrollo económico nacional. En la Ley 1951 de 2019 del Minciencias, específicamente en el artículo 2, se dispone que la recién creada institución debe “fortalecer el Sistema Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SNCTI) y el de competitividad, otorgando al nuevo Ministerio el liderazgo que conlleve a la óptima articulación de las organizaciones públicas y privadas regionales e internacionales que permitan el desarrollo de una sociedad del conocimiento”.

En la sociedad del conocimiento, el país busca posicionar a este como un capital relevante para el desarrollo social y económico, por lo que es necesario contar con una relación detallada y con indicadores confiables de las capacidades nacionales en CTel. Este modelo propende medir

la generación del nuevo conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación; esto, para la apropiación social del conocimiento y la formación de recursos humanos para la investigación. Por otra parte, los cambios en apropiación social y circulación del conocimiento con las anteriores convocatorias generan un cambio en cuanto a la “apropiación social del conocimiento y divulgación pública de la ciencia”.

Figura 20. Apropiación social y circulación del conocimiento



Fuente. CTIC del ITM (2022).

Se observa una inclusión de cuatro productos y una actualización de cuatro productos adicionales en la tipología de apropiación social del conocimiento y una divulgación pública de la ciencia, sus definiciones, requerimientos de calidad, requerimientos de existencia, pesos relativos y pesos globales. Estos procesos de apropiación son el resultado de un trabajo conjunto entre un centro de ciencia y un grupo de investigación; entre ellos se incluyen los siguientes: procesos de apropiación social para la generación de política pública y normatividad, procesos de apropiación social para el fortalecimiento o la solución de asuntos de interés social, procesos de apropiación para el fortalecimiento de cadenas productivas y productos de divulgación pública de la ciencia (contenidos textuales, piezas digitales, producción de estrategias transmediáticas y desarrollos web). Así, los nuevos productos en la categoría de apropiación social de la ciencia son:

- Procesos de apropiación social del conocimiento resultado del trabajo conjunto entre un centro de ciencia y un grupo de investigación: este propicia el diálogo de saberes y conocimientos científicos y genera un nuevo conocimiento y una apropiación social mediante la CTel. El producto puede desarrollarse a través de mediaciones comunicativas, culturales, artísticas, entre otras, en el marco de los procesos de investigación. Dentro de las actividades que se pueden desarrollar para el producto, se encuentran los proyectos; estrategias pedagógicas, educomunicativas y artísticas; exposiciones; actividades culturales y otro tipo de mediaciones que integren a la comunidad académica y a los centros de ciencia.
- Procesos de apropiación social del conocimiento para el fortalecimiento o la solución de asuntos de interés social: implican el encuentro, la interacción o la cocreación entre un grupo de investigación y la ciudadanía para construir propuestas colectivas mediante la CTel y atender asuntos de interés y situaciones presentes en los contextos. El resultado de este proceso puede ser el fortalecimiento de una actividad, la solución a una problemática o el mejoramiento de una práctica social.
- Procesos de apropiación social del conocimiento para la generación de insumos de política pública y normatividad: este producto se entiende como el resultado del encuentro y el diálogo de saberes y conocimientos entre un grupo de investigación y los grupos poblacionales que buscan aportar, desde la ciencia, elementos de contextualización y argumentación sobre un tema específico de interés público para el diseño, la justificación o la modificación de los instrumentos de política pública y la normatividad. Entre estos, se encuentran los programas dirigidos a la población (programas de gobierno y desarrollo o implementación de políticas públicas), la Corte Constitucional, la Corte Suprema de Justicia, el Consejo de Estado, los tribunales superiores de distritos judiciales, los tribunales administrativos, el Consejo Superior de la Judicatura, los tribunales de arbitraje o los tribunales internacionales para la toma de decisiones jurídicas.
- Procesos de apropiación social del conocimiento para el fortalecimiento de cadenas productivas: se entienden como el cambio y la transformación de eslabones o fases de

la cadena productiva a partir del encuentro entre un grupo de investigación y los actores de los sectores productivos. Estos son mediados por el diálogo de saberes y conocimientos y por la identificación colectiva de problemáticas y soluciones dirigidas a la transformación de prácticas en una o varias de las distintas fases de la cadena productiva (insumos, producción, cosecha o recolección, almacenamiento, transporte, transformación, comercialización). Dichas fases se enfocan en el fortalecimiento técnico y en el mejoramiento en términos de rendimiento, calidad, esfuerzo, uso de energías e insumos limpios, niveles de dependencia, entre otros factores para mejorar la cadena.

Figura 21. Nuevos productos de apropiación social del conocimiento



Fuente. Adaptado de CTIC del ITM (Minciencias, 2021).

Con respecto a los productos anteriores a los mencionados, se tienen los siguientes:

- **Circulación de conocimiento especializado:** se reconocen los procesos que generan la circulación del conocimiento especializado entre las comunidades de expertos, con lo que se evidencian las ventajas y potencialidades de la CTel, así como sus riesgos y limitaciones en sus relaciones con la sociedad.

- Divulgación pública de la CTel: se consideran productos comunicativos para la divulgación pública de la CTel aquellos que son resultado de procesos de investigación y contribuyen a la comprensión del poder transformador y la relevancia de la CTel en la vida, las comunidades y los territorios.
- Producción bibliográfica: la producción bibliográfica de la tipología de apropiación social del conocimiento y divulgación pública de la ciencia comprende los siguientes tipos de publicaciones: libros de divulgación o compilación de divulgación, libros de formación, manuales o guías especializados, artículos de divulgación, artículos y notas científicas publicados en revistas consideradas como *book series*, *trade journals* y/o *proceedings*, boletines divulgativos y libros de creación (piloto).

5.3 Estatuto de Ciencia, Tecnología e Innovación del Instituto Tecnológico Metropolitano

El estatuto de CTel del ITM, según el Acuerdo 3 del 17 de febrero de 2016, indica en las consideraciones del párrafo 6:

La institucionalidad y el sistema de ciencia, tecnología e innovación son garantes del fomento de la investigación científica, tanto a nivel de investigación básica (dirigida a profundizar y a enriquecer los desarrollos teóricos de las disciplinas), como de la investigación aplicada (dirigida a interpretar la realidad y a buscar soluciones que respondan a la problemática y a las necesidades de la sociedad y del país), y al desarrollo experimental, enmarcados en la política de consolidar al ITM como un laboratorio de tecnologías sociales (LTS) que garantiza la transferencia y el uso social del conocimiento derivado de sus fortalezas de investigación.

Por otro lado, dicho estatuto no manifiesta específicamente las mediciones de los desarrollos CTel, pues se acoge a la normativa de Colciencias para la medición de los grupos de investigación en las tipologías de los productos; sin embargo, se han acogido los modelos de medición de Colciencias, ahora Minciencias (2010). La Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación busca generar mecanismos e

instrumentos que hagan de la apropiación social del conocimiento el fundamento para la innovación y la investigación; ello, con un alto impacto en el desarrollo social y económico del país, pues se posibilita el empoderamiento de la sociedad civil a partir del conocimiento y se ven implicados el trabajo colaborativo y los acuerdos a partir de los contextos e intereses de los involucrados.

Esta estrategia se desarrolla a partir de cuatro líneas de acción dirigidas a la generación de mecanismos de fomento de la apropiación en diferentes escenarios: participación ciudadana en CTel, comunicación CTS, transferencia e intercambio del conocimiento y GC para la apropiación del conocimiento. Así, se articulan los instrumentos de fomento de la entidad con las acciones desarrolladas por los distintos actores del sistema, y se identifican los siguientes actores: la ciudadanía, las comunidades científicas, las industrias culturales, los sectores públicos y privados de apoyo a la cultura, los educadores, los legisladores y políticos, el sector productivo, el sector financiero, el sector público y las agencias de cooperación internacional. Frente a estos, las líneas de acción se concentran en la búsqueda de los lenguajes apropiados. En este punto, es claro el desnivel entre ámbitos, actores y estrategias presentados en la política, pues esta evidencia un marcado énfasis en las actividades de carácter divulgativo y de ASCTI.

6 RUTA METODOLÓGICA

En este apartado se describe la postura metodológica, diseño metodológico, instrumentos de recolección de información, validación de los instrumentos y métodos para planteamiento de la propuesta y acciones para el fomento de la apropiación social de los desarrollos Científicos, Tecnológicos y de Innovación.

6.1 Postura metodológica

La presente investigación se circunscribe al enfoque metodológico de tipo mixto, el cual, según Hernández et al. (2010), “representa un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos de investigación e implican la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos” (p. 546). En este sentido, el enfoque metodológico planteado se justifica en su uso, al permitir a) la triangulación o el incremento de la validez, pues permite contrastar datos cuantitativos y cualitativos en aras de una mayor validez interna y externa del estudio; b) la complementación y la amplitud, dado que posibilita obtener una visión más holística sobre el planteamiento (conteo de la ocurrencia, descripción de la estructura y sentido de entendimiento); y c) explicación, en tanto que se muestra un amplio espectro de explicación mediante la recolección y el análisis de datos cuantitativos y cualitativos. En suma, los resultados de un método ayudan a entender los resultados del otro.

Por otro lado, en lo que concierne a la relación con la población de estudio, esta corresponde al universo finito donde los elementos que los constituyen pueden ser delimitados y cuantificados; en este caso, se considera la totalidad de los grupos de investigación adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM. Por tanto, no procede una estimación de muestra probabilística.

6.2 Diseño metodológico

En aras de facilitar una ubicación del proceso descrito en la ruta metodológica, se presenta el siguiente diagrama metodológico. Asimismo, como objetivo general, se propone diseñar una estrategia de gestión con la finalidad que los grupos de investigación adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM dispongan de una herramienta para el fomento de la apropiación social de desarrollos CTel. Las actividades aunadas a los objetivos específicos que podrían permitir la consecución del objetivo general descrito son los siguientes:

Objetivo específico 1. Identificar las acciones que posibilitan la apropiación social de los desarrollos CTel generados en centros de investigación y de desarrollo tecnológico, sistemas de laboratorios o grupos de investigación.

En esta etapa se realizó una revisión documental en relación con las temáticas de la investigación; para ello, se rastrearon, identificaron y priorizaron todos aquellos documentos académicos sobre el tema que se encontraron en las bases de datos indexadas: SCOPUS, SCIENCE DIRECT, SPRINGER, WEB OF SCIENCE, REDALYC y SCIELO. Adicionalmente, como criterios de búsqueda, se incluyeron los siguientes descriptores: “modelos de gestión del conocimiento”, “transferencia”, “apropiación social”, “desarrollos CTel” y “apropiación social de la ciencia y la tecnología”; estos, asociados a términos como “universidad”, “laboratorios de investigación”, “centros de laboratorios”, “sistemas de investigación”, etc.

Cabe anotar que dichos descriptores pueden ser combinados o variados, con el objetivo de ampliar los criterios de búsqueda. Así, al analizar los resultados, se identificaron los aspectos que inciden en los procesos de apropiación social. Dicha identificación se desarrolló con el *software* ATLAS.ti como apoyo para la organización, el procesamiento y la comprensión del *corpus* documental levantado. En consecuencia, el resultado de esta etapa fue la identificación de los aspectos que incidían en los procesos de apropiación social de los desarrollos CTel. Además, con ello se conseguirían los insumos que, aunado al objetivo específico 2, nutrirían la consecución del último objetivo específico. Por último, se

caracterizaron los modelos de GC por tipos y categorías, a fin de establecer la frecuencia de estas últimas y ponderar la aparición del modelo para establecer los aspectos como imprescindibles en el modelo de GC de Parque i.

Objetivo específico 2. Caracterizar y describir las acciones que posibilitan la apropiación social de los desarrollos CTel por los grupos de investigación en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM.

Una vez identificados los aspectos que inciden en los procesos de apropiación social de los desarrollos CTel, se procedió a caracterizar y describir las acciones realizadas por los grupos de investigación adscritos a los laboratorios del Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM. Para tal finalidad, se diseñó un instrumento de recolección de la información semiestructurado, tipo encuesta, dividido en tres secciones: la sección 1 correspondió a los datos generales descriptivos del grupo de investigación, el líder, las líneas y el inventario de producción y desarrollos CTel. La sección 2 señaló la aplicación de una valoración cuantitativa de la apropiación social de los desarrollos CTel. Por último, la sección 3 abarcó la aplicación de una valoración cualitativa de la apropiación social de dichos desarrollos. Lo anterior, con el propósito de obtener resultados aportantes, en concordancia con Hernández et al. (2010), al anotar lo siguiente:

Una vez reunidos los datos verbales, escritos y/o audiovisuales, se integran en una base de datos compuesta por texto y/o elementos visuales, la cual se analiza para determinar significados y describir el fenómeno estudiado desde el punto de vista de sus actores. Se integran descripciones de personas con las del investigador. (p. 14)

Aunado a lo anterior, se deben considerar otras características. En primer lugar, después de la identificación de los aspectos que posibilitan la apropiación social contenidos en el objetivo específico 1, estos aspectos fueron categorizados de acuerdo con su finalidad, para determinar, como explicaron Santamaría y Madariaga (2019), cómo se construyeron las iniciativas o los proyectos desde la identificación del problema hasta la ejecución y la

evaluación de las iniciativas. Con ello, fue posible visibilizar la participación de la comunidad como elemento esencial en todo el proceso.

En relación con la estructura del instrumento, se establecieron categorías de análisis: a) determinación de la problemática que da origen a los desarrollos CTel; b) construcción de proyectos o iniciativas que dan lugar a los desarrollos CTel; c) evaluación de los desarrollos CTel en función de su impacto a nivel de apropiación social; d) contexto y acciones de apropiación, e) gestión de la investigación; y f) acciones institucionales.

Ahora bien, desde el punto de vista empírico, se determinó un índice de apropiación social de los desarrollos CTel en el que se incluyeron los escenarios de análisis. El primero corresponde a una valoración cuantitativa (Santamaría y Madariaga, 2019); el segundo, a una valoración cualitativa.

Valoración cuantitativa

- i. Escala de participación en la determinación de la problemática: 1 = *para nada necesario*; 2 = *poco necesaria*; 3 = *moderadamente necesaria*; 4 = *necesaria*; 5 = *muy necesaria*.
- ii. Escala de validación del desarrollo CTel: 1 = *validación interna*; 3 = *validación comunitaria*; 5 = *validación intersectorial*.
- iii. Escala de participación en el proceso de desarrollo: 1 = *para nada necesario*; 2 = *poco necesaria*; 3 = *moderadamente necesaria*; 4 = *necesaria*; 5 = *muy necesaria*.

Valoración cualitativa

- iv. Acciones particulares adelantadas por los grupos de investigación con la finalidad de generar apropiación social de los desarrollos CTel.
- v. Procesos de transferencia de conocimiento.
- vi. Relación con actores en el escenario de la CTel.
- vii. Participación en redes de trabajo y cooperación.

Así las cosas, una vez recolectada la información, se procedió a su procesamiento. En este punto, se usó el *software* SPSS versión 25.0 para la operacionalización de los resultados

cuantitativos bajo la técnica de estadística descriptiva del análisis multivariante. Adicionalmente, se empleó el *software* ATLAS.ti versión 7 para el procesamiento, la refinación y el análisis de la información cualitativa.

Objetivo específico 3. Plantear acciones que fomenten la apropiación social de los desarrollos CTel adelantados por los grupos de investigación en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM.

Una vez reunidos los resultados finales, se procedió a la formulación de acciones para los grupos de investigación orientados a fundamentar una estrategia de gestión que les permitiera a los grupos de investigación adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM disponer de una herramienta para el fomento de la apropiación social de desarrollos CTel.

Objetivo específico 4. Definir los principios de apropiación social de desarrollo CTel aplicable al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM para el diseño de una estrategia de gestión.

Para este propósito, se realiza un análisis de resultados, y se formulan los principios y acciones a la luz de los hallazgos y la literatura especialidad identificada, con lo cual se diseña una estrategia representada en un modelo gráfico.

6.3 Instrumentos de recolección de la información

Métodos de recolección de la información y revisión documental

Desde el punto de vista cualitativo, se planteó un enfoque descriptivo. Al respecto de este, Hernández et al. (2010) manifestaron que resulta útil para “especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis” (p. 80). Ello posibilitó un proceso hermenéutico-analítico propuesto como método por autores como Gómez Vargas, Galeano Higuera y Jaramillo Muñoz (2015), quienes manifestaron que dicha metodología es esencial

para la comprensión de determinadas teorías cuya finalidad es buscar la claridad conceptual de nociones pertenecientes a diversas disciplinas.

En este sentido, la ruta metodológica de la recolección de la información siguió tres momentos: a) rastreo y focalización, b) análisis y profundización, y c) modelación de esquema, discusión y conclusiones. Esto se soportó en el método de bibliometría, el cual, según Pritchard (1969), le corresponde a una subdisciplina de la cienciometría que utiliza métodos matemáticos y estadísticos para analizar el curso de la comunicación escrita o la literatura de carácter científico, así como los autores que la producen. Del mismo modo, Bornmann y Daniel (2005) indicó que los métodos matemáticos y estadísticos utilizados en esta disciplina permiten analizar el impacto que causa un estudio científico. Por otro lado, su uso se apoya en el papel que desempeñan las publicaciones en la difusión de los nuevos conocimientos, con el fin de conseguir explicaciones concretas, relacionarlas con la ciencia y determinar el crecimiento de cualquier área científica.

Bajo este panorama, las unidades de análisis para el momento uno fueron los documentos académicos sobre el tema encontrados en las bases de datos SCOPUS y Web of Science. Como criterios de búsqueda, se incluyeron los siguientes descriptores: “apropiación social”, “gestión del conocimiento”, “centros de investigación” y “trasferencia del conocimiento”. Es de aclarar que los descriptores pueden ser combinados de diversas formas al momento del rastreo, con el objetivo de ampliar los criterios de búsqueda.

Algunas de las ecuaciones finales de búsqueda se desarrollaron mediante la unión booleana de los descriptores indicados en la parte superior en inglés y español, generando estos modelos de ecuaciones:

- "knowledge management model" and "center research"
- "knowledge transfer models" or "models of knowledge transfer" and "model proposed"
- "modelo propuesto" and "transferencia del conocimiento" and "gestión del conocimiento"

- "clasificación" and "sistemas de gestión del conocimiento" or "modelo de gestión del conocimiento"
- "modelo de gestión del conocimiento" and "parque científico y tecnológico"

Consecuentemente, se creó una base de conocimiento a partir de la reconstrucción y la estructuración jerárquica de los conceptos y temas principales de los textos, datos e información que describen el dominio –visto desde las ciencias computacionales– para proveer un modelo semántico con axioma-regla-inferencia que permita una mejor representación del conocimiento y una mayor capacidad de análisis de datos y chequeo de la consistencia.

Finalmente, con el propósito de identificar las percepciones a través de instrumentos tipo encuesta, se construyó un cuestionario con tres secciones: a) contexto y acciones de apropiación; b) gestión de la investigación; y c) acciones institucionales. Así, se obtuvo un total de 37 preguntas, las cuales fueron diseñadas en un formulario de Microsoft en línea para la validación de expertos. Por último, para dicha validación, se envió el formulario final a los líderes de grupos y líneas investigación de los laboratorios adscritos a Parque i, y de las facultades de ciencias económicas y administrativas y de Artes y Humanidades del ITM.

6.4 Validación de instrumentos de recolección de la información

De acuerdo con lo anterior, para la validación de los métodos de recolección de la información se hizo uso del método de consistencia interna de los ítems del instrumento; ello, a partir del alfa de Cronbach, donde el resultado responde a la estimación de la fiabilidad. En ese sentido, la medida de la fiabilidad mediante el alfa de Cronbach asume los ítems medidos en una escala tipo Likert; si estos responden a un mismo constructo, están correlacionados.

Para terminar, se hizo uso del *software* SPSS. Este método propone que, cuanto más cerca se encuentre el valor del alfa a 1, mayor es la consistencia interna de los ítems. Como criterio general, George y Mallery (2003), en el texto *SPSS para Windows paso a paso*, propusieron un rango de evaluación (Tabla 17) orientado a los coeficientes de alfa de Cronbach.

Tabla 17. Rangos de los coeficientes de alfa de Cronbach

Coeficiente de alfa de Cronbach	>0,9 es excelente
	>0,8 es bueno
	>0,7 es aceptable
	>0,6 es cuestionable
	>0,5 es pobre
	<0,5 es inaceptable

Posteriormente, para la validación del instrumento, se convocaron seis expertos temáticos, con lo que se procedió a establecer una escala evaluativa para cada ítem, al seleccionar una escala tipo Likert.

Tabla 18. Escala evaluativa para la validación de instrumento

Escala evaluativa	
Categoría de respuesta	Correspondencia en escala
Totalmente de acuerdo (TA)	5
De acuerdo (DA)	4
Indiferente o neutro (IN)	3
En desacuerdo (ED)	2
Totalmente en desacuerdo (TD)	1

Fuente. Elaboración propia (2022).

Posterior a la validación se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 19. Resultados globales: validación de instrumento

Pregunta del instrumento	Expertos validadores (calificación por pregunta)					
	A	B	C	D	E	F
1	5	4	4	4	5	3
2	5	3	5	5	5	4
3	4	4	5	2	5	3

4	4	4	4	4	5	3
5	5	4	4	4	5	4
6	5	4	4	4	5	4
7	5	4	4	4	5	5
8	3	4	4	2	5	2
9	5	4	4	4	5	4
10	5	4	4	4	5	4
11	5	4	4	4	5	3
12	5	4	5	4	5	5
13	5	4	4	4	5	4
14	5	2	4	4	5	4
15	5	4	4	4	5	4
16	4	4	4	4	5	3
17	5	4	5	4	5	4
18	5	4	5	2	5	4
19	4	4	4	2	5	3
20	5	4	4	4	5	3
21	4	4	5	4	5	3
22	4	4	4	4	5	3
23	4	4	4	4	5	3
24	4	4	4	4	5	3
25	5	4	5	4	5	4
26	4	4	5	2	2	3
27	5	4	5	2	5	4

Fuente. Elaboración propia (2022).

Finalmente, se validó el instrumento mediante el *software* SPSS, el cual arrojó los siguientes resultados:

RELIABILITY

/VARIABLES=VAR00001 VAR00002 VAR00003 VAR00004 VAR00005 VAR00006 VAR00007
VAR00008 VAR00009

VAR00010 VAR00011 VAR00012 VAR00013 VAR00014 VAR00015 VAR00016 VAR00017
VAR00018 VAR00019 VAR00020

VAR00021 VAR00022 VAR00023 VAR00024 VAR00025 VAR00026 VAR00027

/SCALE('Apropiación') ALL

/MODEL=ALPHA

/STATISTICS=DESCRIPTIVE SCALE

/SUMMARY=TOTAL.

Tabla 20. *Item statistics*

	<i>Mean</i>	<i>Std. deviation</i>	<i>N°</i>
VAR00001	4,1667	,75277	6
VAR00002	4,5000	,83666	6
VAR00003	3,8333	1,16905	6
VAR00004	4,0000	,63246	6
VAR00005	4,3333	,51640	6
VAR00006	4,3333	,51640	6
VAR00007	4,5000	,54772	6
VAR00008	3,3333	1,21106	6
VAR00009	4,3333	,51640	6
VAR00010	4,3333	,51640	6
VAR00011	4,1667	,75277	6
VAR00012	4,6667	,51640	6
VAR00013	4,3333	,51640	6
VAR00014	4,0000	1,09545	6
VAR00015	4,3333	,51640	6
VAR00016	4,0000	,63246	6
VAR00017	4,5000	,54772	6
VAR00018	4,1667	1,16905	6
VAR00019	3,6667	1,03280	6
VAR00020	4,1667	,75277	6
VAR00021	4,1667	,75277	6
VAR00022	4,0000	,63246	6
VAR00023	4,0000	,63246	6
VAR00024	4,0000	,63246	6
VAR00025	4,5000	,54772	6
VAR00026	3,3333	1,21106	6
VAR00027	4,1667	1,16905	6

Fuente. Elaboración propia (2022).

Tabla 21. Escala de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N° de elementos
,958	27

Fuente. Elaboración propia (2022).

En suma, con la validación en SPSS, se obtuvo un coeficiente de alfa de Cronbach de 0,958; así, surtido el proceso de validación, el coeficiente de alfa de Cronbach en SPSS correspondió a 0,96. Dicho resultado, según George y Mallery (2003), es excelente, y por tanto existe un grado de confiabilidad alto en el instrumento de recolección de la información.

6.5 Ficha técnica de la encuesta

Objetivo del estudio: caracterizar y describir las acciones que posibilitan la apropiación social de los desarrollos CTel por los grupos de investigación y laboratorios de las facultades de Artes y Humanidades y de Ciencias Administrativas y Económicas adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM.

Fuentes de información: líderes de los grupos de investigación y laboratorios de las facultades de Artes y Humanidades y Ciencias Administrativas y Económicas adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM. Se seleccionaron para el estudio piloto, las facultades de Artes y Humanidades y Ciencias Administrativas y Económicas debido a la posibilidad de obtener más acceso a ellas y a la información dado que el director pertenece a una de ella y la maestría está adscrita a la otra

Método de recolección de datos: encuesta por correo electrónico (Microsoft formulario).

Instrumento de recolección: encuesta personal.

Población: 20 líderes de los grupos de investigación y laboratorios de las facultades de Artes y Humanidades y de Ciencias Administrativas y Económicas adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM.

Participantes: 70 % de líderes de los grupos de investigación y laboratorios de las facultades de Artes y Humanidades y de Ciencias Administrativas y Económicas adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM.

Fecha de trabajo de campo: noviembre 10 de 2020 a marzo 31 de 2021.

6.6 Método para la propuesta de estrategia de gestión

Para la formulación de la estrategia, se realizó un proceso compuesto por dos etapas, a saber: a) determinación de los principios de implementación y b) propuesta de acciones y esquema de proceso; ello, al considerar los parámetros propuestos en Cardentey y Quintana (2008). De esta manera, en la primera etapa se tuvieron en cuenta los aspectos de cultura, motivación y compromiso del recurso humano; participación; y mecanismos de estimulación para la apropiación social. La segunda etapa abarcó aspectos como el análisis de la estrategia organizacional, el diagnóstico de necesidades puntuales en el ITM en correspondencia con el modelo actual de medición de Minciencias, y el estatuto de CTel del ITM.

6.7 Método para el planteamiento de acciones de fomento

Para este punto se creó una base categorial a partir de elementos conceptuales de planeación estratégica y desarrollo organizacional (Torres, Villafán y De María, 2008); y, seguidamente, se consideraron los datos y la información comprendidos en los procesos de desarrollo CTel a nivel ITM. Posteriormente, se incluyó la vinculación ciencia-sociedad, la administración del conocimiento, el cambio tecnológico exponencial (López-Portillo Romano, 2018), los impactos sociales de la tecnología (Cáceres, 2018) y la adopción social del conocimiento y los desarrollos CTel.

7 RESULTADOS

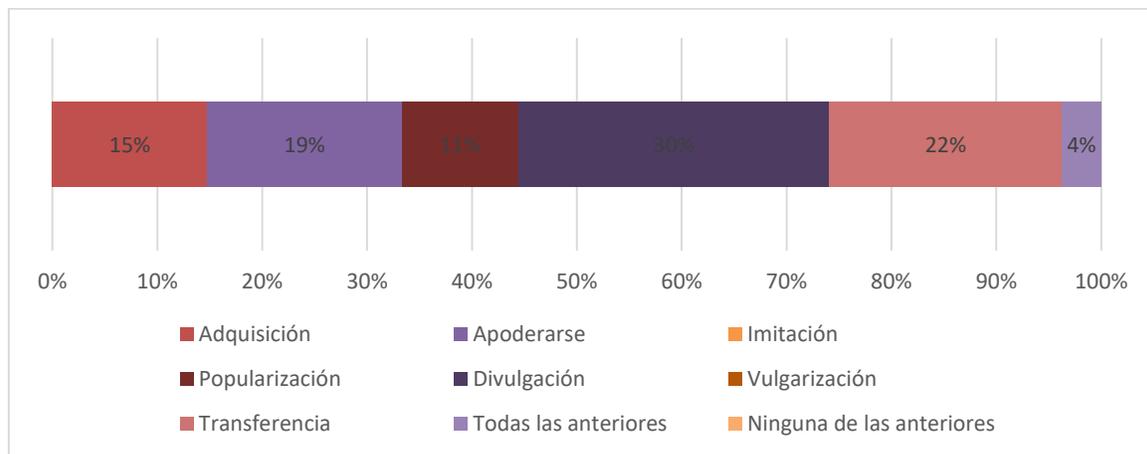
En este capítulo se presentan los resultados del análisis de los datos obtenidos en el estudio mediante la aplicación del instrumento indicado en la metodología; esto, con el objetivo de caracterizar y describir las acciones que posibilitan la apropiación social de los desarrollos CTel por los grupos de investigación y laboratorios de las facultades de Artes y Humanidades y de Ciencias Administrativas y Económicas adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM. Así, el estudio se aplicó a los líderes de los grupos de investigación y laboratorios de las facultades mencionadas.

7.1 Contexto y acciones de apropiación

En este punto se describen las acciones de apropiación social en centros de I+D, sistemas de laboratorios o grupos de investigación.

A.1 Teniendo en cuenta la definición anterior, cuando se habla de “apropiación”, ¿con cuál(es) de las siguientes palabras usted la relaciona?

Figura 22. Palabras relacionadas con la definición de *apropiación*



Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

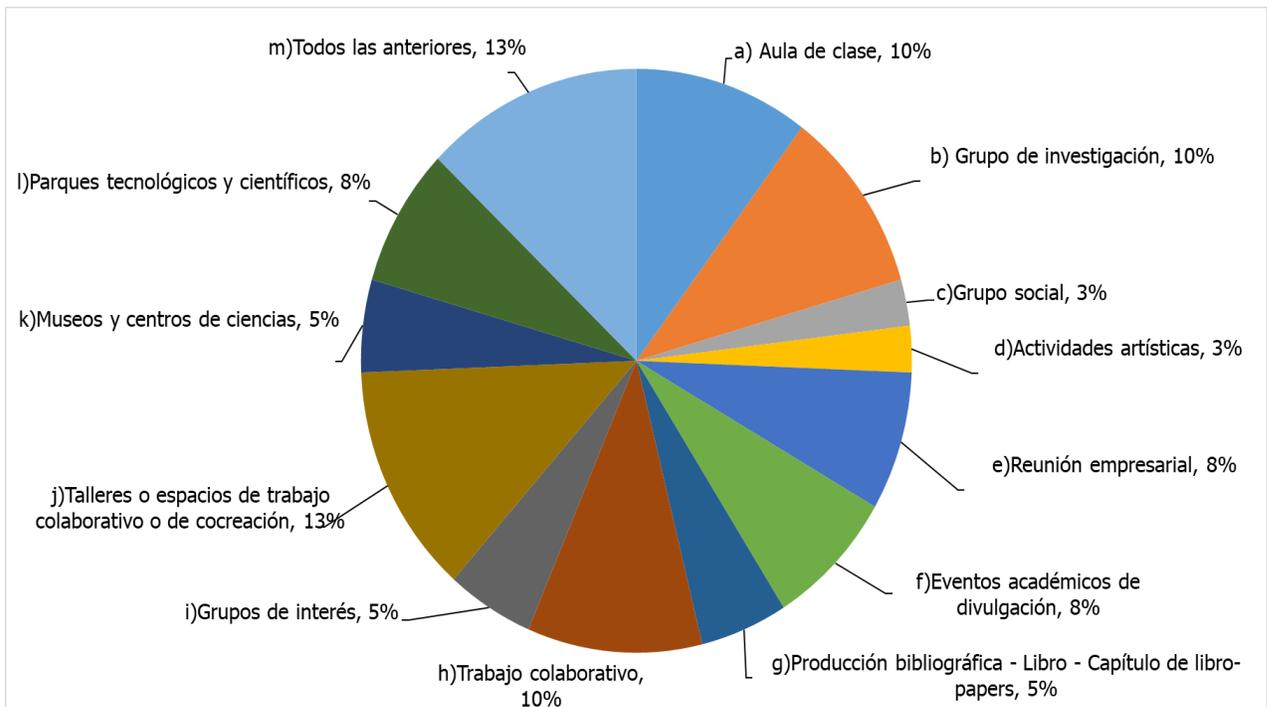
Para las personas encuestadas de los grupos de investigación y laboratorios adscritos a Parque i, cuando se habla de “apropiación”, la palabra con la que mayor frecuencia se relaciona esta noción es *divulgación*, con un 30 %; seguida de *transferencia*, con un 22 %; de *apoderarse*, con un 19 %; *adquisición*, con un 15 %; y *popularización*, con un 11 %. Mientras tanto, para algunos de los encuestados (4 %), todas las palabras indicadas se relacionan con *apropiación*; y ninguno de los encuestados la relaciona con *vulgarización*, *imitación* o la opción *ninguna de las anteriores*.

Todas estas palabras, en el sentido extendido, forman parte de la apropiación social. Igualmente, la taxonomía del CvLAC actual y la política de apropiación social, para el 52 %, se concentran en la divulgación y la transferencia, que son las acciones que menos logran fomentar la apropiación social hacia otros actores. La divulgación es lo que se ha hecho durante mucho tiempo, aunque esta no ha cumplido con su objetivo; y la transferencia por sí misma es transferencia social, pero esta se relaciona en este caso con la transferencia científica o tecnológica.

Como indicó Vidal (2019), para los autores Christensen y Eyring (2011) hacer GC implica incorporar otros circuitos de formación y participación; incluir nuevas formas de comunicación, publicación para su renovación y adecuación de los nuevos ámbitos sociales de producción del saber. En este contexto, la misión esencial es comprometer una cultura de colaboración y difusión del conocimiento organizacional, dado que la GC es el esfuerzo por capturar y capitalizar la experiencia individual de los integrantes de la organización, a fin de hacerla accesible a todos sus integrantes, como expresó Salvador Briceño (2016), pues se identifica que la cultura institucional es compleja.

A.2 De los siguientes espacios, ¿cuál(es) considera adecuados para la apropiación social de los desarrollos CTel, llevados a cabo por el grupo de investigación?

Figura 23. Espacios considerados adecuados para la apropiación social de los desarrollos CTel



Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

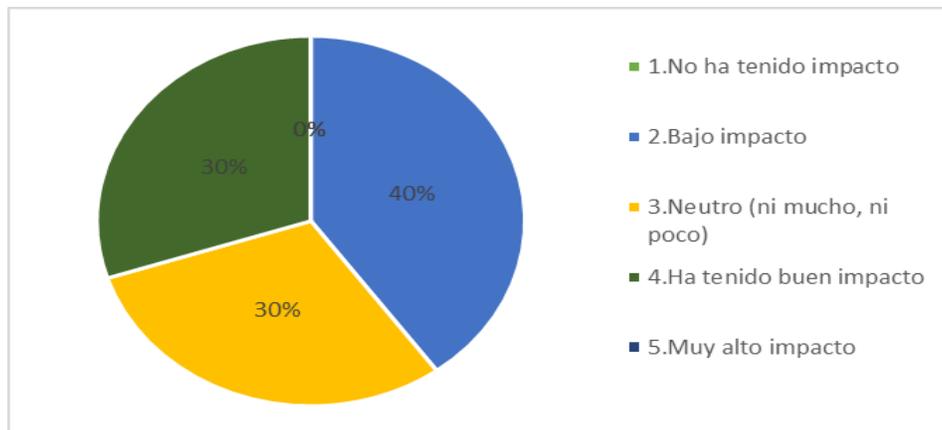
Con respecto a estos espacios que se consideran adecuados para la apropiación social de los desarrollos CTel, se presentó una gran diversidad: los más representativos, según los resultados del instrumento aplicado, y con un 13 %, fueron los talleres o espacios de cocreación; con un 10 %, los espacios para trabajos colaborativos y grupos de investigación; y con el 8 %, las reuniones empresariales, los eventos académicos de divulgación y los parques científicos y tecnológicos. Los demás espacios obtuvieron entre un 3 % y un 5 %.

Por su parte, Contreras (2012, como se citó en Gutiérrez et al., 2018), señaló que la comunicación de los desarrollos científicos y tecnológicos, así como los resultados de

proyectos y programas de intervención social, son el punto de partida para una apropiación social real del conocimiento, lo que exige, a su vez, un desarrollo cultural, económico y político para generar espacios reales de transformación y apropiación. Por ello, es de suma importancia, según Fressoli et al. (2013), que en los procesos de negociación de conocimientos se valoren las posibilidades que presentan estos espacios. Lo anterior, a fin de anticipar las posibles limitaciones, posibilidades y restricciones para la construcción de nuevos marcos de producción de conocimientos que favorezcan el empoderamiento cognitivo de los usuarios, puesto que se trata de una tarea pendiente para los estudios sociales de la ciencia y la tecnología.

A.3 ¿Cómo considera usted que ha sido el impacto de los proyectos de investigación y los desarrollos CTel generados por el grupo de investigación en la comunidad o los grupos sociales?

Figura 24. Impacto de los proyectos de investigación y los desarrollos CTel generados por el grupo de investigación



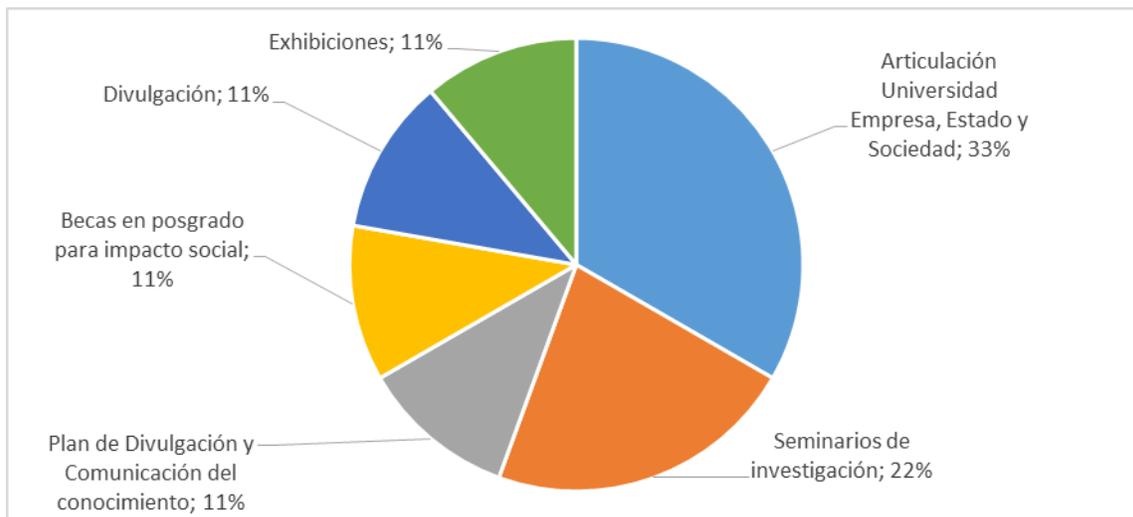
Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

El 40 % de los encuestados manifestó un bajo impacto de los proyectos de investigación y desarrollos CTel generados por el grupo de investigación en la comunidad o los grupos sociales; mientras tanto, el 30 % consideró que estos tuvieron un buen impacto; y el 30 % restante señaló como “neutro” el impacto.

A.4 Si usted tuviera que formular una acción o estrategia que posibilitara la apropiación social de los desarrollos efectuados por su grupo de investigación y de acuerdo con su disciplina, ¿qué propondría? (pregunta abierta)

- “Ofrecería becas a estudiantes de último semestre de pregrado para cursar posgrados con impacto social”.
- “Buscar espacios con el sector productivo y otros, donde se puedan percibir las necesidades del medio además de oportunidades de alianzas”.
- “Seminarios de investigación y formación para docentes y estudiantes”.
- “Diseñar e implementar un plan de divulgación y comunicación del conocimiento del desarrollo del grupo CTS+i”.
- “La creación de exhibiciones que permitan llevar el trabajo creativo a la esfera pública, acompañadas de actividades de visita, discusión y acompañamiento para el público”.
- “Divulgación científica constante y llamativa”.
- “[Que] los trabajos a realizar sean bajo la metodología investigación-acción participativa”.
- “Mayor articulación mediante el modelo de la triple hélice ampliado: universidad, empresa, Estado y sociedad”.
- “Fomentar la integración entre empresas y comunidades sociales que posibilite el diálogo entre actores, donde se vincule al diálogo e intercambio de conocimiento y experiencias”.
- “Propuestas de acción o estrategias que posibiliten la apropiación social de los desarrollos”.

Figura 25. Estrategias propuestas que posibiliten la apropiación social de los desarrollos efectuados por su grupo de investigación y de acuerdo con su disciplina y nube de palabras

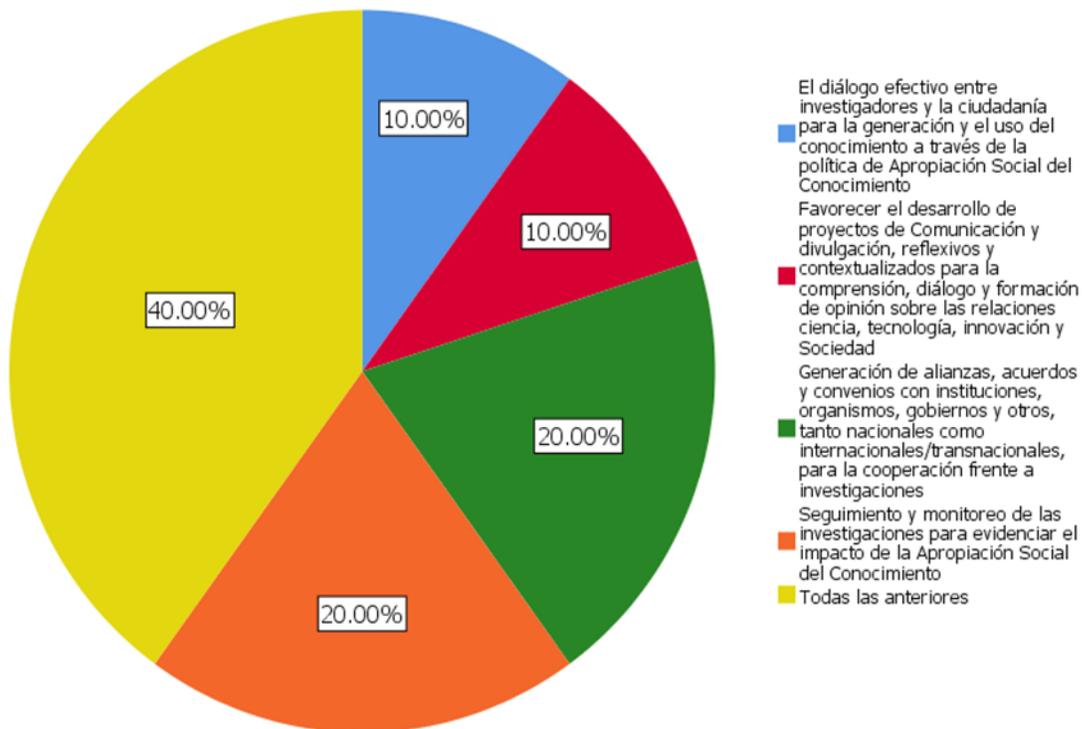


Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

Al realizar la categorización y la priorización por medio de la nube de palabras, se encontraron las más relevantes: *estudiantes*, *diálogo* y *divulgación*. Igualmente, una de las propuestas más repetidas entre los encuestados fue la vinculación universidad-Estado-empresa, dado que se requiere el diálogo entre ellas, pero se percibe el conocimiento poco amplio de lo que se espera de la apropiación social. En esa misma línea, se observa la discusión entre la investigación y la transferencia, y entre el impacto y la no apropiación; pues se impacta en la sociedad, pero esta no se apropia de los desarrollos tecnológicos que se generan en el grupo.

A.5 De los siguientes escenarios de participación, ¿cuál(es) considera que pueden ser adecuados para generar una apropiación social de los productos del grupo al cual pertenece?

Figura 26. Escenarios de participación para la apropiación social



Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

El 40 % de los encuestados consideró que todos los escenarios pueden ser adecuados para generar una apropiación social de los productos del grupo al cual se pertenece; mientras tanto, los escenarios “generación de alianzas, acuerdos y convenios con instituciones, organismos, Gobiernos y otros, tanto nacionales como internacionales/transnacionales, para la cooperación frente a investigaciones” y “seguimiento y monitoreo de las investigaciones para evidenciar el impacto de la apropiación social del conocimiento” fueron catalogados como adecuados por el 20 %; y los escenarios “el diálogo efectivo entre investigadores y la ciudadanía para la generación y el uso del conocimiento a través de la

política de apropiación social del conocimiento” y “favorecer el desarrollo de proyectos de comunicación y divulgación, reflexivos y contextualizados para la comprensión, el diálogo y la formación de opinión sobre las relaciones ciencia, tecnología, innovación y sociedad” se consideraron idóneos por un 10 % cada uno.

Ahora bien, la nueva política de apropiación social de la ciencia tiene principios rectores basados en el reconocimiento del contexto, la participación, el diálogo de saberes y conocimientos, la confianza y la reflexión crítica. Por otro lado, con respecto a las nuevas líneas estratégicas de la Política Nacional de Apropiación Social del Conocimiento, se tienen las siguientes:

- Procesos de apropiación social del conocimiento.
- Espacios para la gestión de la apropiación social del conocimiento.
- Capacidades para la apropiación social del conocimiento.
- Investigación con enfoque de apropiación social del conocimiento.

De igual forma, se encuentra la línea de gestión para la descentralización de la apropiación social del conocimiento.

A.6 ¿Considera que los productos de divulgación científica generados por su grupo favorecen la apropiación social de los avances científicos y tecnológicos? De ser así, ¿cómo la favorecen? (pregunta abierta)

- “Sí, tienen impacto en los lectores de los diferentes artículos, quienes propenden por aplicar parte del conocimiento compartido, así como los diseños y demás productos”.
- “Sí, pero con un alcance limitado a la comunidad académica”.
- “No. Son productos muy teóricos, es poca la aplicación práctica que permite el análisis en contextos reales”.
- “Sí. La posibilidad de generar capacidades cognitivas, que llevarán a nuevos desarrollos para las comunidades o los grupos de interés”.

- “No tengo información suficiente para dar respuesta”.
- “Sí, ya que proponen metodologías innovadoras de aprendizaje con base cognitiva”.
- “Sí. Desde el Centro de Ciencia Museo de Ciencias Naturales de La Salle, se ha tenido la oportunidad de generar herramientas didácticas, tales como juegos, que permiten divulgar la ciencia”.
- “Sí, generan un impacto directo en las prácticas empresariales”.
- “No, toda vez que los productos que tienen el grupo realmente no han llevado a reflexiones profundas en términos de la concepción de su objeto de conocimiento, y menos a generar impactos en procesos de políticas; por ejemplo, que puedan evidenciar un avance científico de alto nivel. Si bien han generado una serie de productos en diversas tipologías, habría que monitorear si realmente estos han favorecido de manera significativa la apropiación en cuanto a los avances científicos y tecnológicos”.
- “El grupo de investigación es un grupo interdisciplinario que, desde sus líneas de investigación, transversaliza la relación entre universidad, empresas y Estado, abordando problemáticas de manera holística, de tipo técnico, económico y social”.

El 70 % de los encuestados indicó que la apropiación puede verse favorecida con metodologías y relaciones, aunque algunos consideraron que el impacto no se logra identificar en la comunidad. De otra parte, para el 30 %, la apropiación no favorece las producciones, porque no se posee la información, porque no se hace un monitoreo real, o porque los productos son muy teóricos. Así, al construir la nube de palabras a partir de las respuestas dadas, se tiene que, entre las más relevantes, se encuentran los productos, los grupos de investigación y el impacto en sintonía con lo que se busca de los actores de la ASCTI desde la política de apropiación social. Sin embargo, algunas personas manifestaron no conocer los indicios de poca capacitación o el enfoque del grupo al respecto; a pesar de esto, sí identificaron la intención de transmitir lo que hacen para que la sociedad se beneficie.

A.7 ¿Usted, como investigador, incorpora acciones y/u objetivos de la ASCTI al momento de formular y desarrollar los proyectos de investigación? ¿Qué acciones incorpora? (pregunta abierta)

- “Sí. Objetivos que pueden solucionar una necesidad puntual en la industria-sociedad”.
- “Sí, pero no siempre es posible impactar más allá de la comunidad académica, ya que los proyectos generalmente impactan un área del conocimiento y la comunidad que trabaja en este (modo 1 del conocimiento, nuevo contrato de la ciencia)”.
- “Sí. i) Productos de divulgación del conocimiento (artículos o ponencias); ii) aplicaciones prácticas con casos de estudio reales”.
- “Sí. No solo con las publicaciones, sino mediante la participación en redes y trabajo con las comunidades, especialmente en el ámbito educativo”.
- “Genero conversatorios y/o conferencias. Asimismo, talleres de creación que permiten explorar los proyectos y socializar el conocimiento”.
- “Sí. Trabajos de divulgación por medio de ponencias, por ejemplo”.
- “Sí. Acciones en el marco de los lineamientos: gestión del conocimiento para la apropiación, comunicación, CTS”.
- “Sí, siempre desde el inicio de una investigación se considera el tipo de población que se desea impactar y cómo serán los medios para realizarlo”.
- “Sí. En el caso puntual en mis investigaciones, siempre incorporo acciones y estrategias que se enmarcan en las estrategias de apropiación. De manera puntual, aquellas relacionadas con participaciones ciudadanas, espacios de participación, estrategias de fomento de la CTel, entre otras. Adicional, porque estas normalmente las llevo a cabo en la perspectiva de los procesos de los SRI, la política pública y demás”.

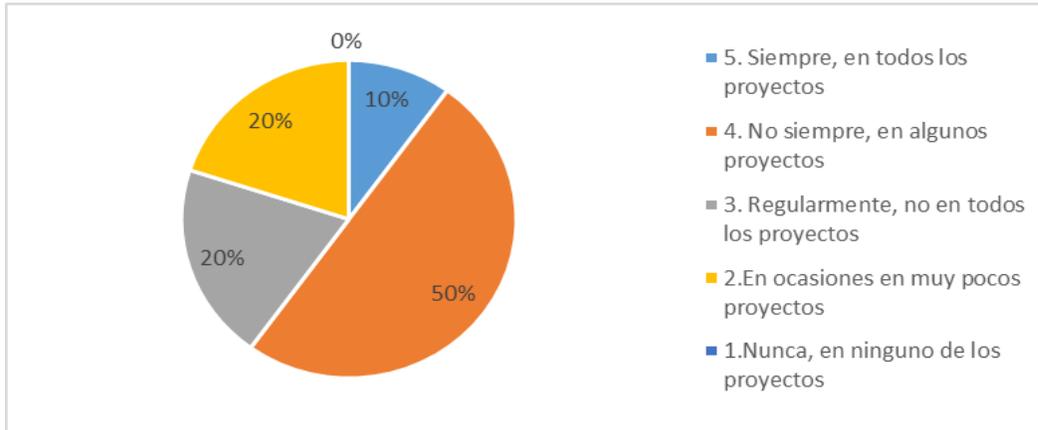
- “Sí. Se incorpora desde la participación en congresos o publicaciones científicas; sin embargo, estas acciones pueden mejorar si se involucra una apropiación que apunte a la relación de redes académicas y sociales”.

Así las cosas, el 100 % indicó que se incorporan acciones y/u objetivos de ASCTI al momento de formular y desarrollar los proyectos de investigación. Estos son representados en la siguiente gráfica. Al respecto, se tiene que, de los encuestados, el 30 % indicó que las acciones y/o los objetivos que se incorporan de ASCTI al momento de formular y desarrollar los proyectos de investigación son los congresos o publicaciones; el 18 % incluye las participaciones ciudadanas; otro 18 % abarca los espacios de participación, como las redes y el trabajo con las comunidades; un 9 % contempla los talleres de creación; otro 18 % emplea las estrategias de fomento de la CTel; y el 9 % restante usa soluciones puntuales.

Estas respuestas reiteran que algunos de los encuestados no tienen conocimiento sobre los objetivos, por lo que desarrollan acciones de fomento para la apropiación social e, incluso, son demasiado genéricos y consideran que lo que se desarrolla o divulga a partir de sus trabajos por medio de congresos es la apropiación social. Mientras tanto, quienes conocen la temática y trabajan con los objetivos son pocos. Para terminar, entre las palabras relevantes se encuentran las siguientes: *estrategias, acciones, proyectos, publicaciones, divulgación, redes y contratos.*

A.8 En las problemáticas abordadas en los proyectos de investigación, ¿se prevé el trabajo con las comunidades o los grupos sociales?

Figura 27. Trabajo con las comunidades o los grupos sociales

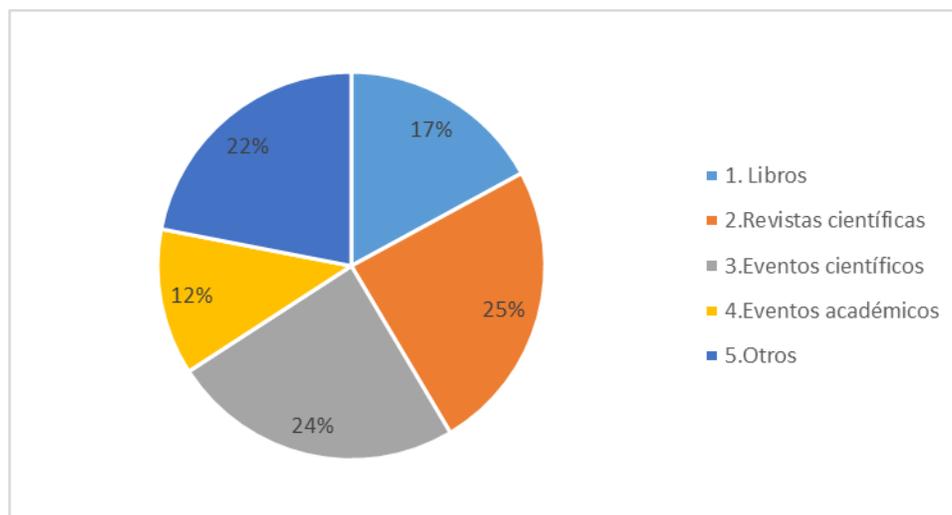


Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

En las problemáticas abordadas en los proyectos de investigación, para el 50 % de los encuestados no siempre se prevé el trabajo con las comunidades o los grupos sociales; mientras tanto, para un 10 %, siempre se tiene previsto el trabajo con ellas; y, para el otro 40 %, esto se hace en un 20 %, es decir, en muy pocos proyectos. Según este resultado, se deben incluir las nuevas categorías de la política pública de apropiación social como base para el desarrollo de proyectos con las comunidades y los grupos de interés; ello, a fin de que estas sean percibidas por los grupos de investigación y que las problemáticas tratadas en sus investigaciones puedan atender y lograr resultados desde la base política de apropiación.

A.9 ¿Por qué medios realiza la comunicación y la divulgación de los desarrollos científicos y tecnológicos?

Figura 28. Medios usados para la comunicación y la divulgación de los desarrollos científicos y tecnológicos



Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

De acuerdo con los resultados de la encuesta, los medios por los cuales se realizan la comunicación y la divulgación de los desarrollos científicos y tecnológicos son las revistas científicas (25 %), los eventos científicos (24 %), los eventos académicos (12 %), los libros (17 %), y otros (22 %).

Tabla 22. Otros medios usados para la comunicación y la divulgación de los desarrollos científicos y tecnológicos

Otros medios	Porcentaje
Trabajo con comunidades	11 %
Talleres de creación	11 %
Creación de comunidades académico-empresariales	11 %
Página web museo	11 %
Pasantías a otras comunidades científicas y académicas	11 %
Canales sociales y mediáticos del museo	11 %
Exposiciones	22 %
Visitas a otras comunidades científicas y académicas	11 %

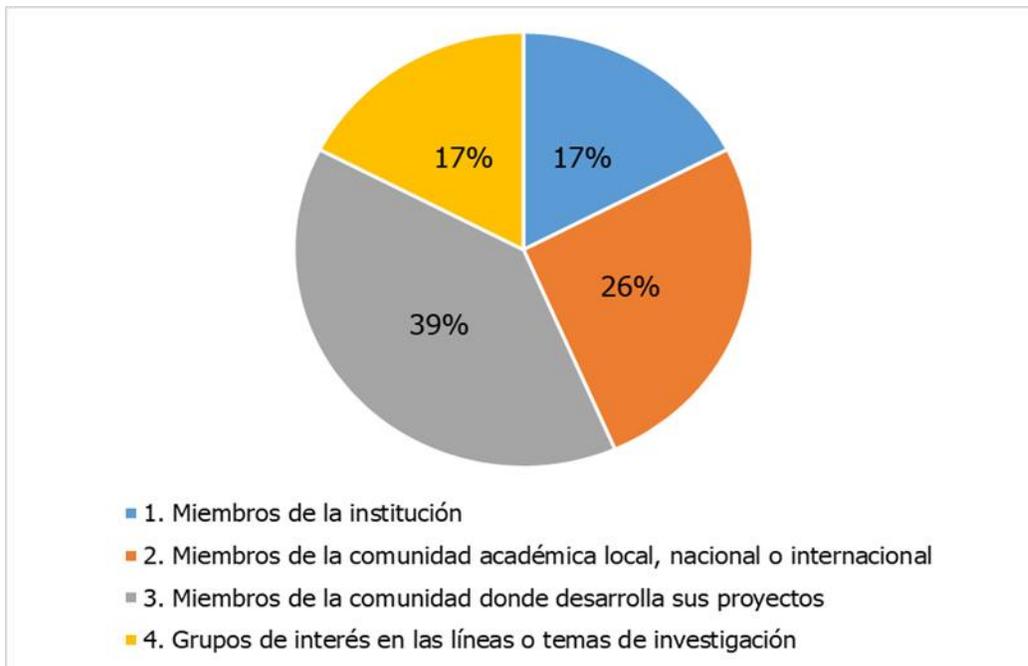
Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

Dentro del 22 %, correspondiente a otros medios indicados, el más mencionado fue el de las exposiciones; mientras tanto, se obtuvieron con igual proporción los siguientes: trabajo con comunidades, talleres de creación, creación de comunidades académico-empresariales, página web museo, pasantías a otras comunidades científicas y académicas, canales sociales y mediáticos del museo, y visitas a otras comunidades científicas y académicas.

A la luz de la nueva tipología de ASCTI, la mayoría de los encuestados se ubicó en los productos que no son principales de la nueva tipología, sino de la divulgación; en cambio, los que señalaron otros espacios, se enfocaron en los lineamientos de la generación de espacios para la gestión de la apropiación social del conocimiento. No obstante, hay otros cuatro lineamientos que profundizan en capacidades, procesos e investigación.

A.10 En el caso de la validación de un desarrollo CTel, ¿cuáles personas son consultadas?

Figura 29. Personas consultadas en la validación de un desarrollo CTel

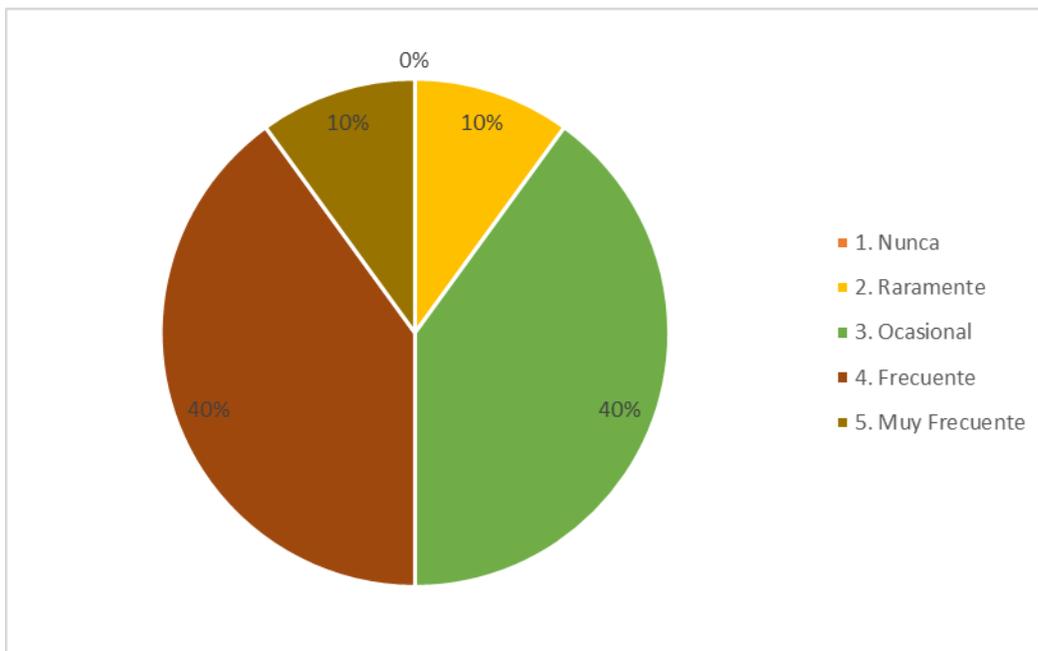


Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

Para el 39 % de los encuestados, el caso de la validación de un desarrollo CTel se realiza con miembros de la comunidad, quienes desarrollan sus proyectos; el 26 % señaló que esto se hace con miembros de la comunidad académica local, nacional o internacional; y el 17 % afirmó que esto se lleva a cabo con miembros de la institución en los grupos de interés y líneas o temas de investigación. En ese sentido, el 56 % de la validación es interna, dado que se identifica una endogamia fuerte de consulta a los miembros de la institución y el fortalecimiento de relaciones con otros miembros de diversas comunidades. Con esto, se lograría que los espacios y la generación de conocimiento común consiguieran una producción orientada hacia la apropiación social de los desarrollos y productos generados.

A.11 Si se relaciona con las personas descritas en la pregunta anterior, ¿con qué frecuencia las consulta?

Figura 30. Frecuencia de las consultas a personas para validación



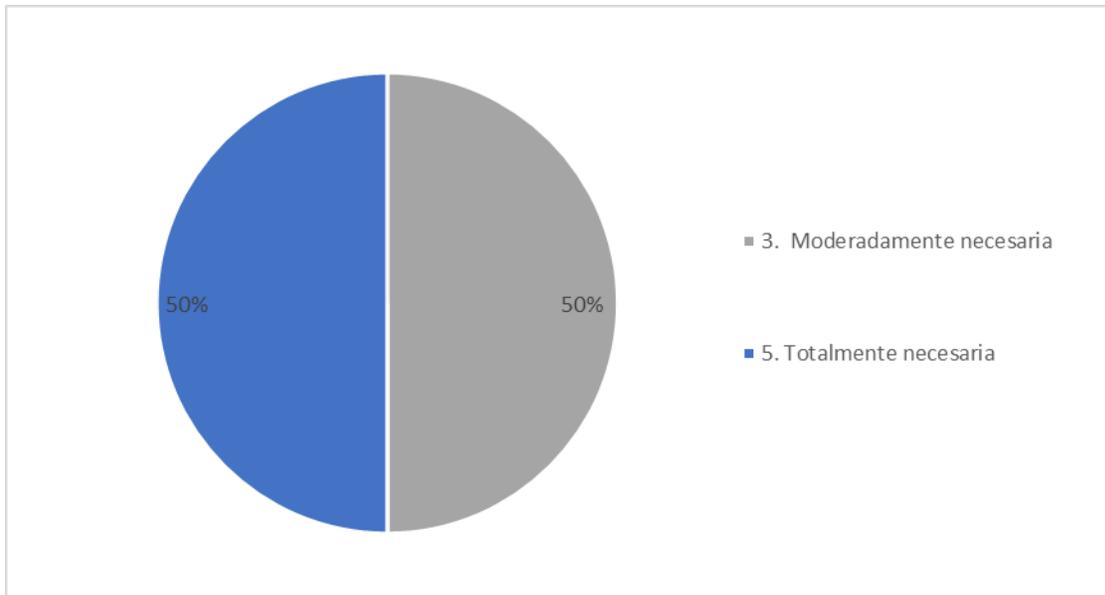
Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

En el caso de la validación de un desarrollo CTel, el 40 % de los encuestados señaló que utiliza las alternativas frecuentemente; y otro 40 % declaró que las usa ocasionalmente. Mientras tanto, el 10 % indicó que lo hace raramente o muy frecuentemente. Con esto, se

infiere que el 50 % de los encuestados maneja una relación constante con los pares colaborativos, mientras que el otro 50 % está muy distante de mantener el relacionamiento. Lo anterior es crítico, puesto que, si no se validan los desarrollos y productos, no se tiene un relacionamiento constante con los miembros de la comunidad.

A.12 Durante el desarrollo del proyecto de investigación, ¿considera necesaria la participación de los actores sociales?

Figura 31. Necesidad de la participación de los actores sociales



Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

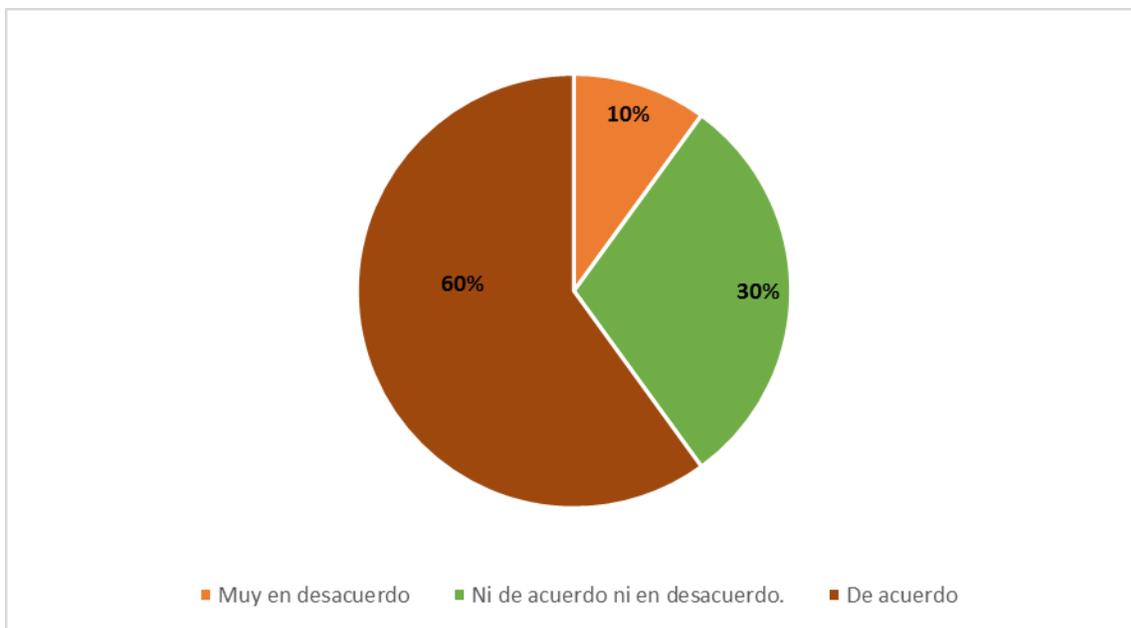
El 50 % de los encuestados indicó que, durante el desarrollo del proyecto de investigación, es totalmente necesaria la participación de los actores sociales; y el otro 50 % afirmó que esta es moderadamente necesaria. Asimismo, dado que las dos facultades encuestadas indicaron que dicha participación era moderadamente necesaria, se deduce que es necesario analizar el tipo de liderazgo en el interior del grupo de investigación y en el entorno de este, al igual que su relacionamiento con diversos actores del ASCTI.

7.2 Gestión de la investigación

En este punto se cuentan las acciones de apropiación social en centros de I+D, sistemas de laboratorios o grupos de investigación, posibilitan la apropiación social de los desarrollos CTel por los grupos de investigación en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM.

B1. El modelo de gestión actual en la institución permite la generación de desarrollos CTel.

Figura 32. Generación de desarrollos CTel



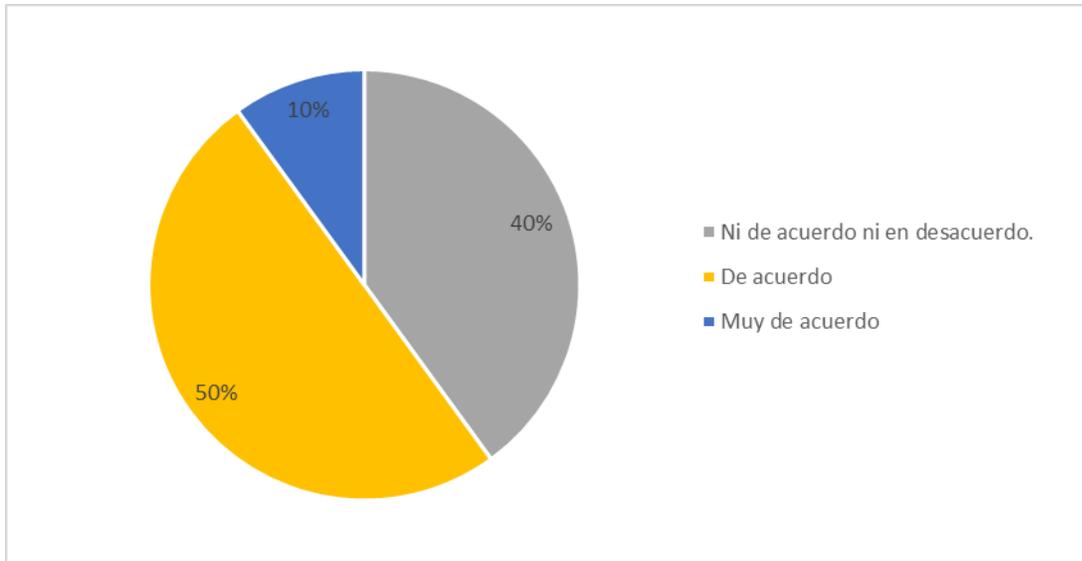
Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

El 60 % de los encuestados está de acuerdo con que el modelo de gestión actual en la institución permite la generación de desarrollos CTel; un 30 % no se encuentra de acuerdo ni en desacuerdo; y el 10 % restante está muy en desacuerdo con esa afirmación. De esta forma, se evidencia una baja posibilidad de acciones como referentes de los grupos objeto de estudio de las facultades de Artes y Humanidades y de Ciencias Administrativas y Económicas. En ese sentido, hay claridad en que se deben generar los desarrollos, y se cuestionan los procesos internos que responden en desacuerdo o de acuerdo con el modelo

en sí, al igual que sus razones. En suma, el tema interno de la institución a tratar sería el de la cultura organizacional.

B.2 El proceso misional de la gestión de CTel en el ITM contempla claramente la medición y el control de los productos de apropiación social de la ciencia.

Figura 33. Medición y control de los productos de apropiación social de la ciencia en el ITM

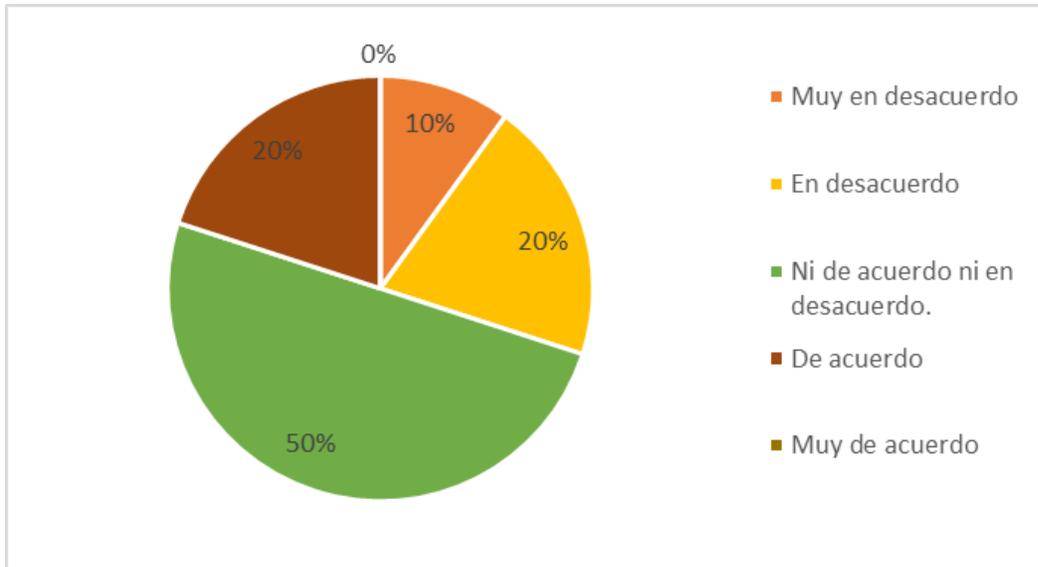


Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

El 90 % de los encuestados está de acuerdo con el proceso misional, en contraste con los productos actuales, donde se encuentra el mayor porcentaje de productos de apropiación social y circulación del conocimiento; pero no saben que, actualmente, esos productos no se están midiendo. En ese sentido, se evidencia un desconocimiento fuerte en apropiación social. Además, los eventos científicos aparecen con un 69 %; y la generación de contenidos multimedia, con un 10 %. Esto, para los grupos de investigación de las facultades de Artes y Humanidades y de Ciencias Administrativas y Económicas objeto de estudio y la caracterización de los grupos de investigación.

B.3 La cultura organizacional del ITM favorece la apropiación social de los desarrollos CTel

Figura 34. Cultura organizacional del ITM y apropiación social



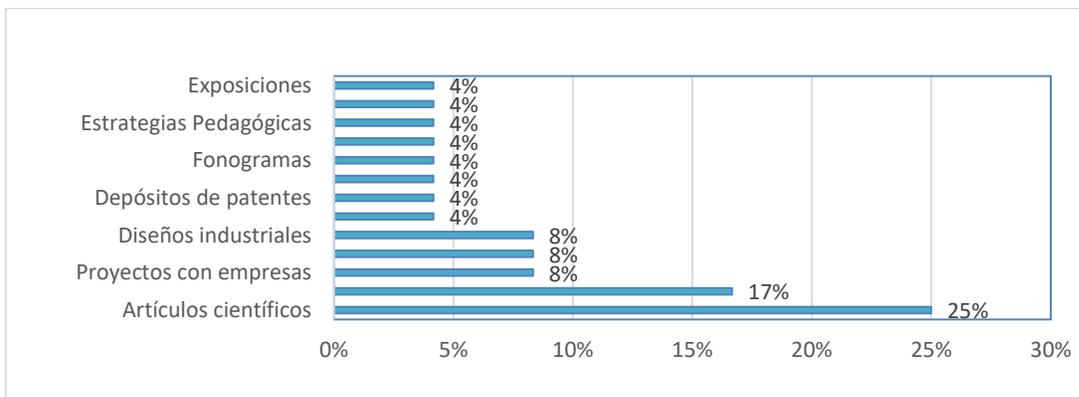
Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

El 50 % de los encuestados no está de acuerdo ni en desacuerdo con la afirmación “la cultura organizacional del ITM favorece la apropiación social de los desarrollos CTel”; el 20 % está en desacuerdo; otro 10 % está muy en desacuerdo; y el 20 % restante está de acuerdo. Así, la cultura organizacional no favorece la apropiación, y se infiere que los encuestados no la conocen o no la sienten propia. Adicionalmente, si las personas no saben sobre esto es porque no hay una cultura que oriente o porque ello no se divulga mediante el proceso de aprendizaje organizacional y el liderazgo de procesos.

B.4 ¿Qué tipo de productos son desarrollados principalmente por su grupo de investigación? (pregunta abierta)

- “Diseño de productos, depósito de patentes, artículos científicos”.
- “Productos científicos, cursos de extensión y proyectos con empresas”.
- “Artículos de investigación y ponencias”.
- “De todo tipo, pero el grupo se caracteriza por tener productos de apropiación”.
- “Obras de arte, exposiciones, desarrollo de *software*, artículos”.
- “Nuevas estrategias pedagógicas soportadas por objetos interactivos para mejorar la capacidad de aprendizaje de estudiantes de educación superior”.
- “Publicaciones en revistas, libros, capítulos de libro, *software*, diseños industriales, fonogramas”.
- “Artículos científicos, participación en ponencias y acompañamiento empresarial mediante consultorías”.
- “Realmente el grupo se ha caracterizado por productos como libros, artículos, ponencias”.
- “Artículos y libros”.

Figura 35. Principales productos desarrollados por el grupo

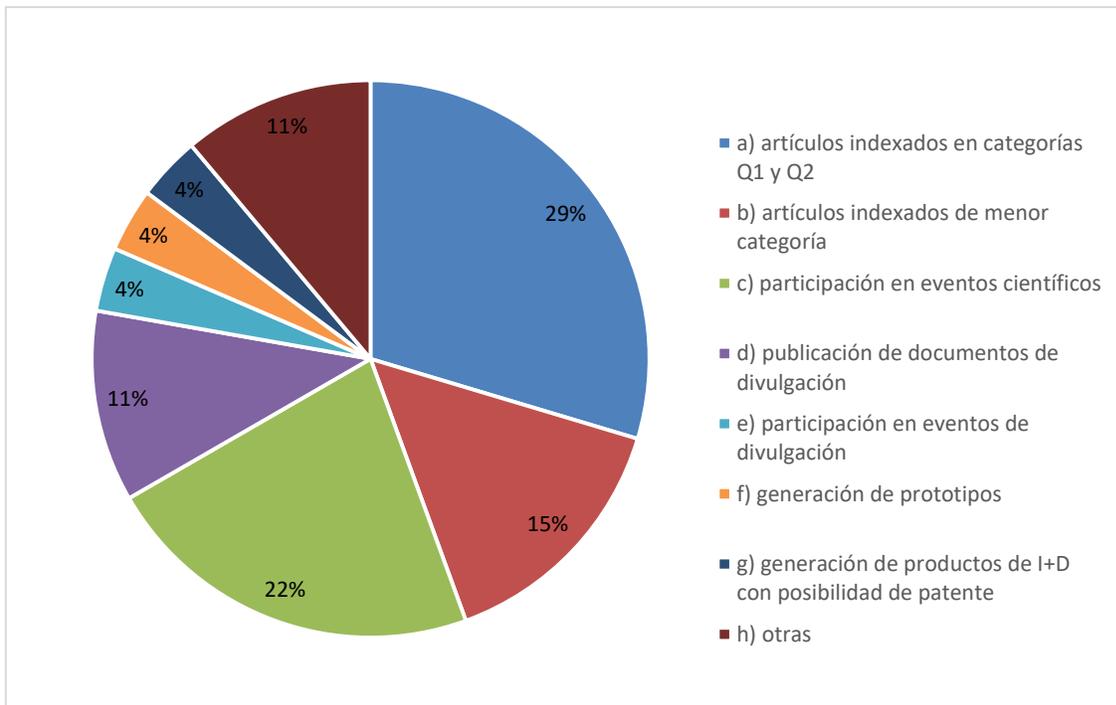


Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

Los productos que indicaron los encuestados son los artículos científicos (25 %); libros (17 %); y ponencias, diseños industriales y proyectos con empresas (8 %). De esta forma, se observa que los productos de apropiación social, como se han establecido en los lineamientos de la política, no son los que habitualmente desarrollan los grupos encuestados, lo que evidencia la necesidad de fortalecer y proponer la estrategia de fomento.

B.5 En su plan de trabajo, al momento de identificar y caracterizar los productos de investigación, ¿cuál(es) es(son) los más relevantes?

Figura 36. Productos relevantes identificados y caracterizados en los procesos de investigación



Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

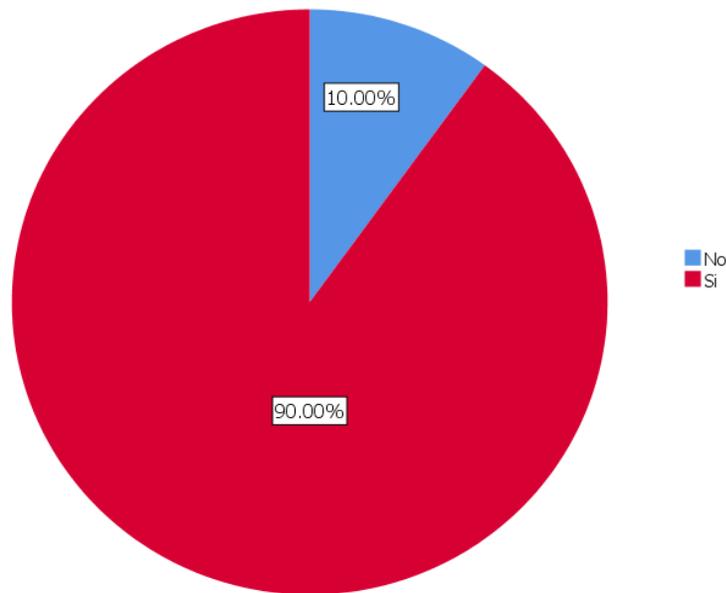
Para el 29 % de los encuestados, los artículos indexados en categorías Q1 y Q2 son los más relevantes en su plan de trabajo al momento de identificar y caracterizar los productos de investigación; para el 22 %, es la participación en eventos científicos; y para el 15 %, los artículos indexados de menor categoría. Finalmente, el 11 % señaló otros elementos; por

ejemplo, las obras de arte y la participación en exposiciones. Estos productos poseen su propia categorización en Colciencias y son equivalentes a las diferentes categorías para los artículos indexados.

De otra parte, se tiene la generación de productos genuinamente científicos de alto nivel, más allá del marketing académico dado por categorizaciones incompletas y profundamente limitadas.

B.6 ¿Su grupo o los integrantes de este pertenecen a redes de divulgación o apropiación del conocimiento?

Figura 37. Pertenece a redes de divulgación o apropiación del conocimiento

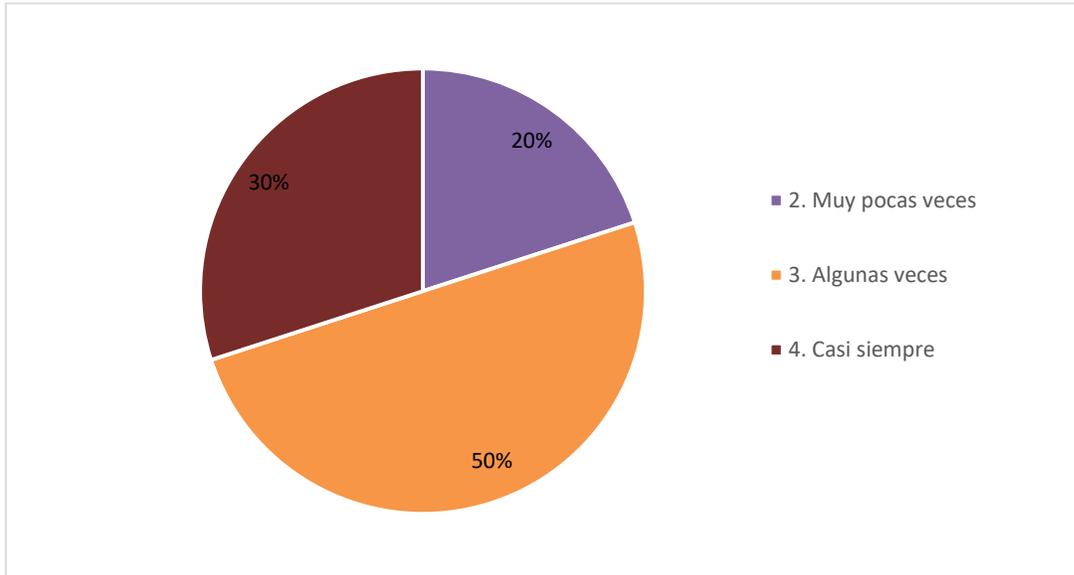


Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

El 90 % de los encuestados manifestó que su grupo de investigación pertenece a redes de divulgación o apropiación del conocimiento, mientras que el otro 10 % no pertenece a estos espacios. Sin embargo, no se consultaron las redes implicadas, por lo que se infiere que hay una disyuntiva al trabajar con redes, puesto que no se sabría a cuáles redes específicas pertenecen; por este motivo, los participantes no pudieron declarar con qué red trabajan, ni se conoce si se consideraron otras redes y estas fueron relacionadas como consultadas.

B.7 ¿Considera que el modelo de gestión del Parque i permite la generación de desarrollos CTel?

Figura 38. El modelo de gestión del Parque i permite la generación de desarrollos CTel

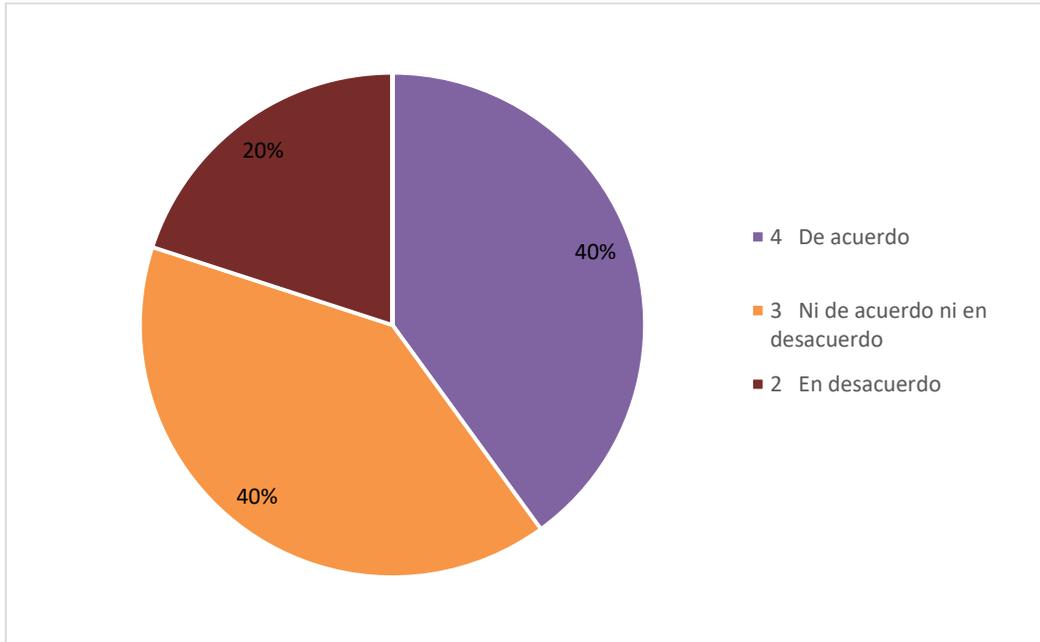


Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

El 50 % de los encuestados consideró que algunas veces el modelo de gestión del Parque i permite la generación de desarrollos CTel; el 30 % indicó que casi siempre el modelo permite la generación; y el 20 % restante afirmó que muy pocas veces lo permite. En comparación con las preguntas anteriores de la institución y del ámbito institucional, los encuestados manifestaron mayor conocimiento; mientras tanto, el Parque i fue identificado como un proceso aparte, como una institución diferente, lo que abrió paso a que los resultados se presentaran como disgregados y no se sintieran parte del parque.

B.8 Como perteneciente a Parque i, ¿se identifica un modelo que cuente con recursos, procesos, rutinas, formatos o aplicativos para su adecuada gestión?

Figura 39. El modelo de gestión del Parque i permite la generación de desarrollos CTel



Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

Un porcentaje significativo está en desacuerdo (20 %), y 40% de los encuestados no de está de acuerdo ni en desacuerdo y el (40 %) está de acuerdo, en que pueden identificar un modelo que cuente con recursos, procesos, rutinas, formatos o aplicativos para su adecuada gestión. A partir de esto, se infiere la necesidad de reforzar o capacitar el personal de los laboratorios de las facultades encuestadas asociadas a Parque i en los procesos y el modelo de GC.

7.3 Acciones institucionales

En este espacio se cuentan para el fomento de la apropiación social de los desarrollos CTel adelantados en el ITM por los grupos de investigación en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i.

C.1 ¿Qué acciones consideras que se implementan a nivel institucional para que haya una apropiación social de los desarrollos CTel? (pregunta abierta)

- “Desconozco las acciones”.
- “Buscar espacios para trabajar más de la mano con la empresa y la comunidad”.
- "Jornadas de investigación, medios de comunicación: revistas, periódico y radio".
- “Diseñar e implementar un programa de apropiación social del conocimiento, la ciencia, la tecnología y la innovación, que contemple la caracterización, evaluación y medición de productos y acciones de los grupos y laboratorios y de la institución en general”.
- “No cuento con conocimiento suficiente”.
- “Tener un nivel de respuesta de intensidad empresarial y minimizar la burocracia retórica y poco fértil”.
- “Capacitaciones a los investigadores sobre lo que es apropiación social, el conocimiento, las acciones que pueden emprenderse desde la estrategia de ASCTI”.
- “Principalmente, se dan apoyos para las actividades de investigación, pero falta el fomento de actividades de transferencia”.
- “Considero que lo primero es poder identificar qué concibe la institución por la ASCTI desde los desarrollos CTel, porque eso permitiría que no todo lo asumieran desde este tópico”.
- “Redes sociales, semilleros, cursos, capacitación”.

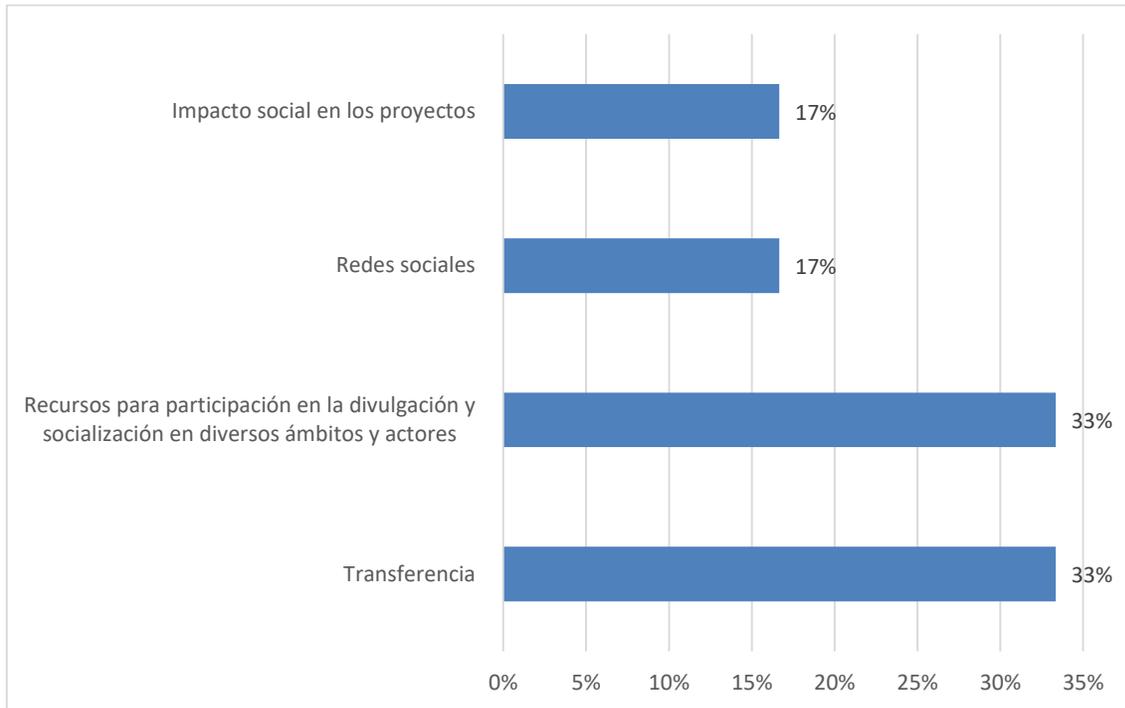
En cuanto a las palabras clave como acciones para la apropiación, se tienen las siguientes: *redes sociales, semilleros, cursos, capacitación, programa, jornadas de investigación, transferencia y comunidad*. Sin embargo, en estas palabras se encuentran todas las misiones de la universidad, por lo que no es claro que permitan la apropiación social de los desarrollos científicos expresamente consultados en este proyecto.

C.2 ¿Qué lineamientos consideras que deben implementarse a nivel institucional para fortalecer el aspecto de apropiación social de los desarrollos CTel? (pregunta abierta)

- “Buscar la forma de gestionar negocios con los productos registrados, crear contratos con los cuales el creador pueda negociar o llevar el formato a los empresarios interesados en el producto”.
- “Incluir siempre el impacto social como un ítem relevante en los proyectos”.
- “Creo que se debe fortalecer la línea de transferencia e intercambio del conocimiento con el sector productivo y con organismos gubernamentales”.
- “Caracterización y monitoreo permanente de los productos y acciones”.
- “La generación de imagen propia para el laboratorio y la posibilidad de gestionar redes sociales y otros medios de comunicación que hagan visible el trabajo. Es importante tener en cuenta que el área de las artes requiere de impacto creativo, pues ese es el trabajo que se realiza”.
- “Conseguir personal especializado en marketing digital y divulgación científica con un ritmo de trabajo a nivel corporativo”.
- “Promover estrategias que conlleven la incorporación de acciones en ASCTI en los procesos de investigación que en el ITM se llevan a cabo”.
- “Mayor apoyo a los procesos de transferencia a comunidades. Se tienen adecuados apoyos para la generación de productos, pero no se tienen suficientes apoyos para actividades de divulgación”.
- NA.

- “Tiempo y dinero que permitan la participación para divulgar y socializar los desarrollos científicos con actores internos, locales o internacionales”.

Figura 40. Lineamientos para implementar para apropiación social de los desarrollos CTel



Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

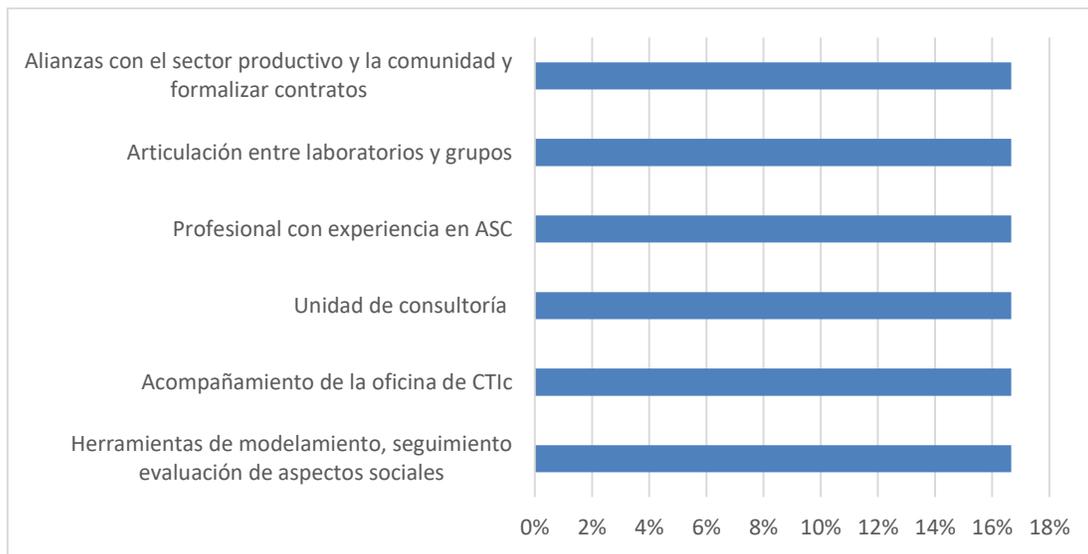
Ante este interrogante, respondió el 90 %, y se señalaron factores como la transferencia; los recursos para la participación en la divulgación y la socialización en diversos ámbitos y actores; y las redes y el impacto sociales en los proyectos. Asimismo, algunas respuestas señalaron la necesidad de actuar con los modelos de medición; sin embargo, con las nuevas políticas y los lineamientos institucionales y mediciones, se requiere migrar a los nuevos productos de la apropiación social del conocimiento.

C.3 En el Plan de Desarrollo 2020-2023 del “ITM a otro nivel”, se plantean acciones institucionales mediante la implementación del programa de transferencia y apropiación de la CTel como motor para la transformación social. Bajo este panorama, ¿cuáles son las necesidades evidentes en el grupo que deben ser atendidas para cumplir con lo establecido en el programa identificado en dicho plan? (pregunta abierta)

- “Diseñar contratos para licenciar o vender las creaciones, con los cuales se puedan presentar alternativas a los empresarios interesados en los desarrollos”.
- “Fortalecimiento de los laboratorios, capacitación de los investigadores, buscar generar espacios de generación de alianzas con el sector productivo y la comunidad”.
- “No sé. No conozco en detalle las acciones de transferencia y apropiación estipuladas en el plan de desarrollo”.
- “Articulación con los otros grupos y laboratorios. Diseñar estrategias para la ASCTI”.
- “No cuento con información suficiente”.
- “Que el grupo identifique y materialice una zona académica de diamantes que lo convierta en un referente académico-pragmático local, nacional e internacional genuinamente a otro nivel”.
- “La vinculación de al menos un profesional con experiencia en ASCTI para retroalimentar y potencializar lo que el Plan de Desarrollo 2020-2023 contempla, con énfasis a la participación ciudadana, ya que lo que en el plan de desarrollo, en lo concerniente al programa ‘Transferencia y apropiación de la ciencia, tecnología e innovación como motor para la transformación social’, en el marco de los dos proyectos ‘Fortalecimiento del emprendimiento y la innovación para la sostenibilidad social y productiva’ y ‘Fortalecimiento del Museo de Ciencias Naturales de La Salle como centro generador de conocimiento’, los indicadores de producto no indican sobre la ‘participación ciudadana’ como motor de construcción de estrategias encaminadas a la ASCTI, lo que allí se indica está dirigido a los lineamientos ‘Gestión del conocimiento para la apropiación’, ‘Intercambio y transferencia del conocimiento’ y ‘Comunicación CTS’”.
- “Desde la línea de gestión de las organizaciones, se requiere el apoyo desde la institución para iniciar una nueva unidad de consultoría y transferencia para todo el sector empresarial, ya el proyecto se tiene muy adelantado”.

- “Creería que desde el grupo se pudiera realizar apuestas en cuanto a herramientas que lleven a procesos de modelamiento, seguimiento y valuación de aspectos sociales”.
- “Mejorar el acompañamiento y las capacidades de la oficina de CTel para fomentar las empresas *spin-off* en el ITM”.

Figura 41. Necesidades de los grupos de investigación



Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

Aunque *no sabe o no responde* fue la opción escogida por el 20 % de los encuestados, el 80 % restante indicó que sus necesidades son:

- Herramientas de modelamiento, seguimiento y evaluación de aspectos sociales.
- Acompañamiento de la oficina de CTel.
- Unidad de consultoría.
- Profesional con experiencia en ASCTI.
- Articulación entre laboratorios y grupos.
- Alianzas con el sector productivo y la comunidad para formalizar contratos.

C4. En el marco de lo que se puede concebir como desarrollo y transformación social, y como investigador, ¿qué aspectos consideras que deben ser tenidos en cuenta en el programa de transferencia y apropiación de la CTel como motor para la transformación social? (pregunta abierta)

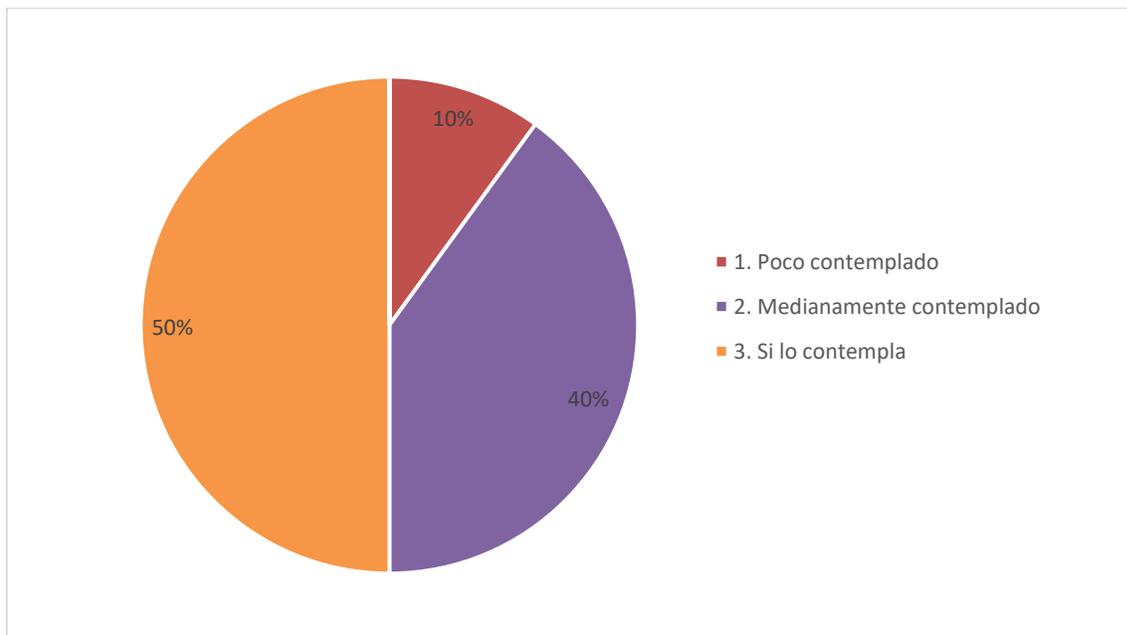
- “Tipologías de contrato para licenciar o vender productos desarrollados”.
- “Buscar generar espacios comunes de diálogo con el sector productivo y la comunidad, con el fin de poder, desde las capacidades del grupo, identificar trabajos conjuntos que fortalezcan las partes”.
- "Integración con el sector productivo, trabajo mancomunado con entidades gubernamentales".
- “La diversidad en las poblaciones, demandas y necesidades de las comunidades”.
- "Comprender el tipo de trabajo que se realiza en artes e implementar estrategias específicas que no sean heredadas de forma directa de modelos de ciencias duras o ciencias sociales. La articulación clara, informada y específica del modelo investigación-creación, aún no existe una comprensión efectiva sobre sus productos, sistema de validación y diferencias con otros modelos".
- “Aprender a negociar con el mundo corporativo de un modo eficiente, altruista, valiente y efectivo”.
- “Participación ciudadana, trabajo real con comunidades”.
- “Mayores articulaciones con los organismos e instituciones públicas y privadas que trabajan con las necesidades latentes de la sociedad”.
- “Insisto en, precisamente, es que hacer transferencia en unas áreas de conocimiento es más clara que en otras; sin embargo, considero que el campo de grupos de CTS y AyH todavía esos debates y reflexiones todavía siguen en deuda”.
- “El perfil y las capacidades de los investigadores”.

Así las cosas, algunos aspectos deben ser tenidos en cuenta en el programa de transferencia y apropiación de la CTel como motor para la transformación social. En la nube de palabras se identifican los términos importantes: *comunidades, productivo, sector, capacidades, modelos y productos*. Igualmente, se destacaron algunas respuestas:

- “Integración con el sector productivo y gubernamental”.
- “Transferencia de conocimiento”.
- “Participación ciudadana”.
- “Una comprensión efectiva sobre sus productos, sistema de validación y diferencias con otros modelos”.
- “Capacidades de los investigadores”.

C5. ¿Consideras que el proceso misional de la gestión de CTel en el ITM contempla claramente la medición y el control de los productos de apropiación social de la ciencia?

Figura 42. Proceso misional de la gestión de CTel en el ITM

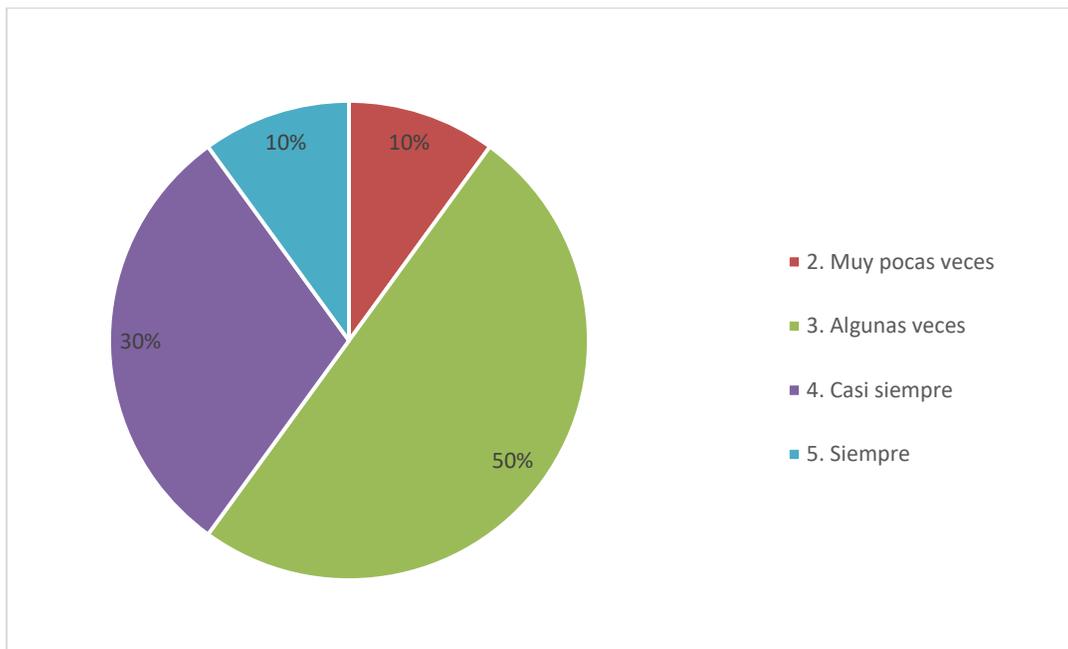


Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

El 50 % de los encuestados consideró que el proceso misional de la gestión de CTel en el ITM algunas veces contempla claramente la medición y el control de los productos de apropiación social de la ciencia; asimismo, un 30 % señaló que casi siempre se contemplan la medición y el control; y un 20 % restante se dividió entre *muy pocas veces* (10 %) y *siempre* (10 %). Con esto, se asume que pueden darse estos resultados debido al desconocimiento de la medición, puesto que la apropiación social no tiene establecida la medición.

C6. ¿Consideras que, bajo el actual modelo de gestión de la apropiación social en el ITM, los estímulos o retribuciones son adecuados?

Figura 43. Estímulos del modelo de la apropiación social en el ITM

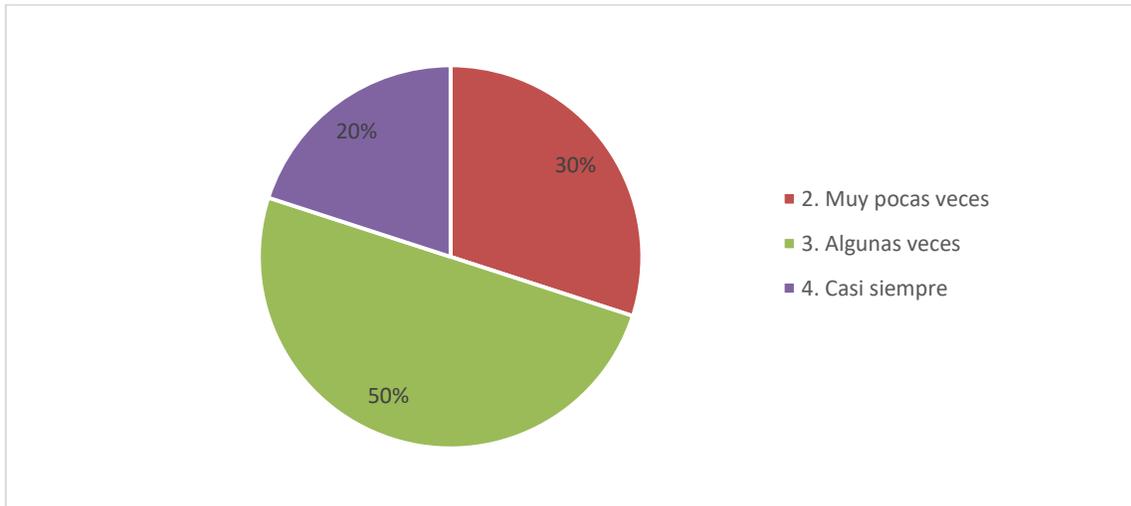


Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

Consecuentemente, y de acuerdo con el 50 % de los encuestados, los estímulos o retribuciones son adecuados algunas veces bajo el actual modelo de gestión de la apropiación social en el ITM. Para el 30 % de los encuestados, los estímulos son casi siempre adecuados; por lo que se deduce que es necesario revisarlos y evaluarlos permanentemente en el modelo; sin embargo, el modelo de apropiación social no está estipulado actualmente.

C7. ¿Consideras que, bajo el actual modelo de gestión de la apropiación social en el ITM, las acciones institucionales relacionadas con este ámbito son adecuadas?

Figura 44. Acciones institucionales orientadas hacia un modelo de apropiación social en el ITM

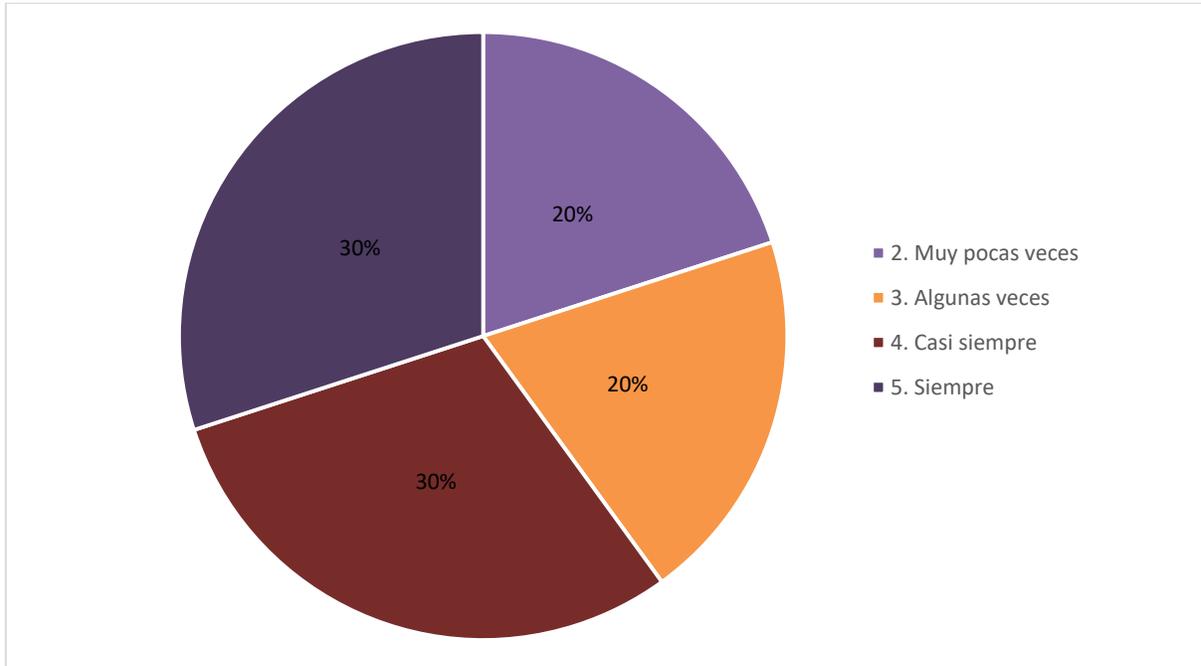


Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

Para el 50 % de los encuestados, las acciones institucionales relacionadas bajo el actual modelo de gestión de la apropiación social en el ITM son adecuadas algunas veces; mientras tanto, el 30 % indicó que estas son muy pocas veces adecuadas; y, finalmente, un 20 % afirmó que casi siempre son adecuadas las acciones institucionales en este ámbito. No obstante, se infiere que los encuestados no conocen las acciones, porque no están dadas o no se comunican con los actores del modelo. Por ello, se debe reforzar el modelo del proyecto.

C8. En su opinión, ¿el modelo requiere fortalecer las competencias de los investigadores para afianzar la apropiación social del conocimiento de los productos generados

Figura 45. Acciones institucionales orientadas hacia un modelo apropiación social en el ITM



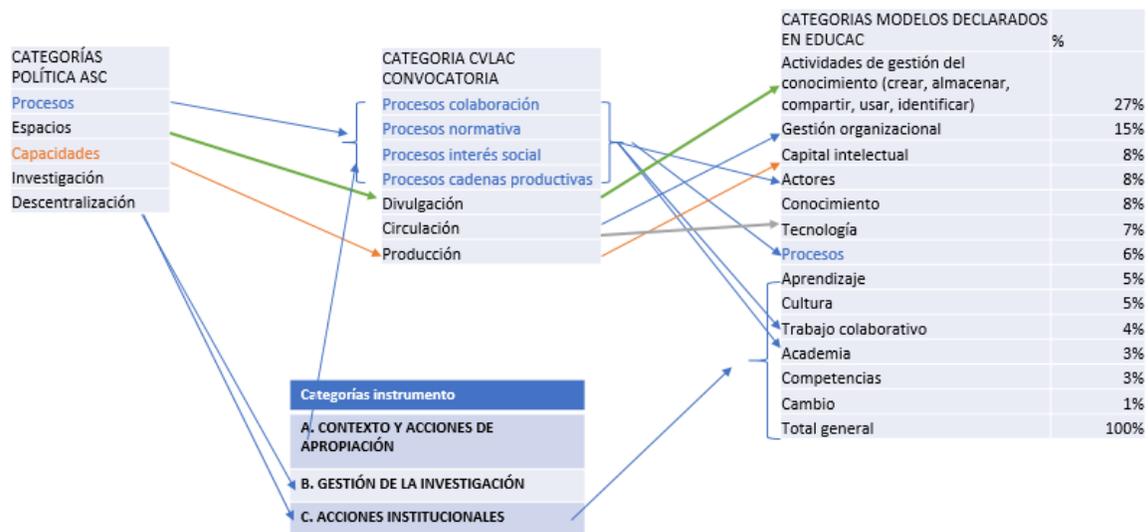
Fuente. Resultados de encuesta 2020-2021.

De otra parte, para el 60 % de los encuestados (30 %, *casi siempre*; y 30 %, *siempre*) se requiere fortalecer las competencias en los investigadores para afianzar la apropiación social del conocimiento de los productos generados dentro del actual modelo de gestión de la apropiación social en el ITM.

7.4 Estrategia de gestión del conocimiento para la apropiación social de desarrollos de CTel

En este apartado se presenta la estrategia orientada al Fomento de la Apropiación Social De Los Desarrollos Científicos, Tecnológicos y de Innovación generados en el centro de laboratorios científicos Parque I del ITM. Para su construcción se tomaron en cuenta los resultados obtenidos en la aplicación del instrumento semiestructurado realizado a los líderes de dos grupos de investigación y laboratorios asociados a Parque i. De igual forma se tienen en cuenta los análisis de los diferentes marcos de referencia teóricos de la Gestión del Conocimiento y de los modelos de Gestión de Conocimiento disponibles en bases de datos especializadas, como se muestra a continuación en la tabla 23.

Figura 46. Cruce de categorías



Fuente: Elaboración propia (2022)

En la figura 46 se observan los cruces de categorías de los modelos de Minciencias, de la Política de ASC, los modelos declarados en la tabla 12 de los apartado de análisis de modelos dentro del marco conceptual y con las Categorías de palabras clave en modelos declarados de la figura 16, se cruzan con las 3 categorías estructuradas del modelo para poder identificar las categorías requeridas en la estrategia propuesta para fortalecer y estar en

coherencia lo que pretenden desde las políticas y convocatorias con lo que existen en las bases de datos consultadas.

Tabla 23. Modelos de GC

Modelo declarado	Divulgación pública de la ciencia	Procesos de Apropiación Social del Conocimiento (PASC)	Circulación de conocimiento especializado	Comunicación del conocimiento	Intercambio y transferencia del conocimiento	participación ciudadana
Modelo sociocultural de gestión del conocimiento	x			x		x
Modelo Tecnológico Integral de la Producción Intelectual y Gestión del Conocimiento			x		x	
Modelo de GC en DII (departamento de ingeniería industrial) la UTN Santa Fe	x		x	x	x	
Modelo GC para archivos			x		x	
Modelo de GC de grupos de investigación universidad de la Guajira			x		x	
Transferencia modelo basado en la hoja de ruta Spin-off Colciencias					x	x
Modelo PCIS	x	x	x		x	x
Modelo de gestión del conocimiento basado en el constructivismo pedagógico			x	x		
elementos clave de un ecosistema interno de innovación en las IES, que integre Docencia, Investigación y Extensión universitaria	x		x			
la Universidad del País Vasco:					x	
En la Universidad de Pamplona				x	x	
Para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Córdoba	x				x	
En la Universidad de Antioquia					x	
En la Universidad Pontificia Bolivariana				x	x	
Unisangil		x			x	
Modelo para la adopción de la gestión del conocimiento para países en desarrollo, caso Nigeria	x			x	x	

Modelo declarado	Divulgación pública de la ciencia	Procesos de Apropiación Social del Conocimiento (PASC)	Circulación de conocimiento especializado	Comunicación del conocimiento	Intercambio y transferencia del conocimiento	participación ciudadana
modelo Universidad de Nigeria			x		x	
Modelo cognitivo de gestión del conocimiento y un modelo comunitario			x	x		
Modelo propuesto holístico cuatro procesos y seis factores facilitadores				x	x	
Modelo regenerar la nueva base de conocimientos.				x		
Modelo con hipótesis				x		
Modelo en un Hospital Universitario de la Ciudad de Medellín. Universidad Pontificia Bolivariana	x		x		x	
Modelo de gestión innovadora en Centros Tecnológicos de Investigación y Desarrollo Autosostenibles financieramente (CTID-AS),			x		x	
Propuesta de una metodología para la gestión de la ciencia y la innovación en una filial universitaria municipal cubana			x		x	
Modelo la gestión del conocimiento a través de la alfabetización digital			x	x		
Modelo propuesta subprocesos GC			x	x	x	
Modelo funcional e isomórfico a la teoría de la producción y apropiación social del conocimiento.		x				
Modelo el proceso de generación de conocimiento para la formación de investigadores en la UTJ			x			
Modelo de la gestión del conocimiento en grupos de investigación apoyados en TIC			x	x	x	
Modelo udea modelo ajustado a la organización hipertexto en los grupos de investigación,			x		x	
Modelo GC el Instituto Tecnológico de Sonora (ITSON)			x		x	

Modelo declarado	Divulgación pública de la ciencia	Procesos de Apropiación Social del Conocimiento (PASC)	Circulación de conocimiento especializado	Comunicación del conocimiento	Intercambio y transferencia del conocimiento	participación ciudadana
Modelo de GC INTELEC aplicado a la EIB (Escuela Interamericana de Bibliotecología)			x	x		
Modelo "Gobierno + Empresa + Academia + Productores" (GEAP) caficultores en Ecuador	x		x			
Modelo de Gestión del Conocimiento del Centro de Desarrollo de las Ciencias Sociales y Humanísticas en Salud			x	x	x	
Modelo GC-EVAS			x			
Modelo GC del ciclo constante de intercambio de conocimiento. IE Guayaquil				x	x	
Modelo enfermería de uno de los hospitales generales del distrito de Bandung	x		x			
Modelo NUSANTARA o el modelo de gestión del conocimiento del capital humano del Gobierno de la República de Indonesia			x	x		
Modelo conceptual para la gestión del conocimiento mediante el observatorio	x		x			x
Modelo GC universidades de Bolivia			x	x	x	
Modelo elaborado visión prospectiva a partir de sus expertos			x			
Un modelo de gestión del conocimiento para las IES	x				x	x
Modelo De Gestión para Unidades Especializadas de Profesionales viabilizar la Investigación			x		x	x
Modelo de gestión de centros de investigación			x			
Modelo GC industrias emergentes			x			
Modelo conceptual de integración de procesos de gestión de conocimiento para			x		x	

Modelo declarado	Divulgación pública de la ciencia	Procesos de Apropiación Social del Conocimiento (PASC)	Circulación de conocimiento especializado	Comunicación del conocimiento	Intercambio y transferencia del conocimiento	participación ciudadana
la toma de decisiones estratégicas en organizaciones de investigación, desarrollo e innovación - I+D+i MIGCTDE						
Modelo Grupo de Investigación en Desarrollos Tecnológicos y Ambientales Universidad de Manizales			x			
Modelo para Gestionar Investigación Académica			x			
MODELO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO PARA EL INSTITUTO UNIVERSITARIO TECNOLÓGICO DE MEDELLIN			x		x	
Modelo GC basado en una caracterización del capital intangible que conforma el músculo de conocimiento del grupo de investigación	x		x			
Modelo holístico de gestión del conocimiento que promueve un aprendizaje cultural				x		
Modelo de gestión del conocimiento propuesto es aplicable a las pequeñas y medianas empresas manufactureras de Morelia					x	x
Modelo de la gestión del conocimiento de las redes sociales	x					x
Modelo de gestión de conocimientos propuesto para las universidades			x		x	
Universidad del País Vasco - Euskal Eriko Unibertsitatea (UPV/EHU),			x	x	x	
Universidades y OPI de la comunidad de Madrid - Universidad Autónoma de Madrid			x		x	

Modelo declarado	Divulgación pública de la ciencia	Procesos de Apropiación Social del Conocimiento (PASC)	Circulación de conocimiento especializado	Comunicación del conocimiento	Intercambio y transferencia del conocimiento	participación ciudadana
Gestión del Conocimiento aplicada a la universidad pública en Perú (UNMSM)			x			
Universidades de la República de Cuba			x			
Las universidades de la República Bolivariana de Venezuela - Caso UNELLEZ			x			
Modelo de Gestión del Conocimiento centro Geo			x	x	x	
Modelo de gestión del conocimiento apoyado en las tecnologías de información y comunicación	x		x		x	
Modelo de Gestión y Transferencia de Conocimiento para Instituciones de Educación Superior			x		x	
Modelo de Dirección y Gestión del Conocimiento en las Universidades y OPI's de la Comunidad de Madrid			x	x		
El Modelo de Gestión del Conocimiento Motivacional			x	x		x
Modelo de Gestión del Conocimiento Tecnoquímicas S. A.			x	x	x	
Modelo de un diseño de gestión del conocimiento en CORANTIOQUIA			x	x		
MODELVI- Modelo de vinculación UAEH			x	x		x

Fuente: Elaboración propia (2022)

La tabla 23 y tabla 24, muestra los elementos comunes considerados en la tipología de apropiación social del conocimiento, encontrando que Circulación de conocimiento especializado está presente en 49 modelos conllevando a que la comunicación y la cultura de la confianza pueden en estas organizaciones como algunos de los elementos principales en sus modelos de gestión y como tal de apropiación del conocimiento que en ellas se

genera, con la particularidad de ser conocimiento especializado, dado cómo se identificó en Figura 14, donde el 66,18 % de los 67 modelos declarados pertenece a IES.

Tabla 24. Modelos y categorías

Categoría	Divulgación pública de la ciencia	Procesos de Apropiación Social del Conocimiento (PASC)	Circulación de conocimiento especializado	Comunicación del conocimiento	Intercambio y transferencia del conocimiento	Participación ciudadana
Modelos que la contemplan	14	3	49	26	37	10
Porcentaje dentro de los modelos	21%	4%	73%	39%	55%	15%

Fuente: Elaboración propia (2022)

Seguido de la tipología de Intercambio y transferencia del conocimiento en 37 modelos, dentro del aprendizaje organizativo para mantener, almacenar y gestionar interna y externamente necesarias para la transferencia y la conservación de los conocimientos, se puede inferir que estas 37 organizaciones tienen condiciones organizativas necesarias en recursos tecnológicos, humanos y físicos, manteniendo procesos de capacitación y relacionamiento con actores externos a la organización y entre sus colaboradores.

- 26 modelos expresan de Comunicación del conocimiento, se relaciona bastante con en el impulso de una cultura organizacional que promueve la generación de procesos de GC, va de la mano de la figura 1, donde se centra la atención que los estudios relacionados con la comunicación de la ciencia, los medios digitales y los movimientos sociales están siendo asociados a la temática de apropiación social y dentro de las instituciones a la comunicación.
- 14 modelos de Divulgación pública de la ciencia, tendrá como atributo es el uso de un lenguaje claro, sencillo y asequible para el grueso de la población, permitiendo la libre trasmisión de saberes, conocimientos y prácticas, como organizaciones emplean medios de comunicación para externalización el conocimiento soportado en Infraestructura tecnológica.

- 3 modelos explícitamente tratan los Procesos de Apropiación Social del Conocimiento (PASC), en las organizaciones de conocimiento buscan que los actores en su quehacer se apropien de los conocimientos, que, por medio de capacitaciones, inducciones a su actividad, puedan unos transferir y otros tomar la información y hacerla propia.
- 10 modelos contemplan la participación ciudadana, como dimensión clave, dentro de las organizaciones con la responsabilidad social, la proyección social, el bienestar social y todos los impactos sociales en el entorno de la organización.
- El modelo PCIS (Parque Científico de Innovación Social) de La Universidad Minuto de Dios contempla las 6 tipologías de productos Minciencias.
- Desde la gestión del conocimiento Bierly y Daly (2002) consideran que la estrategia de conocimiento comprende el conjunto de alternativas estratégicas que conducen a la creación de conocimiento en una organización, muchos autores han propuesto diferentes clasificaciones de estrategias de gestión del conocimiento, sin embargo la mayoría de los resultados distinguen básicamente entre dos enfoques extremos, diferentes uno es orientado a sistemas y el otro orientado a las personas (Choi y Lee, 2002).

Desde el número de categorías de la Apropiación Social del Conocimiento que cada modelo contempla, en la tabla 25, puede identificar que solo 1 modelo contempla todas las categorías, mientras el 73% de los modelos contemplan entre 1 y 2 categorías.

Tabla 25. Categorías contempladas por modelo

Numero de categorías contempladas por el modelo	Numero de Modelos que la contemplan	Porcentaje
1	16	24%
2	33	49%
3	16	24%
4	1	1%
5	1	1%
Total general	67	100%

Fuente: Elaboración propia (2022)

Descripción de la Estrategia de gestión del conocimiento para la apropiación social:

La estrategia de gestión es dinámica con un enfoque sistémico-heurístico enmarcado en las etapas del ciclo de vida del conocimiento y su gestión (creación de conocimiento, almacenamiento/recuperación de conocimiento, transferencia de conocimiento, y aplicación de conocimiento), centrado en las personas y su aprendizaje, que busca el fomento de la apropiación social de los Desarrollos Científicos, Tecnológicos y de Innovación de El Centro de Laboratorios Científicos Parque I Del ITM

Momentos de la Estrategia de gestión

La Estrategia de gestión de Gestión de la Apropiación Social De Los Desarrollos Científicos, Tecnológicos y De Innovación generados en El Centro de Laboratorios Científicos Parque I Del ITM está integrado por los siguientes momentos:

Actores (1), Escenarios – Temáticas (2), Roles (3), Tipología de productos (4)-Medición (5)

Actores. Este momento busca fomentar la generación de conocimiento, la investigación y la creación así como los procesos de consolidación, fortalecimiento y caracterización de las capacidades científicas, tecnológicas y de innovación del país que permitan orientar la toma de decisiones en materia de generación y gestión del conocimiento y La Gestión del Desarrollo Tecnológico y de innovación dado que buscar Impulsar la innovación y desarrollo tecnológico con el fin de fomentar el crecimiento empresarial, el emprendimiento y el desarrollo sostenible. En este momento el factor de Sistema de recompensa

(motivación/incentivo/capacitación/obligatoriedad) permite abrir oportunidades e incrementar los intereses de interactuar los diversos actores. Contar con el apoyo de la alta gerencia y la asignación de recursos/apoyo presupuestario, dan paso al inicio de conversaciones, elaboración de compromisos y actos contractuales que sostengan este momento inicial.

Capacidades de interactuar son dinámicas y responsables de la asimilación de conocimiento que se genera en la interacción de los actores con agentes externos, actores u organizaciones de los SNCTI. Las entidades pueden ser clasificadas de diversas formas, una de ellas es diferenciando las organizaciones privadas tales como empresas, asociaciones empresariales, asociaciones profesionales y científicas, de las organizaciones públicas, comunidades sociales, que comprenden los organismos que formulan y aplican la política científica y tecnológica, las agencias reguladoras, las instituciones públicas de educación superior, los institutos públicos de I+D entre otros.

Los actores generadores de conocimiento son actores clave en el tejido social por su desempeño en actividades de formación y docencia, investigación y vinculación con el entorno socioeconómico y las temáticas de problematización, identificación de escenarios de investigación, atención de necesidades del entorno, apoyo a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles, mediante la colaboración y con Procesos sociales y aprendizaje organizacional

Específicamente, los flujos del conocimiento y tecnología entre las personas, empresas, universidades e institutos de investigación son determinantes para los procesos de innovación y desarrollo tecnológico.

- Escenarios – Temáticas (2), se tienen dos divisiones: internacional y nacional con diversos organismos para trabajar las temáticas de problematización, identificación de escenarios de investigación, atención de necesidades del entorno, apoyo a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles, que se establecen mediante la interacción de actores en el ámbito nacional con SNCTI, SRCTI, SGR para recursos

y condiciones de convocatorias, con el Ecosistema CTI+i se dan relaciones internacionales con la ONU, UNESCO, OCDE.

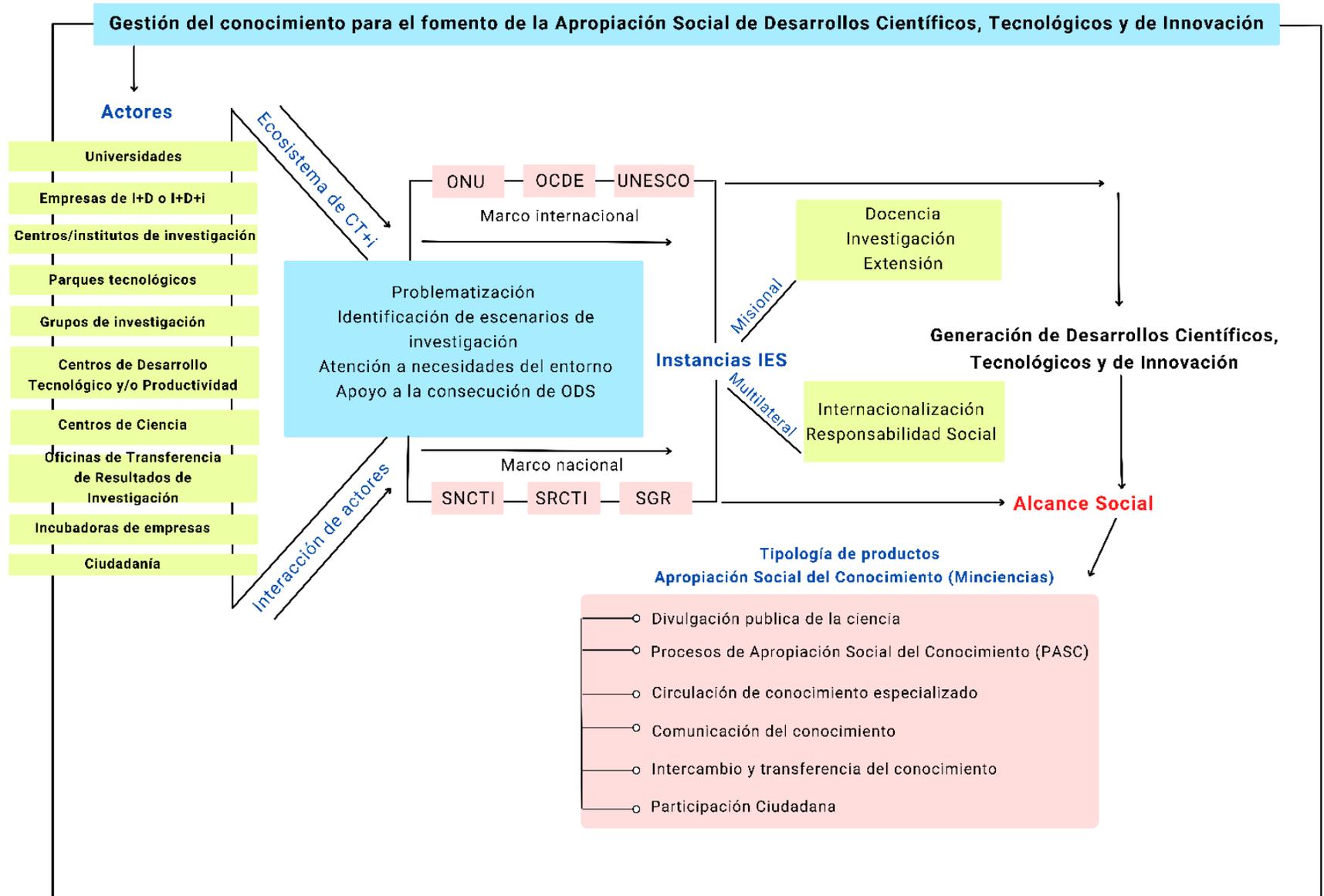
- Roles (3), en las Instancias de las Instituciones de Educación Superior, se pueden dar el fomento de la apropiación social mediante los roles, que buscan la generación de desarrollos científicos, tecnológicos y de innovación con un alcance social: Rol Misional de las IES (las misiones de las instituciones de Educación (formación-capacitación)/Investigación/Extensión, estos generan las condiciones y mecanismos para que de forma articulada los Actores promuevan la realización de acciones centrales de gestión del conocimiento y así fluya el conocimiento al interior y entre ellos y el Rol Multilateral de las IES: la internacionalización y la responsabilidad social
- Tipología de productos (4), la generación con conocimiento con alcance social que se está en las instancias IES busca que estén enmarcados en las nuevos productos que se establecen en las líneas de Política pública de CTel y el modelo del reconocimiento y la medición 2021 en aspectos como: Divulgación pública de la ciencia, Procesos de Apropiación Social del Conocimiento (PASC), Circulación de conocimiento especializado, Comunicación del conocimiento Intercambio y transferencia del conocimiento, Participación ciudadana, pasando de lo que hasta el momento es generar conocimiento pasando de ubicarse solo en la realidad del entorno, usarlo y divulgarlo a otros actores y escenarios.
- Medición (5) con base en El modelo de medición de indicadores nacionales de ciencia para el reconocimiento y la medición 2021 de los grupos de investigación, dado que la apropiación del conocimiento tiene una ponderación mayor para la medición en los cvlac y gruplac,

La gestión consistirá en relacionamiento y medición de los distintos productos y calificaciones cvlac y gruplac que lograr nuevos posicionamientos del parque en temas de ASC, impulsar el relacionamiento, las convocatorias, los recursos, los actores, contribuir a

la sociedad y con estos resultados a los indicadores de desarrollo científico, tecnológico y de innovación a la institución y al país.

En el caso de ITM, para un grupo de investigación de la facultad de Ay H la estrategia sería relacionamiento con otros actores y dentro del ecosistema de CTI, busca dentro del SNCTI, atención a las necesidades del entorno en un marco nacional, con un proyecto en las instancias de responsabilidad social, generando conocimiento o desarrollo con un alcance social, que como producto pertenece a la categoría Participación con un evento de participación ciudadana en CTI.

Figura 47. Estrategia de gestión del conocimiento para la apropiación social



En la figura 47 Estrategia de gestión del conocimiento para la apropiación social, la propuesta se fundamenta en consideración de tres elementos de la gestión de conocimiento, el componente que lo hace único es el involucramiento de los actores en marcos nacional e internacional de los organismos y sistemas de ciencia que permitan los recursos y mayores alcances generando mayor claridad de los procesos y productos, logrando trabajar en conjunto en problematización, identificación de escenarios de investigación, atención de necesidades del entorno, apoyo a la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenibles, y la particularidad de la estrategia es el enfoque en los desarrollos científicos y tecnológicos con fin Social, llegan al alcance social con productos en las tipologías de ASC: Divulgación pública de la ciencia, Procesos de Apropiación Social del Conocimiento (PASC), Circulación de conocimiento especializado, Comunicación del conocimiento Intercambio y Transferencia del conocimiento, Participación ciudadana, pasando de lo que hasta el momento es generar conocimiento pasando de ubicarse solo en la realidad del entorno, usarlo y divulgarlo a otros futuros.

Finalmente, el propósito de la estrategia de gestión de conocimiento para el fomento de la Apropiación Social De los Desarrollos Científicos, Tecnológicos y De Innovación generados en El Centro de Laboratorios Científicos Parque I Del ITM es fortalecer la transferencia social, a través de la identificación, creación, preservación, transferencia y uso/apropiación de conocimientos y la innovación, a través de los procesos de la apropiación social para añadir valor y lograr la innovación transformativa bajo el cumplimiento del objetivo misional del Parque en el marco CTI y con enfoque de cumplir los lineamientos institucionales y políticas nacionales Conpes y acuerdos internacionales.

En línea con lo anterior, el modelo busca los siguientes objetivos:

- Promover la implementación de acciones, estrategias, buenas prácticas e incorporación permanente de lecciones aprendidas, para la adecuada gestión del conocimiento y el desarrollo organizacional.

- Aplicar procedimientos y herramientas que faciliten la creación, disposición, difusión, transferencia, uso y apropiación del conocimiento, al interior y en los distintos momentos
- Incentivar y definir los principios de la apropiación social a la actividad investigativa dentro de la institución, a través de la incorporación de nuevo conocimiento y generar innovación transformativa, con un sistema de recompensas y motivación, que busque análisis funcional de la organización.
- Promover y gestionar actividades formativas y de capacitación, que brinden oportunidades y espacios de aprendizaje fortaleciendo la cultura organizacional.
- Promover el intercambio de conocimiento para mejorar las competencias, a través de la cooperación con otras entidades o instituciones del orden nacional e internacional, con el apoyo de la alta Dirección y procurando cumplir con la responsabilidad social, la proyección social, el bienestar social y todos los impactos sociales en el entorno de la organización.
- Afianzar procesos de contratación, la capacidad para innovar, creatividad, motivación, capacidad para trabajar en equipo, capacidad para aprender, entrenamiento, capacitación y retención de investigadores y personal en general
- Establecer procedimientos de trabajo y de conservación del conocimiento, y estructuras (físicas, tecnologías), procesos y sistemas de gestión e información.
- Participar en el desarrollo de normas que faciliten la interacción, las relaciones y la colaboración, en redes como persona a persona.
- Apoyo de la gerencia con el liderazgo fuerte y que promueva para el cambio cultural.

8 CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones, resultado del trabajo investigativo y en la línea del cumplimiento de los objetivos propuestos.

8.1 Acciones que posibilitan la apropiación social de los desarrollos Ciencia, Tecnología e Innovación

La presente investigación se centró en las facultades de Artes y Humanidades y de Ciencias Administrativas y Económicas, las cuales han generado productos de apropiación social en el ITM antes de la implementación de la política de apropiación social del Minciencias. Así, se esperaba que los líderes de los grupos de investigación y laboratorio manifestaran más cercano el concepto de apropiación social, pero ello no se evidenció en las respuestas y propuestas dadas en el cuestionario aplicado. Sin embargo, se identifican vacíos en los conceptos, prácticas y acciones de apropiación social en el marco de la política de apropiación social de Minciencias, las brechas en esta temática pueden cerrarse con capacitación, integración en proyectos, participación en redes de conocimiento, en el marco de la estrategia propuesta para el fomento, cuyo es el eje central de este trabajo.

De esta forma, se concluye que los productos con mayor preponderancia en los grupos de investigación se concentran en la divulgación y la transferencia; más aún, el modelo anterior mostró cómo se cree que solo la divulgación forma parte de la apropiación social. Igualmente, son las acciones las que menos favorecen el fomento de dicha apropiación hacia otros actores, debido a que esta se concentra en las mismas fuentes de interés (académico, económico, político), pero no en todo público.

Como trabajo futuro, puede ampliarse la población del estudio, con el objetivo de demostrar qué otros actores se relacionan en los proyectos, distinguen e identifican la apropiación social como referente del tema institucional, para formular y generar un trabajo coordinado áreas organizacionales desde diversos ámbitos y como interacción entre diversos actores nacionales e internacionales del SNCTI que propendan por establecer la

apropiación social como directriz institucional e identifiquen otros instrumentos de recolección de información primaria con las condiciones públicas que lo permitan.

Caracterización de acciones

Además, existe una confusión de los encuestados al decir que pertenecen a redes de divulgación o apropiación del conocimiento, cuando puede que, en realidad, pertenezcan a otro tipo de redes que no favorecen especialmente la apropiación. También, se observa una separación entre el que ellos consideran institucionalmente como ITM y el Parque i, pues, aunque parecen instituciones aparte, están una dentro de la otra; en ese sentido, hay una cultura informal que las hace diferentes, puede que se deba a la segregación o a las actividades que han hecho plausible esa división o estratificación. En conclusión, se debería buscar una cultura integral que permita visibilizar al Parque i, como otras oficinas o espacios, al igual que el museo como parte del ITM.

Los diversos autores de la GC han planteado sistemas, modelos y conceptualizaciones que se enfocan en las personas, la tecnología, los procesos y la cultura; sin embargo, dada la revisión de autores y modelos teóricos, los sistemas empleados en diversas instituciones analizadas han demostrado públicamente que hacen uso de la GC y de la poca o casi nula información que se da. Por tanto, se debe tener en cuenta el concepto de apropiación social, para concentrarse más en la divulgación y la transferencia del modelo anterior de Minciencias. Se sugiere fomentar el liderazgo y cultura organizacional en el parque i y el ITM que propenda espacios y proyectos que contribuyan a la apropiación social y fortalecer dentro del sistema de gestión del conocimiento, identificando las etapas de conocimiento, las comunicaciones y las herramientas idóneas para su fortalecimiento, desarrollo, evolución, valoración y difusión a los actores del sistema

Se identifican la cantidad de modelos y sistemas encontrados en las bases de datos, los modelos analizados en esta investigación son de un carácter más estático, como una fotografía o un momento; a pesar de ello, la temática social es tan amplia y compleja que hace que el modelo de apropiación social sea dinámico, que cambie en el tiempo y por las diversas relaciones y transformaciones en la sociedad y los factores que confluyen en esta.

Así es como el modelo del parque i, que fomenta la apropiación se sugiere torne en relacionamientos entre los actores, se propendan productos dentro de la taxonomía de la política y de la convocatoria de reconocimiento vigente, se logren resultados que permitan nuevas categorizaciones en los cvlac y gruplac, que promuevan mejores estándares e indicadores para el Parque i, el ITM y a nivel País, productos con transcendencia en la comunidad que valga la pena ser emulados por otros países, instituciones y comunidades.

El 40 % de los encuestados manifestó un bajo impacto de los proyectos de investigación y desarrollos CTel generados por el grupo de investigación en la comunidad o los grupos sociales; mientras tanto, el 30 % consideró que estos tuvieron un buen impacto; y el 30 % restante señaló como “neutro” el impacto. En ese sentido, se debe profundizar en el tipo de investigaciones de las facultades, con el fin de saber qué evaluación y transferencia social se llevan a cabo a partir de lo que se produce; y el mismo modelo anterior promovió que solo se pensara en la divulgación como apropiación social.

8.2 Plantear acciones que fomenten la apropiación social de los desarrollos CTel

Por otra parte, se debe estudiar la cultura institucional e identificar las condiciones psicosocio-económicas que permitan la generación de estrategias y actividades que permeen la cultura y hagan posible que la apropiación social se logre. Precisamente, se evidenció que se presenta una endogamia al consultar o integrar actores en los desarrollos e investigaciones; algunos consideran públicos externos para validar o refrendar sus resultados, pues hay un sesgo que tiende a centrarse en lo que se considera valioso o válido para el grupo y los intereses institucionales a corto plazo. Se debe concientizar y preparar para abrir la mente y cambiar paradigmas de reconocimiento en los saberes y validadores de conocimiento en las diversas áreas del conocimiento.

En lo que concierne al aspecto físico, los espacios son diversos dentro de la institución y se consideran adecuados para la apropiación social de los desarrollos CTel. En ese orden de ideas, convendría estudiar la administración y la gestión; y si estas buscan que todos los

actores sean considerados parte de las investigaciones, los productos y los desarrollos. Institucionalmente, hay manuales y procedimientos; sin embargo, la aplicación y las trabas que se presentan pueden ser parte opositora, en tanto que se da una apertura hacia la apropiación social del conocimiento generado en el ITM, la cual llega a muchos públicos. De la misma manera, la articulación de las áreas funcionales del saber permitiría que se abrieran espacios, que se flexibilizaran las formas de integración al interior y al exterior de la institución, y que no se estancaran los procesos de apropiación por diversas situaciones técnico-jurídicas.

La opción indicada por uno de los encuestados de la vinculación de al menos un profesional con experiencia en ASCTI para retroalimentar y potencializar lo que el Plan de Desarrollo 2020-2023 se posibilita contemplar y que pueda encaminar la institución en la taxonomía de productos de la política de apropiación social, permitiría formalizar dentro de la estructura organizacional, poseer un rol con funciones, responsabilidades y seguimientos en las acciones que se emprendan para afianzar la apropiación social en los diversos grupos.

Para el 50 % de los encuestados, las acciones institucionales relacionadas bajo el actual modelo de gestión de la apropiación social en el ITM son adecuadas algunas veces; mientras tanto, el 30 % indicó que estas son muy pocas veces adecuadas; y, finalmente, un 20 % afirmó que casi siempre son adecuadas las acciones institucionales en este ámbito. No obstante, se infiere que los encuestados no conocen las acciones, porque no están dadas o no se comunican con los actores del modelo. Por ello, se debe reforzar el modelo institucional la comunicación y los medios por la cual se fomente como tal la apropiación social.

8.3 Principios de apropiación social de desarrollos Ciencia, Tecnología e Innovación

En suma, tener pares comparativos en otras instituciones, regiones o países hace más neutrales los resultados verificados. Adicionalmente, cabe comprender la diferencia entre impactar en la sociedad y apropiarla de los desarrollos tecnológicos que se desarrollan en los grupos de investigación; esto, a fin de identificar los fines y consecuencias en los individuos y medios con los que estos interactúan.

En ese orden de ideas, el 90 % de los encuestados estuvo de acuerdo con el proceso misional, en contraste con los productos actuales, donde se vio el mayor porcentaje de productos de apropiación social y circulación del conocimiento. No obstante, los encuestados no sabían que dichos productos no se estaban midiendo, lo que evidenció un desconocimiento en cuanto a la apropiación social y las formas como se estaba evaluando y como se medirá con la convocatoria de reconocimiento a investigadores y grupos. En este punto, cabe mencionar que los eventos científicos (69 %) y los contenidos multimedia (10 %) son productos predominantes en los grupos de investigación de las Facultades de Artes y Humanidades y de Ciencias Administrativas y Económicas.

8.4 Estrategia de gestión del conocimiento

Las estrategias de apropiación social del conocimiento más representativas y evidentes en el proceso de generación de innovación según la revisión realizada se concentran en la transferencia y la gestión del conocimiento, lo cual pauta un proceso diferenciador de los modelos tradicionales de innovación en los diversos sectores encontrados y que poseen modelos declarados, que se basan en procesos empíricos y con muy poca estructuración procesos académicos, investigativos y científicos

La estrategia de gestión planteada reitera la necesidad de generar unos espacios y una cultura que propicien el conocimiento y el desarrollo de acciones que propendan por la apropiación social del conocimiento en todo nivel de la institución y los actores del SNCTI, en especial en los grupos de investigación que deseen participar en convocatorias futuras,

donde los productos y resultados en términos de apropiación social han de tener mayor ponderación y relevancia.

Aunado a lo anterior, se debe propender por la generación de productos genuinamente científicos de alto nivel, más allá del marketing académico dado por las categorizaciones incompletas y profundamente limitadas de los productos a los cuales están acostumbrados.

De otra parte, para el 60 % de los encuestados (30 %, *casi siempre*; y 30 %, *siempre*) se requiere fortalecer las competencias en los investigadores para afianzar la apropiación social del conocimiento de los productos generados dentro del actual modelo de gestión de la apropiación social en el ITM. Igualmente desde la línea de gestión de las organizaciones, se requiere el apoyo desde la institución para iniciar una nueva unidad de consultoría y transferencia para todo el sector empresarial, como lo manifestó uno de los encuestados.

A partir de lo anterior, se resalta que es necesario buscar una revisión y una evaluación permanentes de los estímulos y retribuciones en el modelo de medición, a fin de alcanzar la objetividad y estimular las investigaciones y los desarrollos de productos o actividades. Esto es clave para generar una GC enfocada en la apropiación social, la cual contemple el liderazgo, junto con los procesos del conocimiento (socialización, externalización, combinación e internalización) y el aprendizaje, para que la gestión y la medición capten realmente los resultados en términos o acciones de apropiación social.

En definitiva, la estrategia modelada y propuesta convergen el modelo de medición Minciencias, el SNCTI, el Sistema ITM y las características del Parque i, del mismo modo es dinámica asumiendo los diversos cambios en los escenarios, organizaciones directoras, las modificaciones en las convocatorias de investigación y reformas evaluativas de los indicadores, y en este caso analizado va en relación de los resultados obtenidos en el caso del ITM dado que las organizaciones del conocimiento se miden por la productividad del mismo, y para lograrlo se debe considerar un gestión y articulación desde la estructura organizacional y funcional en beneficio de estar en alianza con el sistema de CTI, los actores, escenarios y productos que pretenden para como país ser más competitivos y tener mayor productividad, como ITM la organización tiene una estrategia sin embargo se concluye la

necesidad de dar énfasis en los productos de ASC para obtener mejores resultados en las mediciones de las convocatorias y aportar en las misiones de la responsabilidad social, la proyección social, el bienestar social, los impactos sociales y económicos de la organización y de todos los actores relacionados con ella. Paralelamente, la estrategia contempla la gestión organizacional y social principalmente que oriente a la gestión de la investigación, busque la ventaja competitiva, incrementar la productividad y aumentar el desempeño organizacional y de sus investigadores pero a la vez los actores con los que se involucran en interacciones tendientes a intercambiar saberes y experiencias tengan nuevas mediciones y alcances, y se logre medir que el conocimiento circula, es discutido, puesto a prueba, usado y llevado a la cotidianidad.

8.5 Recomendaciones

Las organizaciones, en especial las que producen conocimiento, para alcanzar mejores condiciones de productividad, desempeño y competitividad, que han gestionado y formadas estructuras a través de sistemas de gestión del conocimiento según la guía de diversos autores, pero que sin embargo no han tenido foco específico al momento de medir el conocimiento que circula, saber cómo es discutido, puesto a prueba, usado y llevado a la cotidianidad, serían el centro de atención de la estrategia contemplada. A partir de los resultados obtenidos y la estrategia propuesta, continuar caracterizando los productos y resultados de las investigaciones, mediante acciones que posibilitan la apropiación social de los desarrollos CTel, plantear nuevas y desarrollar capacitaciones en las prácticas de apropiación y gestión del conocimiento, fortaleciendo un liderazgo que permitan que todos conozcan y vivan el conocimiento expresado en términos de la apropiación social del conocimiento y la ciencia. En sincronía de generar espacios físicos y medios tecnológicos que generen redes de gestión del conocimiento, divulgación y aprendizaje en general entre los actores del sistema de innovación nacional.

Todo sistema CTel hoy debe promulgar por el componente de apropiación social del conocimiento y en las IES contemplen dentro de sus roles misionales la articulación a la ASC de los desarrollos científicos y tecnológicos. Potencialmente, cabe señalar la importancia de

una nueva actitud en el desarrollo de los procesos de generación, transformación, divulgación y uso del conocimiento, orientados a ofertar soluciones a las necesidades de la comunidad con competencias para generar bienestar dentro del respeto por las tradiciones sociales y culturales, a través de la responsabilidad social, las actividades de bienestar social, proyección social que logren impactos y relaciones de continuidad y permanencia.

Para el ITM y su Parque i, se exhorta continuar caracterizando acciones que fomenten la apropiación social de los desarrollos CTel adelantados por los grupos de investigación en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM, de esta manera como conocer y reconocer la cultura del ITM para establecer las estrategias que impacten en favor de convertirse en referente de apropiación social del conocimiento en la docencia, la investigación y la extensión y en sus procesos internos aprovechando los vínculos informales y formales por medio de las convocatorias y contratos que se alcancen, establecer actividades y proyectos que permitan que el Parque i se posicione como referente, a fin de considerarlo y verlo como un estamento más cercano a la comunidad y a los actores del SNCTI, se nutran de los saberes, desarrollos y conocimientos de los otros.

Se exhorta a fortalecer espacios como el museo y su gran potencial mediante estrategias administrativas de marketing y de vinculación emocional de los empleados con sus actividades generales. Enlazarse con AMCTI para que la medición de los productos de investigación y su medición posibiliten la oportuna revisión y trabajo para lograr mejores resultados, estableciendo de beneficios para grupos e investigadores, partiendo de una capacitación en los conceptos de apropiación social para disminuir las brechas de conocimiento, como en el caso de los encuestados en el trabajo confunden pertenecen a redes de divulgación o apropiación del conocimiento, cuando puede que, en realidad, pertenezcan a otro tipo de redes que no favorecen especialmente la apropiación.

En definitiva, se recomienda que la gestión del conocimiento le facilite a los actores de SNCTI nuevas formas de acceder a la ciencia y la tecnología, a fin de contribuir activamente al desarrollo social, científico y tecnológico de la región, las cuales se materializan en la formación humanista del ser y el hacer en la generación de conocimiento para el avance de

la ciencia y la tecnología en la transformación de la sociedad, a través de la estrategia propuesta donde convergen el modelo de medición Minciencias, el SNCTI, el Sistema ITM y las características del Parque i como Centro de Laboratorios Científicos, promoviendo la co-creación de soluciones a problemas no resueltos, que permitan ser eficiente, sostenible y adaptable, por medio del diálogo de saberes entre la comunidad (conocimientos tradicionales) y los investigadores (conocimientos científicos), con ello contribuyendo al desarrollo integral del país y mejorado la calidad de vida de las personas. En consecuencia, todo sistema CTel hoy debería promulgar por el componente de apropiación social del conocimiento.

REFERENCIAS

- Alavi, M., & Leidner, D. (2001). Knowledge management and knowledge management systems: conceptual foundations and research issues. *MIS Quarterly*, 1(10), 107-136. <https://doi.org/10.2307/3250961>
- Amaya, M., & Barliza, R. (2015). *Gestión del conocimiento como estrategia de apropiación de la ciencia en instituciones de educación superior*. Universidad Rafael Belloso Chacín.
- Arana, M., Gómez, R., & Andrade, M. (2018). *La gestión organizacional como generador* <https://www.riico.net/index.php/riico/article/download/1541/1691>
- Arango, G., & Hoyos, C. (2005). *Competencias y gestión de conocimiento en un escenario universitario*. Universidad de Manizales.
- Arboleda, D., & Villa, C. (2009). Difusión y transferencia del conocimiento científico y tecnológico a través de las redes de innovación. *Tecno Lógicas*, 22, 163-187.
- Arredondo, D. (2011). Los modelos clásicos de universidad pública. *Odiseo*, 9(17), 1-2. <http://www.odiseo.com.mx/articulos/modelos-clasicos-universidadpublica>
- Atuesta, M., Ceballos, A., & Gómez, R. (2016). Co-creación como metodología para la apropiación social de la ciencia y la tecnología (ASCYT) del recurso agua. Caso Urabá-Antioqueño-Colombia. *El Ágora U.S.B.*, 16(1).
- Bares, L., & Silva, K. (2018). Producción científica en países iberoamericanos en el periodo 2009-2015. *Revista Contribuciones a las Ciencias Sociales*, 1-10. https://www.researchgate.net/profile/Kelyane-Silva/publication/325387116_PRODUCION_CIENTIFICA_EN_PAISES_IBEROAMERICANOS_EN_EL_PERIODO_2009-2015/links/5b09da4baca2725783e852f6/PRODUCCION-CIENTIFICA-EN-PAISES-IBEROAMERICANOS-EN-EL-PERIODO-2009-2015.pdf

- Barrio, C. (2008). La apropiación social de la ciencia: nuevas formas. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS*, 4(10), 213-225.
- Bayona, C., & González, R. (2010). *La transferencia de conocimiento en la Universidad Pública de Navarra: una visión desde la empresa y desde el ámbito universitario*. Universidad Pública de Navarra.
- Bayona-Rodríguez, H., Bedoya, J., & Sánchez, F. (2018). Eficiencia En La Producción Científica De Las Universidades Colombianas (Efficiency of the Scientific Production in Colombian Universities). *Documento CEDE*, (2018-36).
- Binney, D. (2001). The knowledge management spectrum: understanding the KM landscape. *The Journal of Knowledge Management*, 5(1), 33-42. <https://doi.org/10.1108/13673270110384383>
- Bornmann, L., & Daniel, H. (2005). Does the h-index for ranking of scientists really work? *Scientometrics*, 65(3), 391-392. <https://doi.org/10.1007/s11192-005-0281-4>
- Bortagaray, I. (2016). *Políticas de Ciencia, Tecnología e Innovación Sustentable e Inclusiva en América Latina*. https://www.researchgate.net/publication/308079053_Políticas_de_Ciencia_Tecnología_e_Innovación_Sustentable_e_Inclusiva_en_America_Latina
- Bowman, B. (2002). Building knowledge management systems. *Information Systems Management*, 19(3), 32-40. <https://doi.org/10.1201/1078/43201.19.3.20020601/37168.5>
- Cáceres, S. (2018). *La cultura de la ingeniería en el siglo XXI: impactos sociales de la industria electrónica*. Los Libros de la Catarata.
- Caliari, T., & Chiarini, T. (2018). Análisis de los grupos de investigación de las áreas científicas con mayor aplicabilidad productiva en el Brasil: competencias e interacciones con las empresas. *Apuntes*, 45(82), <http://dx.doi.org/https://doi.org/10.21678/apuntes.82.864>.

Cardentey Acosta, I. de las M., & Quintana Martínez, O. (2008). Propuesta de metodología para elaborar la estrategia de gestión de la innovación tecnológica en las empresas cubanas. *ACIMED*, 18(6), 1–18.

Castrillón, E., Carmona, Y., & Suárez, L. (2015). Los retos de la comunicación en la apropiación social del conocimiento, en algunas experiencias significativas de innovación social en Medellín. *Comunicación*, 32, 39-54.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5472503>

Castro, E., & Fernández, I. (2013). *El significado de innovar*. CSIC.

Chaparro, F. (1998). *Conocimiento, innovación y construcción de sociedad: una agenda para la Colombia del siglo XXI*. TM Editores.

Chaparro, F. (2001). Conocimiento, aprendizaje y capital soial como motor de desarrollo. *Ci. Inf., Brasília*,30(1), 19-31.

Chartier, R. (1992). *El mundo como representación : estudios sobre historia cultural*. Gedisa.

Chingaté, I. (2009). Democratización del conocimientocientífico tecnológico enColombia. *Pap. Polít. Bogotá*, 14(2), 393-408.

Christensen, C., & Eyring, H. (2011). *The Innovative University: Changing the DNA of Higher Education from the Inside Out*. Jossey-Bass Higher and Adult Education Series.

COLCIENCIAS. (2010). *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. COLCIENCIAS. Retrieved from <https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/paginas/estrategianacional-ascti.pdf>

COLOMBIA CONSTRUYE Y SIEMBRA FUTURO. (2008). Política Nacional de Fomento a la Investigación y la Innovación. Bogotá: Departamento Administrativo de Ciencia y Tecnología - COLCIENCIAS.

Correa, J. (2012). Metodología de valoración para proyectos de transferencia tecnológica universitaria. caso aplicado - Universidad de Antioquia. *Rev.Fac.Cienc.Econ.*, 1, 91-106.

Covarrubias, P. (2010). Psicología educativa. *Perfiles educativos*, 32(130), 179-186.
http://perfileseducativos.unam.mx/iisue_pe/index.php/perfiles/article/view/2063

3

Cranfield, D. (2011). *Knowledge management and higher education: a UK case study using grounded theory*. University of Southampton.

Daza-Caicedo, S., Maldonado, O., Arboleda-Castrillón, T., Falla, S., Moreno, P., Tafur-Sequera, M., & Papagayo, D. (2017). Hacia la medición del impacto de las prácticas de apropiación social de la ciencia y la tecnología: propuesta de una batería de indicadores. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, 24(1), 145-164.
<http://dx.doi.org/10.1590/50104-59702017000100004>

De Freitas, V. (2015). Una taxonomía de los factores clave de éxito en la implantación de sistemas de gestión del conocimiento en instituciones de educación. *GECONTEC: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 3(1), 69-86.

De Liso, N., & Metcalfe, J. S. (1996). On technological systems and technological paradigms. In E. Helmstädter & M. Perlman (Eds.), *Behavioral norms, technological progress, and economic dynamics* (p. 453). University of Michigan Press.

Díaz, L. (2006). Gestión del conocimiento y tecnología de información y comunicaciones. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, 58, 41-59.

Donneys, F., & Blanco, B. (2016). La transferencia de tecnología en universidades colombianas. *Economía y Desarrollo*, 157(2), 182-199.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0252-85842016000200013

Durango, C.M., 2015. Evaluación de las tecnologías para la gestión del conocimiento. *Dimens. Empres.* 13,205. <https://doi.org/10.15665/rde.v13i2.537>

Escobar, J. (2017). The origins of the discourse of social appropriation of science and technology in Colombia. *Análisis Político*, 30(91), 146-163.
<https://doi.org/10.15446/anpol.v30n91.70269>

- Fluxá, J. (2002). Gestionar el saber en la universidad. En R. Díez, *Aprender para el futuro: universidad y sociedad: documentos de un debate* (págs. 141-147). Santillana.
- Yepes, Y. (2013). Ciencia, tecnología y sociedad: reflexión desde el uso de los ecosistemas estratégicos. *Revista de Desarrollo Sostenible*, 6(18), 1-14.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6431542>
- Fressoli, J., Garrido, S., Picabea, J., Lalouf, A., & Fenoglio, V. (2013). Cuando las transferencias tecnológicas fracasan. Aprendizajes y limitaciones en la construcción de tecnologías para la inclusión social. *Universitas Humanística*, 76, 73-95.
<http://www.redalyc.org:9081/articulo.oa?id=79128762004>
- Frias, N., Lozano, M., & Aparicio, S. (2016). Barreras e incentivos a la innovación social en Colombia. En D. Domanski, N. Monge, G. Quitiaquez, & D. Rocha, *Innovación social en Latinoamérica* (págs. 125-142). Uniminuto.
- Garcés, R. (2007). Las dimensiones de la gestión del conocimiento y los procesos de desarrollo local comunitario. *Acta Universitaria*, 24(1), 10.15174.au.2014.509.
- García, M., & Gómez, M. (2015). Prácticas de gestión del conocimiento en los grupos de investigación: estudio de un caso. *Rev. Interam. Bibliot.*, 38, 13-25.
- García-Pereira, S., & Quevedo-Blasco, R. (2015). Análisis de las revistas iberoamericanas de psicología y de educación indexadas en el Journal Citation Reports del 2013. *European Journal of Education and Psychology*, 8, 85-96.
<https://www.redalyc.org/pdf/1293/129343966005.pdf>
- Gay, A., & Ferreras, M. (1997). La Educación Tecnológica. Prociencia. MCyEN. Recuperado de:
https://1d1f78c4-a-62cb3a1asites.googlegroups.com/site/1equipo7eac13144fgtpr02/archivador/03.pdf?attachauth=ANoY7coL236kfjB1Qwh2lbah2TymZzn7VslHIFZYetz8dbZHKaGLd02Bz_GSuUYymYct3Mvk4bkVyPIYZenQeaPazWOv7sduOuTo-

Bwk6CESjPqTDImZjGL34Gc4jrc6ukKs3vS4NWEwJE6n159DbzcJcjjHLSU%3D&attredirects=0

George, D., & Mallery, P. (2003). *SPSS for Windows step by step: a simple guide and reference. 11.0 update*. Allyn y Bacon.

Gibbons, M. (1999). Science's new social contract with society. *Nature*, 402, 81-84. <https://doi.org/10.1038/35011576>

Giraldo-Gutiérrez, F., Ortiz-Clavijo, L., & Zapata, G. (2020). Laboratorio de innovación social: escenario de participación, apropiación social e interdisciplinariedad. *European Public & Social Innovation Review*, 5(1), 46-57. <https://doi.org/10.31637/epsir.20-1.5>

González, M. (2010). Algunas observaciones sobre los sistemas y herramientas para la gestión del conocimiento. *Revista General de Información y Documentación*, 20(1), 189-201. <https://revistas.ucm.es/index.php/RGID/article/download/RGID1010110189A/9015/0>

Grieffe, A., & Maldonado, O. (2011). "Apropiación fuerte" del conocimiento: una propuesta para construir políticas inclusivas de ciencia, tecnología e innovación. En *Estudio social de la ciencia y la tecnología desde América Latina* (págs. 209-262). Siglo del Hombre Editores S.A.

Gutiérrez, F., Vásquez, L., & Miranda, S. (2018). Las redes académicas e investigativas como escenarios para la divulgación y fortalecimiento de las prácticas de innovación social. *III Encuentro de las Ciencias Humanas y Tecnológicas para la Integración de la América Latina y el Caribe Internacional del Conocimiento: Diálogos en Nuestra América*. Goiânia. https://www.researchgate.net/profile/Samir-Zuniga-Miranda/publication/283325807_Las_Redес_Academicas_e_Investigativas_como_

escenarios_para_la_divulgacion_y_fortalecimiento_de_las_practicas_de_innovacion_social/links/5633861108aebc003ffdd843/Las-Redes-Acad

Hahn, J., & Subramani, M. (2000). *A framework of knowledge management systems: issues and challenges for theory and practice*. ICIS.

Hernández, P., Pérez, C., & Tapias, C. (2011). *Apuesta por la prosocialidad en el aula*. Corporación Universitaria Lasallista.

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la investigación*. McGraw Hill.

Herrera, J., Salas, L., Domínguez, G., & Torres, K. (2015). Parques científicos-tecnológicos y modelo triple-hélice.: Situación del Caribe colombiano. *Entramado Entramado*, 11(2), <https://doi.org/10.18041/entramado.2015v11n2.22234%20>.

Ibagón, N. J. (2015). La educación, un derecho que cuesta: dimensión fiscal y su relación con la política educativa en América Latina. *Educación y Humanismo*, 17(28), 29–37. <https://doi.org/10.17081/eduhum.17.28.1164>

ITM. (2013). *Sistema Integrado de Laboratorios Científicos del ITM al Servicio de la Ciudad de Medellín*. https://www.itm.edu.co/wp-content/uploads/2016/05/21_INIICIO_OBRAS_DE_PARQUE_i.pdf

ITM. (2016). *Inaugurado megaproyecto para la investigación en el ITM: Parque i*. https://www.itm.edu.co/wp-content/uploads/2016/05/Boletin_Numero_86_INAUGURACION_PARQUE.pdf

ITM. (2019). *Investigación y creación artística y cultural*. <https://reacreditacion.itm.edu.co/docs/factores/Factor6.pdf>

Jaillier, E. (2021). *Continuando, Jaillier Castrillón et al. (2015). Desarrolla una revisión de la temática de apropiación, con el proyecto piloto “Apropiación y fomento de la innovación social en el departamento de Antioquia”, como resultado se identifican*

las innovaciones s.

<https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/8638?locale-attribute=es>

Jennex, M., & Olfman, L. (2004). Assessing knowledge management success/effectiveness models. *37th Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawai.

[https://www.researchgate.net/profile/Murray-](https://www.researchgate.net/profile/Murray-Jennex/publication/221182288_Assessing_Knowledge_Management_SuccessEffectiveness_Models/links/0912f5132abfdddb94000000/Assessing-Knowledge-Management-Success-Effectiveness-Models.pdf)

[Jennex/publication/221182288_Assessing_Knowledge_Management_SuccessEffectiveness_Models/links/0912f5132abfdddb94000000/Assessing-Knowledge-Management-Success-Effectiveness-Models.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Murray-Jennex/publication/221182288_Assessing_Knowledge_Management_SuccessEffectiveness_Models/links/0912f5132abfdddb94000000/Assessing-Knowledge-Management-Success-Effectiveness-Models.pdf)

Kontić, L., & Čabrilo, S. (2009). A strategic model for measuring intellectual capital in Serbian industrial enterprises. *Economic Annals*, 54(183), 89-117.

Kumar, V. (2017). The role of university research centers in promoting research. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 45, 453-458. <https://doi.org/10.1007/s11747-016-0496-3>

Latour, B. (1987). *Science in action. How to follow scientists and engineers*. Harvard University Press.

Law, J. (1994). *Organizing modernity*. Blackwell.

Lemarchand, G. (2015). Una mirada más cercana a las regiones y países: Latinoamérica. En F. Schlegel, *Informe de la Unesco sobre la ciencia: hacia 2030* (págs. 189-201). Unesco.

Lissoni, F., & Montobbio, F. (2015). Guest authors or ghost inventors? Inventorship and authorship attribution in academic science. *Evaluation Review*, 39, 19-45. <https://doi.org/10.1177/0193841X13517234>

López, M. (2006). Un acercamiento al concepto de la transferencia de tecnología en las universidades y sus diferentes manifestaciones. *Panorama Socioeconómico*, 24(32), 70-81.

López-Portillo, J. (2018). *La gran transición tecnológica*. <https://www.nexos.com.mx/?p=37457>

- Lorange, P. (1996). A business school as a learning organisation. *The Learning Organisation*, 3(5), 5-13. <https://doi.org/10.1108/09696479610131189>
- Macías, J., Valencia, A., & Montoya, I. (2018). actores implicados en la transferencia de resultados de investigación en las instituciones de educación superior. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 26(3), <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052018000300528>.
- Malaver, F., & Vargas, M. (2005). Políticas y avances en la ciencia, la tecnología y la innovación en Colombia 1990-2005. *Cuadernos de Administración*, 18(30), 39-78. <https://www.redalyc.org/pdf/205/20503002.pdf>
- Martin, B. (2003). The changing social contract for science and the evolution of the university. En A. Geuna, A. Salter, & W. Steinmueller, *Science and innovation: rethinking the rationales for funding and governance* (págs. 7-29). Edward Elgar Publishing.
- Martínez, J., & Palacios, G. (2019). Análisis de la Gestión para Resultados en el Marco de la Sociedad del Conocimiento. *Atenas*, 3, 180 - 197.
- Martínez, M., & Escobar, A. (2019). La gestión de la ciencia, la tecnología y la innovación en la educación superior: trayectorias y desafíos. *Atlante. Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 1-2. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/02/educacion-trayectorias-desafios.html>
- Martínez-Crespo, J., & López-Arellano, H. (2019). Model design for knowledge management and organisational learning for business schools. *International Journal of Learning and Intellectual Capital*, 16(2), 117-144. <https://doi.org/10.1504/IJLIC.2019.098999>
- Marulanda, C., López, L., & Cruz, G. (2018). La cultura organizacional, factor clave para la transferencia de conocimiento en los centros de investigación del triángulo del café de Colombia. *Información Tecnológica*, 29(6), 245-252. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642018000600245>

- Marulanda, C., Valencia, F., & Marín, P. (2019). Principales Obstáculos para la Transferencia de Conocimiento en los Centros e Institutos de Investigación del Triángulo del Café en Colombia. *Información Tecnológica*, 30(3), <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300039>.
- Meroño, A. (2005). Tecnologías de información y gestión del conocimiento. Integración de un sistema. *Economía Industrial*, 357, 107-116. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=1271510>
- Minciencias. (2020). *¿Qué es la apropiación social de la ciencia, la tecnología y la innovación?* Minciencias.
- Minciencias. (2010). *Estrategia Nacional de Apropiación Social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación*. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/ckeditor_files/estrategia-nacional-apropiacion-social.pdf
- Morales, M., Sanabria, P., & Fandiño, P. (2013). *Estrategias de vinculación de los grupos de investigación con el sector productivo en el caso de la Universidad Nacional de Colombia - Strategies for Linking Research Groups and the Productive Sector in the Case of the National University of Colombia*. https://www.researchgate.net/publication/273319274_Estrategias_de_vinculacion_de_los_grupos_de_investigacion_con_el_sector_productivo_en_el_caso_de_la_Universidad_Nacional_de_Colombia_-_Strategies_for_Linking_Research_Groups_and_the_Productive_Sector
- Morales, V., Robalino-López, A., & Almeida, C. (2019). Propuesta metodológica para la medición del potencial de innovación. *Revista Electrónica Mensual: Debates sobre Innovación*, 3(2), 1-14. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.10487.44963>
- Nagles, N. (2007). LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO COMO FUENTE DE INNOVACIÓN. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, (61), 97–102.

- Naranjo, G., & Mejía, C. (2018). Technological transfer as a practice of university social responsibility. *Arbor: Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 194(789), 1-15. <https://doi.org/10.3989/arbor.2018.789n3014>
- Naranjo, S., González Hernández, D., & Rodríguez, J. (2016). El reto de la gestión del conocimiento en las instituciones de educación superior colombianas. *Folios*, 1(44), 151-164. <https://doi.org/10.17227/01234870.44folios151.16>
- Nieto, M. (2002). *El público y las políticas de ciencia y tecnología*. Interciencia.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1995). *The knowledge-creating company*. Oxford Press.
- Núñez, J. (1995). "Ciencia, tecnología y sociedad", *problemas sociales de la ciencia y la tecnología*. Editorial Félix Varela.
- OCDE. (2006). *Manual de Oslo*. <http://www.itq.edu.mx/convocatorias/manualdeoslo.pdf>
- Orozco, L. (2016). *Educación superior en Iberoamérica - Informe 2016*. Universidad de Los Andes.
- Pabón, R. (2017). Apropiación social del conocimiento: una aproximación teórica y perspectivas para Colombia. *Educación y Humanismo*, 20(34), 116-139. <https://doi.org/10.17081/eduhum.20.34.2629>
- Panayiotou, N., Gayialis, S., & Tatsiopoulos, I. (2006). Re-engineering of the forecasting process in a Greek wood-processing company. *Production Planning & Control*, 17(3), 257-272. <https://doi.org/10.1080/09537280500285482>
- Pérez, J. (2019). *Propuesta de gestión candidato a la rectoría del ITM periodo 2019-2023*. https://www.itm.edu.co/wp-content/uploads/Convocatorias/2019_01/eleccion_rector/Cumplimiento_Requisitos/7.-Propuesta-Juan-Guillermo-P%C3%A9rez-R.pdf
- Pérez, R., García, O., & Ortiz, V. (2016). La movilización del conocimiento para la innovación social. *Revista Eletrônica Pesquiseduca*, 8(16), 277-294. <https://periodicos.unisantos.br/pesquiseduca/article/download/635/pdf/1607>

- Pritchard, A. (1969). Statistical bibliography or bibliometrics? *Journal of documentation*, 25(4), 348-349.
https://www.researchgate.net/publication/236031787_Statistical_Bibliography_or_Bibliometrics
- Reed, K; Lubatkin, M. & Srinivasan, N. (2006). Proposing and Testing an Intellectual CapitalBased View of the Firm. *Journal of Management Studies*, 43(4), 867-894.
- Riaga, S., Villa, A., & Velasco, M. (2004). Acompañamiento de la ciencia colombiana a las políticas públicas. *Borradores de Investigación*, 53, 1-39.
<https://ideas.repec.org/p/col/000091/004340.html>
- Rocha, D., & Lora, P. (2016). La Innovación Social Como Transformación deComunidades: El Modelo Del Parque CientificoDe Innovación Social-Colombia. *Revista de Gestão e Tecnologia*, 6(4), 88-97.
- Romani, F., Carreazo, J., Aguilar, J., & Espinoza, D. (2018). La divulgación científica en el campo de la salud pública. La experiencia del Instituto Nacional de Salud. *Revista Peruana de Medicina*, 35(3), <https://doi.org/10.17843/rpmesp.2018.353.3640>.
- Romo, A., Villalobos, M., Márquez, M., & López, L. (2019). Sistema de auto-diagnóstico para evaluación de competencias de investigación en empresas tecnológicas. *Cumbres*, 5(1), <https://doi.org/10.48190/cumbres.v5n1a1>.
- Rosenberger, S. (2018). Desde Paraguay: hacia una redefinición de "apropiación" a partir de TIC en educación. *CONICET*, <https://www.redalyc.org/journal/924/92463087003/>.
- Rubier, D. (2019). Cooperativismo y Desarrollo. *Coodes*, 7(3), 1.
- Sage, A., & Rouse, W. (1999). Information systems frontiers in knowledge management. *Information Systems Frontiers*, 1(3), 205-219.
<https://doi.org/10.1023/A:1010046210832>

- Sánchez, M. (2005). Breve inventario de los modelos para la gestión del conocimiento en las organizaciones. *Acimed*, 13(6), 1-18.
- Sánchez, P., & Osorio, L. (2017). Instrumentos de política científica, tecnológica y de innovación en América Latina. Principales tendencias en Argentina, Brasil y México. En R. I. Tecnología, *El estado de la ciencia: principales indicadores de ciencia y tecnología iberoamericanos/interamericanos* (págs. 45-54). Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología.
- Santamaría, J., & Madariaga, C. (2019). Determinantes de la innovación social en las fundaciones de cuarta generación de Barranquilla, Colombia. *Innovar*, 29(73), 113-132. <https://doi.org/10.15446/innovar.v29n73.78026>
- Segura, M., Fonseca, R., & Correa, J. (2018). Ingeniería de requisitos para la construcción de *software* de realidad virtual inmersiva RV aplicando el diseño universal. En E. Serna, *Desarrollo e innovación en ingeniería* (págs. 105-111). Editorial IAI.
- Sepúlveda, Y. (2020). *Gestión del conocimiento social: modelo de innovación abierta de la cuádruple hélice y su impacto en centros/institutos de investigación*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia.
- Stankosky, M., & Baldanza, C. (2001). *A systems approach to engineering a KM system*. Unpublished Manuscript.
- Stezano, F. (2012). Construcción de redes de transferencia ciencia-industria en el sector de biotecnología en México. Estudio de caso sobre las vinculaciones tecnológicas entre investigadores de CINVESTAV Irapuato y LANGEBIO y empresas del sector agrobiotecnológico. *Estudios sociales*, 20(39), http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-45572012000100001.
- Tagüeña, J. (2005). Los museos latinoamericanos de ciencia y la equidad. *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, 12, 419-427. <https://www.redalyc.org/pdf/3861/386137988022.pdf>

- Tobón, S., Guzmán, C., Hernández, J., & Cardona, S. (2015). Sociedad del Conocimiento: Estudio documental desde una perspectiva humanista y compleja. *Revista Paradigma*, 7–36.
- Torres, P., Villafán, J., & De María, L. Á. (2008). Planeación estratégica y desarrollo organizacional en instituciones educativas: el estudio de un caso universitario en México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 47, 2–10.
- Triana, Y., Boligan, M., & Díaz, M. (2020). Comprobación de la usabilidad y consistencia lógica de un procedimiento de gestión del conocimiento. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(5), http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202020000500196.
- Triana, Y., Valdés, C., Martínez, M., & Varela, Y. (2018). Evaluación del estado del sistema CITMA para la gestión del conocimiento y la innovación en Pinar del Río. *Revista Cubana Información en Ciencias de la Salud*, 29(2), <http://www.rcics.sld.cu/index.php/acimed/article/view/1250/743>.
- Tünnermann, C., & De Souza, M. (2003). *Desafíos de la universidad en la sociedad del conocimiento, cinco años después de la Conferencia Mundial sobre Educación Superior*. Unesco.
- Vidal, M. (2019). Enseñar a Investigar: Desafío para la Universidad del Siglo XXI. *Dictamen Libre*, 14(24), 69 - 87. <https://doi.org/10.18041/2619-4244/dl.24.5466>.
- Villalobos, C., Band, A., Torres, M., & González, S. (2016). Lógicas y modos de producción de conocimiento en política educativa. Análisis de la investigación producida en Chile (2000–2011). *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 11(33), 9-32.
- Zabala, D., & Quintero, S. (2017). Modelos de gestión para la transferencia de los conocimientos en instituciones de educación superior. *Revista Ciencias Estratégicas*, 25(38), 441-456. <https://www.redalyc.org/pdf/1513/151354939011.pdf>

Zamora, N (2014). La formación investigativa de los estudiantes: un problema aún por resolver. *Escenarios*, 12(2), 76-85. DOI: <https://doi.org/10.15665/esc.v12i2.316>

Zarazúa, J., Solleiro, J., Altamirano, R., Castañón, R., & Rendón, R. (2009). Esquemas de innovación tecnológica y su transferencia en las agroempresas frutícolas del estado de Michoacán. *Estudios Sociales*, 17(34), 38-71. redalyc.org/pdf/417/41711502002.pdf.

de competitividad empresarial en microempresas del sector restaurantero. Red Internacional de Investigadores en Competitividad XII Congreso:

ANEXOS

Anexo 1. Instrumento de recolección de la información

Instrumento de recolección de información

Reciba un cordial saludo.

Usted ha sido invitado a participar en el estudio titulado «Apropiación Social de los desarrollos Científicos, Tecnológicos y de Innovación generados en el Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM». El estudio corresponde al trabajo de grado, como requisito para optar al título de Magíster en Gestión de las Organizaciones del Instituto Tecnológico Metropolitano ITM.

El objetivo de este estudio es “Diseñar una estrategia de gestión con la finalidad de que los grupos de investigación adscritos al Centro de Laboratorios Científicos Parque i del ITM, dispongan de una herramienta para el fomento de la apropiación social de los desarrollos Científicos, Tecnológicos y de Innovación”.

Su participación consiste en responder a las preguntas, contenidas en este cuestionario. La participación en esta actividad es voluntaria y la información que se obtenga, será empleada exclusivamente para fines de la presente investigación, así que sus respuestas conservarán el anonimato, sin identificar el nombre de los participantes. No hay riesgo que las respuestas sean expuestas o conocidas por personas o dependencias ajenas al equipo de investigación, por tanto, no acarrea implicaciones diferentes a los hallazgos significativos desarrollados durante el curso de la investigación.

Esperamos acepte participar de la investigación mencionada, y en todo caso, usted puede optar por retirarse de este estudio en cualquier momento, y la información que hemos recogido será descartada del estudio.

De antemano, agradecemos su participación.

Cordialmente,

Cristina Eugenia Vásquez Ruiz
Estudiante Maestría en Gestión de las Organizaciones

Francisco Luis Giraldo Gutiérrez, Ph.D.
Director trabajo de grado

Luis Felipe Ortiz-Clavijo, M.Sc.
Co-director trabajo de grado

* Required

DATOS GENERALES

1. Facultad a la que pertenece el grupo, laboratorio o centro de ciencia *

- Facultad de Artes y Humanidades
- Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas

2. Nombre del grupo del investigación asociado al laboratorio o centro de ciencia

- Grupo de Investigación CTS+i
- Grupo de Investigación Artes y Humanidades
- Grupo de Investigación: Ciencias Administrativas
- Grupo de Investigación de Calidad, Metrología y Producción

3. Indique su rol *

- Director de grupo
- Jefe de Oficina
- Líder de línea
- Líder de laboratorio

4. Indique su nombre completo *

5. Nombre del laboratorio o centro de ciencia (si aplica)

A. CONTEXTO Y ACCIONES DE APROPIACIÓN

APROPIACIÓN

Desde el Ministerio de Ciencia Tecnología e Innovación -Minciencias- se define la apropiación social de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación como un proceso intencionado de comprensión e intervención de las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad, construido a partir de la participación activa de los diversos grupos sociales que generan conocimiento (Minciencias, 2020).

6. A.1 Teniendo en cuenta la definición anterior: ¿Cuándo se habla de APROPIACIÓN, con cuál(es) de las siguientes palabras usted la relaciona? *

- a) Adquisición
- b) Apoderarse
- c) Imitación
- d) Popularización
- e) Divulgación
- f) Vulgarización
- g) Transferencia
- h) Todas las anteriores
- i) Ninguna de las anteriores

7. A.2 De los siguientes espacios cuál(es) considera adecuados para la apropiación social de los desarrollos científicos, tecnológicos y de Innovación, llevados a cabo por el grupo de investigación: *

- a) Aula de clase
- b) Grupo de investigación
- c) Grupo social
- d) Actividades artísticas
- e) Reunión empresarial
- f) Eventos académicos de divulgación
- g) Producción bibliográfica - Libro - Capítulo de libro- papers
- h) Trabajo colaborativo
- i) Grupos de interés
- j) Talleres o espacios de trabajo colaborativo o de cocreación
- k) Museos y centros de ciencias
- l) Parques tecnológicos y científicos
- m) Todos los anteriores
- n) Ninguno de los anteriores
-

Other

8. A.3 ¿Cómo considera usted que ha sido el impacto de los proyectos de investigación y los desarrollos científicos, tecnológicos y de innovación generados por el grupo de investigación; en la comunidad o grupos sociales? *

- 1. No ha tenido impacto
- 2. Bajo impacto
- 3. Neutro (ni mucho, ni poco)
- 4. Ha tenido buen impacto
- 5. Muy alto impacto

11/21/2020

9. A.4 Si usted tuviera que formular una acción o estrategia que posibilite la apropiación social de los desarrollos efectuados por su grupo de investigación y de acuerdo a su disciplina. ¿Qué propondría? *

10. A.5 De los siguientes escenarios de participación, ¿cuál o cuáles, considera que pueden ser adecuados para generar una apropiación social de los productos del grupo al cual pertenece? *

- a) Generación de alianzas, acuerdos y convenios con instituciones, organismos, gobiernos y otros, tanto nacionales como internacionales/transnacionales, para la cooperación frente a investigaciones.
- b) Seguimiento y monitoreo de las investigaciones para evidenciar el impacto de la Apropiación Social del Conocimiento.
- c) El diálogo efectivo entre investigadores y la ciudadanía para la generación y el uso del conocimiento a través de la política de Apropiación Social del Conocimiento.
- d) Potenciar la cooperación, visibilidad, circulación y gestión de la información y los datos científicos colombianos para lograr su uso, apropiación y promoción, a través de la Red Colombiana de Información Científica (RedCol) u otra plataforma
- e) Favorecer el desarrollo de proyectos de Comunicación y divulgación, reflexivos y contextualizados para la comprensión, diálogo y formación de opinión sobre las relaciones ciencia, tecnología, innovación y Sociedad.
- f) Todas las anteriores
- g) Ninguna de las anteriores

11. A.6 ¿Considera que los productos de divulgación científica, generados por su grupo, favorecen la apropiación social de los avances científicos y tecnológicos?

Si.

No.

¿Cómo lo favorecen? *

12. A.7 Usted como investigador, ¿Incorpora acciones y/o objetivos de apropiación social de CTI al momento de formular y desarrollar los proyectos de investigación?

Si

No

Que Acciones incorpora: *

13. A.8 ¿En las problemáticas abordadas en los proyectos de Investigación, se prevé el trabajo con las comunidades o grupos sociales? *

- 5. Siempre, en todos los proyectos
- 4. No siempre, en algunos proyectos
- 3. Regularmente, no en todos los proyectos
- 2. En ocasiones en muy pocos proyectos
- 1. Nunca, en ninguno de los proyectos

14. A.9 ¿Por qué medios realiza la comunicación y divulgación de los desarrollos científicos y tecnológicos? *

- 1. Libros
 - 2. Revistas científicas
 - 3. Eventos científicos
 - 4. Eventos académicos
 -
- Other

15. A.10 En el caso de la validación de un desarrollo científico, tecnológico o de Innovación. ¿Cuáles personas son consultadas? *

- 1. Miembros de la institución
 - 2. Miembros de la comunidad académica local, nacional o internacional
 - 3. Miembros de la comunidad donde desarrolla sus proyectos
 - 4. Grupos de interés en las líneas o temas de investigación
 -
- Other

16. A.11 Si se relaciona con las personas descritas en la pregunta anterior, ¿con qué la frecuencia las consulta? *

- 1. Nunca
- 2. Raramente
- 3. Ocasional
- 4. Frecuente
- 5. Muy Frecuente

17. A.12 Durante el desarrollo del proyecto de investigación. ¿Considera necesaria la participación de los actores sociales? *

- 1. Para nada necesaria
- 2. Poco necesaria
- 3. Moderadamente necesaria
- 4. Necesaria
- 5. Totalmente necesaria

B. GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

Señale con una X una alternativa de calificación de acuerdo con la siguiente escala:

- 1 Muy en desacuerdo.
- 2 En desacuerdo.
- 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo.
- 4 De acuerdo.
- 5 Muy de acuerdo.

18. B1, B2 y B3

	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo.	De acuerdo	Muy de acuerdo
B.1 El modelo de gestión actual en la institución, permite la generación de desarrollos Científicos, Tecnológicos y de Innovación.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.2 El proceso misional de la Gestión de Ciencia, Tecnología e innovación -CTi- en el ITM, contempla claramente la medición y control de los productos de apropiación social de la ciencia	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
B.3 La cultura organizacional del ITM favorece la apropiación social de los desarrollos científicos, tecnológicos y de innovación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

19. B.4 ¿Qué tipo de productos son desarrollados principalmente por su grupo de investigación? *

20. B.5 En su Plan de Trabajo al momento de identificar y caracterizar los productos de investigación, cuál o cuáles son los más relevantes : *

- a) artículos indexados en categorías Q1 y Q2
 - b) artículos indexados de menor categoría
 - c) participación en eventos científicos
 - d) publicación de documentos de divulgación
 - e) participación en eventos de divulgación
 - f) generación de prototipos
 - g) generación de productos de I+D con posibilidad de patente
 -
- Other

21. B.6 Su grupo o integrantes del mismo. ¿Pertenece a redes de divulgación o apropiación del conocimiento? *

- Si
 - No
 -
- Other

22. B.7 Considera que el modelo de gestión del Parque i ¿permite la generación de desarrollos Científicos, Tecnológicos y de Innovación? *

- 1. Nunca
- 2. Muy pocas veces
- 3. Algunas veces
- 4. Casi siempre
- 5. Siempre

23. B.8 Como perteneciente a PARQUE I ¿Identifica un modelo que cuenta con recursos, procesos, rutinas, formatos o aplicativos para su adecuada gestión? *

- 5 Muy de acuerdo
- 4 De acuerdo
- 3 Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 2 En desacuerdo
- 1 Muy en desacuerdo

C. ACCIONES INSTITUCIONALES

24. C.1 ¿Qué acciones considera que se implementan a nivel institucional para que haya una apropiación social de los desarrollos científicos, tecnológicos y de innovación? *

25. C.2 ¿Qué lineamientos considera que deben implementarse a nivel institucional para fortalecer el aspecto de apropiación social de los desarrollos científicos, tecnológicos y de innovación? *

26. C.3 En el Plan de Desarrollo 2020-2023 del "ITM a Otro Nivel", se plantean acciones institucionales mediante la implementación del programa de transferencia y apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación como motor para la transformación social. Bajo este panorama ¿Cuáles son las necesidades evidentes en su grupo y que deben ser atendidas para cumplir con lo establecido en el programa identificado en el Plan de Desarrollo? *

27. C.4. En el marco de lo que se puede concebir como desarrollo y transformación social y como investigador ¿Qué aspectos considera, deben ser tenidos en cuenta en el programa de transferencia y apropiación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación como motor para la transformación social? *

28. C5. Considera que el proceso misional de la Gestión de Ciencia, Tecnología e innovación – CTI en el ITM, contempla claramente la medición y control de los productos de apropiación social de la ciencia *

1. Poco contemplado

2. Medianamente contemplado

3. Si lo contempla

Other

29. C6. Considera que bajo el actual modelo de gestión de la apropiación social en el ITM. ¿Los estímulos o retribuciones son adecuados? *

- 1. Nunca
- 2. Muy pocas veces
- 3. Algunas veces
- 4. Casi siempre
- 5. Siempre

30. C7. Considera que bajo el actual modelo de gestión de la apropiación social en el ITM. ¿Las acciones institucionales relacionadas con este ámbito son adecuadas? *

- 1. Nunca
- 2. Muy pocas veces
- 3. Algunas veces
- 4. Casi siempre
- 5. Siempre

31. C8. El modelo en su opinión requiere fortalecer las competencias en los investigadores para afianzar la apropiación social del conocimiento de los productos generados *

- 1. Nunca
- 2. Muy pocas veces
- 3. Algunas veces
- 4. Casi siempre
- 5. Siempre

32. Observaciones finales. Agradecemos las observaciones o recomendaciones que nos pueda compartir. *

This content is neither created nor endorsed by Microsoft. The data you submit will be sent to the form owner.

 Microsoft Forms