



Institución  
**Universitaria**  
Reacreditada en Alta Calidad

Innovación Tecnológica con  
**Sentido Humano**

## **MAESTRÍA EN GESTIÓN DE ORGANIZACIONES**

**Proponer un Modelo de Gestión del Conocimiento para  
el Grupo de Investigación Calidad, Metrología y Producción  
del Instituto Tecnológico Metropolitano- ITM.**

Profundización

**Deicy Alexandra Arboleda Correa**

Director (a):

Vanessa Rodríguez Lora - PhD

**INSTITUTO TECNOLÓGICO METROPOLITANO  
FACULTAD CIENCIAS ECONÓMICAS Y ADMINISTRATIVAS  
MEDELLÍN, COLOMBIA  
AÑO 2022**



## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco en primer lugar a Dios por darme la oportunidad de prepararme constantemente y por brindarme las herramientas y condiciones físicas y emocionales óptimas para culminar con este ciclo de formación. También, agradezco a mi familia por ser apoyo emocional constante y una fuente de motivación durante el desarrollo de este trabajo y por su paciencia en los momentos de ausencia.

## RESUMEN

En todas las organizaciones y equipos de trabajo es necesario el desarrollo de un trabajo en equipo sólido con el propósito de mejorar la gestión del conocimiento al interior de dicha organización o equipo de trabajo. No obstante, el trabajo en equipo es una habilidad que requiere desarrollo ya que en casos particulares es posible evidenciar que la ausencia de esta habilidad afecta negativamente a la organización. Dicho contexto es el que se evidencia en el grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción del departamento de Calidad y Producción del Instituto Tecnológico Metropolitano- ITM, es decir, no existe un trabajo en equipo sólido que garantice el logro de los objetivos investigativos.

Así las cosas, el objetivo de la investigación es proponer un modelo de gestión del conocimiento (GC) para el grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción del departamento de Calidad y Producción del Instituto Tecnológico Metropolitano- ITM. Para el logro de dicho objetivo se lleva a cabo una metodología de tipo analítico, descriptivo de corte cualitativo. Como resultado, se encuentra que el grupo de investigación objeto de estudio, si bien no trabaja en equipo, si hace entrega de los resultados esperados por parte del grupo de investigación. No obstante, se observa que las relaciones interpersonales débiles y sin mayor contacto son los generadores de la falta de trabajo en equipo, ya que se evidencia la presencia de subgrupos que si trabajan en equipo.

Se concluye entonces que es necesario fortalecer el trabajo colaborativo, la confianza en el líder del grupo y la integración e intercambio de conocimientos y experiencias individuales o de la línea, teniendo en cuenta, que al interior del grupo se prefiere un trabajo individual, pero con miras al logro de los objetivos grupales.

***Palabras clave:*** *Conocimiento, Gestión del Conocimiento, Grupos de Investigación, Educación Superior.*

## **ABSTRACT**

In all organizations and work teams it is necessary to develop solid teamwork to improve knowledge management within the organization or work team. However, teamwork is a skill that requires development because cases it is possible to show that the absence of this skill negatively affects the organization. This is the context that is evident in the Quality, Metrology and Production research group of the Quality and Production Department of the Instituto Tecnológico Metropolitano- ITM, i.e., there is no solid teamwork that guarantees the achievement of the research objectives.

Thus, the objective of the research is to propose a knowledge management (KM) model for the Quality, Metrology and Production research group of the Quality and Production department of the Instituto Tecnológico Metropolitano- ITM. To achieve this objective, an analytical, descriptive, and qualitative methodology is used. As a result, it is found that the research group under study, although it does not work as a team, does deliver the results expected by the research group. However, it is observed that weak interpersonal relationships and lack of contact are the generators of the lack of teamwork, since there is evidence of the presence of subgroups that do work as a team.

It is therefore concluded that it is necessary to strengthen collaborative work, trust in the group leader and the integration and exchange of knowledge and individual or line experiences, considering that individual work is preferred within the group, but with a view to achieving group objectives.

**Keywords:** *Knowledge, Knowledge Management, Research Groups, Higher Education.*

## TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN .....	8
LISTA DE FIGURAS.....	8
LISTA DE TABLAS.....	<b>109</b>
LISTA DE GRÁFICOS.....	<b>1110</b>
INTRODUCCIÓN.....	<b>1211</b>
1. PRELIMINARES.....	<b>1614</b>
1.1. Planteamiento del problema .....	<b>1614</b>
1.2. Antecedentes .....	<b>2119</b>
1.3. Justificación.....	<b>2422</b>
1.4. Pregunta de Investigación.....	<b>2926</b>
1.5. Objetivos .....	<b>3027</b>
1.5.1 Objetivo General .....	<b>3027</b>
1.5.2. Objetivos Específicos.....	<b>3027</b>
2. MARCO TEÓRICO .....	<b>3228</b>
2.1. Conocimiento.....	<b>3228</b>
2.1.1. Ciclo del conocimiento .....	<b>3431</b>
2.2. Gestión del Conocimiento.....	<b>3632</b>
2.3. Modelos de Gestión del conocimiento .....	<b>3935</b>
2.3.1. Modelo SECI. ....	<b>3935</b>
2.3.2. Modelo KPMG <i>consulting</i> .....	<b>4036</b>
2.3.3. Modelo de Gestión del conocimiento de Arthur Andersen.....	<b>4137</b>
2.3.4. Modelo <i>Step Road Map</i> .....	<b>4238</b>
2.3.5 Modelo Wiig.....	<b>4339</b>
2.4. Instituciones de Educación Superior (IES).....	<b>4440</b>
2.5. Investigación .....	<b>4743</b>
2.5.1. La Investigación en Colombia.....	<b>4945</b>
2.5.2. La Investigación en el ITM.....	<b>5147</b>

2.6. Grupos de investigación.....	<u>5349</u>
2.7. Redes.....	<u>5652</u>
2.8. Cultura Organizacional.....	<u>5955</u>
2.9. Barreras de la GC.....	<u>6056</u>
3. GRUPO DE INVESTIGACIÓN CALIDAD, METROLOGÍA Y PRODUCCIÓN DEL ITM.....	<b>6359</b>
3.1 Liderazgo.....	<u>7066</u>
3.2 Administración y Gestión.....	<u>7268</u>
3.3 Cultura.....	<u>7470</u>
4. DESARROLLO METODOLÓGICO.....	<u>jError! Marcador no definido.73</u>
4.1. Categorías de análisis.....	<u>7773</u>
4.2. Instrumentos.....	<u>8076</u>
4.3. Técnicas de recolección y análisis de información.....	<u>8177</u>
4.4. Actividades del diseño metodológico.....	<u>8379</u>
5. RESULTADOS Y HALLAZGOS.....	<b>8581</b>
5.1 Observación participante.....	<u>8581</u>
5.2. Entrevistas.....	<u>8783</u>
5.3. Encuestas.....	<u>9389</u>
5.4. Búsqueda bibliográfica.....	<u>118113</u>
5.5. Triangulación de datos.....	<u>120115</u>
6. BARRERAS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	<b>128120</b>
6.1 Barreras de tipo legal y financiero.....	<u>128120</u>
6.2 Barreras de tipo administrativo.....	<u>133125</u>
6.3 Barreras culturales.....	<u>134126</u>
7. MODELOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO.....	<b>137129</b>
8. PROPUESTA DE UN MODELO DE GC PARA EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN CALIDAD, METROLOGÍA Y PRODUCCIÓN DEL ITM.....	<b>145137</b>
8.1. Contextos del modelo de GC para el grupo de investigación CMYP.....	<u>147138</u>
8.2. Elementos del modelo de GC para el grupo de investigación CMYP.....	<u>147139</u>
8.3. Etapas del modelo de GC para el grupo de investigación CMYP.....	<u>151143</u>
8.4. Representación gráfica del modelo de GC para el grupo de investigación CMYP ...	<u>154146</u>
8.5. Propuesta de implementación modelo de GC para el grupo CMYP.....	<u>156147</u>



9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	<b><u>161</u></b> <del>152</del>
9.1. Conclusiones .....	<b><u>161</u></b> <del>152</del>
9.2. Recomendaciones .....	<b><u>165</u></b> <del>156</del>
REFERENCIAS .....	<b><u>169</u></b> <del>160</del>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Ciclo del conocimiento .....	33
Figura 2. Modelo SECI: etapas para la creación de nuevo conocimiento.....	37
Figura 3. Modelo de KPMG <i>Consulting</i> : basado en elementos de la organización.....	38
Figura 4. Modelo de Arthur Andersen: basado en las capacidades y responsabilidades individuales y organizacionales .....	39
Figura 5. Modelo Step Road Map: integración y uso del conocimiento.....	40
Figura 6. Modelo WIIG: los pilares del conocimiento.....	41
Figura 7. Tipos de redes .....	55
Figura 8. Mapa de procesos ITM.....	60
Figura 9. Evolución del grupo de investigación CMYP.....	66
Figura 10. Descripción de actividades para el desarrollo de objetivos.....	80
Figura 11. Red de categorías entrevistas.....	89
Figura 12. Red de categorías instrumento de caracterización.....	99
Figura 13. ¿Conoce usted sobre la gestión del conocimiento?.....	101
Figura 14. ¿Se encuentra constantemente motivado a crear y/o desarrollar nuevos conocimientos? .....	101
Figura 15. ¿Los incentivos que se tienen a nivel institucional y grupal para la creación constante de nuevos conocimientos son suficientes y adecuados?.....	102
Figura 16. ¿En el grupo de investigación se definen herramientas y/o estrategias que facilitan la adquisición y creación de conocimiento desde diferentes fuentes internas y externas? .....	103
Figura 17. ¿Los mecanismos para adquirir el conocimiento desde fuentes internas (intranet, manuales, material impreso, comités, revistas, boletines) son suficientes para el desarrollo de la investigación?.....	103
Figura 18. ¿Los objetivos del grupo de investigación están articulados con la estrategia institucional? .....	104
Figura 19. ¿Se cuenta con herramientas tecnológicas que propicien el trabajo colaborativo? .....	105
Figura 20. El conocimiento existente en el grupo de investigación se socializa por medio de: .....	105



Figura 21. ¿Los conocimientos y/o productos generados en el grupo de investigación han logrado impacto en sus grupos de interés? .....	106
Figura 22. ¿Al interior del grupo de investigación se tienen claros los procesos, procedimientos y estructura para el desarrollo de las actividades investigativas?.....	107
Figura 23. ¿La forma en la que se llevan a cabo los procesos administrativos institucionales relacionados con CTI, permiten y facilitan el desarrollo de la labor investigativa?.....	107
Figura 24. ¿Desde la gestión administrativa y liderazgo del grupo de investigación se apoya e incentiva a los investigadores a participar en los diferentes espacios y eventos académicos? .....	108
Figura 25. ¿El relacionamiento de los investigadores del grupo está basado en la confianza, el respeto, la colaboración y el profesionalismo? .....	109
Figura 26. ¿Con que frecuencia colabora usted con los docentes de otras líneas o grupos de investigación en actividades investigativas y académicas? .....	109
Figura 27. ¿Con que frecuencia se invita y motiva a los integrantes del grupo a compartir el conocimiento y exponer los resultados obtenidos por los investigadores de las diferentes líneas? .....	110
Figura 28. ¿Considera pertinente la implementación de un modelo de gestión del conocimiento para el grupo de investigación? .....	111
Figura 29. ¿Se cuentan con herramientas tecnológicas que propicien el trabajo colaborativo? .....	<del>115</del> 111
Figura 30. ¿La estructura organizacional, normativa y financiera es idónea para el logro de los objetivos del grupo de investigación?.....	<del>116</del> 112
Figura 31. Triangulación de datos a partir de las técnicas de recolección de información.....	116
Figura 32. Modelo de GC para el grupo de investigación CMyP del ITM.....	148

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tipología de los productos de investigación.....	24
Tabla 2. Nivel de formación de los investigadores del grupo de investigación CMYP.....	62
Tabla 3. Semilleros de investigación del grupo CMYP.....	63
Tabla 4. Ejes y categorías de análisis.....	76
Tabla 5. Fases del diseño metodológico.....	81
Tabla 6. Matriz de coocurrencia entrevistas.....	87
Tabla 7. Matriz de coocurrencia instrumento de caracterización.....	97
Tabla 8. Análisis triangulación de datos.....	117
Tabla 9. Modelos de GC.....	131
Tabla 10. Proyectos para cerrar las brechas del conocimiento.....	158
Tabla 11. Herramientas de socialización del conocimiento.....	160

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Categorías de los investigadores del grupo de investigación CMyP.....	63
Gráfico 2. Producción de artículos en revistas especializadas impresas año 2002-2019.....	124
Gráfico 3. Producción de artículos en revistas especializadas electrónicas año 2002-2019.....	124
Gráfico 4. Producción de libros año 2002-2019.....	125
Gráfico 5. Producción de capítulos de libro año 2002-2019.....	125
Gráfico 6. Producción de patentes año 2002-2019.....	126
Gráfico 7. Producción de <i>Software</i> año 2002-2019.....	126
Gráfico 8. Producción de proyectos de I+D años 2002-2019.....	127

## INTRODUCCIÓN

Los constantes cambios del entorno dinámico y globalizado desde diferentes ámbitos, tales como: económicos, políticos, tecnológicos y culturales, han hecho que las organizaciones puedan adoptar nuevas formas de trabajo para los diferentes retos que deben afrontar, uno de ellos es el manejo de la información como activo intangible y la creación de valor a través de los nuevos conocimientos, pero no solo es lograr la generación de nuevos conocimientos, sino, la transmisión y el impacto de este al interior de una organización y su entorno, esto, puede alcanzarse mediante los procesos de GC (Gestión del Conocimiento), que tienen como propósito organizar, difundir, compartir y transferir el conocimiento generado en la organización, derivando ventajas competitivas sostenibles en el tiempo (Gaete, 2008).

Las IES (Instituciones de Educación Superior), son entidades creadoras de conocimiento, sin embargo, la gestión y transferencia de este no es sencilla de realizar, en ocasiones, el conocimiento se queda con los investigadores que lo crean y no se logra rescatar y evidenciar la trascendencia y el impacto que tiene. Es necesario que el conocimiento generado en las IES sea compartido, transferido, interiorizado y gestionado por la comunidad académica o grupos específicos, teniendo en cuenta que puede ser un factor diferenciador y un activo de gran valor. Para esto, es necesario el establecimiento de requerimientos y exigencias concretas en las políticas de las Instituciones para el fomento de la investigación y la gestión y transferencia del conocimiento.

El Instituto Tecnológico Metropolitano – ITM, es una Institución de carácter público que ofrece el servicio de educación superior, a través de tres (3) funciones sustantivas: la docencia, la investigación y la extensión, es por esto, que procura el fortalecimiento de estos procesos y la implementación de estrategias y políticas que permitan un acercamiento con el entorno, la resolución de problemáticas sociales y la creación de valor como

Institución creadora de nuevos conocimientos. Actualmente, la gestión de proyectos y nuevos conocimientos derivados de la actividad investigativa al interior de esta IES está a cargo de la Dirección Operativa de Investigaciones (DOI), adscrita a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión Académica, esta, trabaja apoyada en lo establecido por Minciencias (Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación), antes Colciencias y creado bajo la ley 1951 de 2019, cuyo propósito es impulsar la promoción del conocimiento, la productividad y la contribución con el desarrollo y la competitividad del país, (ITM, 2021).

En los procesos de investigación regulados y medidos por Minciencias, se empieza a evidenciar con mayor frecuencia el desarrollo de nuevo conocimiento que puede ser materializado en productos o servicios. Sin embargo, los investigadores no logran concebir las posibilidades productivas de los resultados de su trabajo, y no siempre cuentan con los vínculos o relaciones necesarias para convertir una iniciativa en un proyecto de impacto organizacional o social. Es por esto que, se hace necesario crear mecanismos para potenciar y gestionar el conocimiento generado por los grupos de investigación, que incentiven el desarrollo constante de productos y servicios, y que transformen los proyectos de investigación en potencial de desarrollo económico para la región y el país.

El ITM, a través de los grupos y semilleros de investigación promueve estrategias para que los docentes e investigadores en general fortalezcan los procesos de gestión y transferencia de conocimiento fruto de la labor investigativa. Actualmente, tiene creados catorce (14) grupos de investigación y más de 80 semilleros, además, cuenta con 24 laboratorios que apoyan el desarrollo de la investigación con mayor eficiencia, logrando un impacto en el entorno y una mejor administración y uso del capital intelectual que se tiene (ITM, 2021). A pesar de esto, los resultados de los proyectos de investigación en el ITM por lo general han sido expresados y expuestos por medio de artículos, libros, informes y ponencias, pero de una u otra forma no se aprovechan lo suficiente para ser realmente transferidos y aplicados.

Tener estructurado el conocimiento generado desde los grupos de investigación hace mucho más fácil la creación de estrategias que permitan su aplicación y uso, convirtiéndose

en una ventaja competitiva frente a otras IES, al diferenciarse como institución que contribuye con el desarrollo de la sociedad.

En este contexto, la propuesta de investigación se desarrolla particularmente en el grupo de investigación de Calidad, Metrología y Producción del ITM, debido a que es el grupo que cuenta con mayor disponibilidad para la adquisición y suministro de información, en función de que quien realiza esta investigación, además es uno de los grupos con mayor categorización a nivel institucional, lo que hace interesante profundizar en sus dinámicas, modos de trabajo y en el como podría aumentar más su producción y posterior recategorización. Esta propuesta no considera otros grupos de investigación por el hecho de desconocer los procesos investigativos de dichos grupos, además de no contar con el acceso a información sobre las dinámicas al interior de estos. Si bien la propuesta podría ser aplicada a todos los grupos de investigación del ITM es necesario en primera medida definir esta propuesta en un solo grupo a modo de piloto para tener la suficiente información para posteriormente aplicar la propuesta a los demás grupos de investigación.

Así las cosas, y teniendo en consideración que el problema al interior del grupo de investigación se relaciona directamente con un escaso trabajo en equipo, la propuesta basada en la gestión del conocimiento que aquí se expone ataca justamente este elemento, el trabajo individual. Logrando a corto y mediano plazo que las personas al interior del grupo mejoren sus relaciones interpersonales, además de las profesionales, logrando así una dispersión efectiva del conocimiento que en el grupo se gestiona actualmente, logrando a largo plazo la consecución de objetivos específicos que el grupo se plantee en su proceso investigativo.

Así las cosas, la investigación aquí expuesta se desarrollará a partir de los siguientes capítulos que darán cuenta de la actividades realizadas y elementos encontrados para el diseño de un modelo de GC pertinente para este grupo: el capítulo 1, titulado preliminares, presenta los aspectos y actividades previas a la ejecución del trabajo, aquí se expone la necesidad o el problema a resolver, los estudios previos sobre la temática, la importancia

de la realización del trabajo y los objetivos a desarrollar; el capítulo 2, marco teórico, expone las diferentes consideraciones teóricas, estudios previos y aportes realizados, a partir de conceptos concernientes con el objetivo de la investigación; el capítulo 3, presenta la caracterización del grupo CMyP del ITM; el capítulo 4, diseño metodológico, aborda la forma como en cómo se dará la ejecución del trabajo, las principales actividades y la fuentes de recolección de información; el capítulo 5, presenta los resultados obtenidos luego de la aplicación de las diferentes técnicas para la recolección de información; el capítulo 6, presenta las barreras de la GC que se tienen al interior del grupo de investigación, estas, fueron identificadas por medio de la aplicación de encuestas y entrevistas; el capítulo 7, presenta el análisis de diferentes modelos de gestión del conocimiento, donde se extraen elementos comunes y significativos para el diseño del modelo para el grupo de investigación; el capítulo 8, presenta la propuesta del modelo de GC para el grupo de investigación CMyP; y por último se presenta el capítulo 9, el cual, contiene las conclusiones y recomendaciones luego del desarrollo de esta investigación.

# 1. PRELIMINARES

En este capítulo se presentan los elementos previos a la elaboración del trabajo, se identifica el problema, los antecedentes, se justifica el desarrollo del trabajo y se plantean los objetivos.

## 1.1. Planteamiento del problema

Uno de los principales retos que pueden enfrentar organizaciones como las IES, es el manejo de la información, en el cual, se presentan inconvenientes como a quién le corresponde suministrarla, en qué sistema se deja registro de esta y lo más importante como transformarla en conocimiento y transferirla a todos los miembros de la organización y a la sociedad, (Al-kurdi, 2018). A diferencia de la información, el conocimiento requiere de análisis y reflexión, el cual, se describe como información procesada y analizada por medio del razonamiento y está directamente relacionado con el talento humano, (Nonaka & Takeuchi, 1999).

En las IES se crea, procesa y transmite el conocimiento, teniendo a todos sus miembros presentes y alineados con el cumplimiento de objetivos comunes desde sus distintas áreas de formación. La generación de nuevos conocimientos a través de la investigación se puede realizar mediante actividades y herramientas que pueden garantizar la resolución de algunos problemas y la búsqueda de respuestas a diferentes interrogantes. Para lograrlo, al interior de las IES se conforman los grupos de investigación con temas específicos y de interés para quienes los integran. Estos grupos están conformados por personas con un interés en común y es un espacio, en el cual, se puede obtener la mayor fuente de conocimiento y la búsqueda de mecanismos para transferirlo a toda la comunidad



académica, en aras del mejoramiento continuo de este tipo de instituciones, (Gaviria Velasquez et al., 2007).

El ITM, es una IES de carácter pública con el propósito de formar seres humanos integrales y habilitarlos para el trabajo, mediante sus programas académicos de educación superior, además, se consolida como una institución centrada en el desarrollo integral de todas las capacidades humanas.

Tal y como lo establece en su misión:

El Instituto Tecnológico Metropolitano - ITM, de Medellín, es una Institución Universitaria de carácter público y del orden municipal, que ofrece el servicio de educación superior para la formación integral del talento humano con excelencia en la investigación, la innovación, el desarrollo, la docencia, la extensión y la administración, que busca habilitar para la vida y el trabajo con proyección nacional e internacional desde la dignidad humana y la solidaridad, con conciencia social y ambiental, (ITM, 2021).

Para liderar y apoyar la actividad investigativa el ITM cuenta con la DOI (Dirección Operativa de Investigaciones) que hace parte de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión Académica y que se encarga de fortalecer a través de sus procesos administrativos las estrategias de investigación para dar respuesta a las necesidades de la sociedad y promover la transferencia de conocimiento a la comunidad académica y entorno, Adicionalmente, el ITM cuenta con estrategias como jóvenes investigadores e investigación formativa que se promueven y materializan a través de los semilleros y grupos de investigación, (ITM, 2021).

Es el caso del grupo de investigación CMYP del ITM, adscrito al departamento de Calidad y Producción, el cual, fue creado en el año 2002, para fortalecer los procesos de investigación de este departamento y para soportar los programas académicos que se ofrecen. El grupo se dividió inicialmente en tres líneas de investigación con base en las fortalezas identificadas en las diferentes áreas de conocimiento, sin embargo, el desarrollo y transferencia de productos o proyectos de investigación puede verse en ocasiones obstaculizado por

diferentes aspectos de tipo administrativo, legal y financiero que dificultan la administración del capital intelectual que se tiene.

Las dificultades desde el punto de vista legal y financiero se deben a que el ITM es una IES de carácter de pública, de acuerdo con la Ley 30 de 1992. Esta condición deriva a una organización donde se establecen procedimientos rígidos, normatizados, estandarizados y en ocasiones centralizados, que pueden generar lentitud en los procesos y dificultades para la adquisición de bienes y servicios, cooperación con otras IES y empresas.

Adicionalmente, otro de los factores que pueden influir en los procesos del uso, gestión y transferencia del conocimiento es la vinculación de docentes de carrera en el departamento de Calidad y Producción, los cuales, ingresan a la institución por medio de nombramiento, luego de ganar concurso de méritos y actualmente se cuenta solo con seis (6) docentes bajo este tipo de vinculación, el resto de los docentes de tiempo completo se vinculan en modalidad ocasionales, que según la ley 30 de 1992 son requeridos y nombrados por la institución para un período inferior a un año con posibilidades de continuidad. Estas condiciones pueden representar un riesgo potencial de que algunos docentes en modalidad ocasional no permanezcan en la institución llevándose consigo algunos conocimientos, proyectos y productos generados.

Por otro lado, el grupo Calidad, Metrología y Producción se ha venido posicionando de una manera fuerte dentro de la institución y a nivel nacional, según la categoría de A1 otorgada en el año 2019 por Minciencias, siendo esta la categoría más importante dentro de la medición, sin embargo, los grupos de investigación no deben medirse solo en indicadores y categorías de producción, si bien esto es importante, estos en coherencia con los propósitos institucionales deben propender por la formación integral y el desarrollo social y productivo, tal como está declarado en la misión y en el PEI (Proyecto Educativo Institucional), según el acuerdo 25 de 2019 del ITM, además, el informe de autoevaluación institucional con fines de reacreditación presentado al Ministerio de Educación Nacional (MEN) en el año 2019, en su factor siete (7) correspondiente al impacto y las fortalezas

derivadas de los programas académicos, grupos de investigación e infraestructura, para la atención de necesidades del entorno social y empresarial, obtuvo una calificación del 90%, y producto de dicha autoevaluación quedó como acción de mejora fortalecer el impacto social y productivo (ITM I. T., Informe de autoevaluación institucional 2013-2018, 2018).

Así mismo, luego de crear nuevos conocimientos y producción científica a través de los proyectos realizados, el grupo de investigación busca divulgar y socializar los resultados de dichas investigaciones generalmente a través de las revistas digitales institucionales, nacionales e internacionales y en participación en eventos académicos, a pesar de esto, ese conocimiento normalmente no trasciende a los microcurrículos de las asignaturas, a la comunidad académica y a la sociedad, debido a que los grupos pueden enfocar todo su trabajo en mantener las categorías que otorga Minciencias a través de su modelo de medición basado en indicadores y capacidades para los grupos y de forma individual para los investigadores, según su producción y aportes a este.

Teniendo en cuenta esto, enfocarse solo en mantener los datos estadísticos y categorías puede traer para el grupo de investigación una información dispersa que no se vale de herramientas tecnológicas para apoyar el proceso de GC desde su creación hasta su transferencia, además, no podrá darse una medición del impacto que la investigación del grupo genera en su entorno. Por otro lado, en el Plan de Desarrollo ITM a Otro Nivel 2020-2023 (2021), se logran identificar algunas debilidades u oportunidades de mejora que se derivan precisamente de un trabajo investigativo enfocado solo en indicadores y no procurando por la transferencia y el impacto del conocimiento, algunas de estas tienen que ver con la vinculación entre los productos derivados de la investigación y su aplicación o en el sector social y productivo, la diversificación de las fuentes de financiación de las convocatorias de investigación, la implementación de la investigación formativa a partir del uso de herramientas TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) y la orientación total del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) del ITM a la

generación y transferencia de conocimiento que contribuya con la resolución de diversas problemáticas de la ciudad y el país.

Es decir, que así el grupo de investigación esté bien calificado, el objetivo a través de un modelo de GC es también la identificación y alineación del grupo con la misión y las estrategias de la institución declaradas en el Plan de Desarrollo ITM a Otro Nivel 2020-2023 (2021) y específicamente en la línea estratégica dos (2) “Investigación para la Innovación Transformativa”, adicionalmente, como producto del informe de autoevaluación institucional con fines de reacreditación se estableció en el plan de mejoramiento fortalecer el trabajo interdisciplinario como estrategia para la generación de conocimiento, además, la socialización y procesos de aprendizaje de nuevos conocimientos al interior de los grupos. Por tanto, es necesario tener estrategias que vinculen a los docentes e investigadores en procesos de gestión y transferencia de conocimiento en la institución y lograr difundir y comercializar los productos y servicios que surjan como fruto de la labor investigativa.

Es entonces, que se busca proponer un modelo de GC que permita la optimización de los procesos de gestión de la información y el conocimiento y que facilite su almacenamiento y manejo desde su captura y procesamiento hasta su transformación en conocimiento, teniendo en cuenta que, no se tiene un sistema de información que soporte dicho proceso. El ITM cuenta actualmente con las siguientes herramientas como apoyo para la gestión de diferentes procesos: SEVEN ERP (contabilidad, tesorería, cartera y presupuesto), KACTUS (nómina), SIA (sistema de información académica), AMCTI (Oficina de Auto medición y Control en CTI), encargada de la recopilación y unificación de datos para informes y análisis, y Gmas (gestión documental), pero ninguno asociado a la información para el desarrollo de la investigación. Se busca proponer un modelo que invite desde el inicio al actuar colaborativo de los miembros del grupo, derivando una mayor producción académica que genere valor para la institución.

## **1.2. Antecedentes**

En los últimos años ha tomado fuerza el tema de GC, lo que ha llevado a investigar y profundizar sobre este. Se han llevado a cabo algunos estudios previos e investigaciones sobre la gestión el conocimiento al interior de los grupos de investigación en las IES.

Henao et. al (2007), realizó un estudio de análisis al interior de los grupos de investigación de la Universidad de Antioquia clasificados por Minciencias en la categoría A. La intención de este era identificar elementos relacionados con la GC, que llevaran a los grupos de investigación a establecerse de manera más ordenada y cumpliendo con los parámetros estipulados por Minciencias referentes a la calidad de los productos de investigación. Para realizar el análisis del proceso de GC, fue necesario remitirse a modelos como: el modelo SECI de creación del conocimiento de Nonaka y Takeuchi que tiene cuatro etapas: socialización, externalización, combinación e internalización. Este modelo brinda una visión teórica y visualiza la GC como una estrategia enfocada a la generación de valor y sostenibilidad de una institución. Así mismo se concluye luego de los estudios realizados que los grupos de investigación son generadores de conocimiento que poseen ya unas características y rutinas propias muy arraigadas, sin embargo, esto no se da de manera explícita o racional en el manejo de la información, bases de datos, documentos y procedimientos, lo que no permite formalizar, ordenar y estructurar dicho conocimiento, esto conlleva a la dispersión de la información y al no aprovechamiento y uso adecuado de la misma, para lo cual, es pertinente la adopción o creación de un modelo que guíe y permita que la información y el conocimiento fluyan con el fin de lograr productos derivados de la investigación de alto impacto, (Gaviria et al., 2007).

En la investigación de Rodríguez (2013) mediante su trabajo titulado: “Caracterización y medición del nivel de gestión del conocimiento en los grupos de investigación de las universidades públicas y privadas del departamento de Boyacá, Colombia”, se realiza un diagnóstico y análisis de la situación que se presenta referente al tema de GC, en 51 grupos de investigación del departamento de Boyacá, dicho estudio mostró como resultados:

Que el concepto y proceso de gestión del conocimiento no es claro en su totalidad para los investigadores, lo cual, difiere un poco con el objetivo de los grupos de investigación que es la generación y apropiación de conocimientos, por esto, es pertinente que exista un proceso de gestión del conocimiento que sea socializado e interiorizado por parte del personal de las IES, la cultura de gestión y apropiación del conocimiento debe pertenecer a las IES como organización integral. (Rodríguez, 2013, pág. 87).

Además, se logra establecer que los investigadores solo tienen cierta claridad en algunos componentes básicos para la creación y difusión del conocimiento, teniendo en cuenta, elementos como los laboratorios de investigación como espacios para la generación de conocimiento y los libros, artículos y eventos académicos como medio de transmisión del conocimiento. Además, se toma como referencia el modelo SECI de Nonaka y Takeuchi para analizar el proceso de gestión y difusión del conocimiento al interior de los grupos de investigación de Boyacá, el cual, se desarrolló por etapas obteniendo los siguientes resultados:

En la primer etapa denominada “Socialización” un 63% de los grupos contemplan la utilización de herramientas para dar a conocer los conocimientos generados en la actividad de investigación (ponencias, discusiones, exposiciones), un 56% en la etapa denominada “Externalización”(actividades clave para que la comunidad tenga acceso a los conocimientos generados en los grupos), el 54,3% en etapa de “Internalización”( plasmar memorias de los procesos realizados para la generación de conocimiento a través de la investigación) y 58% en la etapa de “Combinación”(uso de redes sociales, e-mail, resúmenes de investigación)”. (Rodríguez, 2013, pág. 104).

Por otro lado, investigaciones como la realizada por Aguiar & Dayan (2014) examinan las bases para diseñar un sistema de GC en el centro de estudios avanzados de Cuba, el cual, tuvo dos etapas compuestas por variables cualitativas y cuantitativas, mediante la consulta

en bases de datos y bibliografía científica y aplicando encuestas que permitieron mostrar los datos recopilados de una manera más concreta en gráficos o tablas. Además, basada en otras investigaciones plantea que para la adopción de un sistema de GC eficiente y confiable se deben tener las siguientes etapas: análisis actual de la organización, desarrollo de una estrategia de conocimiento, diseño de una arquitectura del conocimiento, implementación del sistema, evaluación. Luego de esta propuesta se concluye que esta investigación permitió visualizar que un gran número de las personas encuestadas conocen sobre la GC y aseguraban que dentro del centro de estudios avanzados de Cuba ya existe, aunque no de manera organizada y clara. Se identificaron algunas fortalezas y debilidades en el área de gestión de la información que sirven como apoyo para la adecuada gestión del conocimiento, además, se pudo apreciar un desconocimiento sobre los beneficios que puede traer a la institución contar con un sistema de GC bien diseñado y establecido.

En el estudio realizado por Gómez & García (2015) sobre los factores influyentes de la GC en el contexto de la investigación universitaria, logró identificar algunos factores que impactan de manera directa en las prácticas de este. El estudio se realizó en una universidad colombiana, donde el objetivo era llegar a la identificación de los factores que facilitan o impiden la GC o al interior de los grupos de investigación universitarios, se analizó también, la sinergia entre ellos y su alineación con los procesos de investigación existente a nivel país.

Por otro lado, en Pomárico Pimienta (2017) se propone un modelo de GC para los grupos de investigación de la Universidad de la Guajira en Colombia, el cual, se desarrolló a través de una búsqueda bibliográfica, un análisis de diferentes modelos de GC y encuestas a los miembros de la universidad. Como resultado de este trabajo se logra proponer un modelo de GC que contempla elementos como: la estrategia, los procesos, los investigadores, la tecnología y la información y cómo interactúan estos en el escenario del modelo propuesto, que se compone de seis (6) pasos: planear, generar-capturar, transformar, transferir, aplicar y asegurar.

Otros estudios realizados logran determinar que no es fácil identificar una forma capaz de comprender y promover la GC en las IES a diferencia de otros sectores, teniendo en cuenta que, en estas se involucran diferentes aspectos como: los tecnológicos, culturales, organizacionales y comportamentales en diferentes grados. Se sugiere además al área directiva de las IES desarrollar estrategias y cumplir con los requisitos necesarios que apoyen la transmisión del conocimiento entre la academia y así lograr un mejor desempeño de sus instituciones, (Al-kurdi, 2018).

Durante la búsqueda de estudios previos y antecedentes referentes a la GC en IES y grupos de investigación, se evidencia una tendencia a analizar cada caso basándose en modelos de GC como el SECI de Nonaka y Takeuchi, y se toma como base para desarrollar otros modelos aplicables a diferentes IES colombianas, basadas en sus objetivos organizacionales, misionales y sus principales necesidades.

### **1.3. Justificación**

La propuesta de un modelo de GC para el grupo de investigación CMYP del ITM, facilitará la creación y gestión de nuevo conocimiento a través de la investigación con productos innovadores y pertinentes a la formación académica de los estudiantes, además, contribuirá con el crecimiento de la producción científica y académica de impacto para el departamento de Calidad y Producción, la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas y para el ITM como IES.

En Colombia, a través de Minciencias se establece un modelo de medición de los grupos de investigación basado en indicadores y capacidades que pueden ser de tipo individual o institucional, estas capacidades, deben estar orientadas a la generación de nuevos conocimientos y la resolución de algunas problemáticas, por esto, es necesario estar en constante actualización esas capacidades y establecer cuál ha sido el desarrollo de estas a lo largo del tiempo.



De igual manera, se busca con este modelo de medición que la generación de nuevo conocimiento y su adecuada gestión contribuya con el desarrollo económico nacional, además, este tipo de evaluación e indicadores de medición deben convertirse en insumos para establecer políticas que mejoren la calidad de vida y el desarrollo del sector industrial a través de procesos de innovación y de procesos de apropiación social del conocimiento, entiendo esto, como los resultados del trabajo colaborativo de un grupo de investigación y los centro de ciencias, a través, de proyectos y productos, (Minciencias, 2021).

Actualmente, existen diversos tipos de productos derivados de la actividad investigativa determinados por Minciencias que son relevantes en las IES, los cuales, se pueden desarrollar de la manera más eficiente posible y generar el impacto social esperado si se da una apropiación y GC en la generación de estos, como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 1.**

**Tipología de los productos de investigación**

Productos resultados de actividades de generación de nuevo conocimiento	Productos resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación	Productos resultados de actividades de apropiación social del conocimiento y divulgación pública de la ciencia	Productos de actividades relacionadas con la formación de recurso humano para la CTel
<p><b>Artículos de investigación A1, A2, B y C:</b> Artículos en revistas indexadas en los índices bibliográficos de citas e índices bibliográficos.</p>	<p><b>Productos tecnológicos certificados o validados:</b> Diseño industrial, esquema de circuito integrado, software, planta piloto, prototipo industrial, signos distintivos, producto nutracéutico, colección científica y nuevo registro científico.</p>	<p><b>Procesos de apropiación social del conocimiento:</b> procesos de apropiación social del conocimiento para el fortalecimiento o solución de asuntos de interés social, la generación de insumos de política pública y normatividad, el fortalecimiento de cadenas productivas, o, resultado de un trabajo conjunto entre un centro de ciencia y un grupo de investigación.</p>	<p><b>Direcciones de Tesis de doctorado:</b> Dirección/Tutoría y Codirección/Cotutoría de Tesis de Doctorado, se diferencian las tesis con reconocimiento de las aprobadas.</p>
<p><b>Artículos de investigación D:</b> Artículos en revistas indexadas bases bibliográficas.</p>	<p><b>Productos empresariales:</b> secreto empresarial, empresas de base tecnológica (spin-off y start-up), empresas creativas y culturales, innovaciones generadas en la gestión empresarial, innovaciones en procesos, procedimientos y servicios.</p>	<p><b>Circulación de conocimiento especializado:</b> eventos científicos con componentes de apropiación, participación en redes de conocimiento especializado, talleres de creación, eventos culturales y artísticos, documento de trabajo (working papers), nueva secuencia genética, ediciones de revista científica o de libros resultado de investigación, informes (finales de investigación y técnicos) y</p>	<p><b>Direcciones de Trabajo de grado de maestría:</b> Dirección/Tutoría y Codirección/Cotutoría de Trabajo de grado de maestría, se diferencian los trabajos con reconocimiento de los aprobados.</p>

		consultorías (científico-tecnológicas e investigación-creación).	
<p><b>Notas científicas:</b> Notas científicas publicadas en las revistas indexadas en los índices bibliográficos de citas e índices bibliográficos.</p>	<p><b>Regulaciones, normas, reglamentos o legislaciones:</b> regulaciones, normas, reglamentos, legislaciones, guías (práctica y manejo clínicos forense), protocolos (vigilancia epidemiológica y atención a pacientes), actos legislativos y proyectos de ley.</p>	<p><b>Divulgación Pública de la CTel:</b> publicaciones editoriales no especializadas, producciones de contenido digital, producción de estrategias y contenido transmedia, y desarrollos web.</p>	<p><b>Direcciones de Trabajo de grado de pregrado:</b> Dirección/Tutoría y Codirección/Cotutoría de Trabajo de grado de pregrado, se diferencian los trabajos con reconocimiento de los aprobados.</p>
<p><b>Libros resultados de investigación</b></p>	<p><b>Conceptos técnicos</b></p>	<p><b>Producción Bibliográfica:</b> libros de divulgación o compilación de divulgación, libros de formación (Q2 y Q3), manuales y guías especializados, artículos de divulgación, artículos y notas científicas publicadas en, book series, trade journals y/o proceedings, boletines divulgativos y libros de creación (piloto).</p>	<p><b>Proyectos de Investigación y Desarrollo:</b> proyectos ejecutados (culminados) de clasificados de acuerdo con las fuentes de financiación.</p>

<p>Capítulos en libro resultado de investigación</p>	<p>Registros de acuerdos de licencia para explotación de obras de investigación + creación en artes, arquitectura y diseño protegidas por derechos de autor: acuerdos de licencia para la explotación de obras protegidas por derecho de autor.</p>		<p>Proyectos de Investigación- Creación: proyectos ejecutados (culminados) clasificados de acuerdo con las fuentes de financiación.</p>
<p>Libros de Formación Q1</p>			<p>Proyectos de Investigación, Desarrollo e Innovación (ID+I): proyectos ejecutados (culminados) por investigadores en empresas.</p>
<p>Productos tecnológicos patentados o en proceso de solicitud de patente: Patente obtenida o solicitada por vía PCT o tradicional y Modelo de utilidad.</p>			<p>Proyectos de extensión y de responsabilidad social en CTel: proyectos ejecutados (culminados) de extensión en CTel, o, de responsabilidad social-extensión solidaria con componente de CTel.</p>
<p>Variedades vegetales, nuevas razas animales y poblaciones mejoradas de razas pecuarias.</p>			<p>Apoyos a la creación de programas y cursos de formación de investigadores: apoyo a la creación de programas o cursos de doctorado y de maestría.</p>
<p>Productos resultados de la creación o investigación-creación.</p>			<p>Acompañamientos y asesorías de línea temática del Programa Ondas.</p>

Fuente: elaboración propia a partir del documento conceptual: “convocatoria nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2021”, (Minciencias, 2021).

Para el caso del ITM, de los catorce (14) grupos de investigación con los que cuenta actualmente ocho (8) se encuentran en la categoría A1 (categoría máxima otorgada por Minciencias), entre estos se encuentra el grupo de investigación CMyP del departamento de Calidad y Producción, (ITM, 2021), esto quiere decir, que la producción académica y científica de diferentes productos en el grupo es alta y que la calidad y capacidades de sus investigadores también lo es, logrando mantenerse en dicha categoría desde el año 2019, a pesar de esto, se hace necesario definir la adopción de nuevas prácticas, procedimientos y herramientas mediante un modelo de GC, que permita gestionar y transferir el conocimiento desde los procesos de investigación hacia la sociedad.

La GC toma cada vez más fuerza en los procesos de investigación de las IES, lo que ha permitido que la información y el conocimiento fluyan y sean transmitidos sin mayores inconvenientes, respetando los derechos de propiedad intelectual e incentivando el trabajo en equipo, y generando a su vez mayor impacto en el sector productivo, a través, del desarrollo de patentes, ponencias, artículos, libros y participación en convocatorias para proyectos de investigación en colaboración con otras IES. Teniendo en cuenta esto, se busca mediante la propuesta de un modelo de GC para el grupo de investigación CMyP, la definición e interiorización de nuevas prácticas, rutinas y procedimientos que permitan la consecución de una dinámica colaborativa de sus integrantes, en la cual, se logre gestionar, apropiar y transferir el conocimiento desde los procesos de investigación hacia la sociedad.

#### **1.4. Pregunta de Investigación**

¿Cuáles son los elementos de gestión del conocimiento que se toman como referentes de modelos ya existentes, que permiten la creación, transferencia y preservación de los conocimientos generados al interior del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción del ITM y que contribuyen a la realización de productos derivados de la investigación innovadores y pertinentes a la formación académica de sus estudiantes?

## **1.5. Objetivos**

### **1.5.1 Objetivo General**

Proponer un modelo de gestión del conocimiento al interior del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción, perteneciente al Departamento de Calidad y Producción del ITM, para la consecución de una dinámica colaborativa de sus miembros y de los conocimientos derivados de la investigación, a partir de la literatura encontrada.

### **1.5.2. Objetivos Específicos**

- Identificar los principales factores que impiden el desarrollo de la gestión del conocimiento al interior del grupo de Investigación Calidad, Metrología y Producción del Departamento de Calidad y Producción del ITM, mediante estudios previos y trabajo de campo.
- Caracterizar el grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción del Departamento de Calidad y Producción del ITM, identificando sus dinámicas y particularidades, por medio de un trabajo de campo de observación, encuestas y entrevistas realizadas a los miembros del grupo.
- Compilar información de modelos generales propuestos en la literatura, con el fin, de obtener elementos importantes que puedan ser útiles para el diseño de un modelo de GC, a través de una revisión detallada de bases de datos bibliográficas y literatura.

- Construir una propuesta de un modelo de gestión del conocimiento para el grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción del ITM, que permita el mejoramiento sobre el manejo de la información, los conocimientos generados a través de este, apoyado en modelos de gestión del conocimiento ya existentes e identificados en la consulta de literatura y estudios previos.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Conocimiento en las organizaciones**

El conocimiento implica la capacidad de razonar sobre la totalidad de las cosas que suceden en un contexto determinado, en el cual transita y circula información, a la cual se tiene acceso por medio de la capacitación y educación, además de medios de información y gestión de contenidos, donde se puede adquirir de forma teórica, práctica o mediante la observación de un asunto de interés. Este, se alimenta de datos sobre algún tema específico o varios temas a la vez, (Nonaka & Takeuchi, 1999).

Para González (2011), el conocimiento se basa en la relación e interacción de datos, símbolos o información, además, establece que existen dos (2) tipos: el empírico, el activo-transformador, que permitirán investigar el desarrollo de diferentes fenómenos que darán lugar a la administración y GC. El empírico está basado en la experiencia y la práctica de las personas y es de fácil acceso. Por su parte, el activo-transformador, se basa en la educación y capacitación, lo que permite la interacción y relación de varios elementos en el proceso de su adquisición, esto ayuda gestionarlo y transferirlo a todas las partes interesadas, además, contiene opiniones y criterios más objetivos y racionales sobre el estudio de cualquier fenómeno, mientras que el empírico está ligado a la subjetividad.

Por otro lado, Segarra & Bou (2005) realiza un estudio, en el cual, expone una serie de motivos por los cuales el conocimiento es tan importante para una organización: el primero es que puede contribuir al planteamiento de estrategias que generen grandes ventajas competitivas para estas. También argumenta que otro de los motivos por los cuales es tan importante es que facilita la toma de decisiones sobre las inversiones y manejo de los recursos, además, indica que puede ser llevado a un contexto social, permitiendo compartir experiencias y nuevas creaciones con la sociedad o una comunidad en específico. Su



concepción del conocimiento se asemeja a la planteada por Davenport y Prusak en 1998, el cual, cita de la siguiente manera:

El conocimiento es un flujo en el que se mezclan la experiencia, valores importantes, información contextual y puntos de vista de expertos, que facilitan un marco de análisis para la evaluación e incorporación de nuevas experiencias e información. Se origina y es aplicado en la mente de los conocedores. En las organizaciones, a menudo se encuentra no solo en los documentos sino también en las rutinas organizativas, procesos, prácticas y normas, (Segarra & Bou, 2005, pág. 176).

Por su parte Nonaka & Takeuchi (1999), concibe dos tipos de conocimiento: el que está en la mente de las personas y el que se comparte o es transmitido, y los define como conocimiento tácito (concepto creado por el científico y filósofo Michael Polanyi en 1966), y explícito, definiéndolos de la siguiente manera:

Tácito: es personal e individual y de contexto específico almacenado en la mente, no formalizado, sistematizado, ni estructurado, difícil de expresar y comunicar formalmente a otros, se basa en las destrezas informales adquiridas en el término “*know how*” (saber hacer).

Explícito: es de tipo formal y sistemático, por lo que es fácilmente comunicado y compartido y puede transmitirse fácilmente, por medio de artículos, publicaciones, modelos, patentes, entre otros, (Nonaka & Takeuchi, 1999, pág. 7).

Se describen también algunas similitudes y a su vez unas diferencias entre los conceptos información y conocimiento, y para explicarlo manifiesta tres puntos de vista: cuando se está hablando de conocimiento, se habla de creencias, motivación, compromisos individuales, además el conocimiento, está en constante acción y tanto el conocimiento como la información, depende de entornos y contextos particulares de donde se relacione.

Para Hashim (2018), el conocimiento es un activo de gran importancia en muchos sectores como la industria, la salud y la educación superior. El aumento de la preocupación por como

el este es concebido cada vez más como uno de los activos más importantes de las organizaciones, induce a la búsqueda de herramientas y procesos que permiten el manejo del conocimiento generado. El conocimiento debe gestionarse de la manera más eficiente posible para que impulse un desarrollo y progreso real de las organizaciones, especialmente las Universidades y para esto la tecnología juega un papel de gran importancia, ya que, puede lograr que este sea adquirido, socializado, intercambiado y aplicado.

Otros autores como Pérez & Gutiérrez (2008), sugieren algunas etapas para que el conocimiento generado a nivel organizacional cree valor para estas: la primera es la identificación de conocimiento, aquí se podrá determinar cuál es el nivel y estado actual de este y si satisface las necesidades actuales de esta. Otra etapa es la adquisición, en esta, se pueden establecer estrategias colaborativas de forma interna o externa que involucren y motiven a sus integrantes en la búsqueda de nuevos conocimientos mediante la capacitación e investigación. Posteriormente, viene la etapa de creación de conocimiento, aquí se procura la satisfacción de las necesidades, resolución de problemas y toma de decisiones, a partir de la innovación y la generación de valor para esta. Por último, la etapa de aplicación, que permite a las organizaciones lograr sus objetivos a través de los conocimientos adquiridos, modificación de los procesos, desarrollo de nuevos productos e impacto en el entorno.

En síntesis, el conocimiento se puede desarrollar en múltiples escenarios, académicos o no, ya que el proceso creativo e innovador del cual desprende el conocimiento proviene desde un punto de vista empírico, de la experiencia y desde las interacciones con el contexto y sus elementos.

### **2.1.1. Ciclo para la gestión del conocimiento**

Hurtado (2010) define que la gerencia del conocimiento implica un manejo comprensivo de la información y las habilidades para gestionar el resultado de esa información, y

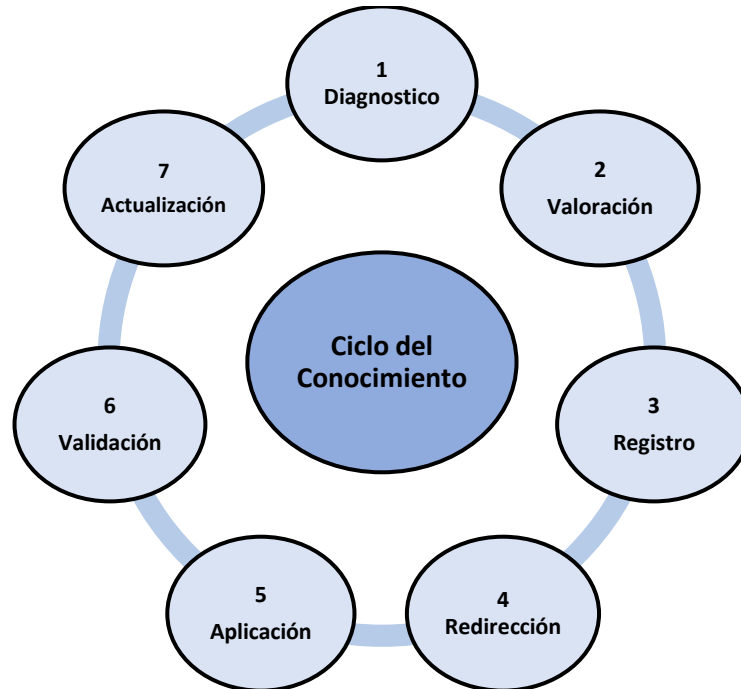
posteriormente del conocimiento resultado al conocimiento como proceso. El ciclo propuesto en relación con el proceso de gestionar el conocimiento plantea las siguientes etapas:

- Diagnóstico: Se identifica el conocimiento existente, quién, dónde, cómo y cuándo se utiliza. Se precisa y se registra.
- Valoración: Se valora y mide la calidad, la pertinencia, la precisión, profundidad, claridad y si está actualizada.
- Registro: Mecanismo y forma para el almacenamiento y recuperación de la información.
- Redirección: Generar canales de distribución, para lograr llevar el conocimiento a donde realmente sea aplicado y se necesite.
- Aplicación: Genera contextos de aplicación y transferencia del conocimiento.
- Validación: Evalúa la utilidad, identifica aportes y limitaciones, verifica ejecución e identifica alcances.
- Actualización: Nuevo seguimiento a la generación de nuevo de conocimiento

En la siguiente figura se muestra de forma gráfica el ciclo del conocimiento propuesto por Hurtado (2010):

**Figura 1.**

**Ciclo del conocimiento**



Fuente: elaboración propia a partir del ciclo del conocimiento propuesto en Hurtado (2010)

Las IES se presentan entonces como sistemas en los cuales se crea, se adquiere, procesa, conserva, transmite y se transfiere conocimiento, a través de estructuras complejas que engranan las funciones de gerencia, docencia, investigación y extensión, con el fin, de formar ciudadanos poseedores de conocimientos que los facultan para el ejercicio profesional en diferentes disciplinas, y que les permite la resolución de problemas sociales.

## **2.2. Gestión del conocimiento organizacional**

Se refiere a la identificación, sistematización, disposición y transmisión de la información en una organización, apoyándose en los recursos que se tienen para poder lograr sus

propósitos. La GC se enfoca en los activos intangibles que generan valor para la organización, (Nonaka & Takeuchi, 1999).

Para que haya una adecuada GC, esta deberá estar sustentada por cuatro componentes esenciales: personas (recursos humanos y cultura organizacional); procesos (visión, misión y estrategia organizacional); metodologías o rutinas de las personas (conocimiento asociado a cada área); contenidos (información interna y externa registrada en documentos, bases de datos, personas, lecciones aprendidas); tecnologías de información y comunicación (medios para recoger, almacenar y distribuir los datos, la información y el conocimiento), (Nonaka & Takeuchi, 1999).

De igual manera Rivera (2006), sugiere hacer una diferenciación entre la gestión de la información y la GC, a partir de la interpretación de los conceptos. Se establece entonces una diferencia, teniendo en cuenta que, la información se obtiene a partir de los datos y el conocimiento a partir de la información interiorizada y transformada. Por medio de este estudio, se concluye que la adquisición del conocimiento es individual y que por medio de la interacción de las personas con el entorno desde lo práctico, físico y cultural se convierte en un tema social, se dice entonces que su creación y transferencia no es de un individuo, sino, que se puede determinar como una creación social que se comparte con diferentes integrantes de un grupo u organización específica. También, se concluye que el proceso de GC debe basarse en los diferentes tipos de conocimiento que pueden existir, como por ejemplo el tácito y explícito definidos en Nonaka & Takeuchi (1999), que pueden permitir el desarrollo de diversas estrategias para que las organizaciones conserven y cuiden su capital intangible, de los cuales el conocimiento es el más importante.

La GC se visualiza como una de las principales estrategias organizacionales de la era moderna, la transferencia del nuevo conocimiento y las empresas que crean constantemente, comprenden el conocimiento como el más valioso de sus activos que contribuye con la creación de ventajas competitivas para estas. Gestionar el conocimiento es vital en cualquier tipo de organización, sin embargo, representa una mayor presión de

su ejercicio para las IES, teniendo en cuenta que, de ellas se deriva la mayor creación de conocimientos. Al interior de estas, los grupos de investigación se conforman y se administran, de tal forma que la producción intelectual en diversas disciplinas sea cada vez mayor, y por medio del liderazgo procurar por que los productos derivados de la investigación sean transferidos a la sociedad realizando aportes de alto impacto, (Nonaka & Takeuchi, 1999).

Dentro de la GC se deben tener presente algunos aspectos o etapas de este proceso, algunas son: el descubrimiento, que tiene que ver con las fuentes generadoras de conocimiento; la captura, que según sea un conocimiento tácito o explícito se determina de qué forma se adquiere; y la clasificación y almacenamiento, aquí se podría hablar del conocimiento como información o como datos y como almacenarlo y compartirlo, se refiere a la reproducción de este al interior de una organización y como participan sus miembros en su creación y asimilación, (Flores, 2010).

La GC es un factor relevante para cualquier organización, sin embargo, para el caso de las IES, la adecuada gestión del conocimiento puede contribuir a la creación de ventajas competitivas y el logro de los objetivos, además, desde las mismas funciones esenciales de las IES (docencia, investigación y extensión), se genera conocimiento y se divulga o transfiere a docentes, estudiantes, personal administrativo y cualquier grupo a quien le pueda interesar, por medio de herramientas tecnológicas que pueden facilitar su transferencia y gestión, (Escorcía & Barros, 2020).

En este sentido, es necesario que haya colaboración y que se favorezca la transferencia del conocimiento, esto es primordial en el proceso de GC, la transferencia supone que existan unas fuentes de conocimiento y unos receptores de este, aquí es necesario contar con unas redes sociales o de interacción que permitan su socialización y asimilación, además, herramientas que apoyen esta actividad, sin embargo, hace falta la construcción de las relaciones de confianza entre las personas y la motivación por medio de beneficios obtenidos por la creación de conocimiento nuevos para una organización.

### **2.3. Modelos de Gestión del conocimiento**

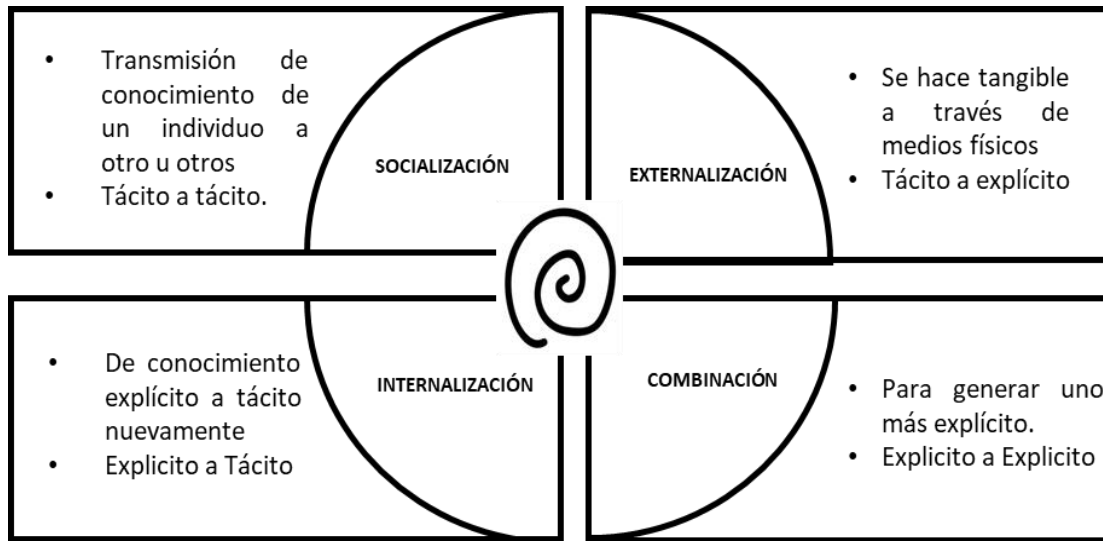
Se pueden considerar como una herramienta de diagnóstico, análisis y evaluación, facilitando las labores de liderazgo, la implementación de una cultura de aprendizaje constante y el aprovechamiento de los recursos con los que cuenta la organización. En los modelos de GC, se da gran importancia al factor humano como creador del conocimiento y a los factores sociales y tecnológicos como facilitadores de este. Los modelos de GC, apoyan la metodología para la adecuada administración, gestión, intercambio y transferencia del conocimiento.

#### **2.3.1. Modelo SECI.**

Este modelo fue planteado por Nonaka & Takeuchi y tiene como objetivo convertir el conocimiento tácito (individual, almacenado en la mente) en explícito (formal y sistemático) para facilitar su transferencia a otras personas, para esto se plantea el espiral del conocimiento, desarrollado en cuatro etapas de manera cíclica y generando nuevo conocimiento, (Nonaka, 2007).

Se proponen cuatro etapas para el modelo SECI: socialización (conversión de conocimiento tácito a conocimiento tácito), en esta etapa se comparten vivencias y experiencias que generan más conocimiento tácito mediante habilidades técnicas y empíricas; externalización (conversión de conocimiento tácito a conocimiento explícito), en este proceso el conocimiento tácito debe mostrarse con la mayor claridad posible para que pueda ser comprendido y utilizado por otras personas; combinación (conversión de conocimiento explícito en conocimiento explícito), en esta etapa del modelo se realiza un proceso de sistematización de aprendizajes y conceptos del conocimiento adquirido; Internalización (conversión de conocimiento explícito en conocimiento tácito), en este proceso se trata de aprender mediante la práctica, se crea nuevo conocimiento para ser socializado a otras personas u organizaciones, que permite de forma cíclica que se siga generando otros tipos de conocimiento, (Nonaka, 2007).

**Figura 2.**  
**Modelo SECI: Etapas para la generación de nuevo conocimiento**



Fuente: elaboración propia adaptado del modelo SECI de Nonaka y Takeuchi, (Nonaka, 2007).

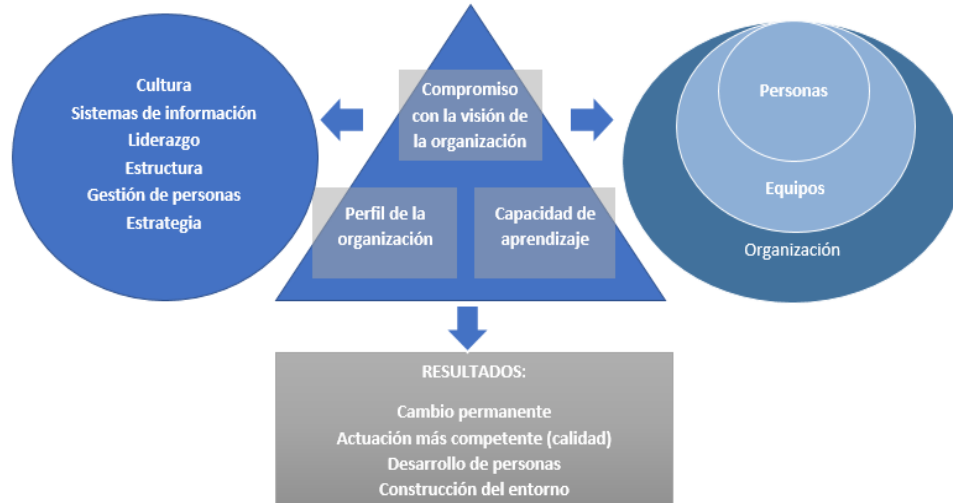
### 2.3.2. Modelo KPMG consulting

El modelo KPMG *consulting* según los estudios de Tejedor & Aguirre (1998) se basa en la relación de varios elementos que componen una organización como: la cultura, la estructura de la organización, el liderazgo, actitudes y sus recursos tangibles e intangibles.

Este modelo plantea algunos factores que determinan la capacidad de aprendizaje: compromiso de los líderes de una organización para la creación y aprendizaje, las actitudes, deseos, habilidades y métodos de aprendizaje por parte de los miembros de una organización y el desarrollo de la infraestructura en que funciona la organización, puede en ocasiones influir en la actitud y comportamiento de los individuos y grupos que la componen.



**Figura 3.**  
**Modelo de KPMG consulting: basado en elementos de la organización**



Fuente: elaboración propia a partir del modelo de gestión del conocimiento de KPMG Consulting de (Tejedor & Aguirre, 1998).

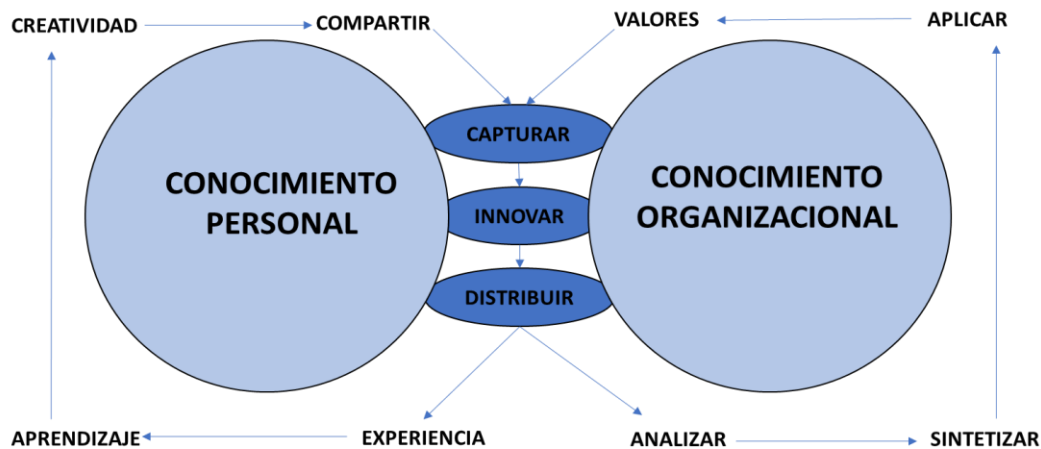
### 2.3.3. Modelo de Gestión del conocimiento de Arthur Andersen

Este modelo propone gestionar el conocimiento a través de los individuos de la organización y como estos generan valor a esta. Cada miembro de la organización es responsable de compartir el conocimiento adquirido a la organización, y la organización será también responsable en brindar todos los elementos tecnológicos, físicos y financieros para que la difusión del conocimiento pueda llevarse a cabo, por medio de la creación, análisis, aplicación y transmisión del conocimiento, Arthur Andersen (1999) citado en Barzaga & Zambrano (2015).

Este modelo se basa tanto en las responsabilidades individuales como en las organizacionales.

**Figura 4.**

**Modelo de Arthur Andersen: basado en las capacidades y responsabilidades individuales y organizacionales.**

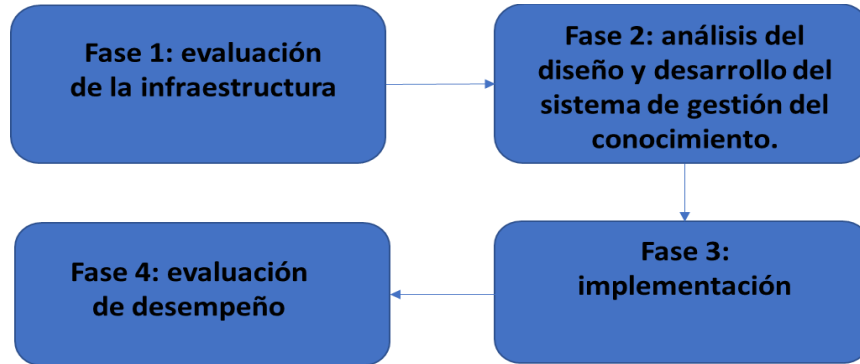


Fuente: elaboración propia a partir del modelo de GC propuesto por Arthur Andersen en 1999.

### 2.3.4. Modelo Step Road Map

El modelo *Step Road Map*, tiene como objetivo la integración y la utilización del conocimiento, este, se agrupa en cuatro fases: 1) evaluación de la infraestructura, que tiene propósito analizar la infraestructura existente y verificar si se tienen los recursos necesarios para construir un sistema de GC, el cual, debe ir alienado con los objetivos organizacionales; 2) análisis de los sistemas de GC, establecer como sería su diseño y desarrollo; 3) implementación, esta fase tiene como propósito la puesta en marcha del sistema, esto debe involucrar la selección y ejecución de una prueba piloto antes de la introducción de un modelo; 4) evaluación de desempeño, en esta última etapa se tiene como objetivo la medición de los resultados a partir del piloto realizado, Tiwana 2002 citado en Rodríguez Gómez (2006).

**Figura 5.**  
**Modelo Step Road Map: integración y uso del conocimiento**



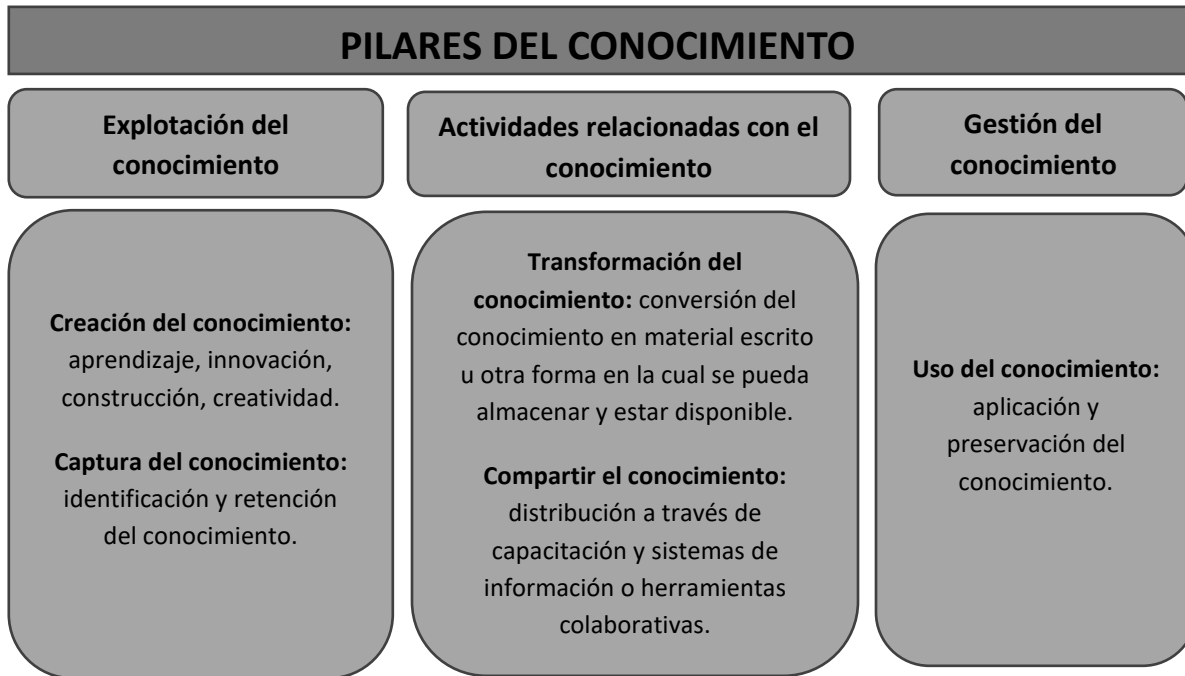
Fuente: elaboración propia a partir del modelo de gestión del conocimiento propuesto por Tiwana en 2002.

### 2.3.5 Modelo Wiig

En el modelo propuesto por Wiig (1993) citado por Avendaño y Flores (2016), se indica que para crear y usar el conocimiento se deben tener presentes los siguientes pilares o etapas del conocimiento: la explotación del conocimiento, la evaluación de las actividades relacionadas con el conocimiento y la GC, que permitan su creación y transmisión mediante diferentes actividades a nivel individual y organizacional. Este autor le da un enfoque a este modelo teniendo en cuenta el siguiente principio: el conocimiento debe tener un orden para que sea realmente útil y genere valor, este debe organizarse dependiendo del tipo de conocimiento y de los receptores y partes interesadas en este. El esquema propuesto encierra todo el proceso de creación, clasificación y aplicabilidad del conocimiento, para la toma de decisiones y resolución de diferentes problemáticas a partir de experiencias.

Este modelo contempla además cinco (5) procesos esenciales para organizar el conocimiento y utilizarlo de la mejor manera: la creación, captura, renovación, compartir y uso del conocimiento.

**Figura 6.**  
**Modelo Wiig: los pilares del conocimiento**



Fuente: elaboración propia a partir del modelo propuesto por Wiig en 1993.

## 2.4. Instituciones de Educación Superior (IES)

La educación superior es un proceso que se desarrolla a través de Instituciones que posibilitan el desarrollo de las capacidades de las personas de una manera integral. Las IES son organizaciones en las cuales se crea, procesa y transmite el conocimiento, teniendo a todos sus miembros, presentes, articulados y en total sinergia. Estas, deben contar desde el punto de vista legal con el reconocimiento y registro calificado que se requiere para ser entidades prestadoras del servicio de educación superior, estos, son otorgados por el Ministerio de Educación Nacional (MEN), encargado en Colombia de liderar la formulación e implementación de políticas públicas educativas, además, de garantizar el acceso y el derecho a la educación. Además, las IES deben contar con estrategias y políticas que garantizan la calidad en la prestación este servicio como: establecer un sistema de

aseguramiento de Calidad, implementación de estrategias para el fomento de habilidades y competencias, desarrollo integral de docentes y directivos y el fomento constante de la investigación (MEN, 2020).

Según la ley 30 de 1992, por la cual se organiza el servicio de la educación superior, se consideran como IES, las Instituciones Técnicas Profesionales, las Instituciones Universitarias o Escuelas Tecnológicas y la Universidades. Teniendo en cuenta, lo señalado en el artículo 17 de la ley en mención, las instituciones técnicas profesionales, ofrecen programas en mayor medida operativos e instrumentales como: programas técnicos profesionales y especializaciones técnicas profesionales. El artículo 18 establece que son instituciones universitarias o escuelas tecnológicas, aquellas que ofertan programas tecnológicos y programas profesionales y especializaciones técnicas profesionales, especializaciones tecnológicas y especializaciones profesionales. Por otro lado, el artículo 19 determina que son consideradas universidades, las que acreditan su funcionamiento y desempeño a partir de las siguientes actividades: la investigación, la formación académica en diferentes profesiones, el desarrollo y transferencia del conocimiento y la cultura, estas, podrán ofrecer programas de especialización, maestrías, doctorados y postdoctorados, siempre que cumplan los requisitos señalados en los artículos 19 y 20 de la Ley 30 de 1992.

Por su parte en MEN (2020), se establece la siguiente clasificación para las IES colombianas: A, según su carácter académico, y B, según su naturaleza jurídica.

**Clasificación A:**

El carácter académico constituye el principal rasgo que desde la constitución o creación de una IES define y da identidad respecto de la competencia y campo de acción que en lo académico le permite ofertar y desarrollar programas de educación superior, en una u otra modalidad.

**Clasificación B:**

Según la naturaleza jurídica, la cual, define las principales características que desde lo jurídico y administrativo distinguen a una y otra persona jurídica y tiene que ver con el origen de su creación. Las IES de origen privado deben organizarse como personas jurídicas de utilidad común, sin ánimo de lucro, organizadas como corporaciones, fundaciones o instituciones de economía solidaria, los requisitos y trámites para constituir una institución del nivel superior están consignados en la Ley 30 de 1992.

Como se indica en Langer & Riquelme (2010), el papel de las IES con respecto a la demanda social y productiva está orientado a la capacidad de intervención de las unidades académicas en el desarrollo científico, productivo y social. También dice que las universidades tienen la constante presión por ser institución educativa y científica al mismo tiempo que debe tener la capacidad de crear y hacer circular un conocimiento original. Además, IES desde todas sus áreas y departamentos deberán asumir las funciones de transmisión del conocimiento generado y garantizar que la investigación y docencia estén en su más alto nivel.

La Ley 30 de 1992 en su artículo 19, señala que las IES deben acreditar su desempeño con calidad a través de actividades como la investigación científica o tecnológica, la formación académica de profesionales y la creación, desarrollo y transmisión del conocimiento. Por lo tanto, las IES, transfieren el conocimiento generado a través de todos los elementos y recursos que la componen como la administración, los docentes, y las actividades de investigación y extensión, con el fin, de formar profesionales en diferentes áreas disciplinares, con capacidad de atender a las necesidades y problemas de la sociedad y a través de la GC aumentar el capital intelectual y activos intangibles de estas.

Según se establece en MEN (2020), las IES presentan las siguientes características:

- La reproducción de conocimiento se hace a través de la docencia y la extensión.

- Se debe producir conocimiento a través de la investigación.
- Invierten en formación y desarrollo de su personal.
- El conocimiento está en las personas y es reproducido a través de la docencia.

Las IES son centros de producción, almacenamiento, reproducción y transmisión de conocimiento, lo cual, se ejecuta en muchos casos en forma poco sistemática, pero de cualquier forma debe realizarse, de lo contrario perderían su razón de ser. Igualmente, a través de la GC es posible contabilizar su conocimiento, registrar y aumentar su capital intelectual y activos intangibles, además, se puede prever la pérdida de conocimiento a futuro por efecto de las salidas voluntarias o involuntarias del personal.

## **2.5. Investigación**

Se refiere a la adquisición generación de nuevos conocimientos mediante y serie de actividades y herramientas que pueden garantizar la resolución de algunos problemas y la búsqueda de respuestas a diferentes interrogantes. Se define la investigación como el seguimiento de evidencias, y búsqueda de rastros de un tema específico y de interés. Plantea distintas formas de concebir la investigación, y se dice que puede ser vista como una simple tarea, búsqueda sobre al hecho o tema puntual o también como la creación de conocimiento que va más allá de lo superficial y que es aceptado y reconocido como un nuevo conocimiento por una comunidad académica, (Hernandez, 2003).

Adicionalmente, este autor se plantea el siguiente interrogante: ¿Se pueden formar profesionales excelentes sin investigación?, en el cual, se puede referir a que las IES son las principales creadoras de conocimiento. Las profesiones se basan en la satisfacción de las necesidades esenciales que se presentan en una sociedad aplicando sus conocimientos adquiridos, mientras que las disciplinas se orientan en la construcción de nuevos conocimientos por medio de la actividad investigativa. En su estudio realizado trae a

colación la opinión de autores como Heidegger (1960), quien señala que en la era moderna se tiene mayor deseo por expandir el conocimiento en cada campo de acción, también, señala que el conocimiento no se da solo para la satisfacción de los curiosos dotados de algún talento, sino, para tener una visión más allá de lo nunca explorado. “El profesional excepcional concibe su campo de trabajo como un espacio de aprendizaje permanente en el que es particularmente valioso el ejercicio de la investigación” (Hernandez, 2003).

Por su parte Cardeño López (2014), indica que la investigación es innata al ser humano y esta pone al servicio de la sociedad y la ciencia todas las habilidades que posee. En el ámbito educativo la investigación se considera una actividad esencial, es por esto, que implica el desarrollo de procedimientos estrictos, sistemáticos e imparciales, con el cual, se pueda obtener un conocimiento válido y verídico, relevante para las IES y sus programas. De igual manera Ander-Egg (2015), expresa que las universidades deben contribuir con la resolución de problemas que afectan a la sociedad a través de la investigación, así mismo, indica que los resultados derivados de la actividad investigativa deben trascender de los archivos de bibliotecas, estos, deben procurar por esclarecer diversas situaciones problemáticas de un país y atender las necesidades del entorno que la rodea.

Por otro lado, Nieto (2018) establece los siguientes tipos de investigación:

**1) Investigación básica:** basada en la curiosidad, esta, busca responder a varios interrogantes que tienen que ver con diversas disciplinas, modos de vida y la sociedad, este tipo de investigación comprende la investigación exploratoria (búsqueda de información para establecer problemas o hipótesis) , descriptiva (recolección de datos para probar una hipótesis), explicativa (nivel más riguroso que consiste en la verificación de una hipótesis), y predictiva (tiene fines de advertencia, prever o predecir algunas situaciones).

**2) Investigación aplicada:** enfocada en resolver problemas que se presentan en los procesos de producción y consumo de bienes y servicios en general, conduce al desarrollo



material y tecnológico de la sociedad, esta, comprende la investigación sustantiva (prototipos) y la operativa (sistemas virtuales y físicos que experimentan un desarrollo de la comunicación).

Otros investigadores como Guerra Molina (2017), establecen que la razón de ser de las IES y su función principal en el proceso de enseñanza es la de incentivar y promover la creación de nuevos conocimientos. Esto determinará la calidad de la educación superior a nivel general lo cual está estrechamente relacionada a la capacidad que tiene para la ejecución de las actividades investigativas. La educación siempre deberá estar ligada a la investigación y no limitar el aprendizaje solo a contenidos temáticos, leyes o actores, sino que los elementos y recursos que se encuentran al interior de las universidades como: personal administrativo, estudiantes, aulas, docentes, laboratorios, sean aprovechados para la construcción de nuevos conocimientos y análisis de estos. Este concluye con todo lo anterior que para la educación en general es vital incentivar la capacidad de análisis de sus estudiantes que les permita crear nuevos conocimientos y ponerlos en práctica.

### **2.5.1. La Investigación en Colombia**

La investigación en Colombia está regida, coordinada y controlada por Minciencias creado mediante la Ley 1951 de 2019, esta entidad se encarga de elaborar, orientar, coordinar e implementar las políticas y la normatividad sobre los procesos de Ciencia, la Tecnología y la Innovación (CTI), a nivel nacional, sus funciones están reguladas bajo el decreto 846 de 2016 y por la ley 489 de 1998. Entre sus principales funciones se destacan: el diseño y promoción de los planes y estrategias que buscan desarrollar y consolidar una sociedad basada en el conocimiento, dirigir el Sistema Nacional de CTI, promover acciones para que el desarrollo científico se relacione con el sector productivo y la resolución de problemáticas sociales, establecimiento de relaciones con sistemas enfocados en CTI, (Minciencias, 2021).

De igual manera, Minciencias como entidad que regula y gestiona los procesos de CTI, establece un sistema de medición, el cual, contiene una relación información histórica y de indicadores de las capacidades nacionales para desarrollo de la investigación. Las capacidades pueden ser medidas de forma individual a los investigadores o de forma institucional mediante los resultados obtenidos por los grupos de investigación. Este sistema se establece para generar capacidades, crear nuevo conocimiento, potenciar el desarrollo tecnológico y lograr la apropiación social del conocimiento que contribuya con el crecimiento económico del país. El sistema de medición propuesto por esta entidad establece las siguientes categorías para calificar el rendimiento y las capacidades de los investigadores y grupos de investigación: C, B, A y A1, siendo la última la categoría más alta otorgada para grupos de investigación con mínimo cinco (5) años de experiencia, estas categorías, son alcanzadas cuando se cumplen con los requisitos establecidos para cada una de estas, (Minciencias, 2021).

Entre los requisitos para las categorías se encuentra la producción académica y científica con relación a la generación de nuevo conocimiento, a través de los siguientes tipos de productos: artículos de investigación, notas científicas, libros resultados de investigación, capítulos en libro resultado de investigación, productos tecnológicos patentados o en proceso de concesión de la patente, variedades vegetales, variedades animales y poblaciones mejoradas de razas pecuarias y obras o productos resultados de creación e investigación-creación en artes, arquitectura y diseño, (Minciencias, 2021).

Por otro lado, el Instituto de Normas Técnicas y Certificación - ICONTEC (2008) como organismo de normalización nacional colombiana, según el Decreto 2269 de 1993, en el marco colombiano para la investigación establece la Norma Técnica Colombiana NTC 5800, la cual, está dirigida a la gestión de la investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), la terminología y definiciones de las actividades de esta. En la NTC 5800, se recalca la importancia de desarrollar una terminología y definiciones que las partes interesadas

puedes manejar en común y comprender su significado, estas, fueron desarrolladas por el comité de Gestión en Investigación, Desarrollo e Innovación I+D+i.

En la NTC 5800 se definen los conceptos asociados a las actividades de I+D+i, entre los cuales se destacan: actividades de I+D+i (relativas a las Investigación, desarrollo e innovación), actividades innovadoras (corresponde a las operaciones científicas, tecnológicas, organizativas, financieras, comerciales y sociales que conducen efectivamente, o tienen por objeto conducir, a la introducción de innovaciones); desarrollo (aplicación de los resultados de la investigación, o de cualquier otro tipo de conocimiento, para la fabricación de nuevos materiales, productos, para el diseño de nuevos procesos, sistemas de producción o de prestación de servicios); la GC (proceso constituido por todas las actividades que permiten generar, buscar, difundir, compartir, utilizar, proteger y mantener el conocimiento, información, experiencia y pericia de una organización, con el fin de incrementar su capital intelectual u aumentar su valor); investigación (indagación original y planeada que busca descubrir nuevos conocimientos y ampliar su comprensión en los ámbitos científicos, tecnológico o social); organización (conjunto de personas e instalaciones con una disposición de responsabilidades, autoridades y relaciones); proyecto (proceso único que consiste en un conjunto de actividades coordinadas y controladas con fechas de inicio y fin, llevadas a cabo para lograr un objetivo conforme con requisitos específicos, los cuales incluyen los compromisos de plazos, costos y recursos). Algunas de las definiciones son tomadas de normas de contabilidad y por las administraciones públicas para las ayudas e incentivos a la I+D+i, (ICONTEC, 2008).

### **2.5.2. La Investigación en el ITM**

El ITM, a partir de los procesos de investigación procura crear nuevos conocimientos y disponer de ellos para resolver problemáticas sociales de la mano del sector empresarial y la comunidad académica, para esto, busca consolidar y fortalecer los grupos de investigación, como organizaciones generadoras de nuevos conocimientos desde

diferentes áreas disciplinares (ITM, 2021). Para liderar y apoyar la actividad investigativa, el ITM cuenta con la Dirección Operativa de Investigaciones-DOI que hace parte de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, que se encarga a través de los grupos de investigación de fortalecer las estrategias de investigación para dar respuesta a las necesidades de la sociedad y promover la transferencia de conocimiento que contribuya con el desarrollo económico y social.

El ITM cuenta con catorce (14) grupos de investigación y más de 80 semilleros, también, con algunas dependencias y procesos que brindan apoyo como: la oficina de AMCTI, el centro de emprendimiento y transferencia y el sistema integrado de laboratorios- Parque i, además, cuenta con un sistema de revistas indexadas y 24 laboratorios para desarrollar todas las actividades derivadas de las actividades investigativas (ITM, 2021). Los grupos de investigación están conformados por docentes y estudiantes y se dividen en líneas según las áreas de conocimiento, desde allí se tienen funciones como la generación de nuevos conocimientos, motivar y capacitar a jóvenes investigadores y la formulación y ejecución de proyectos de investigación y productos que impacten a nivel social o empresarial.

En el Plan de Desarrollo ITM a Otro Nivel 2020-2023 (2021), en la Línea Estratégica 2. Investigación para la Innovación Transformativa, se establece como objetivo principal a nivel institucional:

Fortalecer el Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del ITM, con un enfoque transformativo, a través de la generación y transferencia de conocimiento que contribuya a la solución de los grandes desafíos globales, nacionales y locales, en atención a las prioridades del territorio para el desarrollo humano sostenible. (ITM, 2021, pág. 94).

Para el logro de este objetivo establecen estrategias a partir del desarrollo de dos (2) propuestas: la generación de conocimiento con enfoque transformativo, para el desarrollo productivo y social de Medellín y el programa de transferencia y apropiación de la ciencia, tecnología e innovación como motor para la transformación social; cuatro (4) proyectos: fortalecimiento de habilidades investigativas, fortalecimiento de la investigación para la innovación transformativa, fortalecimiento del emprendimiento y la innovación para la sostenibilidad social y productiva; 51 indicadores de medición, que contemplan aspectos como: redes y convenios, estrategias de investigación formativa, semilleros de investigación, proyectos financiados, producción de artículos, revistas indexadas y grupos de investigación categorizados en A y A1, (ITM, 2021).

El ITM, a través del reglamento de CTI y la implementación de estrategias como: semilleros de investigación, jóvenes investigadores e innovadores y ciclos de formación en investigación, que buscan fortalecer las capacidades en investigación de los estudiantes, adicionalmente, a partir de la oferta académica en programas de posgrados (doce (12) maestrías y un (1) doctorado), las buenas prácticas de propiedad intelectual y la categorización de doce (12) grupos de investigación en las categorías más altas de Minciencias A y A1, logra consolidar sus esfuerzos para fortalecimiento constante de la actividad investigativa y generación de ventajas competitivas frente a otras IES, (ITM, 2021).

## **2.6. Grupos de investigación**

Los grupos de investigación están conformados por personas con un interés en común, por ende, es fundamental en el proceso de GC una total colaboración de sus miembros, con el fin, de establecer las condiciones para que los individuos que los componen estén dispuestos a crear, descubrir y compartir conocimiento. La investigación se lleva a cabo en grupos, equipos o por medio de proyectos, y estos a su vez cuentan con líderes y personas de apoyo que participan en áreas disciplinares específicas, (Olliver Fortoul, 2011).

En Minciencias (2021), se definen los grupos de investigación como un grupo de personas que se relacionan para investigar y generar productos y nuevos conocimientos en diferentes temáticas, tendientes a la resolución de un problema. Para que un grupo de investigación sea reconocido como tal, debe mostrar constantemente resultados derivados de proyectos que sean verificables, adicionalmente, los grupos deberán cumplir unos requisitos mínimos como:

1. Estar registrado en el sistema GrupLAC de la Plataforma SCienTI.
2. Tener un mínimo de dos (2) integrantes.
3. Tener uno (1) o más años de existencia (edad declarada).
4. Estar avalado al menos por una (1) Institución registrada en el sistema InstituLAC de la Plataforma SCienTI. Previamente, el grupo debió registrar su pertenencia institucional.
5. Tener al menos un (1) proyecto de investigación, de desarrollo tecnológico o de innovación en ejecución.
6. El Líder del grupo (a la fecha de cierre de la Convocatoria) deberá tener título de Pregrado universitario, Maestría o Doctorado. En el caso que el líder del grupo solamente cuente con un título de pregrado, deberá haberlo obtenido en una fecha anterior al cierre de la ventana de observación de la convocatoria.
7. Tener una producción de nuevo conocimiento o de resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación, en la ventana de observación equivalente a un mínimo de un (1) producto por año declarado de existencia.
8. Tener una producción de apropiación social y circulación del conocimiento o productos resultados de actividades relacionadas con la formación de recurso humano en CTel, en la ventana de observación equivalente a un mínimo de un (1) producto por el año declarado de existencia, (Minciencias, 2021).

Adicionalmente, los investigadores que integran los grupos de investigación también los reconocidos y categorizados de acuerdo con características y requisitos establecidos por

Minciencias, para esto se determinan los siguientes tipos: investigador emérito, sénior, asociado, junior, integrante vinculado con doctorado, estudiante de doctorado, estudiante vinculado con maestría o especialidad clínica, estudiante de maestría o especialidad clínica, integrante vinculado con especialización, estudiante vinculado con pregrado y estudiante de pregrado, (Minciencias, 2021).

Por su parte, el ITM, según la resolución N°15 del 01 de febrero de 2017, por la cual se expiden las políticas y reglamento de CTI, se refiere a los grupos de investigación como “un conjunto de personas que interactúan para investigar y generar productos de conocimiento en uno o varios temas, de acuerdo con un plan de trabajo corto, mediano o largo plazo, tendiente a la solución de un problema” (ITM, 2021). Los grupos de investigación del ITM, podrán conformarse por personal administrativo, profesores de carrera, ocasionales o profesores de cátedra y por estudiantes, así como por personal externo.

De igual manera, en su artículo 13 establece que el Consejo Académico, previo análisis de la Vicerrectoría de Investigación y Extensión Académica la DOI, la oficina de AMCTI y la recomendación del comité de CTI, será el encargado de la creación o disolución de los grupos de investigación del ITM. Se establece además en el párrafo 1 del mismo artículo, que los grupos de investigación a partir de su registro deberán demostrar continuamente resultados verificables, derivados de proyectos y otras actividades procedentes de su plan de acción y que cumpla con los requisitos mínimos establecidos por el modelo de reconocimiento y clasificación de grupos vigente de Minciencias. Por su parte, el párrafo 2 establece que un grupo de investigación podrá disolverse por solicitud del líder de grupo y del Consejo de Facultad. Esta disolución será notificada por parte del Consejo Académico a la Vicerrectoría de Investigación y Extensión Académica. Por otro lado, el artículo 14 de la resolución en mención establece la estructura que deben tener los grupos de investigación del ITM, se indica, que los grupos de investigación estarán conformados por líneas de Investigación y cada línea tendrá un líder visible y reconocido. Los líderes de línea junto con

los líderes de grupo serán los encargados de la gestión administrativa de estos. Además, deberán siempre responder a las necesidades y objetivos de formación de los programas académicos asociados a la Facultad donde se encuentren registrados, (ITM, 2021).

La investigación se desarrolla normalmente de manera conjunta y grupal, sin embargo, también lleva un componente individual, donde cada integrante debe colaborar, distribuir y compartir información, esto implica tener un adecuado manejo de esta y del conocimiento para transferirlo y lograr una sinergia dentro de los grupos, procurando el logro de sus objetivos propuestos.

## **2.7. Redes**

Las redes pueden considerarse estructuras formadas por organizaciones o personas que se relacionan a partir de objetivos, intereses o propósitos comunes. Estas, en un nivel de organizaciones procuran un constante relacionamiento entre sus diferentes partes, permitiendo el intercambio de información y el fortalecimiento de las relaciones entre sus integrantes.

En estudios realizados como el de García (2010), se indica que el estudio de las redes de colaboración o redes sociales que se van formando gracias al relacionamiento entre individuos, cada vez cobra mayor importancia para conocer diferentes aspectos de la organización, además, que la conformación de redes puede ser clave para la productividad organizacional y la creación de ventajas competitivas.

Para Vera (2014), las redes están compuestas por personas que, de forma esporádica o constante, o de modo informal o formal interactúan y trabajan enfocadas en sus objetivos comunes y desarrollo de nuevos conocimientos. Las redes crean vínculos de confianza que propician el acceso a procesos, recursos y al intercambio de conocimientos, facilitando su transmisión y gestión. A partir de esto, se crean redes de conocimiento que posibilitan el flujo de información y la generación de nuevos conocimientos, consideradas como un grupo



de organizaciones, asociaciones o grupos de individuos que se relacionan y participan en la creación de nuevos conocimientos gracias al constante intercambio de información y los apoyos tecnológicos que facilitan su transmisión y difusión.

Por su parte, Gaete & Vásquez (2008) destaca la importancia de las redes y relaciones personales en la transmisión y GC, especialmente, cuando se trata un conocimiento tácito donde solo a través de la interacción entre las personas se logra obtener, socializar y gestionar. Las redes como estructuras de colaboración permiten el aprovechamiento de la información y el conocimiento existente entre sus individuos, de allí la importancia de estudiarlas y analizarlas como parte fundamental de la estructura de la organización para la creación de estrategias, disminución de la incertidumbre y construcción de la cultura organizacional, partiendo de estudios como la Psicología, Sociología y la Antropología.

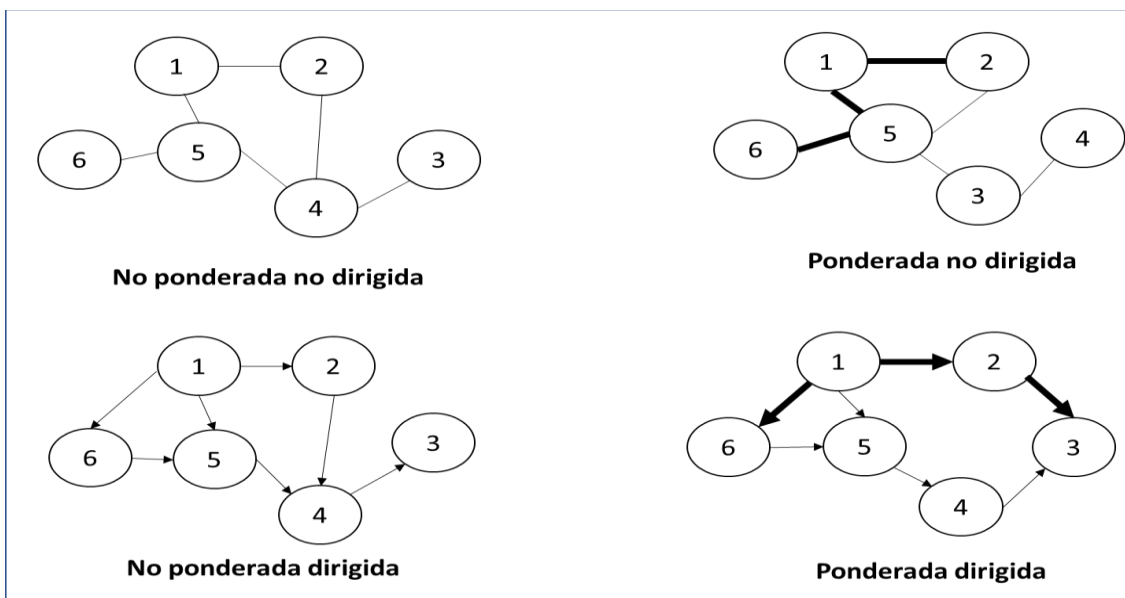
El análisis de redes sociales se da según la teoría del sociólogo Granovetter, quien indica que el análisis de las interacciones entre personas contribuye con la eficiencia de la organización, el desarrollo de nuevos productos, la creación de estrategias y creación de valor. Al analizar las redes sociales se logra evidenciar y determinar los vínculos entre los miembros de una red particular, y como esto crea conductas que impactan directamente a toda la organización. Estos análisis pueden realizarse mediante encuestas, observación directa o por medio de la revisión de estudios previos, gracias a esto, pueden identificarse diferentes tipos de redes y evidenciar como se van creando redes de confianza, comunicación y colaboración entre los actores que interactúan en ellas, (Gambetta Viroga, 2019).

El análisis de las redes sociales (ARS) se representa de forma gráfica, mediante un esquema grafo donde se muestran las interacciones entre los miembros de un grupo y caracterizando las relaciones que se generan, por medio de nodos que simbolizan a las personas que conforman la red y las líneas o aristas que forman las relaciones, los nodos tienen pesos

matemáticos que determinan su importancia, Newman 2010, citado por Rodríguez Lora (2018).

En Fonseca Pedrero (2017), se establece diferentes tipos de redes, tales como: las de aristas no ponderadas, en las que las diferentes partes simplemente están relacionadas o conectadas, y las de aristas ponderadas, en las cuales, existe un peso o valor para determinar el grado de conexión en los nodos, también, indica que pueden ser de aristas no dirigidas o dirigidas, las primeras realizan una conexión simple entre pares de nodos sin flechas en su punto final, mientras que las segundas permiten que la dirección de una arista vaya en ambos sentidos o con flechas en un extremo sugiriendo varias correlaciones o causalidades entre varios nodos. También, se puede dar una combinación de estos tipos de redes, dando como resultado las siguientes: no ponderadas no dirigidas, no ponderadas dirigidas, ponderadas no dirigidas y ponderadas dirigidas. En la siguiente figura se representan de forma gráfica los tipos de redes antes mencionados:

**Figura 7.**  
**Tipos de redes**



Fuente: elaboración propia, a partir de los tipos de redes propuestos por Fonseca Pedrero (2017).

## **2.8. Cultura Organizacional**

El concepto de cultura organizacional nace con Elton Mayo en la escuela de las relaciones humanas. Algunos autores o investigadores utilizan el concepto de cultura organizacional para hacer referencia a valores, rituales, conductas y símbolos que los miembros de un grupo comparten. Esto, tiene mucho que ver con la forma de relación e interacción entre las personas, sus comportamientos, habilidades y propósitos, por tanto, puede decirse que la cultura de una organización puede dificultar o facilitar los procesos de toma de decisiones, solución de problemas y ejecución de procesos. La cultura organizacional crea una identidad única para la organización, (Porrás Rivera et al., 2018).

De igual manera, en Chiavenato (2009) citado por Porrás Rivera et. al (2018) se afirma que la cultura organizacional se forma y está compuesta por dos (2) grandes aspectos: el primero son los aspectos visibles y formales, que tienen y que están relacionados con la estructura, los cargos, los objetivos, políticas, la tecnología, los procesos y medidas financieras; El segundo aspecto son los informales y ocultos, estos, están determinados por la influencia y el poder, las percepciones de las personas o clima organizacional, actitudes, normas y valores grupales, y las relaciones afectivas. Todos estos elementos influyen de forma significativa en la construcción de la cultura y son relevantes a la hora de lograr los objetivos y resultados propuestos.

Por su parte Barrios Rueda (2012), indica que la influencia de la cultura en los procesos de constante cambio a los cuales se enfrentan las organizaciones hoy en día es alta, ya que, contempla elementos como: valores, comportamientos, formas de trabajo, rituales y símbolos que son aprendidos sus miembros y que determinan el comportamiento de las personas y por ende de toda la organización, creando una identidad para esta. Adicionalmente, agrega que las universidades son las encargadas de generar nuevos conocimientos a través de la docencia, la investigación y la extensión, y se hace necesario realizar un análisis de la cultura y su repercusión en diferentes aspectos institucionales

como las prácticas docentes y la producción científica de los grupos de investigación, además, determinar cómo afectan los cambios tecnológicos, las demandas y necesidades de la sociedad en la cultura. Esto, hace diferente una institución de otra y le genera ventajas competitivas.

Además, el estudio de Barrios Rueda (2012) hace referencia a la taxonomía de McNay (1995), en la cual, se propone una matriz de cuatro (4) cuadrantes: Burocracia, Collegium, Corporativa y Empresarial, para clasificar la cultura de las organizaciones.

El tipo Burocracia, se refiere a una fuerte regulación, procesos de cambio lentos y una cultura rígida regulada por autoridades fuertes. Por otra parte, el tipo Collegium, se caracteriza por un establecimiento de políticas flexibles y por relaciones más informales y descentralizadas en la toma de decisiones. El tipo Corporativo está marcado por una fuerte cultura desde la dirección hacia abajo y el tipo Empresarial, tiene como principal objetivo el mercado, tiene unas directrices dominantes para la toma de decisiones y un marco normativo definido y claro.

La cultura organizacional está ligada con los resultados que se obtienen, y para el caso de las IES como entidades generadoras de conocimiento a través de la docencia y la investigación, sus resultados pueden verse influenciados por las prácticas, comportamientos, clima organizacional y valores que predominan en la organización y que hacen parte de su cultura desde lo individual a lo colectivo, teniendo como principales elementos la comunicación, el lenguaje y las relaciones entre sus miembros, (Linares Medina et al., 2014).

## **2.9. Barreras de la GC**

Mas & Martínez (2009) aseguran que la GC es multidisciplinar, por tanto, es necesario tener presentes tanto las barreras organizacionales como las sociales y emocionales que impiden su desarrollo, por eso, es importante contemplar aspectos financieros, culturales,

tecnológicos, personales y administrativos. El desafío está en encontrar los mecanismos para minimizar las barreras y convertirlas en facilitadores que establezcan la GC como forma de operar.

Por su parte, Audiffred & Escamilla (2016) establecen que las barreras de GC pueden ser culturales y organizacionales, las últimas tienen que ver con la gestión y disposición de recursos financieros y con las estrategias para compartir el conocimiento, por otro lado, las barreras culturales tienen que ver con la colaboración de sus integrantes, la confianza entre el emisor y el receptor y el lenguaje utilizado, adicionalmente, se pueden encontrar barreras que se van formando en la medida en que se relacionan los miembros de un grupo de forma cotidiana, por ejemplo, la creación de nuevo conocimiento puede suponer una amenaza para las demás personas, teniendo en cuenta, la reputación, la competencia y el reconocimiento que se quiere obtener. Además, indica que muchas limitantes tienen que ver con el tipo, el tamaño y la gestión del cambio que se da en las organizaciones.

Según Pérez y Gutiérrez (2008) citado por Mas & Martínez (2009), una de las barreras que impiden la GC es la falta de motivación, y es que desde el interior de la organización se debe considerar la reciprocidad y la reputación como incentivo para compartir el conocimiento a cambio de reconocimiento e imagen positiva, además, el altruismo como sentimiento de satisfacción individual de aportar desde el conocimiento que se posee y se crea.

Rodríguez Gómez (2009) centra sus estudios en las instituciones educativas y establece algunos obstáculos que impiden el aprendizaje colectivo y la GC: la rutina, que impide el cambio, la burocratización, en la cual, se pierde la posibilidad de transformación, la supervisión temerosa, que dificultará la innovación de sus profesionales y la centralización excesiva, que crea rigidez en estas organizaciones y hace que sus profesionales realicen actividades mecánicas, dejando de lado la creatividad y proactividad.

Para organizaciones como las IES se busca a través de sus grupos de investigación y semilleros la adopción de nuevas prácticas y mecanismos que promuevan entre los investigadores la gestión y transferencia del conocimiento hacia la sociedad. Para minimizar las barreras de GC que pueden presentarse en estas, es necesario contar con líderes que asuman y gestionen los cambios, que fomenten el aprendizaje grupal y refuercen los logros obtenidos con mayor reconocimiento y motivación a quienes los consiguen.

Las barreras para la GC en IES como el ITM radican en que son altamente burocráticas, lo que representa cierta rigidez y lentitud para la implementación, la ejecución, la evaluación de los procesos, así como su mejora. Estas, se caracterizadas por su formalidad, incluso en las comunicaciones entre sus miembros y el seguimiento estricto de la norma, además, tienen normas que dificultan los procesos de cambio a nivel organizacional, incluyendo la adopción de nuevas prácticas y herramientas que favorezcan la GC. Por otro lado, la cultura organizacional es un factor relevante para la y puede ser quizá la mayor barrera en este tipo de procesos, pues lograr una cultura donde las prácticas, lenguajes y comportamientos que dependen de las personas y su relacionamiento, estén en sintonía con los objetivos colectivos no es tarea fácil, más aún en las IES como organizaciones en constante cambio.

### 3. GRUPO DE INVESTIGACIÓN CALIDAD, METROLOGÍA Y PRODUCCIÓN DEL ITM

El ITM, con el propósito de dar cumplimiento a sus funciones sustantivas (docencia, investigación y extensión), determina estrategias y procedimientos que de forma administrativa y operativa contribuyen con esto y con el desarrollo de la misión institucional, que consiste en ofrecer el servicio de educación superior con excelencia en la investigación, la innovación, el desarrollo, la docencia y la extensión, a través, del fortalecimiento constante de todos los procesos institucionales establecidos de la siguiente manera, (ITM, 2021):

**Figura 8.**  
**Mapa de Procesos ITM**



Fuente: tomada del sitio web del ITM (2021)

Teniendo en cuenta lo anterior, entre los procesos misionales que logran contribuir con el logro de los objetivos institucionales y mantener al ITM como una IES acreditada con altos

estándares de calidad, según la resolución 3499 del 14 de marzo de 2014 del MEN, se encuentra el proceso de Gestión de Ciencia, Tecnología e Innovación, desarrollado principalmente por los grupos de investigación y algunos órganos que apoyan la gestión y funcionamiento de estos como: la oficina de AMCTI y el centro de laboratorios - Parque i. El ITM cuenta con catorce (14) grupos de investigación, reconocidos por Minciencias, según los requisitos establecidos, de los cuales, el 86% de estos, doce (12) en total, se encuentran en las categorías A y A1, las más altas establecidas por esta entidad, (ITM, 2021).

Entre los grupos de investigación que se destacan en estas categorías se encuentra el grupo CMYP, este grupo hace parte del departamento de Calidad y Producción, adscrito a la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas. Actualmente, logra mantenerse en la categoría A1, otorgada en el año 2019, según la convocatoria 833 de 2018 de Colciencias, este grupo, fue creado para soportar los programas académicos de Tecnología en Calidad, Ingeniería de la Calidad, Tecnología en Sistemas de Producción e Ingeniería de Producción, Maestría en Metrología y Maestría en Gestión de organizaciones, (Informe de gestión grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción, 2021).

El grupo de investigación CMYP tiene como misión:

Contribuir al desarrollo de la investigación científica, la generación y transferencia de conocimiento, a través, de las líneas calidad y metrología, administración de la producción y transformación avanzada de materiales, por medio de la realización de proyectos, la difusión y la transferencia del conocimiento y la participación en redes académicas de carácter científico, para fortalecer la productividad y competitividad de las organizaciones a nivel regional, nacional e internacional, (ITM, 2021).

Este grupo cuenta con un total de 34 investigadores, once (11) semilleros y cinco (5) líneas de investigación, que se describen a continuación:



**Investigadores:** se tienen actualmente como investigadores activos 34 docentes del departamento de Calidad y Producción, sin embargo, este número es variable de forma periódica, teniendo en cuenta, el tipo de vinculación con el que ingresan a la institución, por un lado, están los docentes de carrera, que ingresan por medio de un nombramiento después de haber participado en un concurso de méritos del estado ganando su plaza o cargo. Por otro lado, se encuentran los docentes en modalidad ocasional con contrato por once (11) meses, con posibilidad de continuidad luego de ser evaluados, bajo esta modalidad se encuentran vinculados la mayor proporción de los docentes que integran el grupo, son 28 docentes en total que corresponden a un 83% y los seis (6) investigadores restantes están vinculados como docentes de carrera, para un 17% de los integrantes.

A través de sus investigadores el grupo CMyP plantea estrategias para el fortalecimiento de su producción científica y el desarrollo de su misión, para esto, se procura que sus integrantes cuenten con las capacidades, habilidades, experiencia y preparación necesarias. En la siguiente tabla, se relaciona el nivel de formación de los 34 investigadores del grupo:

**Tabla 2.**

***Nivel de formación de los investigadores del grupo de investigación CMyP***

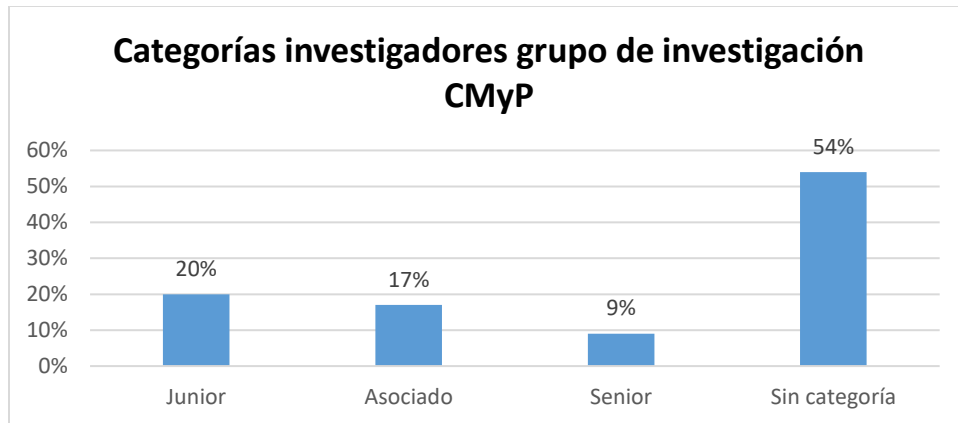
<b>Nivel de formación investigadores del grupo de investigación CMyP</b>			
<b>Maestría</b>	<b>Doctorado</b>	<b>Postdoctorado</b>	<b>Total</b>
20	13	1	<b>34</b>

Fuente: elaboración propia a partir del informe de gestión grupo Calidad, Metrología y Producción (2021).

Adicionalmente, según el modelo de medición establecido en Minciencias (2021), los investigadores también deben ser reconocidos y categorizados. Para el caso del grupo CMYP se tienen las siguientes categorías entre sus integrantes, como se muestra en el siguiente gráfico:

**Gráfico 1.**

**Categorías de los investigadores del grupo de investigación CMYP**



Fuente: elaboración propia a partir del informe de gestión grupo Calidad, Metrología y Producción (2021).

**Semilleros de investigación:** con el propósito de fortalecer la formación de la comunidad académica en pro de los objetivos institucionales, este grupo cuenta con los siguientes semilleros de investigación, conformados por docentes y en mayor proporción estudiantes adscritos a los programas Tecnología en Sistemas de Producción, Ingeniería de Producción, Tecnología en Control de la Calidad e Ingeniería de la Calidad. La siguiente tabla, presenta los semilleros de investigación que se encuentran activos al interior del grupo:

**Tabla 3.**

**Semilleros de investigación del grupo CMYP**

Línea de Investigación	Semillero de Investigación	Número de integrantes
Sistemas Logísticos	Herramientas para la productividad	31

	Semillero SERn: Sueño, Enfoque y Realidad Potenciada n	28
	Sistemas de producción: diseño y mejora SIPRODyM	22
	Tecnologías convergentes para el apoyo de sistemas productivos.	14
Calidad	Gestión de calidad ANA	21
	Semillero internacional de investigación en gestión de la calidad y gestión metroológica	15
Metrología	Metrología científica-MC	27
	Metrología SISTEMEYCO (Sistemas medios y controlados)	19
Manufactura y Gestión de Ciclo de Vida del Producto - PLM	Manufactura y PLM	11
Manufactura Sostenible	Manufactura sostenible	21

Fuente: tomado del informe de gestión grupo Calidad, Metrología y Producción (2021).

**Líneas de investigación:** los docentes que integran el grupo se encuentran distribuidos en las siguientes líneas de investigación, según las temáticas y áreas del conocimiento en la que son expertos:

- **Metrología (M)**

Cuenta con nueve (9) investigadores y soporta cuatro (4) semilleros de investigación. Su principal objetivo es la contribución con el fortalecimiento y desarrollo de proyectos de investigación en las áreas de calidad y metrología, orientados a la innovación, la tecnología y la sociedad.

- **Sistemas logísticos (SL)**

Tiene diez (10) investigadores y soporta cinco (5) semilleros de investigación. Tiene como objetivo desarrollar proyectos de investigación pura y aplicada en las áreas de producción y logística a través del relacionamiento y alianzas con organizaciones del sector industrial y servicios, en conjunto con otras universidades y otros grupos de investigación.

- **Manufactura sostenible (MS)**

Desarrolla investigación aplicada relacionada con el procesamiento, diseño y simulación de procesos de transformación de materiales, enmarcada en el contexto integral de la manufactura avanzada y las tendencias globales del desarrollo tecnológico. Tiene un total de diez (10) investigadores y soporta un (1) semillero de investigación.

- **Procesos de manufactura y gestión de ciclo de vida del producto (PLM)**

Su objetivo es integrar y fortalecer las competencias en procesos de manufactura y ciclo de vida del producto a través de la investigación, aplicación y mejora de las operaciones de un sistema productivo. Cuenta con cinco (5) investigadores y soporta un (1) semillero de investigación.

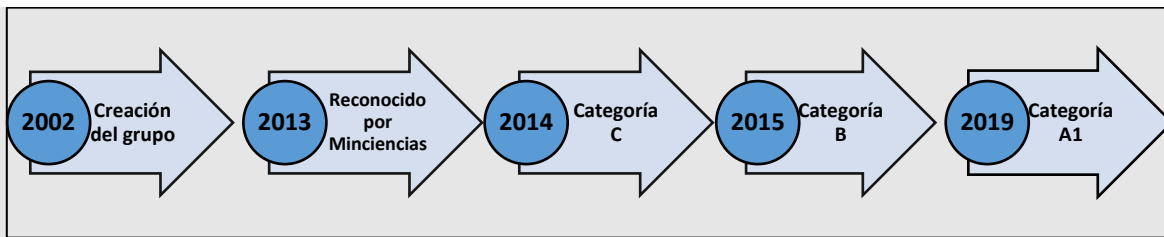
- **Calidad (C)**

Tiene un total de siete (7) investigadores y soporta dos (2) semilleros. Esta línea busca contribuir con el fortalecimiento y generación de conocimiento en el área de la calidad, orientada hacia la innovación, la tecnología y la sociedad.

Por otro lado, gracias a estrategias como la unificación de grupos y líneas de investigación, el sistema de laboratorios (Parque i), la acreditación institucional en alta calidad obtenida en 2014 y la reglamentación sobre incentivos económicos para la producción académica, el grupo logró evolucionar y fortalecer sus procesos de investigación, y como consecuencia de ello en el año 2013 fue reconocido de forma oficial como grupo ante Colciencias y es en el año 2014 que el grupo comienza a ser categorizado en C, posteriormente en el año 2015

asciende a categoría B y para el año 2019 se consolida en la categoría A1, (Informe de gestión grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción, 2021). En la siguiente figura se presenta de forma gráfica la evolución del grupo desde su creación.

**Figura 9.**  
**Evolución del grupo CMyP**



Elaboración propia a partir de datos obtenidos en el informe de gestión grupo Calidad, Metrología y Producción (2021).

A pesar de esto, la producción académica en los primeros diez (10) años del grupo no fue constante y alta, como se evidencia en el informe del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción (2020), del cual, se obtienen los siguientes datos históricos:

De los 47 artículos en revistas especializadas en las que tiene publicaciones el grupo, ninguno de ellos fue producido entre los años 2002 y 2012, estos, se comenzaron a desarrollar a partir del año 2013, en cuanto a la producción de libros de los ocho con los que cuenta actualmente el grupo tres (3) fueron producidos en los años 2007, 2008 y 2010 respectivamente, correspondientes a los primero diez (10) años de creación del grupo, así mismo, para la producción y ejecución de proyectos I+D se tienen 62 actualmente para el grupo de los cuales cinco (5) se desarrollaron en los años 2004, 2005, 2008 , 2009 y 2010, teniendo producción y ejecución de proyectos de uno por cada año, y para el año 2012 se ejecutaron dos (2) proyectos I+D para un total de siete (7). En cuanto a la producción de capítulos de libro, artículos de revistas especializadas electrónicas, patentes y *software*, se comienzan a desarrollar a partir del año 2013.

Al interior del grupo se tiene como uno de los principales propósitos mantener la categoría A1, y para esto, se desarrolla investigación teórica especializada al área de estudio del grupo de investigación, aplicada constante desde diferentes temáticas, la calidad, la metrología y la producción, además, por medio de diferentes métodos, estrategias, liderazgo y asesoría se contribuye con la formación de investigadores, docentes y estudiantes que fortalecen cada vez más sus habilidades y competencias, garantizando una producción alta, permanente y de calidad.

### **3.1 Liderazgo**

El grupo de investigación es liderado por un docente del departamento elegido a partir de su postulación en una convocatoria entre sus integrantes, esta elección debe ser aprobada por Consejo de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas, de acuerdo con lo establecido en el artículo 20 de la resolución 15 del 01 de febrero de 2017 “Por la cual se expiden las políticas y el reglamento de ciencia, tecnología e innovación del ITM”. El líder es elegido por un periodo de dos (años) y es el encargado de la gestión administrativa del grupo, a partir de funciones como: velar por la articulación de las líneas de investigación con los procesos académicos de la facultad, participar en reuniones programadas por la Dirección Operativa de Investigaciones, presentar informes anuales a la oficina de AMCTI sobre las actividades desarrolladas en el grupo y los cambios que se presenten y mantener actualizado el GrupLAC. El líder del grupo podrá ser reelegido o podrá retirarse por voluntad propia una vez termine su periodo, por incumplimiento de las funciones antes mencionadas o por votación de los integrantes del grupo, según la gestión realizada.

Según los artículos 14 y 23 de la resolución en mención, los grupos de investigación estarán divididos en líneas de investigación, estas, tendrán un docente líder que tendrá las siguientes responsabilidades: gestionar los procesos administrativos, según el plan de actividades de la línea, comunicar a los miembros de la línea las decisiones y observaciones derivadas de las reuniones a las que asista como líder, reunir a los docentes que integran la línea cuando se requieran tomar decisiones sobre la misma, apoyar al líder del grupo en las

actividades que lo requiera y presentar anualmente a la Dirección Operativa de Investigaciones (DOI) un plan de acción de la línea con los respectivos responsables. Por otro lado, el jefe del departamento de Calidad y Producción interviene como líder dentro de los procesos, decisiones, el trabajo y dirección de los investigadores en la ejecución y seguimiento de los productos comprometidos en sus planes de trabajo, además, de revisar la pertinencia de los proyectos desarrollados con los objetivos del departamento y la Facultad.

A partir de las técnicas de recolección de información consideradas para este trabajo, se logra establecer que el grupo se acoge a la estructura propuesta en la resolución 15 del 01 de febrero de 2017 para los líderes de grupo y de línea y sus funciones, sin embargo, hay algunos docentes que son considerados líderes por sus compañeros, ya sea por los conocimientos y experticia que poseen frente un tema, el tipo de vinculación que tiene con la institución, teniendo en cuenta que, los docentes de carrera tienen mayores garantías en la estabilidad y el tratamiento recibido, o porque son docentes participativos y carismáticos que logran cierto liderazgo y reconocimiento entre sus pares. De igual manera, no se logra ver una articulación y apoyo de los líderes de línea con el líder de grupo, pues las líneas operan en mayor medida de forma individual y en ocasiones bastante cerradas, tanto así, que en algunos casos se pierde el enlace entre el líder del grupo y el Consejo de Facultad porque se exponen algunos asuntos directamente desde las líneas a este. Esto, deriva en una falta de comunicación y desconocimiento sobre asuntos de interés del grupo como ejecución de proyectos, cambios de investigadores, producción, lineamientos institucionales y socialización de los resultados de cada línea por parte del líder de grupo, normalmente, este tipo de información se consolida en informes semestrales o anuales de las líneas o en las reuniones mensuales del grupo por voluntad de los investigadores, pero no se da de forma cotidiana ni se canaliza por completo por medio del líder del grupo.

### **3.2 Administración y Gestión**

Al pertenecer a una IES pública el grupo de investigación se ve envuelto en una organización donde predominan los procesos administrativos y las dinámicas de tipo burocrático, que como dice Weber (1983) citado por Martínez Castilla (2016), se caracterizan por ser racionales, formales, altamente normatizadas, estructuradas y jerarquizadas. Teniendo en cuenta esto, el manejo de los aspectos administrativos del grupo se da bajo las características y condiciones mencionadas, acogiéndose completamente a los reglamentos y políticas institucionales que regulan la actividad investigativa, también, se opera a partir de conductos regulares, según la siguiente estructura establecida para la aprobación y disposición de recursos en la ejecución de proyectos: la DOI y la Vicerrectoría de Investigación y Extensión Académica.

Según las entrevistas realizadas a los investigadores y líderes del grupo, los procedimientos para el desarrollo de la investigación se encuentran estandarizados y son seguidos al interior del grupo con total rigurosidad, principalmente, para las convocatorias que cuentan con procesos, avales y tiempos ya establecidos para la presentación de proyectos que son de estricto cumplimiento. De igual manera, para realizar diferentes solicitudes, estas, deben contar con la aprobación de diferentes dependencias involucradas en los procesos de investigación, según sea la necesidad, y son presentadas por medio de comunicaciones formales dirigidas a un departamento o al director de este, normalmente, estas solicitudes y comunicaciones son elaboradas por cada investigador, pero tramitadas y canalizadas por el líder del grupo, quien funciona como un enlace entre los integrantes del grupo y las dependencias y personas involucradas a nivel institucional.

El líder del grupo tiene un rol fundamental en los procesos administrativos, pues es el encargado de presentar ante el Consejo de Facultad los planes de acción y ruta a seguir del grupo para su aprobación, y el informe anual de las actividades desarrolladas.



Adicionalmente, interviene en los procesos de presentación y cierre de proyectos, pues es un apoyo en la determinación de la pertinencia de un proyecto y en la propuesta de evaluadores para dar finalización y validar el cumplimiento de productos, además, es un enlace entre la administración y los investigadores para la completitud de documentos o dar solución a todo tipo de inconvenientes o situaciones particulares que se puedan presentar.

Como parte del funcionamiento, ejecución y seguimiento de sus procesos administrativos e investigativos, los integrantes del grupo realizan reuniones una vez al mes, programadas por el líder del grupo, como encargado de toda la gestión administrativa de este. En estas reuniones, se discuten temas generales de interés para todas las líneas que componen el grupo y sobre los términos de referencia de convocatorias institucionales, también, para estas sesiones se programa la intervención de los integrantes de una de las líneas para compartir un tema específico desde su área de conocimiento, incluyendo temas de trabajo en equipo y clima organizacional, y los proyectos que estas vienen adelantando, esto, se hace como estrategia para lograr la sinergia administrativa del grupo y conocer cómo trabajan todas sus líneas en pro de la misión del grupo que a su vez se encuentra alineada con la institucional, sin embargo, el tema que cada línea expone es voluntario y en algunos casos no tiene que ver con resultados, proyectos o con temas de investigación.

Los investigadores del grupo trabajan de forma conjunta en mayor medida con investigadores externos según las áreas de conocimiento, formando redes académicas que derivan en proyectos de alto impacto. A nivel del grupo se trabaja entre los investigadores de cada línea y solo en algunos proyectos puntuales se colabora con los integrantes de otras. Para este caso, la ejecución de un proyecto debe contar con la aprobación de las dos o más IES a las que pertenecen los investigadores, otorgadas para el caso del ITM por el Consejo de Facultad y la DOI, demostrando la pertinencia del proyecto, los recursos económicos que requiere y su tiempo de ejecución.

Como órgano de apoyo en los procesos administrativos y consolidación de la producción de los grupos de investigación del ITM, se estableció el proceso de AMCTI, que permite el desarrollo de un sistema de información orientado a bases de datos externas e internas y optimiza la gestión de los procesos involucrados en el sistema de CTI institucional, además, contribuye con el control de calidad de los grupos y líneas de investigación, la elaboración y presentación de informes de los procesos de los grupos, administra la gestión de proyectos de investigación, el plan de trabajo de docentes, el proceso de investigación formativa (semilleros, jóvenes investigadores, laboratorios), entre otros, (ITM, 2021).

Por otro lado, esta investigación se desarrolla en el marco de la pandemia ocasionada por el COVID-19, iniciada en el año 2020, por tanto, se evidencia una afectación en los procesos internos del grupo, por cuanto, disminuyó la fluidez en la información y comunicación entre sus integrantes, y algunos proyectos de investigación tuvieron que ser suspendidos, pues no se podían adelantar trabajos de campo, relevantes para las investigaciones. Teniendo esto en cuenta, y como estrategia para mejorar la colaboración, comunicación y procesos a nivel de la producción académica dentro del grupo, dada esta situación, se crearon a través de una plataforma unificada de comunicación (Microsoft Teams), carpetas y archivos por cada línea de investigación que contienen artículos y material relevante de nuevo conocimiento que se va creando en el grupo. Se pretende que se pueda llevar la función de esta plataforma a un sistema de información donde se concentre toda la información del grupo y se tenga acceso a ella por parte de todos sus integrantes.

### **3.3 Cultura**

Analizar las formas de relacionarse de los integrantes del grupo, sus costumbres, lenguajes, tradiciones y formas de trabajo, además de las condiciones de vinculación de los docentes y el tipo de organización en la que se encuentran, son relevantes en los procesos de GC, pues este, es un tema de principalmente de personas. Para esto, se rescatan elementos e

información obtenida a través de la aplicación de las técnicas usadas para el desarrollo del trabajo (entrevistas y observación participante).

A partir de esto, se logra establecer que el tipo de vinculación de los docentes con la institución influye de forma significativa en las formas del relacionamiento del grupo, pues los docentes de carrera tienen diferentes condiciones laborales y estabilidad para el desarrollo de sus labores y tienen cierta autoridad visible y representativa a nivel institucional y de grupo, estos, toman normalmente la vocería de sus demás compañeros de línea en las reuniones grupales, además, ejercen acciones de liderazgo que en ocasiones no les son asignadas. Todo esto, conlleva a que en el grupo existan diferentes tipos de autoridad y fuentes de poder que pueden ser identificadas desde las planteadas por Weber (1983) citado por Martínez Castilla (2016), por ejemplo, se evidencia un tipo de autoridad legal según los cargos y roles designados en el grupo y se demuestra también un tipo de autoridad carismática y tradicional, puesto que algunos docentes son considerados por sus compañeros como líderes, voceros o expertos, que obtienen un reconocimiento mayor y tienen capacidad de persuasión y dirección entre sus compañeros.

Por otro lado, se establece que los integrantes del grupo trabajan más de forma individual o por líneas y conforman redes académicas, pero en mayor medida con investigadores externos. Al interior del grupo se maneja un lenguaje cordial y respetuoso, sin embargo, no se evidencia una cohesión de grupo y no se procura la integración y socialización de los investigadores en las reuniones, adicionalmente, en estos espacios hay poca participación de todos los integrantes, la palabra la tienen normalmente los líderes de línea y los docentes de carrera, de igual forma, se tiene en cuenta que los ejercicios de observación participante se dan en el marco de la pandemia COVID-19, a través de encuentros del grupo mediados por plataformas digitales, para este caso Microsoft Teams, esto, puede ser también una limitante para la participación de todos los investigadores, pues no maneja las mismas dinámicas, uso del lenguaje, acercamiento y expresión corporal que en los encuentros presenciales, afectando también los aspectos sociales y de relacionamiento.

El líder del grupo como enlace entre la administración y el grupo de investigación, es teniendo en cuenta para las funciones administrativas que son de obligatoriedad, pero no, para la socialización constante y seguimiento al trabajo realizado por cada línea, en algunas oportunidades los investigadores realizan directamente la gestión de sus proyectos o solicitudes, no por falta de disposición del líder, sino, por la cultura de un trabajo individual que predomina en el grupo, donde cada investigador procura por avanzar en su categoría y que tiene como premisa trabajar por mantener la categorización A1 del grupo, basada en cifras e indicadores.

## **4. METODOLOGÍA**

Este trabajo se desarrolló bajo una metodología de tipo analítico - descriptivo de corte cuantitativo, teniendo en cuenta que se realiza un análisis y comparación de los datos e información recolectada a partir de diferentes fuentes, como son: las fuentes primarias, con la aplicación de instrumentos y técnicas como entrevistas, encuestas y observación participante, y las fuentes secundarias, por medio de la consulta de documentos y bibliografía científica en bases de datos digitales. Esta metodología se aplica con el propósito de caracterizar el objeto de estudio, identificando sus particularidades, costumbres, comportamientos y dinámicas lo más detallado posible, además de las principales barreras que se tienen para el desarrollo de la GC (Tinto Arandes, 2013).

A partir de la metodología utilizada, se busca comprender e interpretar la realidad y el contexto cotidiano del grupo de investigación CMyP. Para esto, se realizó un estudio de caso que según Robert Yin (1989) citado en Jiménez (2012), se define como un recurso metodológico en el que se aplican ejercicios de descripción, comprensión e interpretación de un objeto, grupo o fenómeno de estudio, en el que se da cuenta de todas sus partes y detalles, y que se analiza en su entorno real utilizando diversas fuentes de información. Posteriormente, se procede con la interpretación de la información obtenida a través de una triangulación, en esta, se utilizan diferentes métodos o técnicas para estudiar y analizar una misma temática u objeto de estudio, (Okuda Benavides & Gómez Restrepo, 2005).

### **4.1. Categorías de análisis**

Luego de establecer la metodología utilizada se definieron los siguientes ejes y categorías de análisis, que facilitaron el diseño de los instrumentos aplicados para la recolección de información como las entrevistas y encuestas y la posterior interpretación y análisis de los hallazgos finales de este trabajo. En primera instancia se definen los siguientes ejes o pilares

que se tendrán en cuenta para analizar los procesos generales de GC en el grupo, estos, aportan en mayor medida a tener una caracterización y contexto general de este:

- **Conocimiento:** por medio de esta se logra evidenciar y obtener datos importantes acerca de las facilidades que se tienen dentro del grupo de investigación CMYP para la adquisición de información en el desarrollo de la labor investigativa y como esta fluye entre sus integrantes, y si se cuenta con herramientas tecnológicas que la apoyan, además, en esta categoría se puede establecer si los investigadores han tenido algún acercamiento con la GC y lo que implica para una organización su aplicación.
- **Procesos:** a través de esta categoría, se pueden conocer las formas en las que actualmente opera el grupo de investigación, desde la creación de nuevos conocimientos hasta su socialización y transferencia como fin último, también, como se almacena el conocimiento generado y las herramientas se tiene para ello, y como son compartidos los logros y nuevas creaciones al interior de este. Además, permite establecer que otras actividades y actores intervienen en los procesos y su influencia directa sobre los resultados y la GC en el grupo.
- **Cultura:** esta categoría entrega información sobre como el liderazgo en el grupo influye sobre su operación y resultados, los incentivos que se tienen para la creación de nuevos conocimientos y el valor que se le da a estos, también, percepciones generales del grupo en cuanto a la forma de un trabajo grupal y el relacionamiento, trato y colaboración entre los investigadores de diferentes líneas, las redes académicas que se tienen, el clima organizacional que prevalece y los investigadores considerados líderes.
- **Estructura:** a partir de esta categoría se obtiene información sobre las políticas y estrategias del grupo de investigación y del ITM, que promueven y fortalecen la creación de nuevos conocimientos, sistemas de incentivos, reglamentos y condiciones a los que se acogen, la estructura investigativa institucional que cobija al grupo, el orden, las funciones, el liderazgo y los conductos regulares para la resolución de diversas

situaciones, y como todos estos aspectos influyen en la transferencia del conocimiento y en el impacto que estos generen en el entorno y la sociedad en general.

Luego de establecer los ejes o pilares anteriores se determinaron las siguientes categorías o variables de análisis que permiten detallar los aspectos y elementos relevantes que forman parte de los procesos de GC y con las cuales se logra en principio la identificación de los factores que impiden el desarrollo de la GC al interior del grupo y rescatar elementos que soporten la propuesta de un modelo para el grupo de investigación CMYP:

**Tabla 4.**

**Ejes y categorías de análisis**

Gestión del Conocimiento	Ejes de Análisis	Categorías de Análisis
	Conocimiento	
Disposición y expectativas frente a la gestión del conocimiento		
Saberes digitales básicos		
Profesionalización de los investigadores		
Procesos		Procesos investigativos
		Diagnóstico del conocimiento
		Adquisición del conocimiento
		Transferencia del conocimiento
		Aplicación del conocimiento
Cultura		Colaboración en investigación
		Redes académicas
		Socialización del conocimiento
		Liderazgo
Estructura		Normativa
		Líneas de investigación
		Disponibilidad de recursos
		Uso de las TIC
		Sistemas de información

Fuente: elaboración propia

## **4.2. Instrumentos**

Para la construcción de los instrumentos utilizados en las diferentes entrevistas realizadas, se definió quienes serían los entrevistados, teniendo en cuenta la relevancia e intervención de estos en la ejecución de los procesos y gestión administrativa del grupo de investigación, el rol que cumplen al interior de este y su participación e influencia en los resultados que allí de consiguen, y a partir de esto, se determinaron los tipos de preguntas, el número, el lenguaje utilizado en estas y lo extenso del instrumento, también, se estableció que información se pretendía obtener de acuerdo con los objetivos del trabajo y se tuvieron presentes las categorías de análisis antes mencionadas que sirvieron como guía en la elaboración de las preguntas aplicadas.

Teniendo en cuenta lo anterior, se construye el primer instrumento que consiste en una entrevista semiestructurada (Anexo A), dirigida al líder del grupo de investigación y al jefe del departamento de Calidad y Producción, al cual está adscrito el grupo, con el propósito de conocer el estado actual del grupo, como son sus procesos, metas, evolución y sus aportes al grupo desde el liderazgo, y como ha sido el acercamiento del grupo con la GC.

Por otro lado, se elaboró un instrumento de caracterización a partir de una encuesta con un cuestionario estructurado de preguntas abiertas dirigidas a todos los investigadores del grupo (Anexo B), este, permitió hacer un análisis y comparación entre las diferentes opiniones y respuesta que dan los investigadores y rescatar los elementos que fueron comunes entre estos, dando un mayor aporte al estudio en cuanto a la percepción general que se tiene del grupo, el ambiente, su cultura, estructura, procesos, caracterización general y los procedimientos que hasta hoy se tienen relacionados con la GC.

Adicionalmente, se diseñó una encuesta a partir de un cuestionario con preguntas predeterminadas, cerradas con opciones de respuesta por medio de una escala de clasificación tipo Likert, esta encuesta, fue dirigida a todos los investigadores del grupo (Anexo C), a través del cual, se logró hacer una comparación y análisis entre las respuestas



obtenidas en los instrumentos aplicados anteriormente, dando mayor veracidad y peso a los resultados y hallazgos que se presentarán para esta investigación, además, permita rescatar elementos nuevos y relevantes a partir de las categorías de análisis propuestas, que contribuyen con la identificación de barreras de la GC, la cultura del grupo y la extracción de elementos para la construcción de un modelo de GC para el grupo de investigación.

Por último, se diseñó un formato para el registro de las observaciones realizadas al grupo de investigación (Anexo D), este, contiene datos como fecha, hora, detalles del espacio donde se realiza la observación y un espacio para la descripción de lo observado y comentarios al respecto.

#### **4.3. Técnicas de recolección y análisis de información**

A continuación, se describen las técnicas de recolección de información que fueron consideradas para el desarrollo de este trabajo, a partir, de una triangulación de métodos con el objeto de darle validez y confiabilidad a los datos obtenidos, y teniendo en cuenta, los objetivos planteados y el aporte de elementos y datos importantes que estas arrojan y que soportan la propuesta de un modelo de GC para el grupo de investigación CMyP:

**Búsqueda bibliográfica:** esta técnica se considera necesaria para cualquier tipo de trabajo investigativo, esta, da soporte a todo el estudio y permite tener un contexto y marco referencial que guían el desarrollo de una investigación que contraste la realidad con la teoría, también, permite la obtención de datos y elementos relevantes de documentos ya existentes que brindan una mirada más amplia de los conceptos que se van a analizar y su estado actual, (Espinoza Freire, 2020).

**Estudio de caso:** según Robert Yin (1989) citado en Jiménez (2012) esta técnica permite la obtención de información, a través, de la visualización de comportamientos y relaciones

sociales, costumbres y cultura en el contexto real y cotidiano de un grupo u organización objeto de estudio.

**Observación participante:** esta técnica es aplicada normalmente para los estudios donde se desea identificar aspectos sociales o de conductas de un grupo, en esta el investigador logra familiarizarse con el objeto de estudio, y para esto debe tener claro lo que quiere observar y como lo va a registrar, (Padua, 2018).

**Entrevistas:** se utiliza para facilitar la recolección de datos a partir de una interacción personalizada, cercana y verbal con los entrevistados, a través de estas se obtiene información relevante sobre la percepción y expectativas hacia una problemática o el tema estudiado, a partir, de los conocimientos y experiencias de los entrevistados por medio de preguntas, (Padua, 2018).

**Encuestas:** estas permiten recopilar datos de forma rápida y eficaz mediante las respuestas y expresiones plasmadas por los encuestados a partir de un cuestionario previamente elaborado, según los objetivos de la investigación, esta técnica permite que su aplicación sea masiva y que se puedan hacer diversos estudios en grandes poblaciones. Las encuestas también brindan acceso a una recolección de datos estandarizada, donde se plantean las mismas preguntas e instrucciones de desarrollo para todos los encuestados, lo que permite hacer comparaciones entre los datos obtenidos, (Casas Anguita et al., 2003).

**Triangulación:** esta técnica combina dos o más fuentes y métodos (cuantitativos o cualitativos) en el estudio de un fenómeno específico. Esta, parte del supuesto de que las debilidades de un método de investigación podrán ser compensadas por las fortalezas de otro, considerando que esto mejora la veracidad y precisión en los hallazgos y resultados, (Gaviria et al., 2007).

#### 4.4. Actividades del diseño metodológico

En este apartado, se describen de forma resumida los objetivos a desarrollar en este trabajo y se relacionan cada una de las actividades ejecutadas para dar respuesta a estos, además, se mencionan las fuentes y técnicas mediante las cuales se obtuvo la información necesaria para la construcción de la propuesta del modelo de GC para el grupo de investigación CMYP, (Figura 8). Adicionalmente, la ejecución del trabajo se agrupa o divide en fases en las que se desarrollaron las diferentes actividades, como se muestra en la tabla 2.

**Figura 10.**

**Descripción de actividades para el desarrollo de objetivos**

<p><b>Objetivo 1.</b> Identificar los principales factores que impiden el desarrollo de la GC al interior del grupo de investigación de CMYP, mediante estudios previos y trabajo de campo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> mediante la búsqueda bibliográfica sobre modelos de GC en las IES, se podrá identificar cuales son los principales componentes y cuales serían los elementos a fortalecer para que se dé una adecuada GC al interior del grupo de investigación CMYP.</li> <li>• <b>Actividades:</b> consulta de estudios previos y búsqueda de literatura.</li> <li>• <b>Tipo de fuente:</b> bases de datos digitales.</li> </ul>
<p><b>Objetivo 2.</b> Caracterizar el grupo de investigación de CMYP, identificando sus dinámicas y particularidades, por medio de un trabajo de campo de observación y entrevistas realizadas a sus integrantes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> la caracterización del grupo CMYP, permitió la identificación de sus principales dinámicas, comportamientos y cultura de sus integrantes y como estos aspectos impactan al grupo.</li> <li>• <b>Actividades:</b> trabajo de campo, observación participante y entrevistas a los integrantes del grupo.</li> <li>• <b>Tipos de fuente:</b> guía de preguntas para entrevista, observación participante y búsqueda de literatura.</li> </ul>
<p><b>Objetivo 3.</b> Compilar la información de modelos generales propuestos en la literatura, con el fin de obtener elementos que puedan ser útiles para el diseño de un modelo de GC, por medio de una revisión detallada de bases de datos bibliográficas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> compilar la información de otros modelos de GC ya existentes, permitió determinar cuales son los elementos que debe contener el modelo que se propondrá para el grupo CMYP.</li> <li>• <b>Actividades:</b> analizar los resultados obtenidos en la búsqueda de literatura sobre modelos de GC</li> <li>• <b>Tipos de fuente:</b> búsqueda de literatura sobre modelos de GC</li> </ul>
<p><b>Objetivo 4.</b> Construir una propuesta de un modelo de GC para el grupo de investigación de CMYP del ITM, que permita mejorar el manejo de la información y conocimiento generado a través de este.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Descripción:</b> proponer un modelo de GC para el grupo CMYP, permitirá mejorar el manejo, la apropiación de la información y el conocimiento generado en este.</li> <li>• <b>Actividades:</b> análisis de los datos recopilados, a partir de las técnicas de recolección de la información determinadas para este trabajo.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.**  
**Fases del diseño metodológico**

	<b>Fase I: Planificación</b>	<b>Fase II: Desarrollo</b>	<b>Fase III: Resultados</b>
<b>Actividades</b>	-Identificar las necesidades del grupo Calidad, Metrología y Producción del ITM, de tener un modelo de gestión del conocimiento.	-Determinar los factores que han impedido una adecuada transmisión y gestión del conocimiento al interior del grupo Calidad, Metrología y Producción del ITM, por medio de estudios previos y búsqueda bibliográfica.	-Compilar, evaluar y analizar los resultados obtenidos de las entrevistas y búsqueda bibliográfica, identificando los elementos que aporten de manera significativa al desarrollo un modelo de gestión del conocimiento para el grupo Calidad, Metrología y Producción del ITM.
	-Determinar cuáles serán los instrumentos y herramientas que permitan recopilar la información.	-Caracterización del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción, por medio de la observación directa y entrevistas a los miembros del grupo, identificando sus particularidades y rutinas.	-Elaborar la propuesta de un modelo de gestión del conocimiento para el grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción del ITM.

Fuente: elaboración propia

## **5. RESULTADOS Y HALLAZGOS**

En este apartado se presentan los resultados y hallazgos obtenidos durante el desarrollo de este trabajo, a partir, de las diferentes técnicas utilizadas para la recolección de información determinadas en el desarrollo metodológico (capítulo 4), las fases de desarrollo propuestas y categorías de análisis definidas.

### **5.1. Observación participante**

Se llevaron a cabo tres (3) observaciones participantes durante las reuniones programadas del grupo de investigación CMYP, que teniendo en cuenta la situación presentada durante la pandemia COVID-19 fueron realizadas a través de la plataforma Microsoft Teams de forma remota, limitando la obtención de información que se puede recolectar luego de una observación física y directa. A pesar de esto, se logró obtener información relevante para realizar la caracterización del grupo y para identificar posibles limitantes o barreras de la GC que soporten la propuesta de un modelo de GC para el grupo. Los datos recolectados fueron registrados en el formato de registro de observación participante (Anexo D).

Las reuniones donde se dieron las observaciones se realizan una vez al mes y son programadas y moderadas por el líder del grupo, en ellas, se cuenta normalmente con una asistencia del 80% de sus integrantes y se comienzan tratando temas varios y generales del grupo como convocatorias internas y externas y procesos administrativos institucionales que tengan que ver con la actividad investigativa. Adicionalmente, cuando se programan dichas reuniones se informa previamente a los integrantes de una línea específica para que prepare una intervención libre o exponga los resultados o proyectos de la línea que corresponde. El tema que cada línea presenta es libre y va desde temas o charlas de clima organizacional hasta los proyectos y producción en los que están en el momento. En las reuniones de grupo solo se presentan los temas que cada línea asignada desee compartir,

es decir, no existen unos lineamientos establecidos como grupo para la socialización de información relevante, la producción académica o sobre los nuevos conocimientos que se crean.

Las reuniones del grupo se caracterizan por la participación e intervención de muy pocos integrantes, la mayoría permanecen en silencio, además, el lenguaje utilizado para evacuar los diferentes temas es cordial pero preciso, sin mayor interacción o integración entre los investigadores. Teniendo esto en cuenta, se logra evidenciar que se tienen algunos investigadores líderes que toman la vocería de sus colegas para los diferentes temas a tratar y para la toma de ciertas decisiones. Por otro lado, durante las reuniones no se logra visualizar una cultura de integración, cohesión y trabajo de grupo como tal, sino, un trabajo por líneas que contribuye con los resultados generales, adicionalmente, se mencionan constantemente las dificultades o frenos que se presentan en los proyectos de investigación o participación en eventos académicos por temas normativos, de procedimientos y tiempos institucionales que no coinciden con fechas de las convocatorias y que son lentos debido a los diferentes filtros por los que tienen que pasar para que sean aprobados.

Teniendo en cuenta las categorías de análisis definidas para la metodología se evidencia la necesidad del grupo de investigación de la adopción o implementación de un modelo de GC, que contribuya con el buen uso de la información conocimiento generado y con la formación de redes académicas internas, que permita la transferencia del conocimiento; también referente a los procesos, se evidencia una constante incertidumbre y queja por parte de los investigadores, pues si bien se tienen unas políticas institucionales claras, los procedimientos de algunas áreas involucradas pueden cambiar constantemente, según la coordinación de turno; en cuanto a la estructura, se evidencia que los investigadores se ciñen a los términos de referencia y tiempos establecidos para la presentación de proyectos, siempre se deja claridad sobre este aspectos en las reuniones de grupo y se hace especial énfasis en el seguimiento de los conductos regulares.

En cuanto a la cultura, se percibe una división del grupo de investigación por líneas que normalmente actúan como grupos independientes, con estilos de liderazgo diferentes, además, se evidencia que según las condiciones y características de los investigadores se utiliza un trato y lenguaje particular con cada uno, esto, supone autoridades y roles de poder entre los investigadores sin ser legítimos, es decir, el poder y la autoridad del grupo está en quienes tiene la capacidad de influir sobre los demás y en la toma de decisiones.

Los aspectos antes mencionados evidencian algunas barreras para la GC en el grupo, pues no se tienen establecidos mecanismos o formas que faciliten la socialización del conocimiento creado, además, no existe una cultura de trabajo colaborativo total entre los investigadores, de igual forma, durante las reuniones de grupo se exponen constantemente barreras de tipo administrativo y financiero de carácter institucional que retrasan o impiden el desarrollo de algunos proyectos o la participación constante en eventos académicos.

La observación participante contribuyó en mayor medida con la ejecución de la fase II de desarrollo propuesta para esta investigación que consiste en realizar la caracterización del grupo de investigación CMyP.

## **5.2. Entrevistas**

Para este trabajo se realizaron dos entrevistas semiestructuradas, una al jefe del departamento de Calidad y Producción y otra al líder del grupo de investigación, ya que son quienes por experiencia y recorrido académico conocen de primera mano la información relacionada al objeto de estudio de esta investigación.

La aplicación de estas, permitió obtener información relevante para la identificación de las principales barreras de la GC al interior del grupo, así mismo, se recolectaron datos y elementos importantes que soportaron la propuesta del modelo de GC para el grupo, para esto, se utilizó un instrumento guía enfocado en preguntas sobre la planeación estratégica y metas del grupo, el manejo de la información, procesos administrativos y la pertinencia

de la implementación de un modelo de GC (Anexo A), y teniendo en cuenta las categorías de análisis determinadas. Las entrevistas fueron realizadas por medio de la plataforma Microsoft Teams, teniendo en cuenta, la situación de pandemia presentada.

Desde las categorías o ejes estructura y procesos, las personas entrevistadas coinciden en que el grupo tiene una planeación estratégica (misión, visión y objetivos) que actualmente está en proceso de actualización, adicionalmente, mencionan que cada una de las líneas del grupo tienen objetivos y metas particulares y como principal meta grupal se tiene mantener la categoría A1 de Minciencias y fortalecer las relaciones con la industria, además, la conformación de redes académicas con otras IES y generar impacto social por medio de los productos de investigación. También, se indica que alrededor de las actividades de los grupos de investigación se tienen muchos procesos de carácter administrativo y trámites que en algunas oportunidades retrasan o dificultan el inicio de los proyectos, además, se sugiere por parte de los entrevistados una mejora en la articulación de la DOI, la facultad y la jefatura del departamento para dar celeridad a algunos procesos de aprobaciones y suministro de recursos.

Para el eje conocimiento, se encuentra que el manejo de la información y conocimiento generado, se da bajo una dinámica individual, es decir, no se sabía en que investigaba cada línea o persona, y que esto puede deberse a que el grupo es numeroso, adicionalmente, porque se manejan diversas temáticas que dificultan un poco la consolidación la información, sin embargo, manifiestan que se hacen esfuerzos desde el liderazgo para obtener mayor cohesión y trabajo grupal, además, se procura cada vez más la socialización de los resultados por líneas en las reuniones mensuales que se realizan. También, se menciona que cuentan con la plataforma AMCTI, operada desde de la Oficina de Auto medición y Control, donde se hace el registro de proyectos y producción de los investigadores de forma semestral y a partir de sus planes de trabajo docente, permitiendo la consolidación de información que sirven de insumos para los informes del grupo.



Frente a la cultura, los entrevistados se refieren a que el relacionamiento de los investigadores del grupo no tiene total relevancia en el uso y transferencia del conocimiento generado, se expresa que se da un trabajo conjunto al interior de cada línea y que se da en mayor medida por afinidades personales, por temáticas en las que coinciden algunos integrantes y por la colaboración y redes con investigadores externos, el grupo en su totalidad no tienen mayor colaboración entre sus líneas, sin embargo, cada una procura contribuir con la calidad y posicionamiento de todo el grupo.

A pesar de esto, consideran que el grupo tiene diversas fortalezas que lo han llevado a estar en la categoría más alta que otorga Minciencias, y esto se debe principalmente a las diversas temáticas que se abordan, al nivel de formación y de producción de los investigadores, que van desde producción con la industria y producción básica, además, las fortalezas y habilidades encontradas en los semilleros y a partir de estrategias institucionales como jóvenes investigadores que derivan en mayor producción, calidad y la transferencia de esta por medio de eventos académicos.

Por último, los entrevistados consideran pertinente la implementación de un modelo de GC que permita dar un orden al manejo de la información y transformar el trabajo individual a un trabajo más colectivo y grupal, sin embargo, mencionan que el éxito de este tipo de modelos no depende solo del grupo o sus líderes, sino, también de la articulación de las diferentes dependencias institucionales involucradas en los procesos de investigación y los incentivos que se tengan para la generación constante de conocimiento de alto impacto, se sugiere además, no valorar a los grupos solo por indicadores de alta producción, sino, por la calidad de sus productos.

Adicionalmente, las entrevistas realizadas fueron analizadas a través del programa de análisis de datos cualitativos Atlas.ti, con el fin, de obtener un análisis más detallado de las respuestas obtenidas a partir de las categorías de análisis definidas que lograron que fuera posible identificar desde un punto de vista estratégico, cuáles son los principales factores

que impiden el desarrollo de la gestión del conocimiento en el grupo de investigación. El análisis a partir de esta herramienta arroja la siguiente matriz de coocurrencia, en la que se muestra la relación entre las diferentes categorías de análisis propuestas en este trabajo. Para esto, las categorías de análisis son asignadas de acuerdo con las respuestas dadas por los entrevistados, puede aplicar una o varias categorías de análisis en una misma respuesta, y luego de esta asignación se extrae la tabla o matriz de coocurrencia en donde las categorías no se relacionaran con sí misma, por tanto, tienen el numero cero (0), mientras que con las demás categorías se evidencia relación, asignando mayor numero a las categorías que presentan mayor relación entre ellas, para este caso se asigna el número tres (3), adicionalmente, en las columnas de categorías de análisis se encuentran las letra Gr, que muestran el número de veces que se repite una categorías entre las respuestas obtenidas, tal como se muestra a continuación:

**Tabla 6.**  
**Matriz de coocurrencia entrevistas**

	○Apropiación e incorporación de las TIC Gr=11	○Disposición y expectativas frente a la gestión del conocimiento Gr=8	○Profesionalización de los investigadores Gr=14	○Saberes digitales básicos Gr=6	○Valor pedagógico de las TIC Gr=7
○Apropiación e incorporación de las TIC Gr=11	0	2	1	2	1

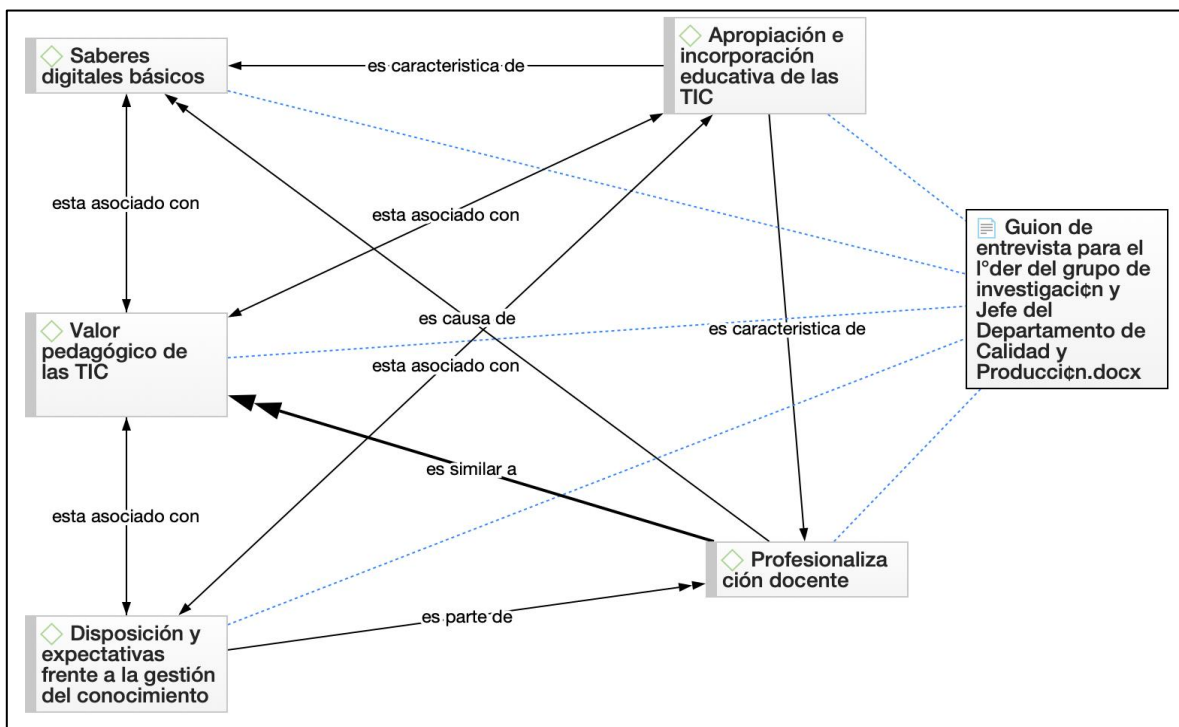
o Disposición y expectativas frente a la gestión del conocimiento Gr=8	2	0	3	0	1
o Profesionalización de los investigadores Gr=14	1	3	0	2	0
o Saberes digitales básicos Gr=6	2	0	2	0	0
o Valor pedagógico de las TIC Gr=7	1	1	0	0	0

Fuente: elaboración propia

Este resultado sugiere que el trabajo colaborativo debe primar sobre el individual, ya que si se trabaja de esta forma es posible aumentar el nivel y categoría del grupo, así como la calidad del conocimiento que se crea en el mismo. Esta disposición también tiene relación con la categoría de apropiación e incorporación de las TIC. Es decir, si los investigadores se apoyan en las TIC los conocimientos se pueden transferir y socializar constantemente, además, esto no solo mejora el nivel del grupo, sino que aumenta la disposición de los investigadores que trabajan de forma individual a adoptar nuevas formas de trabajo.

El análisis de entrevistas a partir de la herramienta Atlas.ti nos permite obtener una red de categorías, en esta se muestra cómo se vinculan cada una de las categorías de análisis, se establecen dichos vínculos, dejando ver la relación categoría-categoría, a través de conectores entre sí, como se muestra en la siguiente figura:

**Figura 11.**  
**Red de categorías entrevistas**



Fuente: elaboración propia

Una vez realizado el análisis se observa en respuesta a uno de los objetivos de esta investigación los factores que impiden el desarrollo de la gestión del conocimiento al interior del grupo de investigación CMYP:

- Resistencia entre los investigadores al trabajo colaborativo
- Integración y cohesión del grupo de investigación

- Limitación en los canales de comunicación internos del grupo (Se limita al uso del correo electrónico y una reunión mensual de dos horas.)
- Dispersión en los resultados del grupo y falta de socialización

### **5.3. Encuestas**

Para el desarrollo de estas, se elaboraron dos instrumentos (ANEXOS B y C) y se invitó a participar de forma voluntaria a los investigadores del grupo. En el primer instrumento aplicado (ANEXO B) se tuvo respuestas por parte de trece (13) de los 34 investigadores del grupo, esta técnica aportó en mayor medida a la caracterización del grupo y la identificación de barreras o limitaciones para la GC al interior de este. Para la aplicación de esta encuesta se utilizó un instrumento tipo cuestionario que tuvo como propósito obtener datos que permitieran realizar una caracterización del grupo de investigación y establecer elementos relevantes para el diseño de un modelo de GC, a partir de preguntas abiertas que entregan una información más detallada de los aspectos y categorías que se pretendían analizar. El instrumento se estructuró en las siguientes cuatro (4) sesiones, de acuerdo con los ejes y categorías de análisis planteadas en el diseño metodológico (capítulo 4) y con los objetivos planteados para este trabajo.

**Conocimiento:** a través de las preguntas realizadas se relacionadas con la GC se buscó conocer si los investigadores tienen claridades sobre el concepto de GC y el objetivo principal de esta, además, si tienen claro como extraer, identificar, almacenar y utilizar el conocimiento que se crea en el grupo.

**Procesos:** las preguntas relacionadas con los procesos generales del grupo pretenden determinar si al interior del grupo ya se cuenta o no con formas, prácticas o procedimientos claros y establecidos de como adquirir, socializar y almacenar la información y conocimiento interno y externo, se busca establecer si existen guías o lineamientos generales que faciliten la labor investigativa y el proceso de GC desde la creación del conocimiento hasta su transferencia, además, se busca evidenciar si el grupo se apoya en herramientas como

sistemas de información, bases de datos y otras estrategias para la distribución y administración del capital intelectual y conocer que incentivos se tienen para fomentar la creación constante de conocimiento.

**Cultura:** por medio de este tipo de preguntas, se obtuvo información sobre las formas de relacionamiento entre los investigadores del grupo, si trabajan de forma conjunta o colaborativa con los integrantes de otras líneas, se logró establecer como el conocimiento y experiencia individual se transforma en algo colectivo y grupal, además, se buscó identificar si hay investigadores que son considerados por sus pares como líderes o expertos dentro de las diferentes líneas, los roles y autoridades de sus integrantes y como el relacionamiento actual del grupo influye en sus procesos de GC, si pueden significar una barrera o facilitador.

**Estructura:** a partir de estas preguntas se buscó establecer cuáles son esos factores estructurales y de organización que han llevado al grupo a la categoría más alta según Minciencias y a la madurez que tiene, además, que factores administrativos pueden ser fortalecidos a nivel institucional para contribuir con los procesos de GC. Por último, se consideró la opinión de los miembros del grupo sobre la pertinencia de implementar un modelo de GC que logre la transferencia del conocimiento y el impacto social.

Luego de la aplicación del instrumento explicado y definido anteriormente se presentan los siguientes resultados, según el cuestionario aplicado:

**Pregunta 1. Línea de investigación a la cual se encuentra vinculado como investigador:**

Se contó con la participación de cuatro (4) integrantes de la línea de metrología, dos (2) de la línea de procesos de manufactura y gestión del ciclo de vida del producto, tres (3) integrantes de manufactura sostenible, tres (3) de sistemas logísticos y un (1) investigador de la línea de calidad, para un total de 13 investigadores. Se tuvo participación de integrantes de todas las líneas con las que cuenta el grupo, esto, permitió una visión más amplia de cada uno de los aspectos contemplados en el instrumento y la obtención de

información veraz y diversa que da cuenta de la situación actual y características del grupo desde una perspectiva grupal.

**Pregunta 2. ¿Qué entiende usted por gestión del conocimiento?**

Para esta pregunta se tiene como resultado que el 8% que corresponde a un (1) investigador no sabe a qué se refiere concepto de GC, y el 92% de los encuestados si tiene conocimientos sobre el tema y definen la GC de forma general, así:

- Administración de los saberes en el marco de la investigación científica.
- Uso y control que se da a la información y al conocimiento
- Forma de compartir el conocimiento en una organización
- Generación de impacto social a través del conocimiento
- Sistema que permite transmitir y socializar experiencias individuales y colectivas.
- Estrategias que permiten identificar, utilizar y transferir el conocimiento en un grupo de trabajo.

**Pregunta 3. ¿Considera que la Gestión del Conocimiento incluye procesos de creación, uso y difusión del conocimiento basado en el talento humano? Si/No, ¿Por qué?**

Para esta pregunta el 100% de los encuestados considera que la GC incluye procesos de uso y difusión del conocimiento basado en el talento humano, un 40% coinciden en que son las personas quienes tienen el conocimiento y tienen que apoyar el proceso de creación y difusión de este para que sea gestionado y transferido, un 30% indica que la GC se basa precisamente en la creación y uso del conocimiento a partir de las capacidades de las personas en su quehacer diario, el 20% afirma que la GC involucra a todos los miembros de una organización, las funciones que realizan, los conocimientos que poseen y los recursos con los que se cuenta para transformar la información en productos, por último, un 10% correspondiente a un(1) investigador, manifiesta no saber que es la GC.

**Pregunta 4. ¿Considera usted que la institución y el grupo de investigación cuentan con herramientas y estrategias que le permiten la constante creación, uso y difusión del conocimiento generado? Si/No, ¿Cuáles?**

Frente a esta pregunta, el 15% indica que a nivel del grupo de investigación e institucional no se cuenta con herramientas y estrategias que permiten la constante creación y uso del conocimiento generado, un 20% contestan que si se cuenta con dichas herramientas y estrategias, pero que se pueden mejorar principalmente los aspectos que involucran la participación de la academia y la administración, que faciliten la participación en eventos académicos de socialización de conocimientos, por otro lado, el 65% restante afirma que la institución y por ende el grupo cuenta con estrategias que apoyan la GC, entre las que destacan: las convocatorias permanentes para presentar proyectos, la financiación de proyectos, los incentivos económicos por producción, asignación de horas en el plan de trabajo, apoyo para participación en redes académicas externas, las revistas institucionales para publicaciones, los semilleros, las áreas administrativas que apoyan el proceso de investigación y la estrategias jóvenes investigadores.

**Pregunta 5. ¿Al interior del grupo de investigación se establecen formas de cómo adquirir, almacenar y socializar el conocimiento proveniente de fuentes externas e internas? Si/No, ¿Cómo?**

El 69% de los encuestados afirman que al interior del grupo no se tienen establecidas unas formas o procesos para la adquisición, almacenamiento o socialización del conocimiento ni de fuentes externas ni internas, por su parte, el 31% restante, indica que si se establecen formas para adquirir y socializar el conocimiento, una de las formas es la programación de eventos académicos por parte de algunas líneas del grupo y en las reuniones mensuales del grupo se socializan las áreas que trabajan las líneas o los proyectos en los que se están trabajando.



**Pregunta 6. ¿Tiene acceso a sistemas de información que lo direccionen o guíen para la adquisición del conocimiento necesario para desempeñar sus actividades investigativas? Si/No, ¿Cuáles?**

Un 38% de los investigadores indican que no tienen acceso a sistemas de información al interior del grupo que lo direccionen o guíen para la adquisición de información que requiere en el desempeño de sus actividades investigativas, sin embargo, el 62% de los investigadores afirman que si cuentan con sistemas de información que apoyan sus actividades, entre las que mencionan: el sistema digital de la biblioteca, las bases de datos digitales, software relacionados con manufactura avanzada, metrología y vigilancias tecnológicas.

**Pregunta 7. ¿El conocimiento existente al interior del grupo se distribuye y comparte de forma electrónica (correos, bases de datos, intranet, revistas, boletines)? Si/No, ¿Cuáles?**

Un 88% de los encuestados manifiesta que al interior del grupo no se distribuye y comparte el conocimiento con el apoyo de herramientas electrónicas, por otro lado, un 12% indican que si se comparte el conocimiento en el grupo a través de herramientas como: correo electrónico, boletines y revistas institucionales, bases de datos y repositorio de la biblioteca, y por medio de eventos académicos organizados con otras IES.

**Pregunta 8. ¿Al interior del grupo de investigación se tienen incentivos para la creación de conocimiento y participación en eventos académicos por parte de sus investigadores? Si/No, ¿Cuáles?**

Con relación a esta pregunta un 23% indican que en el grupo como tal no se tienen incentivos para la creación de conocimiento y participación en eventos, los que existen son institucionales, no propios del grupo, y un 77% indican que, si se tienen incentivos para la creación de conocimiento, tales como: la categorización en Minciencias, tablas de reconocimiento, incentivos económicos institucionales por productos publicados.

**Pregunta 9. ¿Se motiva de forma constante a los integrantes del grupo de investigación para compartir los conocimientos derivados de la actividad investigativa entre sus diferentes líneas? Si/No, ¿Cómo?**

El 38% expresan que, si se motiva a los docentes para compartir los conocimientos derivados de la investigación y mencionan las presentaciones de las líneas en las reuniones del grupo, donde exponen sus resultados periódicamente, sin embargo, un 62% manifiesta que no se motiva a los investigadores a compartir el conocimiento, mencionan que es más algo voluntario de cada docente o línea, pero no algo establecido como grupo.

**Pregunta 10. ¿Con cuáles de los docentes de su línea de investigación colabora usted en actividades investigativas y académicas? indique sus nombres.**

Para este caso el 38% de los investigadores expresan que colaboran con todos los integrantes de la línea a la que pertenecen y un 62% menciona a solo uno (1) o dos (2) compañeros de línea con los que trabaja constantemente.

**Pregunta 11. ¿Colabora usted con los docentes de otras líneas de investigación en actividades investigativas y académicas?**

Aquí, el 69% de los participantes indica que colabora con docentes de otras líneas, mientras que un 31% afirman que no trabajan con investigadores de otras líneas.

**Pregunta 12. ¿Se tiene un docente experto principal en su línea de investigación? indique su nombre.**

El 38% de los investigadores responden que todos los docentes del grupo son expertos según la temática que manejen, por otro lado, un 62% consideran y mencionan a un docente experto dentro de su línea de investigación.

**Pregunta 13. ¿Qué factores que considera usted que influyeron de forma significativa para que el grupo de investigación haya alcanzado la categoría A1?**

Frente a los aspectos que han influido para que el grupo se encuentre en la A1 de Minciencias se mencionan los siguientes: número de publicaciones y la categoría de los investigadores, la alta producción académica de calidad con productos tipo Top, Q1 Y Q2, diversidad en los temas investigados, la importancia que se da al proceso de medición y el sentido de pertenencia de los investigadores.

**Pregunta 14. ¿Qué aspectos deben fortalecerse en los procesos relacionados con ciencia, tecnología e Innovación de la Institución y el grupo de investigación para que estos apoyen la función del docente investigador?**

Para esta pregunta, el 38% menciona que entre los aspectos que se deben fortalecer relacionados con ciencia, tecnología e innovación a nivel institucional y de grupo se encuentran principalmente los administrativos, deben ser más ágiles y flexibles, mientras que el 62% restante menciona aspectos de infraestructura y los espacios para investigar, además, mencionan que se debe mejorar la integración y cohesión de los investigadores y tener mayores incentivos, que no sean solo para publicaciones de altas categorías.

**Pregunta 15. Argumente si considera pertinente que se establezca un modelo de gestión del conocimiento como apoyo a la actividad de los grupos de investigación, con el propósito de identificar, crear, usar y difundir el conocimiento generado.**

El 100% de los investigadores consideran pertinente que se establezca un modelo de GC para el grupo, siempre y cuando sea cómodo de implementar, argumentan que es necesario para sintetizar y consolidar la variedad de conocimientos del grupo y motivará más a la constante creación, por otro lado, permitirá tener la información más ordenada y clara sobre las actividades que se desarrollan y facilita transferencia del conocimiento a las partes interesadas.

De otro lado, y con el fin de sintetizar y detallar la información obtenida a través de este instrumento se procede a realizar su análisis por medio del programa de análisis de datos cualitativo Atlas.ti, bajo la misma dinámica de análisis para las entrevistas y teniendo en

cuenta las categorías de análisis propuestas y los principales objetivos del trabajo, además, se logra hacer una comparación entre los resultados obtenidos en otros instrumentos como las entrevistas y las demás encuestas, para dar mayor peso y veracidad a la información y rescatar los elementos comunes encontrados que aportan a la propuesta del modelo de GC.

A partir de esta encuesta de caracterización del grupo es posible incluir tres nuevas categorías de análisis, las cuales dejan ver como los investigadores del grupo de se relacionan entre sí y como se establecen las dinámicas de gestión del conocimiento a través de sistemas de información, formas de compartir la información y en general aquellos elementos relacionados con la producción científica, tales como la línea de investigación, investigadores líderes, entre otros elementos. Para esto, se presenta la matriz de coocurrencia entre las diferentes categorías y la relación entre estas, además la red de categorías, como se muestra a continuación:

**Tabla 7.**

**Matriz de coocurrencia instrumento de caracterización**

	○Colaboración en Investigación Gr=4	○Línea de Investigación Gr=5	○Producción Científica Gr=5	○Sistemas de Información Gr=4
○Apropiación e incorporación de las TIC Gr=18	1	1	1	0
○Colaboración en Investigación Gr=4	0	3	3	0

○Disposición y expectativas frente a la gestión del conocimiento Gr=16	1	1	1	1
○Línea de Investigación Gr=5	3	0	4	0
○Producción Científica Gr=5	3	4	0	1
○Profesionalización investigadores Gr=21	0	0	1	2
○Saberes digitales básicos Gr=11	0	1	2	2
○Sistemas de Información Gr=4	0	0	1	0
○Valor pedagógico de las TIC Gr=13	1	0	1	1

Fuente: elaboración propia

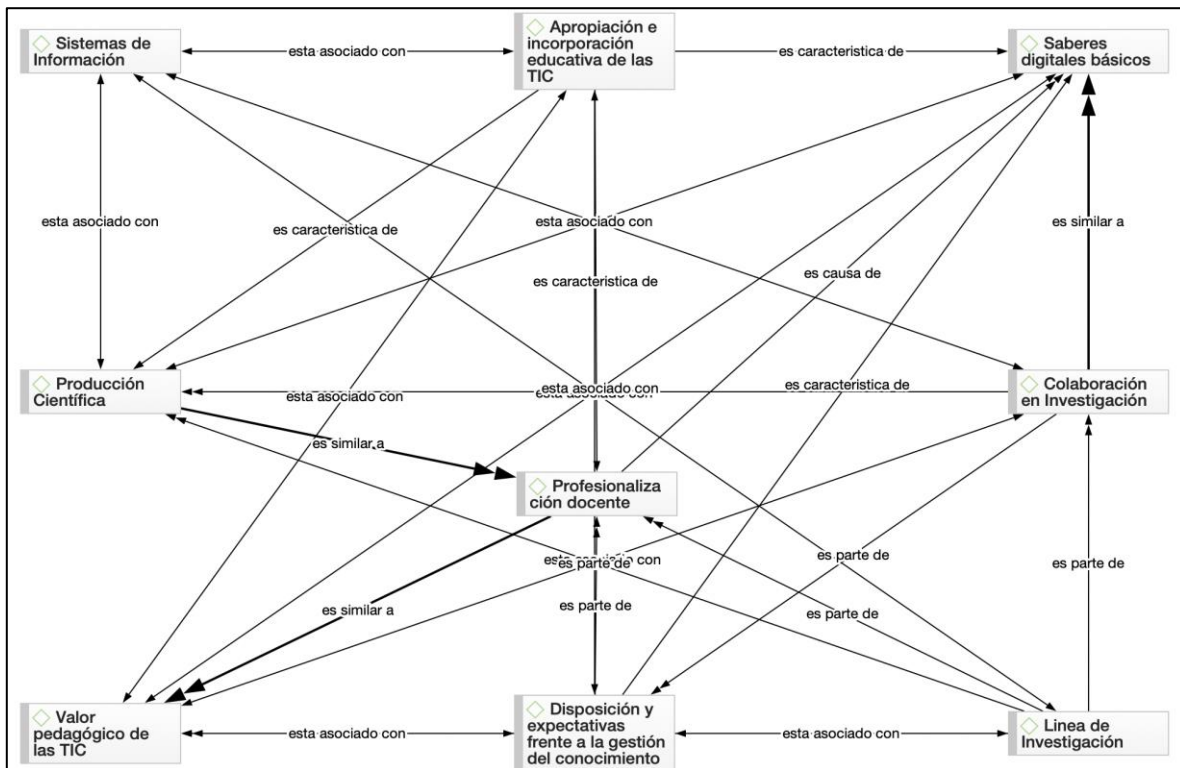
A partir de la relación entre categorías que se expone en la matriz de coocurrencia y después de analizar la encuesta de caracterización, se encuentra una relación directa entre la línea de investigación y la colaboración en investigación, lo cual deja ver que, aunque el grupo de investigación cuenta con profesionales en múltiples áreas del conocimiento, existe una tendencia de colaboración entre pares académicos de la misma línea. Además, se observa el caso contrario, es decir, cuando los investigadores trabajan en líneas de investigación diferentes y se les solicita trabajar de forma colaborativa, la disposición y expectativas

frente a la gestión del conocimiento se reduce, lo cual hace aún más visible un deseo de trabajar de forma individual sobre la colaborativa y evidenciando una falta de cohesión en el grupo.

Es entonces que siempre que los investigadores trabajen en una misma línea de investigación se espera una producción científica mucho más elaborada y profesional en función de las necesidades que se tengan. No obstante, es notable que al interior del grupo de investigación el uso de sistemas de información es débil y la comunicación se hace a través de medio tradicionales y poco se utilizan herramientas basadas en TIC. Esto genera un impacto en la forma en la que se comparte y gestiona el conocimiento ya que al no utilizar de forma frecuente sistemas de información, la comunicación de la información será lenta y poco eficaz frente a los objetivos y metas del grupo de investigación.

**Figura 12.**

**Red de categorías instrumento de caracterización**



Fuente: elaboración propia

Al introducir las nuevas categorías de análisis para este instrumento es visible como dichas categorías nuevas generan un nuevo patrón de relación en red entre las categorías ya existentes, dejando ver con mayor claridad las dinámicas que se generan al interior del grupo de investigación. Es notable que la tendencia del trabajo individual se debe no solo a una falta de comunicación entre los investigadores del grupo, sino también a una preferencia por trabajar con los mismos compañeros en las mismas líneas de investigación o de forma individual, lo cual, cierra la posibilidad de nuevas interacciones académicas y se convierte en una limitante para las relaciones interpersonales dentro del grupo de investigación. Además, la gestión del conocimiento que refleja el análisis previamente expuesto deja ver la necesidad de incorporar un sistema de información mucho más robusto para que los investigadores alojen en este la información que se crea al interior del grupo. Así las cosas, no solo mejoraría la producción científica, sino también los indicadores que permiten medir y cuantificar el progreso y el avance del grupo frente a los estándares de Minciencias.

## **Encuesta 2. Generalidades del grupo de investigación**

Por otro lado, el segundo instrumento (ANEXO C), se aplicó a partir de preguntas cerradas y con una escala de clasificación tipo Likert, que permitiera dar mayor peso y veracidad a la información ya recolectada en el primer instrumento aplicado, este, contribuyó con la extracción de datos cuantitativos que aportaron al desarrollo de la caracterización del grupo, a la identificación de las principales barreras de la GC que allí se presentan y la obtención de elementos que permitan la construcción de un modelo de GC ajustado a las necesidades propias del grupo de investigación. A continuación, se presentan los datos y resultados obtenidos luego de la aplicación de este instrumento que contó con la participación de 20 de los 34 investigadores del grupo, según las preguntas realizadas:

**Figura 13:** ¿Conoce usted sobre la gestión del conocimiento?



Fuente: Elaboración propia

El 100% de los encuestados conocen o tienen previos conocimientos sobre lo que es la GC, esto se considera un buen punto de partida para responder de la forma más acertada y objetiva el resto de la encuesta. Esto implica una población muestral informada de lo que se les está preguntando y el motivo, ya que de esta forma es posible identificar los factores asociados a la ocurrencia del problema identificado.

**Figura 14:** ¿Se encuentra constantemente motivado a crear y/o desarrollar nuevos conocimientos?



Fuente: Elaboración propia



Para esta pregunta, un 45% de los encuestados se encuentra totalmente de acuerdo y otro 45% se encuentra de acuerdo en que se sienten constantemente motivados para la creación de nuevos conocimientos, esto puede asociarse también al profesionalismo de los investigadores, a la categorización en Minciencias y a los incentivos que existen para esto.

Los resultados expuestos implican que en relación con la motivación al interior del grupo se encuentra que en promedio 9 de cada 10 investigadores están motivados, no obstante, el 10% no motivado puede generar un ambiente laboral en el que la gestión del conocimiento no se desarrolle en función de las necesidades del grupo de investigación.

**Figura 15:** ¿Los incentivos que se tienen a nivel institucional y grupal para la creación constante de nuevos conocimientos son suficientes y adecuados?



Fuente: Elaboración propia

Para esta pregunta un 70% de los encuestados se encuentra totalmente de acuerdo y de acuerdo con que los incentivos que se tienen para la creación de nuevos conocimientos son suficientes y adecuados, por otro lado, un 15 % de los encuestados no considera que los incentivos existentes sean adecuados y suficientes.

Esto implica que el factor económico o incentivos de este tipo no es un impedimento ni un determinante para la creación del conocimiento al interior del grupo de investigación, por

lo que la falta de trabajo colaborativo se explica desde una perspectiva interpersonal, más no económica.

**Figura 16:** ¿En el grupo de investigación se definen herramientas y/o estrategias que facilitan la adquisición y creación de conocimiento desde diferentes fuentes internas y externas?

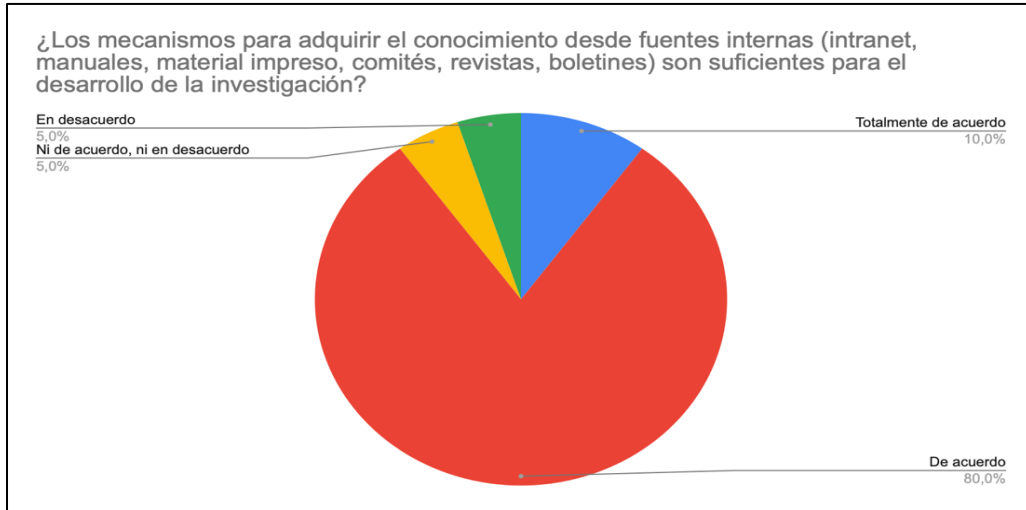


Fuente: Elaboración propia

Frente a esta pregunta un 65% de los encuestados se encuentra totalmente de acuerdo y de acuerdo con las herramientas y/o estrategias definidas en el grupo para la adquisición y creación de conocimiento desde fuentes internas y externas, sin embargo, un 20% no se encuentra ni de acuerdo, ni en desacuerdo y un 15% no está de acuerdo con las herramientas y estrategias existentes para adquisición de conocimientos al interior del grupo.

Los resultados frente a esta pregunta muestran una falta de consenso, ya que no se observa una respuesta homogénea en el grupo de investigación, se observan respuestas disimiles, lo cual revela directamente que no hay un trabajo en equipo consolidado, ya que si así fuera, las respuestas se inclinarían porcentualmente a una respuesta en particular.

**Figura 17:** ¿Los mecanismos para adquirir el conocimiento desde fuentes internas (intranet, manuales, material impreso, comités, revistas, boletines) son suficientes para el desarrollo de la investigación?



Fuente: Elaboración propia

Para esta pregunta el 80% de los encuestados se encuentra de acuerdo con los mecanismos existentes para adquirir el conocimiento desde diversas fuentes internas, a pesar de esto solo un 10% se encuentra totalmente de acuerdo frente a esto, adicionalmente, un 5% no está de en acuerdo ni en descuerdo y otro 5% está en desacuerdo con los mecanismos existentes para adquirir conocimiento desde fuentes internas.

Los resultados implican que los investigadores conocen y tienen acceso a los mecanismos para la búsqueda de información y desarrollo de investigación, lo cual determina que la gestión de conocimiento y el trabajo en equipo no se ven afectados por factores asociados al lugar de trabajo o a la falta de recursos académicos.

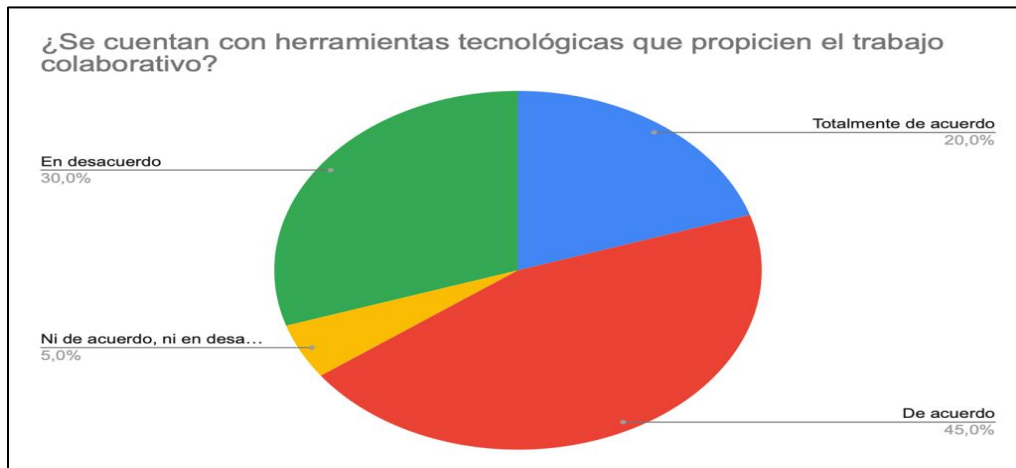
**Figura 18:** ¿Los objetivos del grupo de investigación están articulados con la estrategia institucional?



Fuente: Elaboración propia

El 65% de los encuestados se encuentra totalmente de acuerdo en que los objetivos que tienen el grupo están articulados con la estrategia institucional, así mismo, un 35% se encuentra de acuerdo frente a esta pregunta.

**Figura 19:** ¿Se cuenta con herramientas tecnológicas que propicien el trabajo colaborativo?

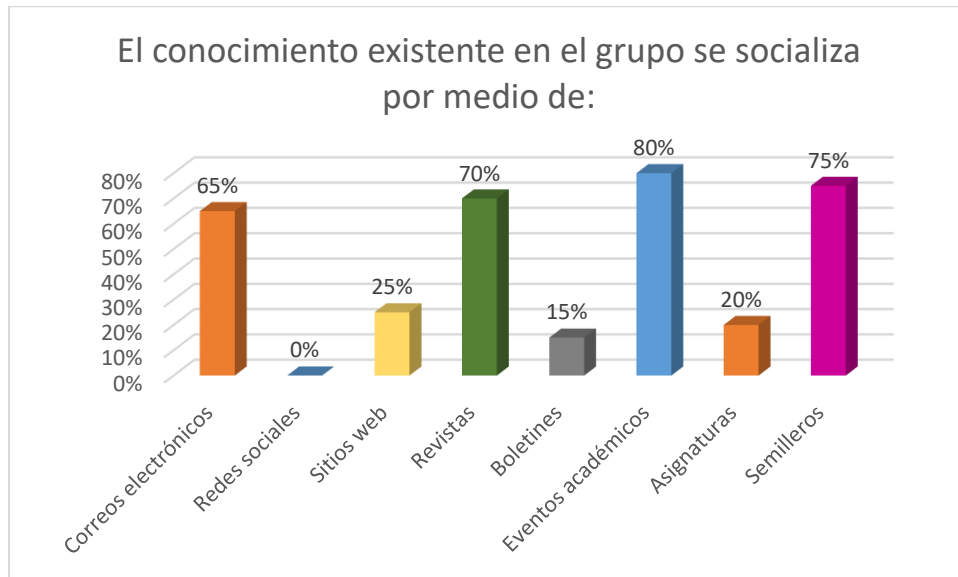


Fuente: Elaboración propia

Frente a esta pregunta el 20% de los encuestados se encuentra totalmente de acuerdo con las herramientas tecnológicas que propician el trabajo colaborativo en el grupo, un 45% se

encuentra de acuerdo con estas, sin embargo, un 30% se encuentra en desacuerdo con las herramientas tecnológicas en las que se apoya el grupo.

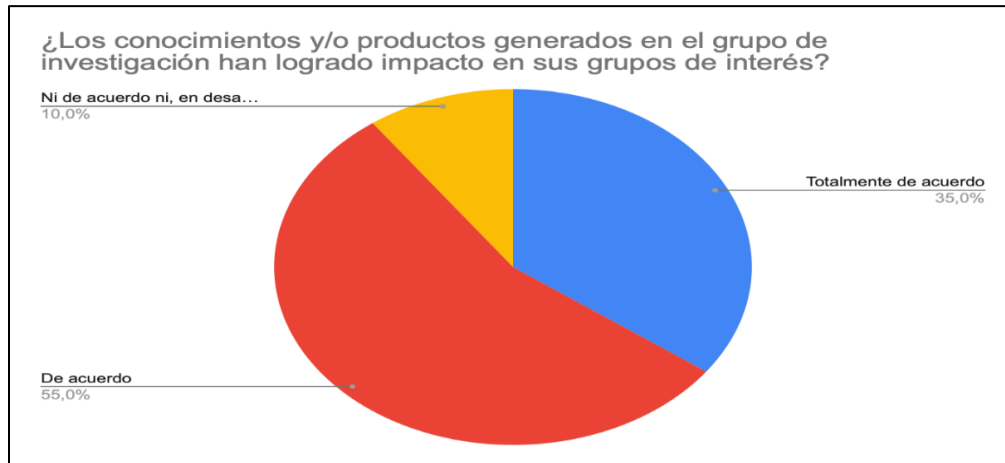
**Figura 20:** El conocimiento existente en el grupo de investigación se socializa por medio de:



Fuente: Elaboración propia

Frente a esta pregunta se obtiene que los eventos académicos son el medio de socialización más utilizado por los integrantes del grupo para la socialización del conocimiento con un 80%, seguido de los semilleros con un 75% y las revistas con un 70%, también, los correos electrónicos son relevantes para compartir el conocimiento con un porcentaje del 65%, los medio como sitios web y las asignaturas no son relevantes a la hora de socializar el conocimiento generado en el grupo con 25 y 20% respectivamente, por otro lado, las redes sociales no son utilizadas para la socialización de conocimientos.

**Figura 21:** ¿Los conocimientos y/o productos generados en el grupo de investigación han logrado impacto en sus grupos de interés?



Fuente: Elaboración propia

Para esta pregunta el 55% de los encuestados manifiesta estar de acuerdo con que los productos que ha generado el grupo han logrado impacto en los diferentes grupos de interés, de igual forma, un 35% se encuentra totalmente de acuerdo con esto y solo un 10% no está ni de cuerdo ni en desacuerdo frente a este interrogante.

**Figura 22:** ¿Al interior del grupo de investigación se tienen claros los procesos, procedimientos y estructura para el desarrollo de las actividades investigativas?

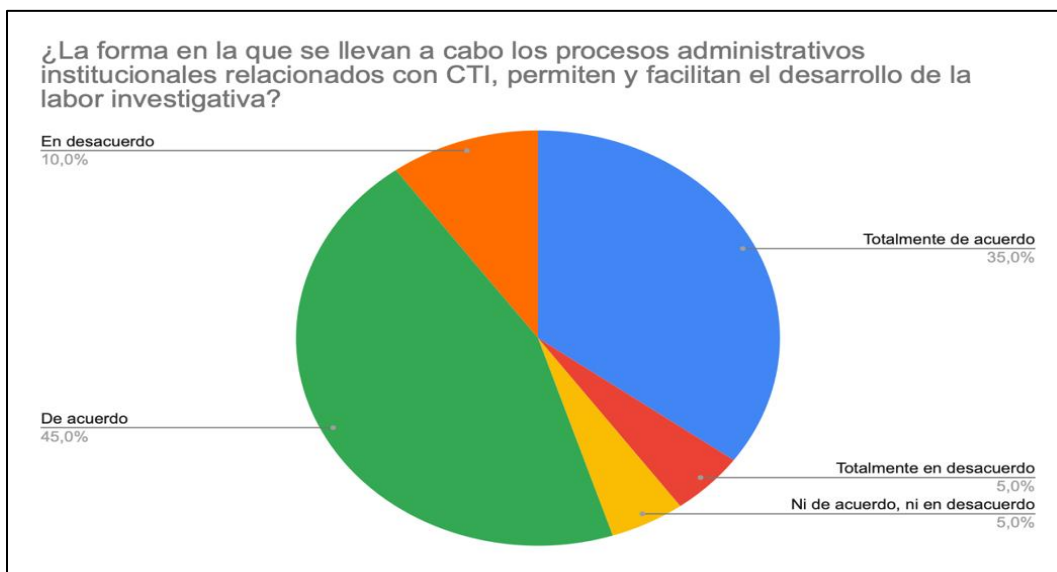


Fuente: Elaboración propia

El 65 % de los encuestados se encuentra de acuerdo con que al interior del grupo de investigación se tienen claros los procesos, procedimientos y estructura para el desarrollo

de las actividades investigativas, de igual manera un 35% se encuentra totalmente de acuerdo frente a esta pregunta.

**Figura 23:** ¿La forma en la que se llevan a cabo los procesos administrativos institucionales relacionados con CTI, permiten y facilitan el desarrollo de la labor investigativa?



Fuente: Elaboración propia

El 35% de las personas encuestadas se encuentra totalmente de acuerdo con que la forma en la que se llevan a cabo los procesos administrativos institucionales relacionados con CTI, permiten y facilitan el desarrollo de la labor investigativa, así mismo, un 45% se encuentra de acuerdo, por otro lado, un 5% no está ni en desacuerdo ni de acuerdo, un 10% se encuentra en desacuerdo frente a este aspecto y un 5% está totalmente en desacuerdo con esto.

**Figura 24:** ¿Desde la gestión administrativa y liderazgo del grupo de investigación se apoya e incentiva a los investigadores a participar en los diferentes espacios y eventos académicos?



Fuente: Elaboración propia

Frente a esta pregunta el 35% de los encuestados se encuentra totalmente de acuerdo en que desde la gestión administrativa y liderazgo del grupo de investigación se apoya e incentiva a los investigadores a participar en los diferentes espacios y eventos académico, de igual forma, el 25% se encuentra de acuerdo, un 30% no se encuentra ni en desacuerdo ni de acuerdo frente este tema y un 10% se encuentra en desacuerdo.

**Figura 25:** ¿El relacionamiento de los investigadores del grupo está basado en la confianza, el respeto, la colaboración y el profesionalismo?

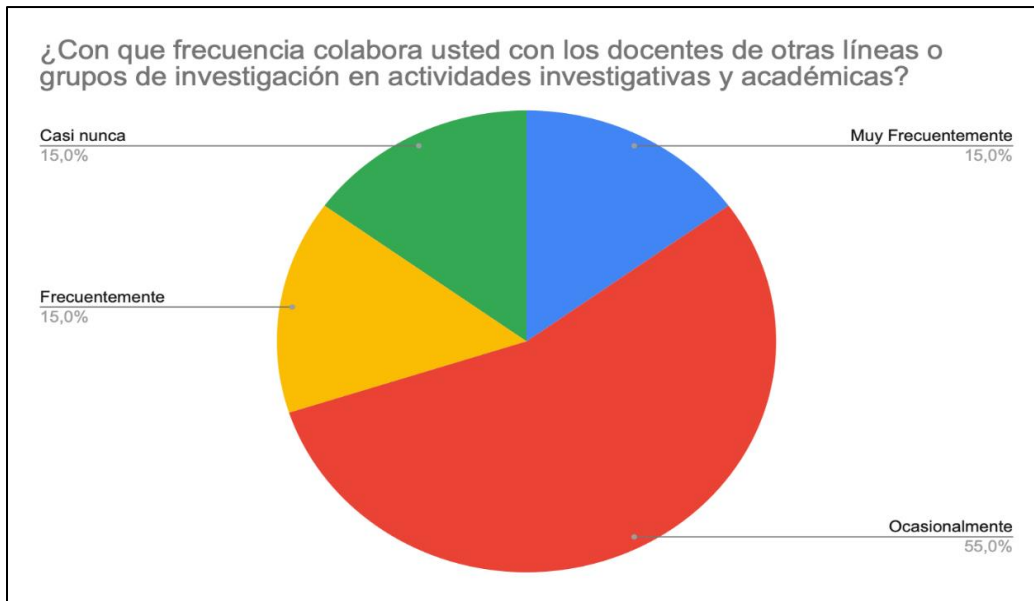


Fuente: Elaboración propia



El 35% de los encuestados considera que el relacionamiento de los investigadores del grupo está basado en la confianza, el respeto, la colaboración y el profesionalismo, de igual manera el 40% se encuentra de acuerdo con esto, por otro lado, un 10% no se encuentra ni de acuerdo ni en desacuerdo y un 15% se encuentra en desacuerdo frente a este tema.

**Figura 26:** ¿Con que frecuencia colabora usted con los docentes de otras líneas o grupos de investigación en actividades investigativas y académicas?

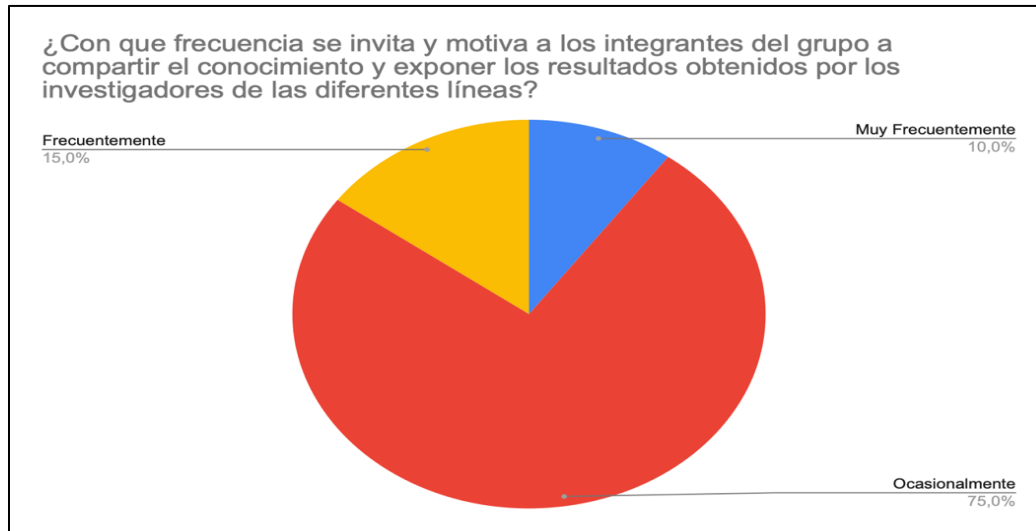


Fuente: Elaboración propia

El 15% de los encuestados colabora muy frecuentemente con docentes de otras líneas o grupos de investigación en actividades investigativas y académicas, así mismo, un 15% indica que lo hace frecuentemente, un 55% lo hace ocasionalmente y un 15% casi nunca.

Los resultados implican que por la especialidad del grupo de investigación no es habitual la colaboración con otros grupos de investigación, no obstante, cuando se da dicha colaboración se da en temas específicos que involucra la gestión del conocimiento relacionado a los temas y áreas de conocimiento del grupo de investigación.

**Figura 27:** ¿Con que frecuencia se invita y motiva a los integrantes del grupo a compartir el conocimiento y exponer los resultados obtenidos por los investigadores de las diferentes líneas?



Fuente: Elaboración propia

El 10% de los encuestados indican que muy frecuentemente se invita y motiva a los integrantes del grupo a compartir el conocimiento y exponer los resultados obtenidos por los investigadores de las diferentes líneas, un 15% manifiesta que se hace frecuentemente y el 75% indica que se hace ocasionalmente.

El hecho de compartir de forma ocasional los resultados implica que el grupo de investigación no este alineado a una misma estrategia o de forma coercitiva a las relaciones interpersonales, se observa que no existen un consenso en el cual se preste el espacio para auditar y evaluar los resultados obtenidos por el grupo de investigación.

**Figura 28:** ¿Considera pertinente la implementación de un modelo de gestión del conocimiento para el grupo de investigación?



Fuente: Elaboración propia

El 95% de los encuestados considera pertinente la implementación de un modelo de gestión del conocimiento para el grupo de investigación, por otro lado, un 5% no lo considera pertinente. Esto en función de la manifestación del problema de la falta de trabajo en equipo.

Se observa, además, que una pequeña parte de la población persiste en prácticas tradicionales, las cuales se basan en un trabajo puramente individual.

**Figura 29:** ¿Se cuenta con herramientas tecnológicas que satisfacen las necesidades del grupo en cuanto a la identificación, adquisición, creación, almacenamiento, distribución y uso del conocimiento que soportan la actividad investigativa?



Fuente: Elaboración propia

El 25% de los encuestados se encuentra totalmente de acuerdo con que se cuenta con herramientas tecnológicas que satisfacen las necesidades del grupo en cuanto a la identificación, adquisición, creación, almacenamiento, distribución y uso del conocimiento que soportan la actividad investigativa, el 45% indica que se encuentra de acuerdo con esto, el 5% no se encuentra ni de cuerdo ni en descuerdo y el 25% se encuentra en descuerdo frente a este tema.

**Figura 30:** ¿La estructura organizacional, normativa y financiera es idónea para el logro de los objetivos del grupo de investigación?



Fuente: Elaboración propia

Frente a esta pregunta el 25% de los encuestados se encuentra totalmente de acuerdo con que la estructura organizacional, normativa y financiera existente es idónea para el logro de los objetivos del grupo de investigación, un 60% se encuentra de acuerdo con esto, el 5% no está ni de cuerdo ni en descuerdo y un 5% manifiesta estar en descuerdo para esta pregunta.

Luego de analizar los datos anteriores obtenido se logra determinar que todos los investigadores que participaron en la respuesta del instrumento tienen conocimiento sobre la GC y muestra de esto es la constante creación de conocimientos al interior del grupo, esto, tiene que ver con que el 90% de los investigadores se encuentran constantemente motivados para hacerlo, esto es en mayor medida a que se encuentran satisfechos en su gran mayoría con los incentivos institucionales que se tienen, más que por la motivación que se dé desde el liderazgo o administración del grupo.

Por otro lado, se pueda dar cuenta de que las herramientas y estrategias para adquirir y crear conocimiento que se tiene actualmente son adecuadas y suficientes. También se

establece que se tienen algunas herramientas tecnológicas que facilitan el proceso de GC, en cuanto a la identificación, creación y distribución. Así mismo, se determina que la socialización del conocimiento se da en mayor medida a través de la participación en eventos académicos, seguido de los semilleros de investigación y revistas, y en menor proporción por medio de correo electrónico, generando un impacto en los diferentes grupos de interés.

En cuanto a la gestión y funcionamiento del grupo se establece que al interior del grupo se tiene conocimiento y claridad sobre los procesos, procedimientos y estructura que soportan la investigación en la institución y el grupo, además, que todos estos están alineados con las políticas y objetivos institucionales. También, se encuentran apreciaciones diversas en cuanto al relacionamiento de los investigadores del grupo, pues si bien la mayoría considera que se dan relaciones basadas en la confianza, el respeto y la colaboración, otro tanto, considera que no es así, además, que la colaboración académica e investigativa con integrantes de otras líneas o grupos se da forma ocasional, es decir, no hay una constante de trabajo colaborativo, esto sumado a que solo ocasionalmente se invita a los investigadores a la socialización de resultados y nuevos conocimientos. Teniendo en cuenta lo anterior, los integrantes consideran pertinente la implementación de un modelo de GC para el grupo de investigación.

#### **5.4. Búsqueda bibliográfica**

Esta técnica facilitó el desarrollo de las fases I y II de ejecución de este trabajo, por medio de la búsqueda y análisis de bibliografía donde se logra establecer que se han realizado diversos estudios alrededor de la GC, desde su definición hasta estudios aplicados a diferentes tipos de organizaciones, principalmente a las IES e instituciones educativas en general como principales generadoras de conocimiento.

Adicionalmente, se logra precisar que existen barreras y limitaciones que impiden la GC entre las que se encuentran: la falta de motivación y la obtención de beneficios por la creación constante de nuevos conocimientos y por compartirlos y socializarlos, también, la confianza entre los miembros de una organización afecta la difusión, transferencia y uso del conocimiento. De igual manera, se establece que existen barreras de tipo personal y social que se desarrollan en la cotidianidad de las organizaciones, donde los procesos de socialización y transferencia pueden representar una amenaza para otros individuos, pues esto influye en la reputación, reconocimiento y el avance de quien posee el conocimiento. También, la cultura, el lenguaje utilizado, el clima organizacional, las autoridades y roles de poder, el trabajo en equipo y los comportamientos pueden convertirse en barreras o facilitadores de la GC.

Por otro lado, se determinan barreras de tipo normativo, teniendo en cuenta las IES u organizaciones de carácter público, donde los procesos administrativos pueden ser extensos, retrasando en algunas oportunidades el desarrollo de proyectos y la participación en eventos y redes académicas, adicionalmente, el tipo de vinculación de docentes por periodos de tiempos determinados representa un riesgo para el desarrollo de la GC, teniendo en cuenta, la alta rotación que esto significa.

Para la consulta de información sobre el grupo de investigación, el ITM y los procesos de investigación a nivel de Colombia, se tuvo en cuenta la resolución 15 del 01 de febrero de 2017 “Por la cual se expiden las políticas y el reglamento de ciencia, tecnología e innovación del ITM”, el informe de gestión del grupo de investigación CMYP de los años 2020 y 2021, la resolución 11 del 04 de septiembre de 2015 “Por medio de la cual se ajusta el comité de investigación de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas”, el plan de desarrollo ITM a otro nivel 2020-2023, la página web del ITM y el documento anexo 1. convocatoria nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo

tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación-2021 de Minciencias.

A partir de los documentos mencionados, se logra establecer que las IES y el grupo de investigación determinan políticas y estrategias de constante mejora en los procesos de investigación y creación de nuevos conocimientos, buscando siempre resolver necesidades de la sociedad y procurando mantener la alta calidad, por otra parte, a nivel institucional se establece una estructura para el óptimo desarrollo de la investigación como una de las funciones sustantivas de una IES, se tiene la Vicerrectoría de Investigación y Extensión, la DOI y AMCTI, las facultades y las jefaturas de programa, donde en cada una de estas propende por el constante desarrollo de productos y transferencia de los mismos. También, se logran extraer elementos que permitieron la caracterización del grupo de investigación con datos como el número de investigadores, su nivel de formación, categoría según Minciencias, la división de los investigadores por líneas y la producción académicas por líneas, además, en estos informes se obtuvo información sobre la planeación estratégica del grupo, la frecuencia de las reuniones y los resultados, indicadores y cifras de cada semestre, las revistas con las que cuenta la Institución para la publicación de artículos y los resultados de eventos como las Jornadas de Investigación de la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas.

Adicionalmente, la búsqueda bibliográfica permitió desarrollar la fase de ejecución III de este trabajo que tenía como propósito la compilación y análisis de modelos de GC ya existentes, y que esto permitiera la extracción de elementos relevantes y adecuados para el diseño de la propuesta del modelo de GC para el grupo de investigación.

## **5.5. Triangulación de datos**

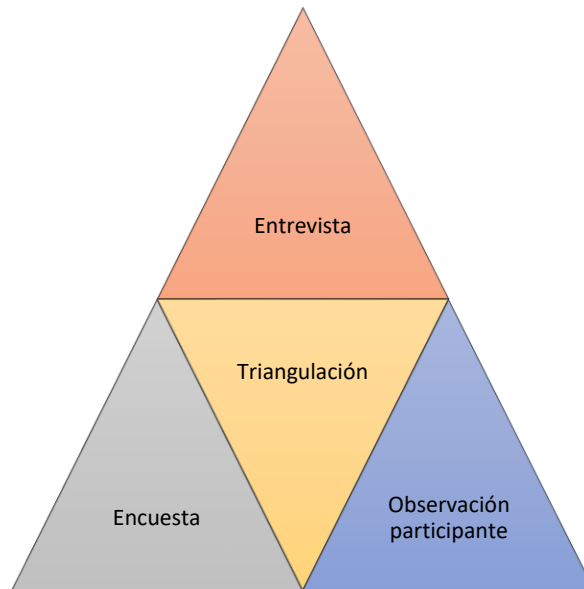
El análisis de los resultados a partir de este método permitió validar la veracidad de la información recolectada desde las diferentes técnicas determinadas para esta investigación y desde las categorías de análisis definidas, además, establece cuál de las técnicas utilizadas



fue más efectiva en el aporte de información relevante y necesaria para el desarrollo de los objetivos propuestos, como se muestra en la siguiente figura:

**Figura 31.**

***Triangulación de datos a partir de las técnicas de recolección de información***



Fuente: elaboración propia

En la siguiente tabla se presenta el análisis realizado mediante la triangulación de datos e información obtenida a partir de la aplicación de los diferentes instrumentos y técnicas de recolección de información definidas para esta investigación:

**Tabla 8.**  
**Análisis triangulación de datos**

Categorías o ejes de análisis	Entrevistas	Encuestas	Observación participante
<b>Conocimiento</b>	<p>-Se crea de forma individual por parte de cada investigador o línea y se almacena de la misma forma.</p> <p>-La institución cuenta con diferentes estrategias e incentivos para la creación de conocimiento.</p> <p>-La socialización del conocimiento es voluntaria por parte del investigador que desee publicar en ciertas revistas y que participe en eventos académicos.</p> <p>-No se tienen suficientes herramientas como apoyo a la socialización del conocimiento.</p>	<p>-Se cuenta con incentivos para la creación de conocimiento a nivel institucional.</p> <p>-No se motiva desde el grupo a los investigadores para compartir los conocimientos creados, se hace de forma voluntaria.</p> <p>- No se tienen sistemas de información que guíen la adquisición y transferencia del conocimiento al interior del grupo.</p>	<p>-Las líneas de investigación asignadas para intervenir en cada reunión de grupo presentan un tema libre y de su preferencia, no se tienen lineamientos establecidos para la presentación de resultados o proyectos por parte de las líneas ante el grupo.</p> <p>-Se socializan las convocatorias internas para la presentación de proyectos e información general, no se presentan resultados de las líneas o de investigadores particulares.</p>
<b>Procesos</b>	<p>-El grupo opera por medio de líneas de investigación lideradas por un docente que la integra, donde cada una establece sus formas de trabajo.</p> <p>- A nivel grupal se realiza una reunión una vez al mes y las líneas programan también sus reuniones internas y tienen su propia forma de trabajo y de socializar</p>	<p>-Se establece que el grupo funciona dividido por líneas.</p> <p>-Al interior del grupo no se distribuye y comparte el conocimiento creado.</p> <p>- No se tiene un proceso que garantice la gestión y protección del conocimiento del grupo apoyado en las herramientas TIC.</p>	<p>-Se evidencia inconformidad y confusión frente a algunos procedimientos que cambian constantemente en las demás áreas involucradas en la investigación institucional.</p> <p>-Procesos lentos y no articulados.</p> <p>-El grupo funciona por medio de líneas que manejan sus propias formas de trabajo y cada una realiza sus encuentros para socializar temas de su interés y resultados de sus investigadores.</p>

	<p>el conocimiento de una forma cerrada.</p> <p>-Falta articulación entre las áreas involucradas en la actividad investigativa institucional, pues esto, afecta la producción del grupo.</p>		
<b>Estructura</b>	<p>-Se determina que el grupo se ciñe a las políticas y normativa institucional para la investigación.</p> <p>-El líder del grupo es un enlace entre las áreas que intervienen en los procesos de investigación y los investigadores.</p> <p>-Se tienen establecidos procedimientos para presentación de proyectos, pero no para el almacenamiento de información y conocimiento.</p>	<p>-El grupo funciona con base en lo establecido únicamente en las políticas y normativa institucional, no se tienen políticas o procedimientos propios del grupo para su operación.</p> <p>-Los incentivos para la investigación son únicamente los institucionales.</p>	<p>-El líder del grupo convoca a las reuniones mensuales del grupo, socializa temas de interés general e informa sobre las directrices institucionales y de facultad para que se opera conforme a lo definido.</p>
<b>Cultura</b>	<p>-El relacionamiento del grupo es cordial, no se trabaja frecuentemente con investigadores de otras líneas, sino, con los</p>	<p>-No se tienen redes académicas o de colaboración entre integrantes de diferentes líneas.</p>	<p>-El lenguaje utilizado para las comunicaciones verbales en el grupo es cordial y preciso, no se evidencia una integración entre los miembros del grupo ni</p>

	<p>de la misma o con investigadores externos.</p> <p>-Falta la cohesión e integración del grupo para crear redes académicas.</p>	<p>-En cada línea hay un líder designado para esto y otros docentes considerados expertos que también representan autoridad y liderazgo.</p>	<p>familiaridad en el relacionamiento.</p> <p>-No hay mucha participación de los investigadores en los encuentros mensuales.</p> <p>-Se evidencia unos pocos investigadores que sin ser líderes de grupo o de líneas toman la vocería para plantear las dudas y pensamientos generales de sus compañeros.</p>
--	--	--	---

Fuente: elaboración propia.

Luego del análisis mediante la triangulación de datos de los instrumentos aplicados se coincide en el trabajo individual predominante en el grupo, que desde los aspectos culturales representa la mayor barrera de GC, la socialización del conocimiento es voluntaria y no hay lineamientos para esto, por tanto, se coincide en que no hay motivación y no se invita a socializar el conocimiento por parte de los líderes del grupo, sin embargo, se coincide en que a nivel institucional hay incentivos adecuados y suficientes para la creación constante de nuevos conocimientos.

También, en los instrumentos aplicados en las encuestas se indica por parte de los investigadores estar de acuerdo con que los procesos y políticas establecidas a nivel institucional para la actividad investigativa son las adecuadas, sin embargo, durante la observación participante y las entrevistas se manifestó que los procesos son lentos y que falta articulación entre las diferentes áreas involucradas en la investigación con los grupos y las facultades, pues esto, dificulta la aprobación y ejecución de proyectos.

La observación participante, las entrevistas y encuestas a los miembros del grupo de investigación permitieron la identificación de las principales características del grupo desde su entorno y dinámicas cotidianas, algunos de los elementos encontrados tienen que ver con la cultura que se tiene al interior del grupo y como las personas con sus

comportamientos, lenguajes y costumbres crean un clima organizacional y unas formas de relacionamiento que son determinantes para el desarrollo de la GC, adicionalmente, la división del grupo por líneas, si bien, sugiere un orden, unas tareas y unas autoridades claras, también, desencadena en una división marcada del grupo, donde cada línea actúa como independiente, con sus propias formas de trabajar, sus reuniones y donde tienen sus propios líderes, incluso los que no han sido designados para ello, esto, se debe en gran medida a la diversidad en los temas en los que se investiga, a las formas de trabajo individual de los investigadores, a la no integración del grupo, al nivel de producción de los investigadores y a los tipos de vinculación de los docentes en la institución.

## **5.6. Resultados generales**

Durante el desarrollo del trabajo hubo cambio de líder del grupo y se podría decir que esto afectó las dinámicas en las que venían trabajando, sin embargo, se determina que gracias a la forma de trabajo por líneas e individual que se vive en el grupo no se vieron afectadas por el este cambio, por otro lado, cuando hay cambios de líderes de línea si se tendrían mayores efectos en las dinámicas del grupo, pues, el líder del grupo funciona más como un puente entre la administración y los investigadores y con funciones desde la gestión administrativa, mientras que los de línea velan por el desarrollo y cumplimiento de las actividades comprometidas por los investigadores en cuanto a producción académica y el avance en la categoría de sus docentes y sus productos, adicionalmente, las líneas programan reuniones con mayor frecuencia que el grupo, lo que permite que la información fluya constantemente entre estas, pero no de forma grupal como se espera.

También, se obtiene información sobre las políticas que se tienen a nivel institucional y grupal para el fomento de la investigación como una de las funciones sustantivas de las IES, para esto, se establece que se tienen estrategias como los semilleros de investigación y jóvenes investigadores con estímulos incluso económicos para los estudiantes que cumplan con los requisitos para ello. A pesar de esto, en la interacción con algunos investigadores se

dice que, si hay incentivos y estrategias para fortalecer los procesos de investigación, pero que estos son selectivos, por ejemplo, solo se tienen estímulos para productos de muy alta calidad como artículos tipo TOP, Q1 y Q2 y ponencias internacionales, situación que puede desmotivar a quienes vienen en un proceso de formación o a quienes por ahora no alcanzan esas categorías.

A través de la búsqueda bibliográfica propuesta en el desarrollo metodológico que consistió en la consulta de diferentes trabajos, autores y estudios previos sobre la temática, se extraen elementos sobre modelos de GC ya existentes y aplicados a diferentes tipos de organizaciones, que dan cuenta de la importancia y beneficios de su implementación. Toda la información obtenida aportó elementos y aspectos importantes como: la estrategia, la cultura, los procesos y la tecnología e información, que fueron contemplados para la construcción de la propuesta de un modelo de GC para el grupo de investigación CMYP, esto, teniendo en cuenta las necesidades actuales del grupo y las barreras para la GC que se encontraron, además, contemplando aspectos de tipo institucional que afectan directamente la cultura y formas de trabajo de grupo.

Por otro lado, las entrevistas y encuestas que fueron analizadas a través del programa de análisis de datos Atlas.ti permiten tener unos resultados desde la percepción de quienes dirigen el grupo y de los investigadores, quienes lo operan en mayor medida. Luego de analizar dichos datos se evidencia una falta de integración y de trabajo colaborativo en el grupo, el cual debería primar sobre el individual. Se determina a partir de estos dos análisis que hay colaboración entre integrantes de las mismas líneas y con investigadores externos. También, se evidencia que no se cuenta con un sistema de información que soporte los procesos de GC, donde se almacene y proteja el conocimiento, además, que permita compartirlo y que sea de acceso a todos sus integrantes. Los mecanismos y herramientas utilizadas actualmente son básicas, estas pueden facilitar algunos procesos y procedimientos de la actividad investigativa no son soporte para llevar a cabo la GC, se

recalca la necesidad de apoyo en las TIC, sin embargo, esto sugiere nuevas formas de trabajo para los investigadores.

Adicionalmente, estos análisis por categorías contribuyeron con la identificación de barreras para la GC al interior del grupo, una de ellas es el trabajo individual de los investigadores, lo que a su vez, no propicia el acercamiento, integración y socialización de los investigadores, tanto de forma personal como académica, también, se encuentra una barrera de comunicación interna, sistemas o herramientas TIC tradicionales que no permiten avanzar en los procesos de GC, adicionalmente, en las reuniones mensuales que se realizan no se socializan resultados, proyectos y posibles eventos que pueden ser de interés para todos, las reuniones se quedan en temas generales que no son productivos y no apoyan la GC, esto, dispersa la información y conocimiento del grupo.

Así mismo, luego de la aplicación de dos (2) encuestas una como instrumento de caracterización del grupo con preguntas abierta y otra de percepción con preguntas con clasificación en escala de Likert dirigida a los investigadores del grupo, se determina que hay coincidencia en que a nivel institucional se tienen los incentivos adecuados y suficientes para la creación de conocimientos y se corrobora también el trabajo individual y por líneas que ha primado con resultado en la aplicación de todos los instrumentos y técnicas de recolección de información. También se coincide en que la socialización de conocimientos se da en mayor medida en eventos académicos y a través de los semilleros de investigación y que desde el liderazgo del grupo falta promover la socialización de resultados, proyectos y conocimientos de las líneas. De igual manera, para ambas encuestas se establece que no hay colaboración con investigadores de otras líneas para investigar. Por otro lado, no hay coincidencia frente a la existencia de herramientas tecnológicas que faciliten el trabajo colaborativo y que apoyen la GC, pues en la encuesta de caracterización se afirma que no se tienen y en el instrumento de percepción se afirma que si existen dichas herramientas, que son las adecuadas y que propician el trabajo colaborativo del grupo.

## **6. BARRERAS DE LA GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

Durante la ejecución de este trabajo, se lograron identificar las barreras de GC en el grupo CMYP que pueden dificultar la transferencia de los conocimientos originados allí, y que estos tengan impacto en la sociedad y el sector productivo, entre esas se encuentran, las de tipo legal y financiero, las de tipo administrativo y las culturales, estas barreras, se determinan a partir de la información recolectada en la aplicación de instrumentos y técnicas propuestas en el diseño metodológico (capítulo 4).

### **6.1 Barreras de tipo legal y financiero**

Como se menciona en capítulos anteriores de este trabajo el grupo de investigación CMYP pertenece al ITM y como IES de carácter público es sometida al régimen de contratación estatal con procesos largos y en ocasiones lentos, lo que deriva en retrasos para la aprobación y asignación de recursos para la ejecución de proyectos, además, en ocasiones se denota poca financiación para la adquisición de bienes y servicios, y la celebración de convenios con otras IES o empresas, esto, desmotiva a los investigadores para la creación de productos de alto impacto.

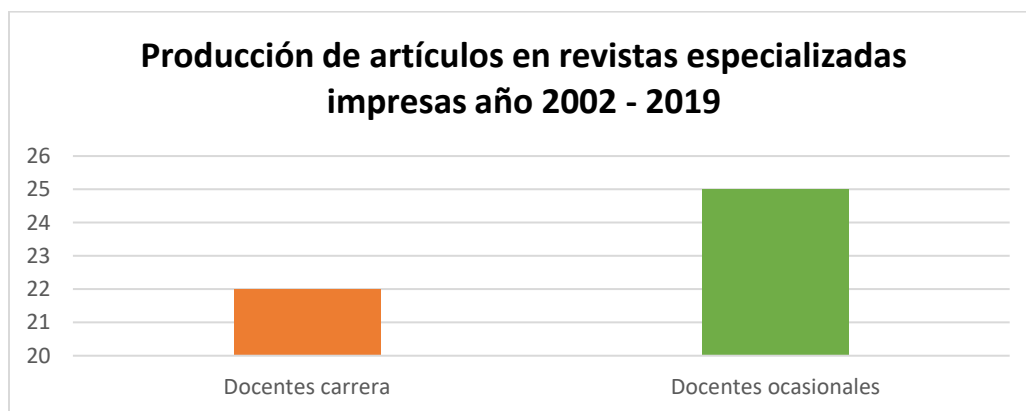
Adicionalmente, otro de los obstáculos para la GC en el grupo ha sido el tipo de vinculación de docentes, para los de carrera se garantiza estabilidad y permanencia en la institución pero son la minoría con solo seis (6) docentes en esta condición, y los docentes ocasionales son 28, las plazas bajo esta modalidad siempre estarán allí, pero no serán ocupadas por las mismas personas, esta situación representa un riesgo potencial de que estos investigadores no continúen en la institución llevándose consigo conocimiento, proyectos en ejecución y productos creados.



En la actualidad los docentes de carrera del departamento de Calidad y Producción se encuentran como investigadores activos en el grupo de investigación mientras que de los 34 docentes ocasionales adscritos al departamento 28 se mantienen activos desarrollando diferentes tipos de producción científica lo que representa el 70% de estos. (Informe grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción, 2020). A continuación, se muestra de manera gráfica como ha sido la producción académica y científica correspondiente a los docentes con tipo de contratación de carrera y ocasionales del departamento, lo que permite evidenciar el riesgo potencial de pérdida de conocimientos.

**Gráfico 2.**

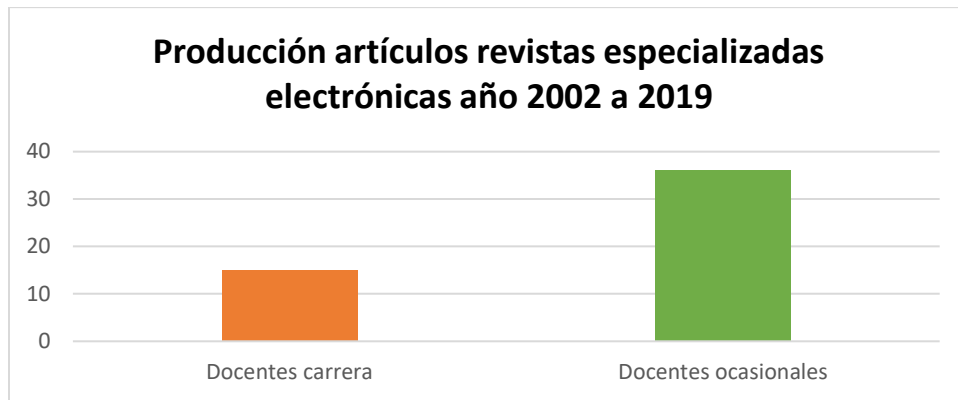
**Producción de artículos en revistas especializadas impresas año 2002-2019**



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Informe del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción (2020).

**Gráfico 3.**

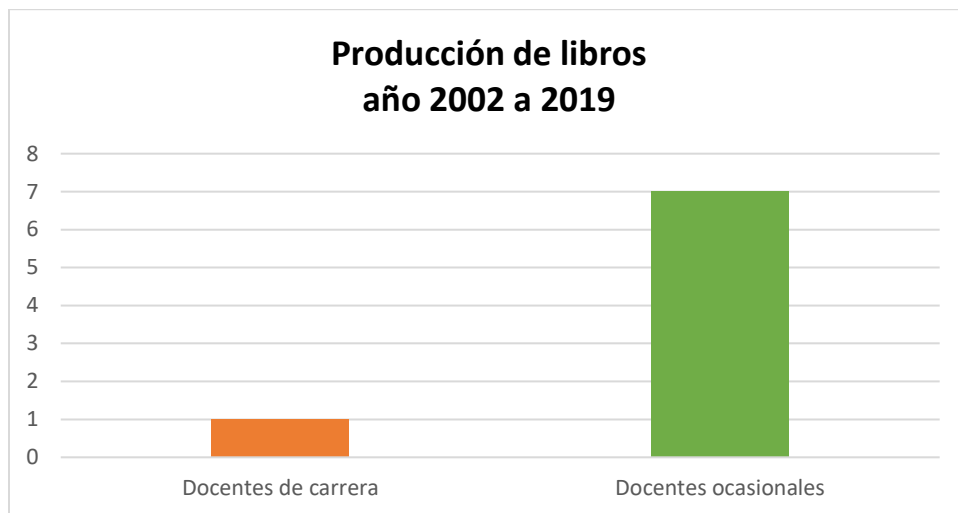
**Producción de artículos en revistas especializadas electrónicas año 2002-2019**



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Informe del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción (2020).

**Gráfico 4.**

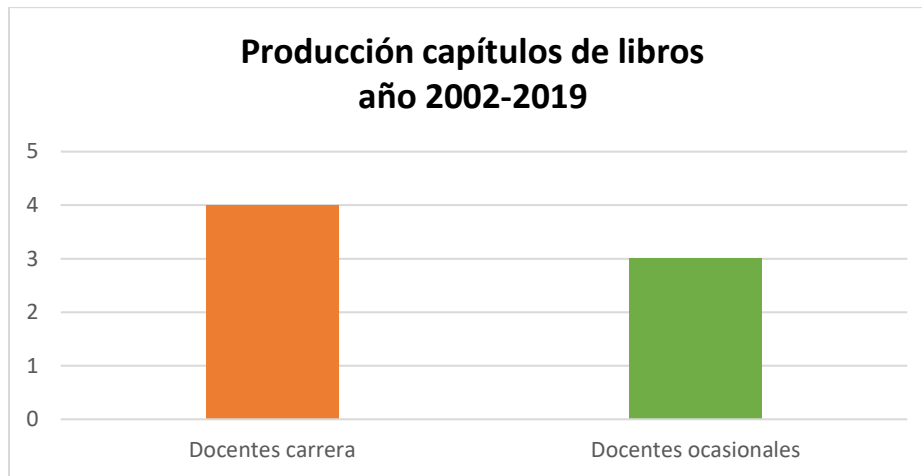
**Producción de libros año 2002-2019**



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Informe del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción (2020).

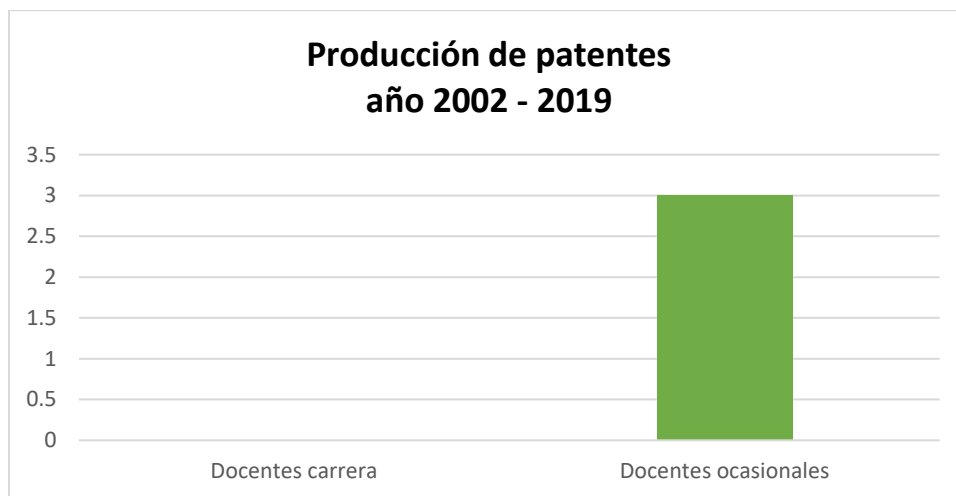
**Gráfico 5.**

**Producción de capítulos de libros año 2002-2019**



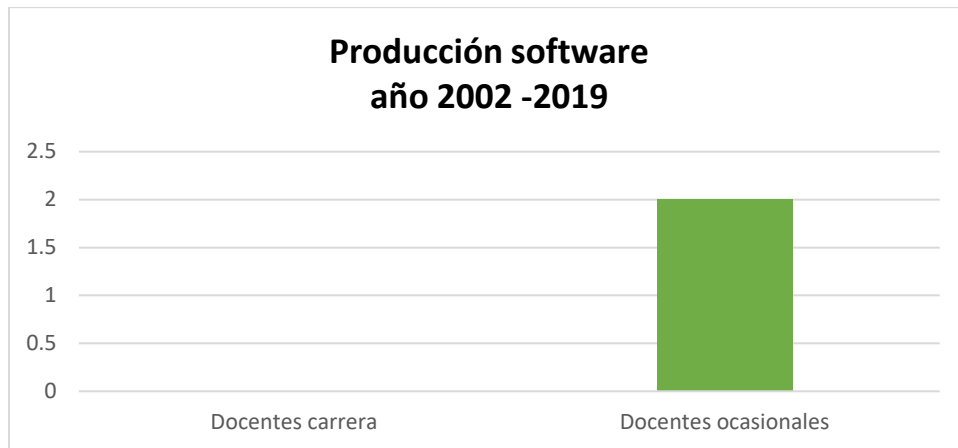
Fuente: elaboración propia a partir de datos del Informe del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción (2020).

**Gráfico 6.**  
**Producción de patentes 2002-2019**



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Informe del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción (2020).

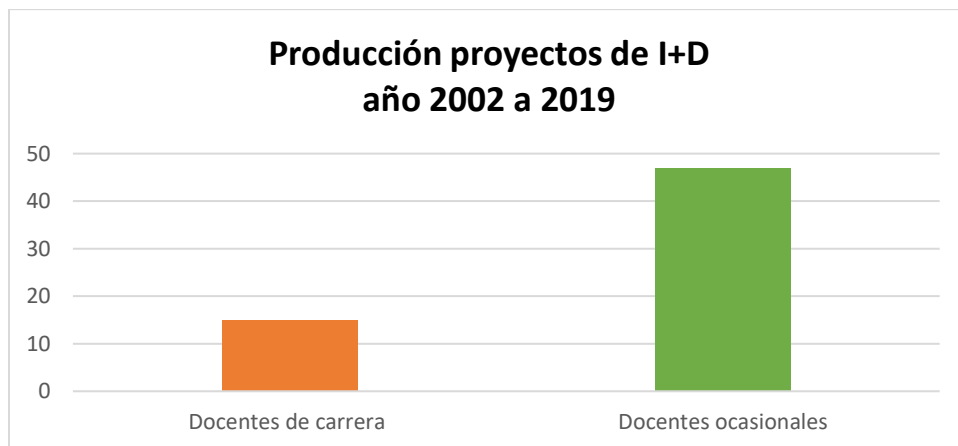
**Gráfico 7.**  
**Producción de software 2002-2019**



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Informe del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción (2020).

**Gráfico 8.**

**Producción de proyectos de I+D años 2002-2019**



Fuente: elaboración propia a partir de datos del Informe del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción (2020).

Los datos relacionados evidencian que la mayor cantidad de la producción académica y científica del grupo está dada por los docentes vinculados en modalidad ocasional, pues son

la mayoría, esto, representa un riesgo significativo de rotación periódica y pérdida de conocimientos creados al interior del grupo.

## **6.2 Barreras de tipo administrativo**

Estas barreras administrativas encontradas en el grupo de investigación CMyP están relacionadas con la burocratización de los procesos, esto es algo que lo caracteriza por pertenecer a una IES de carácter público. Según los investigadores entrevistados los procesos administrativos para la presentación de proyectos, autorización de recursos económicos y cierres de proyectos son largos y en muchas ocasiones no alcanzan a estar terminados en los tiempos establecidos en los términos de referencia de algunas convocatorias externas, por ejemplo, el investigador del proyecto debe entregar al líder del grupo toda la formulación del proyecto, incluyendo la proyección financiera en los formatos institucionales establecidos, luego el proyecto es revisado por el comité curricular del programa académico al cual está adscrito el investigador que lo presenta o según la temática que se aborda y por el jefe del departamento, posteriormente es evaluado y avalado por el Consejo de Facultad, para luego, ser revisado por la DOI, quienes surten otros procesos internos de su competencia. Los cierres de proyectos, prórrogas o novedades de un proyecto deben surtir el mismo proceso en las diferentes instancias, estas decisiones y procedimientos pueden ser lentas, teniendo en cuenta que, el comité curricular del programa y el Consejo de Facultad realizan reuniones solo dos (2) veces al mes.

Por otro lado, el líder de grupo como se mencionó anteriormente se encarga de la gestión administrativa del grupo y de ser un enlace entre las dependencias involucradas en los procesos de investigación y los integrantes del grupo, a pesar de esto, algunos investigadores realizan sus solicitudes o procedimientos de forma directa con las otras dependencias, saltando el conducto regular y dejando de contar con la opinión y gestión del líder, esto, genera barreras de comunicación interna que ocasionan distorsión de la información, incoherencia en los procesos que se evidencian en retrocesos y que afectan el

clima organizacional. Adicionalmente, al interior del grupo no se cuenta con sistemas de información que administrativamente permitan tener la información y producción del grupo ordenada y con acceso para todos los investigadores, cada investigador o línea almacena su información de forma personal, esto, demuestra la falta de cohesión e integración en el grupo y la casi nula socialización de los conocimientos generados, significando una gran barrera para la transferencia y GC.

### **6.3 Barreras culturales**

Las barreras culturales están relacionadas con las prácticas, formas de trabajo y ambiente que se vive en el grupo, estas, se determinan gracias a la información recolectada en el desarrollo de este trabajo.

El predominante trabajo individual tanto de las líneas de investigación como de los investigadores suponen la mayor barrera o limitante de la GC para este grupo, cuando no se tiene o promueve una cultura de trabajo colectivo desde el liderazgo es casi imposible lograr la transferencia y aplicación del conocimiento, más aún la implementación de un modelo que guíe todo el proceso. A partir de la información obtenida, los investigadores han logrado consolidar el grupo en la categoría más alta con un trabajo individual pero articulado con los objetivos del grupo, y evidentemente ha tenido muy buenos resultados grupales desde los indicadores de medición, sin embargo, esto no será suficiente para lograr un impacto social a partir de la investigación.

La estructura del grupo por líneas hace que cada una de estas tengan autonomía sobre algunas decisiones, formas de trabajo particulares y una cultura propia, que pueden derivar en una división del grupo de investigación, conformación de redes sociales y de conocimiento más cerradas y competencia entre estas, haciendo más complejo el proceso de GC, además, se pueden presentar diferentes estilos de liderazgo para cada línea que suponen otras formas de trabajo y de cultura que puede permear la que ya existe a nivel del grupo de investigación.

Por otro lado, el relacionamiento al interior del grupo y sus líneas se da en un lenguaje y trato cordial y formal, tanto para las comunicaciones escritas como verbales, sin embargo, se puede presentar que, según la forma de vinculación, el nivel académico y el nivel de producción científica se da un mejor tratamiento y mayores incentivos para investigar a algunos docentes, esta situación, deriva en una falta de confianza que se percibe entre los investigadores para trabajar como equipo con miembros de otras líneas y para compartir información acerca de los proyectos y trabajos que se realizan, lo que significa una barrera para el desarrollo de la GC.

Otros aspectos como el nivel académico y nivel de producción de algunos docentes han hecho que sean considerados como expertos por sus compañeros de línea, esto a su vez, puede significar una amenaza para algunos investigadores, pues, ser el único poseedor de ciertos conocimientos significa una fuente de poder. Adicionalmente, los aspectos legales como el tipo de vinculación de los docentes con la institución (ocasionales y carrera) también determinan otras fuentes de poder y autoridades que algunos de ellos pueden representar, estas, se logran evidenciar en los roles de liderazgo asignados y en el reconocimiento de líderes naturales, que son referentes e influyen sobre los demás, estas fuentes de poder también se dan como consecuencia del relacionamiento entre las personas y la forma de ejercerlo dependerá de la comunicación que se tenga en el grupo. Estos roles de poder que se dan en el grupo CMyP significan una barrera para la GC, pues, se pueden deslegitimar las autoridades legales existentes en el grupo, perdiendo credibilidad, confianza, seguimiento de los lineamientos y conductos regulares y las bases de un trabajo en equipo direccionado.

De igual manera, la falta de tiempo, el enfocarse únicamente en las tareas que le corresponden, las rutinas defensivas y de predisposición, el no reconocer los errores y la necesidad de ayuda, la falta de confianza entre los integrantes, y la falta de reconocimiento y recompensas, son evidentes y predominantes, constituyendo como principales barreras

para la GC en este grupo de investigación las de tipo cultural. Los aspectos culturales pueden considerarse como la mayor barrera para la GC y para obtener beneficios derivados de la investigación, ya que, a pesar de contar con los recursos financieros para los proyectos y las autorizaciones necesarias para su ejecución, siempre será necesario contar con un cultura de trabajo en equipo, compromiso, colaboración, confianza, flexibilidad, un liderazgo que motive, el reconocimiento y buenos tratos entre los involucrados para lograr los resultados que se quieren.



## 7. MODELOS DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

La búsqueda bibliográfica realizada durante este estudio permitió reunir y agrupar y compilar información acerca de modelos de GC ya existentes propuestos por diferentes autores, de estos, se logran extraer elementos importantes que pueden ser útiles para el diseño de un modelo de GC para el grupo de investigación CMYP. La siguiente tabla se presenta la definición y reunión de elementos realizada, a partir de los modelos de GC encontrados:

**Tabla 9.**  
**Modelos de GC**

MODELO	AUTOR	DEFINICIÓN DEL MODELO	ELEMENTOS
<b>Modelo SECI</b>	Nonaka y Takeuchi (2007)	Este modelo busca la conversión del conocimiento individual o tácito a un conocimiento colectivo y formal o explícito, presenta la relación de estos por medio de un espiral que contempla cuatro (4) etapas de forma cíclica (socialización, externalización, combinación e internalización).	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Personas</li> <li>2. Experiencias</li> <li>3. Estructura</li> <li>4. Socialización</li> <li>5. Sistematización</li> </ol>
<b>Modelo de Knowledge Practices Management - KPMG consulting</b>	Tejedor y Aguirre (1998)	Este modelo se enfoca en el aprendizaje y el desempeño de una organización.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Cultura organizacional</li> <li>2. La estructura</li> <li>3. Actitudes de las personas</li> <li>4. Sistemas de información</li> <li>5. El liderazgo</li> </ol>

<p><b>Modelo de Arthur Andersen</b></p>	<p>Arthur Andersen (1999)</p>	<p>Se centra en los flujos de información valiosa y presenta como esta fluye en dos sentidos: individuo- empresa y empresa-individuo.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>8. Capturar</li> <li>9. Innovar</li> <li>10. Distribuir</li> <li>11. Perspectiva individual</li> <li>12. Perspectiva colectiva</li> </ol>
<p><b>Modelo integral de GC</b></p>	<p>Wiig (1993)</p>	<p>Propone los pilares del conocimiento: la explotación (creación y captura), actividades relacionadas con el conocimiento (transformación y compartir), y la GC (uso del conocimiento), se fundamenta en la aplicación del conocimiento, según las necesidades organizacionales.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recolectar información</li> <li>2. Compartir y socializar</li> <li>3. Transformar la información</li> <li>4. Uso de conocimiento.</li> </ol>
<p><b>Modelo Step Road Map</b></p>	<p>Tiwana (2002)</p>	<p>Pretende la integración y utilización del conocimiento, a partir, de cuatro (4) fases: evaluación de la infraestructura, análisis de los sistemas de GC (diseño y desarrollo), implementación (puesta en marcha del sistema de GC), y evaluación de desempeño (medición de resultados del piloto realizado).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recursos</li> <li>2. Objetivos organizacionales</li> <li>3. Estrategias</li> <li>4. Prueba piloto</li> </ol>

Fuente: elaboración propia

A partir del análisis de diferentes modelos de GC propuestos por diversos autores, se logran destacar las concepciones del proceso de GC que son relevantes como: la conversión de un conocimiento individual a uno colectivo, la influencia de la cultura de la organización en este proceso, la importancia del liderazgo y la estructura general de la organización, la comunicación asertiva por medio del lenguaje o herramientas colaborativas, además, se hace evidente la responsabilidad tanto de la dirección como de sus demás integrantes en la aplicación de los modelos y procesos de GC. Los modelos presentados anteriormente tienen

como premisa que compartir el conocimiento es la base para la creación de otros nuevos que contribuyan con el logro de los objetivos organizacionales.

También, se extraen elementos que son necesarios tener presentes dentro de los procesos de GC y la construcción de un modelo que la soporte y guíe, estos elementos, facilitan la gestión del capital intelectual con el que se cuenta, entre estos se destacan:

- **Las personas:** este elemento puede considerarse como el más importante en los procesos de GC, pues son estas las que poseen y crean el conocimiento. Dentro de este elemento se contemplan otros aspectos como: Las actitudes, experiencias, aptitudes, los estilos de liderazgo y comportamientos, que hacen parte de la cultura de un grupo y como la transformación de esta en pro de los intereses colectivos conduce a la adopción de la GC como forma de operar.

El poder y la autoridad que se otorga al ser poseedor del conocimiento acrecienta las brechas del conocimiento, pues la falta de confianza entre los miembros de un grupo y la tendencia al trabajo individual representan barreras para el desarrollo de la GC.

- **La estructura:** este elemento contempla aspectos como los objetivos, la estrategia y los recursos de una organización y como estos apuntan al fortalecimiento de los procesos de GC a través de las nuevas creaciones y su impacto. Este elemento traza la ruta con la cual se mueve la organización, teniendo en cuenta, su propósito principal, misión y recursos con los que cuenta y a los que puede acceder.

La estructura también contempla los niveles de autoridad existentes, conductos regulares, toma de decisiones, políticas y normativa, que son guía y dan orden a los procesos de GC.

- **Socialización y sistematización del conocimiento:** estos tienen que ver con la captura, transformación, transferencia y protección del conocimiento, para esto, se requiere del apoyo de sistemas de información y herramientas tecnológicas que sirvan como un

medio para compartir, divulgar y almacenar el conocimiento, además, que pueda contener información de sus integrantes, propiciando redes de conocimiento internas y externas y potenciar y dar valor a los conocimientos que requiere la organización, a partir del diagnóstico que se puede obtener si se tienen esta información consolidada y sistematizada.

De igual manera, en estudios como el de Salazar Castillo & Zarandona (2007) se realiza un análisis de modelos de GC trayendo a colación modelos como el de Wiig (1993) donde se indica que este se enfoca en la identificación de las necesidades que tienen las organizaciones y los conocimientos que ya se tienen para darle el uso adecuado, luego de esto, se busca que sea compartido y aplicado por medio de las herramientas tecnológicas, también, incluye en su análisis el modelo de Nonaka y Takeuchi (1999) donde también se busca compartir el conocimiento y que este se encuentre alineado con la estrategia organizacional pero enfocado en la conversión del conocimientos en todos los niveles, individual, grupal y organizacional, sin embargo, menciona que este modelo no incluye el cómo se harían los procesos de transferencia. También, incluye en su análisis el modelo KPMG (Knowledge Practices Management Consulting) y concluye que este se enfoca en el aprendizaje organizacional y resalta la importancia de la estructura de la organización que es la que finalmente define las prácticas, formas de trabajo de las personas, influyendo además en la cultura que se construye internamente.

Adicionalmente, Salazar Castillo & Zarandona (2007) afirma que este modelo presenta bastante similitud con el modelo propuesto por Arthur Andersen (1999), el cual, contempla también dentro de sus principales elementos la estructura e infraestructura de la organización y como esta contribuye con la construcción de una cultura donde se promueve el constante aprendizaje, el trabajo grupal y la innovación a partir del liderazgo, la innovación y la tecnología. Estos modelos comulgan también en que se debe prestar total atención a los elementos culturales que se construyen en la organización, el

relacionamiento de las personas y las formas de trabajo, se considera que debe ser el primer cambio, antes que la inversión en sistemas de información para el almacenamiento, esto, pasa a un segundo plano si no hay cultura de colaboración. Estos dos modelos coinciden también en que el liderazgo, la estructura, las personas, la cultura y la tecnología son elementos indispensables para los procesos de GC en las organizaciones.

Por otro lado, en Galindo Sarmiento (2018) se indica que modelos como el de Nonaka y Takeuchi, rescatan la importancia de las personas como generadoras de conocimiento en las diferentes formas, individuales, grupales y organizacionales a partir de los tipos de conocimiento propuestos por estos autores, el conocimiento tácito y explícito y que ambos tienen que ver con las experiencias vividas de las personas, también señala que las organizaciones y su estructura pueden ser barreras o facilitadores de la GC. De igual forma, menciona que el modelo propuesto por Wiig en 1993 se enfoca en compartir el conocimiento con el fin de darle un uso realmente representativo y que genere valor para una organización.

Otros estudios sobre modelos de GC como el de Barragán Ocaña (2009) proponen una taxonomía o clasificación por grupos de modelos ya existentes como se describe a continuación:

- **Modelos conceptuales, teóricos y filosóficos de GC:** estos se caracterizan por presentar los modelos desde un enfoque teórico, este, trata de abordar el origen y construcción del conocimiento, las formas de transferencia y su transformación. Para este tipo de modelos el autor trae a colación el modelo de Nonaka y Takeuchi (1999), pues contienen elementos que sustentan el origen del modelo exponiendo los conocimientos tácitos y explícitos y la conversión de estos mediante modelos mentales y experiencias de las personas. También, menciona como ejemplo para esta categoría el modelo de Wiig (1993), que se caracteriza por mostrar los diferentes niveles y procesos de adaptación

e interiorización del conocimiento entre diferentes actores, además, distingue tres (3) formas de conocimiento en diferentes niveles como: el conocimiento personal, conocimiento público y experto compartido.

- **Modelos cognoscitivos y de capital intelectual:** aquí se tratan de explicar las formas para darle un uso al conocimiento, estos modelos se enfocan en organizaciones que a través de la aplicación y uso del conocimiento crean valor, solucionan problemas y satisfacen al cliente. Para esta categoría se trae como ejemplo el modelo de Capital Intelectual de GC de Skandia Navigator propuesto en 1997, este se considera una herramienta útil para evaluar el capital intelectual de una organización como un mecanismo para el crecimiento de estas, este consta principalmente de dos (2) partes: el capital humano y staff y el capital estructural (sistemas tecnológicos, procesos, información).
- **Modelos de redes sociales y de trabajo:** estos modelos explican cómo se adquiere e intercambia el conocimiento, teniendo en cuenta el relacionamiento y la cultura de un grupo, estos incluyen, redes académicas y comunidades de práctica, dándole mayor valor a la socialización, la confianza en los actores y la creación de valor a partir de esto. En esta categoría se presenta el Modelo Integral de Sociedades del Conocimiento propuesto por Ruiz & Martínez en 2007, ya que este, evidencia la dinámica que tiene el conocimiento en una sociedad, la información, el conocimiento, la innovación y la retroalimentación continua, que contribuyan con la construcción de sociedades basadas uso del conocimiento, este se plantea desde cuatro (4) dimensiones: la información, la sistematización del capital intelectual, la innovación y la capacidad de respuesta en la solución de problemáticas.
- **Modelos científicos y tecnológicos:** estos modelos promueven la gestión de la innovación, la investigación y el desarrollo de las organizaciones, también, comprenden los modelos que procuran el uso de las TIC para facilitar los procesos de GC. Para este caso se muestra como ejemplo el modelo de COTEC propuesto en 1999 en el cual se

promueve la innovación tecnológica, la investigación y desarrollo al interior de una empresa y para esto define cinco (5) etapas: vigilar, que consiste en buscar las oportunidades de innovación a partir de las necesidades sociales y de los clientes; focalizar, aquí se deben seleccionar los elementos y estrategias que generen una ventaja competitiva; capacitarse, hace referencia a la adquisición del conocimiento necesario para hacer que la tecnología y procesos funcionen de forma adecuada; implantar: consiste en ejecutar la innovación tomando como base la idea inicial hasta su lanzamiento final como producto de impacto en un mercado; aprender, realizar una retroalimentación sobre los resultados obtenidos y los conocimientos que se pueden extraer luego de la experiencia.

Por su parte Rodríguez Gómez (2006), indica que a pesar de que existan innumerables modelos de GC, estos pueden agruparse de la siguiente manera, según sus objetivos, actores y metodología:

- **Almacenamiento, acceso y transferencia de conocimiento:** estos modelos se enfocan en las formas y estrategias para guardar y proteger el conocimiento que existe en la organización y que está disponible para su transferencia entre todos los integrantes de la organización.
- **Sociocultural:** estos son modelos que se proponen el logro de una cultura ideal para el desarrollo de la GC, estos, promueven cambios de actitudes, formas de trabajo, sensibilizar sobre el valor del conocimiento y el fortalecimiento de la confianza.
- **Tecnológicos:** en estos modelos es relevante la utilización y desarrollo de herramientas y sistemas de información tecnológicos que soporten y apoyen los procesos de GC, haciendo énfasis en la transferencia y almacenamiento de este.

Teniendo en cuenta las definiciones, estudios y análisis mencionados anteriormente evidencias que los modelos presentados contemplan como base principales la conversión de un conocimiento tácito o individual a un conocimiento explícito o colectivo, también, se evidencia como la cultura organizacional se convierte en protagonista en el diseño e implementación de cualquier modelo de GC, coincidiendo los diferentes autores en que la cultura ideal será esa que procure el actuar colaborativo entre los miembros de una organización.

Por último, el uso de las herramientas tecnológicas también juega un papel importante en la implementación de modelos de GC, pues, aunque algunos modelos no las mencionan de forma directa son relevantes para salvaguardar el conocimiento y sirven de apoyo para su transferencia. Lo ideal es que los modelos de GC sean diseñados y ajustados de acuerdo con el tipo de organización que lo implemente, teniendo en cuenta sus necesidades propias, estrategia principal, tipo de organización y cultura organizacional.



## **8. MODELO DE GC PARA EL GRUPO DE INVESTIGACIÓN CALIDAD, METROLOGÍA Y PRODUCCIÓN DEL ITM**

La propuesta que se presenta a continuación se realiza teniendo en cuenta la revisión de modelos de GC ya existentes, identificados a través de la búsqueda bibliográfica, adicionalmente, se construye mediante la extracción de elementos relevantes que contribuyen con la GC al interior del grupo de investigación CMyP, estos elementos fueron obtenidos a partir de los instrumentos aplicados y el trabajo de campo desarrollado para la recolección de información.

El modelo de GC para el grupo de investigación CMyP que se propone, se construye a partir de dos escenarios (interno y externo), cuatro (4) elementos de la GC organizacional, y cinco (5) etapas, que se argumentan y describen a continuación:

Los escenarios interno y externo se tienen en cuenta para el diseño del modelo dada la relación existente entre estos; los requerimientos y necesidades del entorno que involucran el capital intelectual del talento humano y que están ligadas a conocimientos, habilidades, valores y aportes de estos con el sector productivo y la comunidad en general, estas están además enmarcadas en la estructura interna que tiene la organización, los procedimientos, procesos, tecnología, políticas y estrategias. El actuar del grupo de investigación está determinado por las políticas y necesidades institucionales, que a su vez deberán estar articulados con las necesidades, políticas y requerimientos del país y la sociedad, apoyándose en los recursos con los que cuenta la institución. Esta interacción entre lo interno y externo propicia una cultura de gestión, transferencia y uso del conocimiento.

Los elementos contemplados en la propuesta del modelo de GC para el grupo de investigación CMyP se determinan, teniendo en cuenta que la estrategia establece las

acciones y planes necesarios para el logro de objetivos, por tanto, es indispensable contar con ellas al interior del grupo, estas deberán estar alineadas con las estrategias institucionales para el fortalecimiento de la labor investigativa. Por otro lado, los procesos como elemento de la GC son relevantes por que establecen las formas de trabajo, las prácticas, los tiempos de ejecución, el cumplimiento de tareas, el liderazgo o autoridades, según, las tareas asignadas y la estructura definida por el grupo y la institución.

Así mismo, las etapas definidas para el modelo de GC del grupo CMyP, se proponen teniendo en cuenta las necesidades del grupo de eliminar algunas barreras de la GC identificadas y de generar impactos sociales a través de su alto nivel de producción, se definen también a partir de sus formas de trabajo y condiciones actuales, identificadas por medio de la caracterización del grupo desarrollada, por último, se toman elementos de los siguientes modelos de GC existentes propuestos en la literatura encontrada y que son coherentes con las condiciones y necesidades del grupo: el modelo SECI de Nonaka y Takeuchi (2007), que contempla elementos como la estructura, las personas, la sistematización del conocimiento y la transformación un conocimiento individual a uno colectivo, el modelo KPMG (1998), donde son elementos principales: la estructura, la cultura, las actitudes de las personas y el liderazgo, también se tienen en cuenta, el modelo de Arthur Andersen (1999) que se centra en los flujos de información a partir de la captura, innovación y distribución de esta en la organización, y el ciclo del conocimiento propuesto por Hurtado (2010), que contiene etapas como: el diagnóstico, valoración, registro, redirección, aplicación, validación y actualización.

## **8.1. Escenarios del modelo de GC para el grupo de investigación CMYP**

**Escenario externo:** este tiene en cuenta la manera en que se obtiene el conocimiento, su búsqueda, captura y los mecanismos utilizados para esto, bases de datos bibliográficas, redes académicas o participación en eventos de socialización externos. En este contexto también se tiene en cuenta los requerimientos de la sociedad o el entorno más cercano y como puede contribuir el grupo de investigación con ellos, además, se contemplan otros aspectos como los convenios con otras IES y empresas para el desarrollo de productos de investigación del alto impacto y la creación de políticas y estrategias para lograr ventajas competitivas.

**Escenario interno:** este tiene que ver la planeación estratégica del grupo, sustentada principalmente en su misión, visión y objetivos, también, va de la mano con la claridad de sus políticas y estrategias para llevar al grupo al más alto nivel, este contexto, contiene aspectos enfocados en el manejo de la información al interior del grupo, la identificación, clasificación, procesamiento y uso del conocimiento. Para esto, será necesario tener en cuenta elementos que soportan la GC como: la estrategia, los procesos, el liderazgo, los investigadores, las tecnologías y herramientas con las que se cuenta y la cultura organizacional.

## **8.2. Elementos del modelo de GC para el grupo de investigación CMYP**

**Estrategia:** a partir de esta se establece la ruta a seguir del grupo, esta incluye, metas, objetivos y políticas. Las estrategias orientan las tareas y el desarrollo general de la actividad investigativa, son una guía para la creación, uso y transferencias del conocimiento.

En este elemento se debe identificar cuáles son los objetivos estratégicos y las áreas de conocimiento a las que le apunta el grupo de investigación, la Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas y la Institución, las cuales deben estar inmersas en la estrategia organizacional, puesto que la GC debe estar en sintonía y alineada con la estrategia y los objetivos institucionales, y teniendo claros cuáles son los conocimientos o saberes requeridos se empieza a desarrollar las actividades del elemento Procesos, siempre teniendo como punto de referencia la estrategia.

Es importante que a través del elemento Estrategia se pueda identificar la razón de ser de la Institución y su propósito, puesto que estos pueden cambiar según la dinámica de los cambios de administración y planes de desarrollo, por lo tanto, se deben tener como referencia para desarrollar la misión institucional a partir de las funciones sustantivas (docencia, investigación y extensión) la siguiente información:

- Principios: El objetivo es describir las normas que orientan y regulan la vida de la institucional.
- Valores: Describir las conductas positivas o actitudes idealizadas que se quieren infundir en toda la institución.
- Misión: Razón de ser de la institución. Qué es, qué hace, cómo lo hace y para qué lo hace.
- Visión:Cuál es la meta generalizada de lo que quiere lograr la institución en un tiempo determinado.
- Objetivos: Metas a alcanzar.
- Estrategia: Cómo se alcanzarán los objetivos y la visión.
- Ejes Temáticos: Hacia dónde se deben enfocar las actividades a desarrollar, las cuales se materializarán a través de programas, proyectos específicos y metas.

Con base en los objetivos estratégicos identificados de la facultad y la institución, se orientan las líneas de investigación sobre las cuales el grupo de investigación desarrollará las actividades investigativas. El propósito es que el desarrollo de la investigación institucional no se realice con base en intereses personales o de grupos específicos, sino con base en los fines institucionales sobre los cuáles se desea posicionar y diferenciar. Las líneas de investigación deben definirse y articularse de manera concreta por áreas de conocimiento y una vez definidas, queda establecido sobre cuáles conocimientos se debe aplicar la GC.

**Procesos:** a través de estos se determinan los flujos de información en el grupo, se establecen formas, orden y estructuras para el trabajo de los investigadores procurando la GC, esto, incluye modificarlos cuando sean necesario y dependerá de los líderes la adopción de nuevas prácticas investigativas basadas en la generación de nuevos conocimientos y su gestión, estos procesos deberán de estar articulados con los procesos y procedimientos institucionales ya establecidos, que pueden cambiar teniendo en cuenta las dinámicas de cambio de administración institucional.

Con base en los en los objetivos identificados en la Estrategia, en el elemento Procesos se debe realizar constantemente un diagnóstico del conocimiento que posee cada investigador, por medio de herramientas que permitan realizar una valoración de saberes, tanto del conocimiento explícito, cómo del conocimiento tácito y estas deben calificarse y organizarse en un portal de conocimiento o alguna herramienta tecnológica para tal fin. Se analiza el conocimiento obtenido de cada investigador y el conocimiento requerido para proceder a emprender proyectos, esto permitirá cerrar brechas de conocimiento con los investigadores del grupo. Además, se debe garantizar el registro de los conocimientos en diferentes herramientas o plataformas tecnológicas como: páginas amarillas, plataforma ScienTI de Minciencias, Mapas de Conocimiento, entre otras y debe ser socializado, en diferentes espacios.

**Cultura:** este elemento tiene mucho que ver con las personas, su desempeño y la organización, aquí, se incluye aspectos como la participación de los investigadores en la creación y difusión del conocimiento y las motivaciones que tienen para hacerlo, todo esto, en el marco de aspectos como: el relacionamiento, el lenguaje, el estilo de liderazgo, la conformación redes y las autoridades que se establecen y surgen en sus dinámicas cotidianas. Son las personas quienes poseen los conocimientos y las capacidades para que se generen nuevos, y que este sea transferido, contribuyendo con productos de impacto para la comunidad académica y la sociedad, por tanto, las personas pueden ser facilitadoras o barreras de la GC.

A partir de este elemento se deben garantizar los espacios y herramientas para la socialización del conocimiento y la conformación de redes académicas y de colaboración, como: cafés de conocimiento, redes colaborativas, foros, lecciones aprendidas, entre otros. Esto con el fin que como producto de esa socialización se formulen ideas, conceptos, grupos de interés, y demás que permitan materializar el conocimiento de forma explícita.

**Tecnología e información:** este elemento apoya y facilita el relacionamiento de todos los componentes de un modelo de GC y tiene que ver con la capacidad instalada para dar soporte a las actividades de investigación, el apoyo en herramientas informáticas y tecnologías que es fundamental para el acceso al conocimiento, para su uso, almacenamiento, protección y transferencia; el uso y elección de estas estarán determinadas por las características del grupo y los recursos humanos, financieros y físicos que posean. Por otro lado, la información alberga los datos y conocimiento que se genera, este es el insumo para comenzar un proceso de GC a partir de la investigación, la información o datos que se transforman en conocimiento y que por medio de un proceso o etapas por las que debe pasar logra ser transferida, contribuyendo con la resolución de problemáticas y necesidades sociales.

Con el objetivo de exteriorizar y compartir el conocimiento adquirido, este elemento tiene como propósito que los integrantes del grupo compartan información, conocimiento, experiencias, buenas prácticas, entre otros, y puedan establecerse sinergias y buscar alternativas para el trabajo colaborativo. El propósito de este es que con las herramientas tecnológicas se puedan intercambiar conocimiento e información y producir nuevo de forma conjunta entre sus integrantes, para lo cual cada investigador debe entender su utilidad y beneficio para el grupo.

### **8.3. Etapas del modelo de GC para el grupo de investigación CMyP**

- 1. Generar y/o capturar:** en esta etapa el grupo deberá establecer y adecuar las formas y herramientas para la captura y acceso a información de fuentes internas y externas que contribuya con la generación de nuevos conocimientos. El objetivo de esta etapa será determinar cuáles serán las formas de obtener el conocimiento y que estas permitan el fortalecimiento de las habilidades y competencias de los investigadores, para esto, será necesario realizar un diagnóstico de conocimiento, en el que se logre identificar y categorizar el conocimiento que se tiene, atendiendo los requerimientos institucionales y del entorno. Adicionalmente, se debe establecer cuál será la forma de obtener otros conocimientos que refuercen o propicien las nuevas creaciones a partir de la socialización de experiencias y resultados de otros investigadores.

**Actividades:** para el desarrollo de esta etapa se pueden llevar a cabo actividades y estrategias como: realización de talleres con expertos según las temáticas y saberes requeridos por el entorno y la institución y que estén articuladas con los objetivos del departamento y la facultad; propiciar la formación de redes académicas entre investigadores de la institución y de otras IES, por medio de espacios de socialización de conocimientos y comunidades de práctica; desarrollar un mapa de conocimiento que permita identificar a los investigadores, los conocimientos específicos tácitos y

explícitos, resultados, producción y experiencia de estos en las diferentes áreas de conocimiento que se trabajan en el grupo, todo esto, apoyados en plataformas tecnológicas que permitan el registro y almacenamiento de esta información; reforzar y socializar los sistemas de incentivos que se tienen o plantear incentivos propios del grupo de investigación para la creación constante de nuevos conocimientos.

- 2. Socializar y/o compartir:** esta consiste en volver asequible y comprensible el conocimiento creado en el grupo para quien lo necesite, principalmente, el conocimiento debe ser compartido de y fácil acceso para todos los miembros del grupo de investigación, por medio de herramientas informáticas que lo almacenan o a partir de la programación de encuentros académicos y de grupo enfocados en resultados y productos, y no en información general y administrativa. En esta etapa se pretende que luego de la identificación de los conocimientos requeridos, estos sean compartidos y socializados entre los investigadores del grupo.

**Actividades:** en esta etapa se pueden realizar actividades como: realizar en las reuniones mensuales del grupo la socialización de los proyectos y resultados en los que vienen trabajando cada una de las líneas que conforman el grupo; programar espacios donde se desarrollan lluvias de ideas a fin de determinar formas o crear nuevos espacios para la socialización de conocimiento con otros grupos y con estudiantes de forma constante, diferentes a los ya establecidos; dar a conocer las necesidades de conocimiento según el desarrollo de competencias de los estudiantes y los requerimientos de la institución, para que estos sean de impacto social.

- 3. Transferir:** en esta el grupo debe procurar la entrega del conocimiento creado a quien lo requiera, el conocimiento debe sobre pasar barreras institucionales y tener impactos sociales, la participación en encuentros nacionales e internacionales con otros grupos de investigación o con el sector productivo. Aquí se pretende la creación de espacios que pueden ser virtuales o presenciales para la distribución de conocimientos grupales,



donde se promueva el trabajo colaborativo para la toma de decisiones y solución de necesidades.

**Actividades:** en esta etapa se pueden llevar a cabo acciones como: compartir en las reuniones mensuales del grupo los resultados y proyectos culminados del grupo, a fin de rescatar los que puedan inferir en la solución de diferentes problemáticas sociales e institucionales o que aporten a la formación de estudiantes de los programas que soporta el grupo; sensibilizar sobre la importancia de la comunicación y confianza entre los investigadores para el cuidado y transferencia del conocimiento creado, apoyados en herramientas tecnológicas que permitan dejar registro de estas actividades y sus resultados.

- 4. Aplicar:** aquí se da valor al conocimiento creado, este debe ser usado y aplicado en la resolución de problemáticas y necesidades de la sociedad. En esta etapa se busca llevar a la práctica el conocimiento capturado luego de las etapas de socialización y transferencia.

**Actividades:** documentar los nuevos procedimientos y buenas prácticas adquiridas para los investigadores luego de las etapas creación, socialización y transferencia de conocimiento y hacer la divulgación de estos, aun más de aquellos que permitieron la solución de problemas de forma efectiva; realizar un ejercicio de lecciones aprendidas luego de la experiencia de GC, apoyados en herramientas digitales y tecnológicas que permitan realizar el registro y trazabilidad de esta información.

- 5. Almacenar:** consiste en evitar la pérdida de lo creado en el grupo de investigación, para esto, se deberán buscar las formas de trabajo y herramientas tecnológicas de apoyo idóneas para que el conocimiento sea conservado y se tenga acceso a este siempre que se requiera. Para esta etapa es necesario el apoyo de una plataforma digital de

almacenamiento de experiencias, espacios de socialización, reconocimientos, resultados, incentivos y lecciones aprendidas.

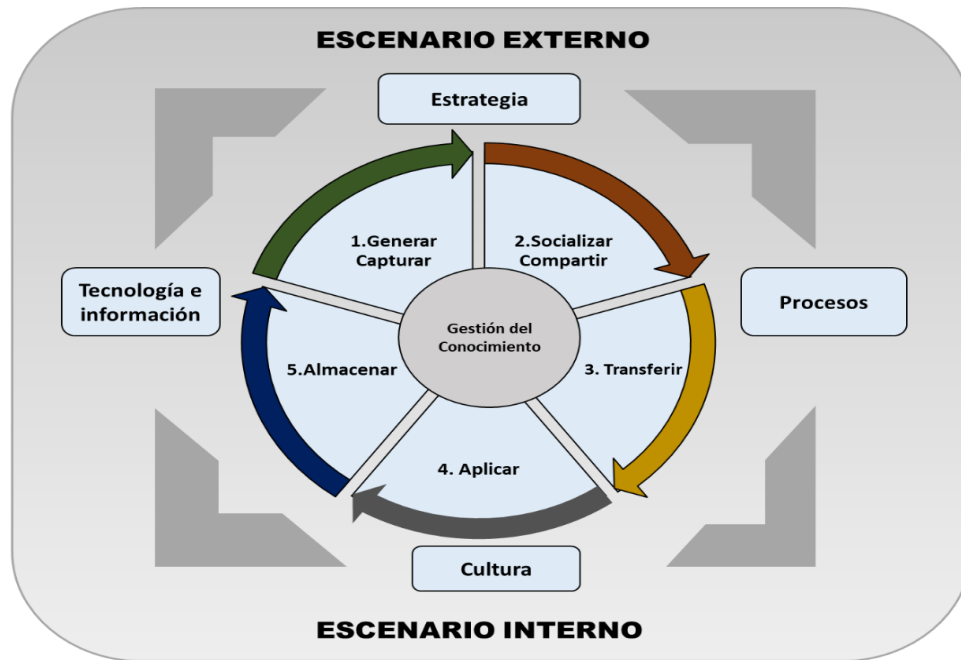
**Actividades:** Crear una base de datos con la información de cada uno de los investigadores y líneas de investigación del grupo, las áreas de conocimiento que trabajan y los proyectos y productos ejecutados y en ejecución; crear un repositorio de archivos que se actualice de forma semestral con los artículos, proyectos, ponencias y otros productos derivados de la investigación del grupo en ese periodo de tiempo, y que este tenga la opción de generar la participación de quienes acceden por medio de un foro o chat que permita expresar alguna opinión sobre esta producción, esto apoyados en las herramientas tecnológicas con las que se cuentan.

#### **8.4. Representación gráfica del modelo de GC para el grupo de investigación CMyP**

A continuación, se presenta de forma gráfica el modelo de GC propuesto para el grupo de investigación CMyP del ITM.

**Figura 32.**

***Modelo de GC para el grupo de investigación CMyP del ITM***



Elaboración propia

El modelo presentado en la figura anterior ratifica la importancia de que el conocimiento genere impacto social y trascienda barreras teniendo en cuenta los escenarios y contextos tanto internos como externos, contemplando dentro de estos aspectos como la estrategia, estructura y cultura organizacional, aspectos sociales, económicos, actores interesados y competidores externos.

Los elementos y etapas presentados, constituyen la GC para el grupo CMYP, puesto que, durante la interacción de estos se dan las guías y se establecen propósitos para el conocimiento que se crea y como se motiva a su producción constante, también, se definen las formas de cómo debe ser su transferencia, involucrando las herramientas tecnológicas como apoyo en la protección y acceso al conocimiento, la capacitación constante de los investigadores, el establecimiento de formas de trabajo colaborativo y la formación de redes académicas entre sus integrantes, contribuyen con una cultura de trabajo en equipo

y disminuyendo las barreras de la GC al interior del grupo de investigación y permitiendo la implementación del modelo propuesto.

La cultura y la tecnología se establecen como elementos principales para la implementación de este modelo, la primera se caracteriza por generar espacios de confianza, empoderamiento, respeto y motivación, aspectos que propician los procesos de creación y uso del conocimiento, y las formas de compartirlo y la segunda permite el uso adecuado, el acceso, la transferencia y la protección del conocimiento.

### **8.5. Propuesta de implementación modelo de GC para el grupo CMyP**

Luego de presentar la propuesta de un modelo de GC se hace necesario presentar una propuesta de actividades para la implementación de este, teniendo en cuenta, los elementos y etapas del modelo propuesto, como se describe a continuación:

- **Crear un grupo de trabajo interdisciplinario para la implementación del modelo**
- **Identificación de objetivos estratégicos**

En esta actividad se pretende identificar cuáles son los objetivos estratégicos y las áreas de conocimiento a las que debe apuntar el grupo, las cuales deben estar inmersas en la estrategia organizacional.

- **Identificación de saberes requeridos**

Una vez identificados los objetivos estratégicos, se identifica cuáles son los conocimientos requeridos para lograrlo, para lo cual, se organiza de manera estructurada el camino a seguir a través de planes acción.

- **Valoración de saberes**

Esta actividad tiene como fin diagnosticar y valorar el conocimiento existente tanto tácito como explícito en cada uno de los actores involucrados. Identificado el conocimiento existente y el conocimiento requerido, se deben emprender proyectos de formación y capacitación para cerrar las brechas de conocimiento.

- **Manejo del conocimiento explícito**

El conocimiento explícito debe quedar documentado en artículos de investigación, libros y capítulos de libros, resultados de investigación, productos de formación de recurso humano, ponencias, productos I+D+I, entre otros. Para tener el control de dicha información es necesario que cada investigador registre de manera constante en la Plataforma ScienTi de Minciencias y puntualmente en la herramienta CvLac la producción académica derivada de su actividad investigativa. Dicho registro de manera oportuna permite tener identificado el conocimiento explícito de cada investigador.

Se propone que en el plan de trabajo de los investigadores quede como compromiso que al finalizar cada período académico deben registrar la producción académica en la Plataforma ScinTi de Minciencias y en la oficina de Auto medición y Control del ITM.

- **Estructuración de conocimiento personal**

Con base en la actividad **Valoración de saberes**, se clasifica y organiza el conocimiento explícito y tácito, por medio de herramientas tecnológicas que permitan publicar y que esté al alcance de todo el personal de la organización el conocimiento que tiene cada investigador.

El conocimiento actual de cada investigador se contrasta con la información de las actividades **identificación de objetivos estratégicos e identificación de saberes requeridos**, con el fin de saber cuáles son las brechas de conocimiento de cada investigador y sobre las cuales se deben emprender acciones de mejoramiento para cerrarlas.

- **Socialización y sensibilización**

Con el objetivo de exteriorizar y compartir el conocimiento adquirido, esta actividad pretende que los diferentes actores compartan información, conocimiento, experiencias, buenas prácticas, entre otros, y puedan establecerse sinergias y buscar alternativas para el trabajo colaborativo. El objetivo es que con las herramientas colaborativas puedan intercambiar conocimiento e información y, tal vez lo más importante, producir nuevo conocimiento de forma conjunta entre varias personas, para lo cual cada investigador debe entender su utilidad y comprender el significado de la colaboración.

Adicionalmente, se propone establecer jornadas de capacitación en temas sobre GC para todos los investigadores del grupo y jefe del departamento de calidad y producción.

- **Socialización de nuevo conocimiento**

Una vez obtenidos los resultados de investigación, estos deberán ser socializados a la comunidad académica y a la sociedad, de acuerdo con el tipo de producto:

- Generación de nuevo conocimiento.
- Desarrollo tecnológico e innovación
- Apropiación social del conocimiento
- Formación de Recurso Humano en CTel

Se procede con la sustentación de resultados de investigación a la comunidad académica, la publicación de artículos y la realización de ponencias en diferentes eventos académicos, además, de buscar la articulación con la actividad **transferencia tecnológica**.

- **Transferencia tecnológica**

El objetivo es generar mecanismos para la protección de los resultados de investigación, la transferencia y apropiación del conocimiento en el sector social y productivo. Además, de identificar y suplir las necesidades que demande la sociedad y la industria a través de los procesos de investigación e innovación. Para la actividad de Transferencia Tecnológica se proponen las siguientes actividades:

- Identificar las necesidades del medio y fomentar proyectos I+D.
- Identificar los resultados de investigación susceptibles de transferir a la sociedad.
- Gestionar convenios de investigación.
- Fomentar los servicios de consultoría.
- Gestionar la propiedad intelectual de los resultados de investigación.
- Fomentar la creación de empresas de Spin Off.
- Gestionar fuentes de financiación para la formulación y ejecución de proyectos de investigación e innovación.
- Valorar los resultados de investigación y productos de innovación.
- Vigilancia Tecnológica.
- Comercializar los resultados de investigación y productos de innovación.

- **Desarrollo de resultados de investigación susceptibles de transferir**

Con el fin de identificar los resultados de investigación susceptibles de transferir, se recomienda elaborar un inventario de proyectos de investigación, el cual contenga los siguientes campos:

- Grupo
- Líneas de investigación
- ID del Proyecto
- Nombre del proyecto

- Objetivo del proyecto
- Descripción tipo de Proyecto
- Tipo de Proyecto
- Estado del Proyecto
- Investigadores
- Duración del proyecto
- Fecha de Inicio
- Fecha de finalización
- Compromisos y/o Producción Científica
- Valor total del proyecto
- Impactos
  - Social
  - Científico
  - Tecnológico
  - Económico / Productivo
  - Ambiental



## 9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 9.1. Conclusiones

Luego del desarrollo de este trabajo se plantean las siguientes conclusiones:

Uno de los inconvenientes que surgen en las IES y en general en cualquier organización, es poder tener un adecuado manejo de la información y el conocimiento que se crea, es necesario tener claro dónde está la información, a qué proceso o dependencia le corresponde suministrarlo y qué sistema lo almacena. Aunque, para este caso se cuenta con un líder de grupo que procura el manejo de toda la información que concierne al grupo, especialmente, información de tipo administrativo es indispensable contar con políticas, documentación, procesos y procedimientos que regulen su manejo, pero sobre todo definir e implementar herramientas para la GC, debido a que la información y el conocimiento son considerados el capital más importante hoy en día para las organizaciones.

Así mismo, se determina que una IES y por ende sus grupos de investigación como principales creadores de conocimiento deben contar con los sistemas idóneos que garanticen la disponibilidad de los datos e información en cualquier lugar y momento. Contar con una estructura organizacional que permita soportar y manejar adecuadamente la información, además, que identifique las necesidades, las fuentes, su organización y almacenamiento, el desarrollo de productos y servicios, su distribución y uso, es la base de la creación de conocimientos, que son concebidos así por la capacidad humana de razonar, interpretar, saber, analizar y que son estratégicos para la toma de decisiones y consecución de los fines organizacionales.

También se evidencia que para el desarrollo de la GC es importante buscar mecanismos para identificar y potencializar el conocimiento tácito, esas habilidades, destrezas, conocimientos, competencias, que tienen las personas pero que muchas veces no se exterioriza, buscar estrategias de socialización de conocimiento que se encuentra en cada

uno de los miembros del grupo y que requiere ser amplificado y convertirlo en conocimiento explícito.

Por otro lado, el grupo de investigación CMyP busca constantemente la generación de productos de alta calidad, de acuerdo con las capacidades y nivel de sus investigadores, evidencia de esto es la categoría A1 de Minciencias en la que se encuentra, sin embargo, se presentan barreras para el desarrollo de la GC, esto tiene que ver con que la producción del grupo está enfocada en el cumplimiento de indicadores y en mantener la categoría que se tiene y no en la resolución de problemáticas sociales y desarrollo económico como objetivo principal de la investigación. La principal barrera para la GC identificada tiene que ver con los aspectos sociales y culturales que se presentan en el grupo, las costumbres de un trabajo individual de los investigadores, la falta de confianza para compartir conocimientos derivada de los poderes expertos y de referencia que se otorgan, los grupos informales, los diferentes tipos de autoridad que nacen a partir del relacionamiento constante, la falta de comunicación asertiva entre el líder del grupo y los líderes de línea que en ocasiones actúan como grupos independientes, y la falta de una cultura de trabajo en equipo, suponen la mayor limitante para la implementación de un modelo de GC al interior del grupo.

Los integrantes del grupo de investigación son conocedores de la importancia que tiene la investigación y la generación constante de nuevos conocimientos para el desarrollo social, sin embargo, aún no es reconocida la importancia de gestionar el conocimiento como un recurso intangible de gran valor. De igual manera, en el grupo se realizan algunas actividades relacionadas con la GC, pues se tienen en cuenta las estrategias y políticas institucionales y grupales y procesos ya establecidos para la presentación de proyectos y cierre de estos, entre otros procedimientos administrativos, pero, no se tiene estructurados o sistematizados en una herramienta tecnológica o base de datos propia que permita usar el conocimiento para la creación de otros nuevos, para facilitar su transferencia, para la toma de decisiones y para la creación de ventajas competitivas organizacionales.

Si bien, el grupo de investigación en sus cinco (5) líneas maneja información, documentos y procedimientos y los almacena y protege, estos, no están centralizados y están dispersos en el grupo, cada línea es responsable de su información y tiene acceso a ella, pero no todos los miembros del grupo, esto no permite la socialización y transferencia de información y conocimiento, además, agranda aún más la división del grupo, promoviendo el trabajo individual que ya predomina. Las formas de trabajo y esfuerzos que tiene el grupo están enfocadas en medir la producción por medio de indicadores establecidos y en cumplir con los términos de referencia de las convocatorias determinadas por Minciencias y la institución, además, los investigadores trabajan en pro de sus objetivos personales y profesionales, procurando aumentar su nivel de producción individual y a su vez escalar en las categorías establecidas por la misma entidad.

Además, la mayoría de los investigadores entrevistados tienen conocimiento sobre el concepto de GC y son conscientes de que su aplicación es casi nula dentro del grupo, teniendo en cuenta, el trabajo individual que es evidente y la cultura organizacional que no procura un trabajo en equipo, sino, el desempeño individual que suma a los resultados grupales, además, los investigadores expresan que el mayor acercamiento que tienen con procesos de a GC es la socialización voluntaria de productos en eventos académicos y la publicación de artículos.

El ITM cuenta con una biblioteca digital con licencias para el ingreso de docentes y estudiantes a bases de datos reconocidas y de alta calidad como Scopus, esto, garantiza el acceso a información confiable por parte de los investigadores en fuentes externas, también se cuenta con revistas institucionales para la publicación de artículos académicos, a pesar de esto, no se tiene una base de datos o repositorio a nivel del grupo de investigación, donde se pueda acceder a artículos, libros o capítulos de libros y *software* que se han producido en el grupo.

La implementación de un modelo de GC contribuye con la creación de ventajas competitivas, ya que, implica la realización de una serie de actividades que inciden en el

cumplimiento de los objetivos organizacionales, esto se hace por medio de la motivación y dirección de los diferentes elementos y recursos que intervienen en el funcionamiento de una organización: estructura, recursos humanos, físicos, económicos, tecnológicos, capital intelectual, entre otros. Es conveniente estructurar modelos de gestión de información y conocimiento que permitan, capturar, almacenar y manejar información, desde el inicio del proceso de creación de conocimiento hasta su transferencia, un modelo que propicie el trabajo en equipo de los grupos de investigación y que ese conocimiento sea del grupo y no de personas, es decir el desarrollo de un proceso de exteriorización. Y por último saber cómo distribuyen el conocimiento, en el mismo grupo, entre otras personas de otros grupos de investigación, entre grupos de interés, empresas, sector público o comunidad en general.

Adicionalmente, la implementación del modelo de GC propuesto que está compuesto por unos elementos y etapas definidas, es necesario modificar algunos procedimientos relacionados con la comunicación interna del grupo de investigación y formas de trabajo, tales como la interacción de las personas con los sistemas de comunicación, el uso del lenguaje no verbal, la promoción del trabajo en equipo, entre otros, sin salirse de los lineamientos institucionales, que propendan por el actuar colaborativo. Una cultura grupal abierta en la cual los sus integrantes sientan confianza y motivación para la creación de nuevos conocimientos y dando verdadero valor a estos desde su uso y aplicación. Para esto, es vital de una cultura de trabajo colectivo y motivación constante, ya que, a partir de la recolección de información se manifestaron algunas inconformidades de los investigadores en cuanto al reconocimiento e incentivos para los productos de cualquier categoría y por los procesos administrativos burocratizados y lentos que en ocasiones significan una barrera para el desarrollo óptimo y fácil de la actividad investigativa.

Teniendo en cuenta esto, es indispensable fortalecer el trabajo colaborativo, la confianza en el líder del grupo y la integración e intercambio de conocimientos y experiencias individuales o de la línea, teniendo en cuenta, que al interior del grupo se prefiere un trabajo individual, pero con miras al logro de los objetivos grupales.

## 9.2. Recomendaciones

Luego de la ejecución de este trabajo se plantean las siguientes recomendaciones para la implementación de un modelo de GC para el grupo de investigación CMyP del ITM:

- Realizar un diagnóstico que evidencie el conocimiento que se tiene actualmente, teniendo como referencia las expectativas y el conocimiento requerido por la institución. Se deben realizar proyectos que busquen cualificar a los investigadores y cerrar las brechas de conocimiento, para eso, se proponen los proyectos descritos en la siguiente tabla:

**Tabla 10.**  
**Proyectos para cerrar las brechas del conocimiento**

Proyecto	Actividad
Plan de capacitación	Formular y ejecutar de manera periódica programas de capacitación que busquen formar en las competencias y conocimientos requeridos por la institución.
Jornadas de socialización de saberes	Formular y ejecutar de manera periódica jornadas de socialización, como eventos para la divulgación de resultados de investigación, conversatorios, encuentros académicos, entre otros.
Movilidad nacional e internacional	Gestionar convenios y apoyar económicamente la movilidad entrante y saliente de investigadores.
Trabajo colaborativo	Brindar herramientas tecnológicas idóneas que procuren el trabajo colaborativo.
Lecciones aprendidas	Recopilar información de proyectos exitosos para retroalimentar los nuevos proyectos.
Relevo generacional	Implementar estrategias para transferir el conocimiento hacia los nuevos profesionales y motivarlos a desarrollar nuevas creaciones a partir de los procesos de investigación.
Formación de posgrado	Fomentar el ingreso de estudiantes a las maestrías de la Facultad y departamento. En los planes de estudio se contempla la ejecución de seminarios de investigación y un trabajo de grado que busca garantizar el desarrollo de competencias en investigación, así como la resolución

		de problemas del entorno y la generación, transferencia, apropiación y aplicación de conocimientos.
Semilleros de investigación	de	Fomentar la participación de estudiantes en los semilleros de la facultad.

Fuente: Elaboración propia

- Desarrollar un estudio de los productos y/o servicios, originados desde los resultados de investigación del grupo, mediante un ejercicio de clasificación, estructuración y sistematización de los resultados obtenidos, que permita constituir un portafolio base para fomentar la transferencia de conocimiento en la Institución, que contemple la siguiente información: nombre del grupo, líneas de investigación, objetivos del grupo, capacidades del grupo, grupos pares, oferta de productos y/o servicios, logros y relación con el sector productivo, contacto, entre otros.
- Con base en los modelos de gestión del conocimiento, desarrollar un estudio sobre las herramientas tecnológicas libres que puedan ser utilizadas en cada una de las etapas del modelo de conocimiento propuesto en el presente trabajo. Para esto, se recomienda crear un sitio web que permita al grupo de investigación, la comunidad académica y a la sociedad en general conocer los procesos, resultados y productos o servicios potencialmente comercializables desde los procesos de investigación. Es decir, un portal de conocimiento que permita a la comunidad académica y a la sociedad en general, identificar, valorar, capturar, compartir y usar el conocimiento allí consignado. En este espacio la información concerniente al grupo y las líneas de investigación deberá estar centralizada y está dispuesta de forma clara y lógica para la comunidad en general, debe ser un espacio donde el grupo de investigación de a conocer sus trabajos, proyectos, publicaciones, portafolio de servicios, integrantes, entre otros.
- Se debe crear un equipo conformado por un docente integrante de cada una de líneas del grupo que organice y controla la implementación del modelo de GC propuesto, que

propicie encuentros para compartir los conocimientos y espacios de capacitación sobre los posibles cambios procedimentales y culturales que su ejecución puede generar. Es necesario que a partir de los líderes de línea y de grupo se construya una cultura que procure la GC, basada en aspectos como la confianza, la colaboración, la comunicación asertiva, la responsabilidad y el respeto por sus integrantes, que facilite el intercambio de información y conocimientos.

- La adquisición o construcción de herramientas tecnológicas para almacenar documentos de carácter administrativo y procedimentales, los proyectos en ejecución y los proyectos cerrados. Contar con un sistema de información que soporte estos procesos de almacenamiento y protección de la información contribuyen con la GC, evitando que los conocimientos se pierdan debido al riesgo de rotación de docentes ocasionales, que son la mayoría de los investigadores, teniendo en cuenta, su tipo de vinculación con el ITM. Lo ideal es que toda la información del grupo se encuentre centralizada y que se identifique claramente lo siguiente: filosofía del grupo, objetivos del grupo y las líneas de investigación, normativa, convocatorias, plan estratégico, misión, visión, integrantes, proyectos, productos, servicios, páginas amarillas, mapas de conocimiento, entre otros. Se proponen como herramientas de apoyo las siguientes:

**Tabla 11.**  
**Herramientas de socialización del conocimiento**

Herramienta	Descripción
SharePoint	<p>Se sugiere implementar un sistema web, que permita almacenar, organizar, compartir y acceder a información desde cualquier dispositivo y que fomente la colaboración entre los investigadores.</p> <p>El objetivo es lograr que toda la información y conocimiento que se crea se comparta y perdure de forma eficiente y estructurada, además, de la información y trayectoria</p>

Herramienta	Descripción
	académica y científica de los investigadores del grupo y la trazabilidad de los proyectos y productos.
Comunidades de conocimiento	Espacios virtuales para profundizar en áreas de conocimiento
Video conferencias	Implementar aulas especiales con equipos adecuados de videoconferencia
Biblioteca	<p>Incentivar la utilización de las herramientas que tiene disponible para la divulgación del conocimiento</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bases de datos bibliográficas</li> <li>• Libros electrónicos</li> <li>• Repositorio Institucional</li> <li>• Revistas Institucionales</li> <li>• Libros Institucionales</li> <li>• Catálogo en línea</li> <li>• Boletines</li> </ul>
Comunicaciones	<p>Participar en los diferentes programas institucionales, televisión y radio, emitidos para el posicionamiento institucional y la difusión del conocimiento.</p> <p>Elaborar y difundir boletines del grupo de investigación.</p>
Jornadas de investigación	Que el grupo de investigación tenga mayor participación en este evento a partir de la socialización de los resultados alcanzados desde las líneas y semilleros con los que cuenta.

Fuente: elaboración propia.



## REFERENCIAS

- Aguiar Cendeño, L., & Dayan, J. (2014). Bases para el diseño de un sistema de Gestión del conocimiento en el centro de estudios avanzados de cuba. Cuba: Bibliotecas anuales de investigación.
- Agulló Coves, J. (2014). Poder, Legitimidad y Soberanía: reflexiones sobre los niveles de referencia del español a la luz del derecho, la política y la sociología. MarcoELE revista de didáctica español como lengua extranjera, 1-18.
- Al-kurdi, o. E. (2018). Knowledge sharing in higher education institutions: a systematic review. journal of enterprise information management, 226-246.
- Ander Egg, E. (2015). Cómo enseñar a investigar en la Universidad. Córdoba: Editorial Brujas Córdoba.
- Audiffred Valdes, A. I., & Escamilla Santana, C. (2016). Barreras en la gestión del conocimiento del manejo de RPBI. Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias.
- Avendaño Pérez, V., & Flores Urbáez, M. (2016). Modelos teóricos de gestión del conocimiento: descriptores, conceptualizaciones y enfoques. Entreciencias: Diálogos en la Sociedad del Conocimiento, 201-227.
- Barragán Ocaña, A. (2009). Aproximación a una taxonomía de modelos de gestión del conocimiento. Intangible Capital, 65-101.
- Barrios Rueda, G. E. (abril de 2012). Influencia de la cultura organizacional, la gestión del conocimiento y el capital tecnológico en la producción científica. Aplicación a grupos de investigación adscritos a Universidades en Colombia. Valencia, España.
- Barzaga Sablón, O., & Zambrano García, J. (2015). Modelo de gestión del conocimiento basada en el estándar de Arthur Andersen (1999), referente a un entorno virtual de trabajo colaborativo, en el contexto de la cultura física. EFDeportes.com, Revista Digital.
- Cardeño López, V. (2014). ¿Qué es investigar, qué es la investigación educativa, y cuáles son las etapas por las que transcurre? Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores., 1-19.
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos. Aten Primaria, 527-538.
- castañeda, I. (2007). Naciste para ser líder. Mexico: poder.

- Castilla, S. M. (2016). La burocracia: elemento de dominación en la obra de Max Weber. *Misión Jurídica -revista de derecho y ciencias sociales*, 141-154.
- Chatti, M. K. (2007). The web 2.0 driven SECI model based learning process. 7th IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies, ICALT 2007, (págs. 780-782). niigata.
- Escorcía, J., & Barros, D. (2020). Gestión del conocimiento en Instituciones de educación superior: caracterización desde una reflexión teórica. *Revista de ciencias sociales*, 83-97.
- Espinoza Freire, E. E. (2020). La búsqueda de información científica en las bases de datos académicas. *Revista metropolitana de ciencias aplicadas*, 31-35.
- Flores, J. C. (2010). La Gestión del conocimiento y las herramientas colaborativas: una alternativa de aplicación en las instituciones de educación superior. *Revista de investigación, Universidad Pedagógica Experimental Libertador*, 11-31.
- Fonseca Pedrero, E. (2017). Análisis de redes: ¿una nueva forma de comprender la psicopatología? *Revista de Psiquiatría y Salud Mental*, 206-215.
- Gaete, J. M., & Vásquez, J. I. (2008). Conocimiento y estructura en la investigación académica: una aproximación desde el análisis de redes sociales. *REDES- Revista hispana para el análisis de redes sociales*, 2-33.
- Galindo Sarmiento, R. (2018). Modelo de gestión del conocimiento para el fortalecimiento de las competencias laborales de los colaboradores de una organización educativa en mosquera. propuesta de un modelo de gestión del conocimiento para el fortalecimiento de las competencias laborales de los colaboradores de una organización educativa en mosquera. bogota, colombia.
- Gambetta Viroga, M. H. (25 de noviembre de 2019). Efectos de las redes sociales de investigación y de la gestión del conocimiento en la productividad investigadora. Uruguay.
- García, A. (noviembre de 2010). *Redes Sociales y Producción Científica: El Caso de las Redes*. España.
- Gaviria, M., Mejía Correa, A., & Henao Henao, D. (2007). Gestión del conocimiento en los grupos de investigación de excelencia de la Universidad de Antioquia. *Revista Interamericana de Bibliotecología*, 137-163.
- Gaviria Velasquez, M. M., Mejía Correa, A. M., & Henao, D. L. (2007). Gestion del conocimiento en los grupos de investigación de excelencia en la universidad de Antioquia. *Revista interamericana de Bibliotecología*, 137-163.
- Gil Durán, S. (2021). Informe de gestión grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción. Medellín.
- Gómez, M., & García, A. M. (2015). Factores influyentes de la gestión del conocimiento en el contexto de la investigación universitaria. *Información, cultural y sociedad*, 29-46.

- Gonzalez Suarez, E. (2011). Conocimiento empírico y conocimiento activo transformador: algunas de sus relaciones con la Gestión del conocimiento. *Revista cubana de información en ciencias de la salud*, 111-127.
- Guerra Molina, R. (2017). ¿Formación para la investigación o Investigación formativa?. La investigación y la formación como pilar común de desarrollo. *Boletín Redipe*, 84-89.
- Hashim, S. (2018). Promoting successful knowledge management processes integrated into information technology in higher education universities in Iraq. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 8291-8299.
- Hernandez, C. A. (2003). Investigación e investigación formativa. *Nómadas*, 183-193.
- Hurtado, J. (2010). Líneas de investigación y gerencia del conocimiento, premisas de la cultura de la investigación. *Trilogía, Ciencias, Tecnología y Sociedad*, 83-94.
- ICONTEC, I. d. (2008). Norma Técnica Colombiana NTC 5800. Bogotá D.C: Editado por el Instituto de Normas Técnicas y Certificación ICONTEC.
- ITM. (2016). Plan de desarrollo 2016- 2019. Medellín.
- ITM. (2020). Dirección de Investigaciones ITM.
- ITM. (02 de febrero de 2021). Instituto Tecnológico Metropolitano. Obtenido de Instituto Tecnológico Metropolitano: <https://www.itm.edu.co/wp-content/uploads/Calidad/Plan-Desarrollo-ITM-2020-2023.pdf>
- ITM. (20 de noviembre de 2021). Instituto Tecnológico Metropolitano . Obtenido de Instituto Tecnológico Metropolitano : <https://www.itm.edu.co/investigacion/>
- ITM, I. T. (2018). Informe de autoevaluación institucional 2013-2018. Medellín.
- ITM, I. t. (2019). Acuerdo 25 del 27 de septiembre de 2019.
- ITM, I. T. (20 de noviembre de 2021). Instituto Tecnológico Metropolitano. Obtenido de Instituto Tecnológico Metropolitano: <https://www.itm.edu.co/transparencia/mapa-de-procesos/>
- Jiménez Chaves, V. E. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Revista internacional de investigación en ciencias sociales*, 141-150.
- Langer, G., & Riquelme, A. (2010). capacidades de los grupos de docencia e investigación en la circulación y producción del conocimiento. *Revista de la Educación superior*, 19-50.
- Larrea Serna, O. L. (2020). Informe grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción. Medellín.
- Linares Medina, I., Ochoa Jimenez, S., & Ochoa Silva, B. (2014). Cultura organizacional y evaluación del desempeño del personal académico. Estudio de caso en una institución de educación superior pública mexicana. *Nova scientia*, 6(11), 324-345.

- Mas Machuca, M., & Martínez Costa, C. (2009). Barreras y factores clave en los proyectos de Gestión del Conocimiento en las empresas consultoras. 3rd International Conference on Industrial Engineering and Industrial Management, (pág. 7). Barcelona.
- MEN, M. d. (18 de octubre de 2020). [mineducación.gov.co](https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/). Obtenido de [mineducación.gov.co](https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/): <https://www.mineducacion.gov.co/portal/Educacion-superior/>
- Minciencias. (21 de noviembre de 2021). [minciencias.gov.co](https://minciencias.gov.co). Obtenido de [minciencias.gov.co](https://minciencias.gov.co): <https://minciencias.gov.co/convocatorias/fortalecimiento-capacidades-para-la-generacion-conocimiento/convocatoria-nacional-para>
- Nieto, N. E. (2018). Tipos de Investigación. Ciencias de la Educación.
- Nonaka, I. (2007). La empresa creadora de conocimiento. Harvard Business School Publishing, Universidad de Harvard.
- Nonaka, I., & Takeuchi, H. (1999). La organización creadora de conocimiento. Mexico.
- Okuda Benavides, M., & Gómez Restrepo, C. (2005). Métodos en investigación cualitativa: triangulación. Revista colombiana de psiquiatría, 118-124.
- Olliver Fortoul, M. B. (2011). Los grupos de investigación un acercamiento desde una mirada ética. Revista iberoamericana sobre calidad, eficiencia y cambio en educación, 3.
- Padua, J. (2018). Técnicas de investigación aplicadas a las ciencias sociales. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica.
- Pérez, M., & Gutiérrez, M. (2008). Gestión del conocimiento en las organizaciones, fundamentos, metodología y praxis. CimaDevilla- España: Ediciones Trea, S.L.
- Pomárico Pimienta, P. (Diciembre de 2017). Modelo de Gestión del Conocimiento de los grupos de investigación de la Universidad de la Guajira. Modelo de Gestión del Conocimiento de los grupos de investigación de la Universidad de la Guajira. Bogota D.C, Colombia.
- Porras Rivera, D., Carrillo Sierra, S., Santos Forgiony, J., Hurtado Nuván, I., & Sanchez Roza, A. (2018). Cultura organizacional, retos y desafíos para las organizaciones saludables. Espacios, 27.
- Prada, E., & Jaramillo, A. M. (2017). Desarrollo de políticas nacionales de investigación. Medellín.
- Producción, J. d. (2020). Informe del personal docente Departamento de Calidad y Producción.
- Rivera Berrio, J. G. (2006). ¿Gestión del conocimiento o Gestión de la información? Tecnologías, 59-82.
- Rodríguez Gómez, D. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. Educar, 25-39.
- Rodríguez Gómez, D. (2006). Modelos para la creación y gestión del conocimiento: una aproximación teórica. Educar 37, 25-39.

- Rodríguez Gómez, D. (septiembre de 02 de 2009). La creación y gestión del conocimiento en las organizaciones educativas: barreras y facilitadores. Canovelles.
- Rodríguez Lora, L. V. (5 de Septiembre de 2018). Aprendizaje organizacional como mecanismo de transferencia de conocimiento en las Instituciones de Educación Superior. Caso de estudio Instituto Tecnológico Metropolitano-ITM. Iztapalapa, Ciudad de México, México.
- Rodríguez, M. T. (2013). Caracterización y medición del nivel de gestión del conocimiento en los grupos de investigación de las Universidades públicas y privadas del Departamento de Boyacá, Colombia. Cuadernos Latinoamericanos de Administración, 86-105.
- Salazar Castillo, J. M., & Zarandona, X. (2007). Valoración crítica de los modelos de gestión del conocimiento. Empresa global y mercados locales, 50-65.
- Segarra, M., & Bou, J. (2005). Concepto, tipos y dimensiones del conocimiento. Revista de economía y empresa, 175-196.
- Takeuchi, I. N. (1999). La organización creadora de conocimiento. México.
- Tejedor, B., & Aguirre, A. (1998). Proyecto Logos: investigación relativa a la capacidad de aprender de las empresas españolas. Boletín de estudios económicos, 231-249.
- Tinto Arandes, J. A. (2013). El análisis de contenido como herramienta de utilidad para la realización de una investigación descriptiva. Un ejemplo de aplicación práctica utilizado para conocer las investigaciones realizadas sobre la imagen de marca de España y el efecto país de orig. Provincia, 135-173.
- Vera Muñoz, M. A. (2014). Redes de conocimiento un apoyo para los grupos de investigación. Revista de Comunicación de la SEECI, 9-17.

## **ANEXOS**

### **Anexo A. Guion de entrevista a el líder del grupo de investigación y jefe del departamento de Calidad y Producción.**

1. ¿Conoce usted la misión y visión del grupo de investigación? ¿considera que la misión y visión actual del grupo de investigación se encuentran alineadas con la misión y visión institucional?
2. ¿Qué metas se tienen en el corto y mediano plazo para el grupo de investigación?
3. ¿De qué forma considera que los procesos administrativos institucionales podrían mejorarse de tal forma que se facilite el desarrollo de la investigación a nivel de los grupos de investigación? ¿Cuáles serías estos procesos?
4. ¿Qué tratamiento debería darse al conocimiento que se desarrolla al interior del grupo de investigación para que genere impacto y sea beneficioso para este?
5. ¿Qué mecanismos o flujos de información se desarrollan al interior del grupo de investigación? ¿Y entre este y la institución? ¿Si permiten o facilitan la gestión del conocimiento?
6. ¿Cree usted que la forma en la que se relacionan los investigadores del grupo tiene que ver con el manejo, transferencia y uso que se le da al conocimiento generado?
7. ¿Qué factores considera usted que han permitido que el grupo de investigación de Calidad, Metrología y Producción tenga la categoría A1 Minciencias?
8. ¿Qué estrategias considera deben implementarse para que el conocimiento que se genera se maneja de la forma adecuada?
9. ¿Considera pertinente el establecimiento de un modelo de gestión del conocimiento que permita la optimización de los procesos de gestión de la información y que facilite la creación, transferencia, apropiación y preservación del conocimiento al interior de grupo Calidad, Metrología y Producción?

## **Anexo B. Instrumento de caracterización del grupo de investigación CMyP del ITM.**

Se invita a los integrantes del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción del ITM a participar de forma voluntaria en el desarrollo de este instrumento, que tiene como propósito realizar una caracterización del grupo de investigación como objeto de estudio y la identificación de elementos necesarios para el desarrollo del trabajo de grado de Maestría titulado: “Proponer un Modelo de Gestión del Conocimiento para el Grupo de Investigación Calidad, Metrología y Producción del ITM”, este trabajo, tiene como objetivos:

Proponer un modelo de gestión del conocimiento al interior del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción, perteneciente al Departamento de Calidad y Producción del ITM, para la consecución de una dinámica colaborativa de sus miembros y de los conocimientos derivados de la investigación, a partir de la literatura encontrada.

La información obtenida en la aplicación del instrumento será utilizada únicamente con fines académicos.

1. Línea de investigación a la cual se encuentra vinculado como investigador:

---

2. ¿Qué entiende usted por gestión del conocimiento?
3. ¿Considera que la gestión del conocimiento incluye procesos de creación, uso y difusión del conocimiento basado en el talento humano? Si /No, ¿Por qué?
4. ¿Considera usted que la institución y el grupo de investigación cuentan con herramientas y estrategias que le permiten la constante creación, uso, difusión y preservación del conocimiento generado? Si /No, ¿Cuáles?
5. ¿Al interior del grupo de investigación se establecen formas de cómo adquirir, almacenar y socializar el conocimiento proveniente de fuentes externas e internas? Si /No, ¿Cómo?

6. ¿Tiene acceso a sistemas de información que lo direccionen o guíen para la adquisición del conocimiento necesario para desempeñar sus actividades investigativas? Si /No, ¿Cuáles?
7. ¿El conocimiento existente al interior del grupo se distribuye y comparte de forma electrónica (correos, bases de datos, intranet, revistas, boletines)? Si /No, ¿Cuáles?
8. ¿Al interior del grupo de investigación se tienen incentivos para la creación de conocimiento y participación en eventos académicos por parte de sus investigadores? Si /No, ¿Cuáles?
9. ¿Se motiva de forma constante a los integrantes del grupo de investigación para compartir conocimientos derivados de la actividad investigativa entre sus diferentes líneas de investigación? Si /No, ¿Cómo?
10. ¿Con cuáles de los docentes de su línea de investigación colabora usted en actividades investigativas y académicas? indique sus nombres
11. ¿Colabora usted con los docentes de otras líneas de investigación en actividades investigativas y académicas?
12. ¿Se tiene un docente experto en su línea de investigación? indique su nombre
13. ¿Qué factores considera usted que influyeron de forma significativa para que el grupo de investigación haya alcanzado la categoría A1 de Minciencias?
14. ¿Qué aspectos deben fortalecerse en los procesos relacionados con ciencia, tecnología e Innovación de la institución y el grupo de investigación para que estos apoyen la función del docente investigador?
15. Argumente si considera conveniente que se establezca un proceso o modelo de gestión del conocimiento como apoyo a la actividad de los grupos de investigación, con el propósito de poder identificar, crear, usar y difundir el conocimiento.



## **Anexo C. Instrumento generalidades grupo de investigación CMyP del ITM.**

Se invita a los investigadores del grupo de investigación Calidad, Metrología y Producción del ITM a participar de forma voluntaria en el desarrollo de este instrumento, que tiene como propósito realizar una caracterización del grupo de investigación y la identificación de elementos necesarios para el desarrollo del trabajo de grado de Maestría titulado: “Proponer un Modelo de Gestión del Conocimiento para el Grupo de Investigación Calidad, Metrología y Producción del ITM”.

La información obtenida en la aplicación del instrumento será utilizada únicamente con fines académicos.

1. ¿Conoce usted sobre la gestión del conocimiento?

- SI
- NO

2. ¿Se encuentra constantemente motivado a crear y/o desarrollar nuevos conocimientos?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

3. ¿Los incentivos que se tienen a nivel institucional y grupal para la creación constante de nuevos conocimientos son suficientes y adecuados?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

4. ¿En el grupo de investigación se definen herramientas y/o estrategias que facilitan la adquisición y creación de conocimiento desde diferentes fuentes internas y externas?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

5. ¿Los mecanismos para adquirir el conocimiento desde fuentes internas (intranet, manuales, material impreso, comités, revistas, boletines) son suficientes para el desarrollo de la investigación?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

6. ¿Los objetivos del grupo de investigación están articulados con la estrategia institucional?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

7. ¿Se cuenta con herramientas tecnológicas que satisfacen las necesidades del grupo en cuanto identificación, adquisición, creación, almacenamiento, distribución y uso del conocimiento que soportan la actividad investigativa?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

8. El conocimiento existente en el grupo de investigación se socializa por medio de:

- Correos electrónicos
- Redes sociales
- Sitios web
- Revistas
- Boletines
- Eventos académicos
- Asignaturas
- Semilleros
- Otras

9. ¿Los conocimientos y/o productos generados en el grupo de investigación han logrado impacto en sus grupos de interés?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

10. ¿Al interior del grupo de investigación se tienen claros los procesos, procedimientos y estructura para el desarrollo de las actividades investigativas?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

11. ¿La forma en la que se llevan a cabo los procesos administrativos institucionales relacionados con CTI, permiten y facilitan el desarrollo de la labor investigativa?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

12. ¿Desde la gestión administrativa y liderazgo del grupo de investigación se apoya e incentiva a los investigadores a participar en los diferentes espacios y eventos académicos?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

13. ¿El relacionamiento de los investigadores del grupo está basado en la confianza, el respeto, la colaboración y el profesionalismo?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

14. ¿Con que frecuencia colabora usted con los docentes de otras líneas o grupos de investigación en actividades investigativas y académicas?

- Muy frecuentemente
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Casi nunca
- Nunca

15. ¿Con que frecuencia se invita y motiva a los integrantes del grupo a compartir el conocimiento y exponer los resultados obtenidos por los investigadores de las diferentes líneas?

- Muy frecuentemente
- Frecuentemente
- Ocasionalmente
- Casi nunca
- Nunca

16. ¿Se cuentan con herramientas tecnológicas que propicien el trabajo colaborativo?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

17. ¿La estructura organizacional, normativa y financiera es idónea para el logro de los objetivos del grupo de investigación?

- Totalmente de acuerdo
- De acuerdo
- Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- En desacuerdo
- Totalmente en desacuerdo

## **Anexo D. Formato de registro observación participante al objeto de estudio**

<b>FORMATO DE REGISTRO OBSERVACIÓN PARTICIPANTE AL OBJETO DE ESTUDIO</b>	
<b>Fecha de observación</b>	
<b>Lugar</b>	
<b>Hora</b>	
<b>Observador</b>	
<b>Observación</b>	
<b>Objetivo de la observación</b>	
<b>Participantes en la observación</b>	
<b>Observaciones</b>	