



UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA

# Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento aplicable a Organizaciones Desarrolladoras de Software del Contexto Colombiano

Ernesto Amaru Galvis Lista

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ingeniería, Doctorado en Ingeniería - Sistemas y Computación  
Bogotá, Colombia  
2015



# Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento aplicable a Organizaciones Desarrolladoras de Software del Contexto Colombiano

**Ernesto Amaru Galvis Lista**

Disertación presentada como requisito parcial para optar al título de:  
**Doctor en Ingeniería – Sistemas y Computación**

Directora:

**Ing. MSc. Jenny Marcela Sánchez Torres Ph.D.**  
Profesora Asociada – Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá

Línea de Investigación  
**Sistemas y Organizaciones**

Grupos de Investigación  
Grupo de Investigación en Gestión y Organizaciones – UNAL  
Grupo de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y Organizaciones - Unimagdalena

Universidad Nacional de Colombia  
Facultad de Ingeniería, Doctorado en Ingeniería - Sistemas y Computación  
Bogotá, Colombia  
2015



*En memoria de Pablo Alejandro Salamanca Galvis.*



## Agradecimientos

A Mayda, el amor de mi vida, a mis adorados hijos Tania, Silvia y Carlos, y a la incondicional madrina María del Carmen. Vivir la vida junto a ustedes me ha permitido llegar hasta aquí.

A mi directora de tesis la Doctora Jenny Marcela Sánchez Torres. Sus aportes han permitido que este trabajo sea lo que es y que mis capacidades como investigador se hayan mejorado significativamente,

A la Universidad del Magdalena y al Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS. El apoyo financiero e institucional fue un factor vital para desarrollar los estudios doctorales con las condiciones adecuadas.

Al Doctor Francisco Javier Carrillo Gamboa y a los investigadores y estudiantes del Centro de Sistemas de Conocimiento del Tecnológico de Monterrey. El aprendizaje obtenido durante la pasantía de investigación mejoró significativamente mi sistema de capitales.

A todos los compañeros del Grupo GRIEGO. Los aportes obtenidos en los diversos espacios de interacción contribuyeron al logro de los objetivos de este trabajo.

A la Universidad Nacional de Colombia. Su programa de formación doctoral fue el contexto propicio para mejorar mis capacidades académicas y científicas.



## Resumen

En esta disertación doctoral se construyó un modelo de referencia de procesos de Gestión de Conocimiento (GC) aplicable a organizaciones desarrolladoras de software (ODS) del contexto colombiano (MRPGC). Para lograr este objetivo se definió un diseño metodológico compuesto de cinco fases que se ejecutaron de forma secuencial y dentro de algunas fases se utilizaron varios métodos de forma concurrente. Este diseño metodológico permitió que al finalizar cada una de las primeras cuatro fases se obtuviera una versión del MRPGC, la cual fue el punto de partida para la ejecución de la siguiente fase. Específicamente, en la primera fase se construyó la primera versión del MRPGC con base en los resultados obtenidos de una revisión sistemática de literatura sobre procesos de GC. En la segunda fase se construyó la segunda versión del MRPGC a partir de la ejecución de estudios exploratorios desarrollados con actores de la Industria de Software de Colombia, en los cuales se utilizó como fundamento la primera versión del modelo. En la tercera fase se construyó la tercera versión del MRPGC a partir de la comparación de la segunda versión con otro modelo de procesos de GC creado en América Latina y a partir de un ejercicio de consulta a expertos en GC de América Latina. En la cuarta fase se construyó la versión final del MRPGC a partir de la verificación de la conformidad de la tercera versión en relación con los requisitos establecidos en el estándar ISO/IEC 15504 para modelos de referencia de procesos. Por último, en la quinta fase se desarrolló un diagnóstico inicial en organizaciones de la Industria de Software de Colombia sobre el estado de implementación de los procesos definidos en la versión final del MRPGC, con el fin de tener una primera evidencia empírica de su aplicación en la comunidad de interés. El principal resultado de esta investigación es el MRPGC, el cual contiene la descripción del dominio de aplicación, es decir, la GC y los procesos de GC; la especificación de ocho procesos de GC aplicables a ODS del contexto colombiano de conformidad con la estructura definida en la norma ISO/IEC 15504, es decir, en términos de sus propósitos y los resultados esperados de su implementación exitosa; y la especificación de la arquitectura de relaciones entre los ocho procesos de GC que componen el modelo. Con los resultados de esta investigación, la Industria de Software de Colombia tiene a su disposición un modelo con el cual pensar o repensar sus procesos de GC, con el ánimo de mejorar y aprovechar al máximo el potencial que tiene el conocimiento en este sector. También, se pone a disposición una línea base del estado actual de los procesos en las organizaciones de este sector, la cual sirve de elemento de comparación y de punto de referencia a tener en cuenta en la formulación y ejecución de iniciativas de implementación de procesos de GC. Por su parte, la comunidad de investigadores en procesos de software y en procesos de GC tienen en el MRPGC un referente que puede ser el fundamento y el punto de partida para desarrollar otras iniciativas de investigación. Así mismo, el diseño metodológico utilizado en esta investigación puede servir de guía para el desarrollo de estudios en el área.

**Palabras Clave:** Procesos de Gestión de Conocimiento, Modelo de Referencia de Procesos, Organizaciones Desarrolladoras de Software, ISO/IEC 15504



## Abstract

In this dissertation, a Knowledge Management (KM) Process Reference Model (MRPGC) applicable to software development organizations (SDO) in the Colombian context was built. To achieve this goal, it was defined a methodological design of five phases that were executed sequentially and in some phases several methods were used concurrently. This methodological design allowed that, at the end of each of the first four phases, a new version of the MRPGC was obtained and it was used as the starting point for executing the next phase. Specifically, in the first phase, the first version of the MRPGC was built based on the results of a systematic literature review on KM processes. In the second phase, the second version of MRPGC was built by executing two exploratory studies, based on the first version of the model, conducted with actors from Colombia's Software Industry. In the third phase, the third version of MRPGC was built by comparing the second version with another KM process model created in Latin America and from an exercise of gathering opinions from KM experts from Latin America. In the fourth phase, the final version of the MRPGC was built by performing a compliance verification of the third version in relation to the requirements for process reference models, established in the ISO/IEC 15504 standard. Finally, in the fifth phase, an initial diagnosis of the status of implementation of the processes defined in the final version of the MRPGC was performed in Colombian SDO, in order to have preliminary empirical evidence of their application in the community of interest. The main result of this research is the MRPGC, which contains a description of the application domain (KM and KM processes); a specification of eight KM processes applicable to ODS in the Colombian context, in accordance with the structure defined in the ISO/IEC 15504 standard, that is, in terms of their purposes and their expected results of their successful implementation; and a specification of the relationships architecture between the eight KM processes that conform the model. With the results of this research, the Colombian Software Industry has a model to think or rethink their KM processes with the aim of improving and maximizing the potential of knowledge in this sector. Also, this research provides a baseline for the current state KM processes in organizations in this sector, which serves as a comparator and reference point to consider the design and execution of initiatives to implement KM processes. Meanwhile, the research community on software processes and KM processes has the MRPGC a reference that could be used as the foundation and starting point for developing further research initiatives. Also, the methodological design used in this research can provide guidance for performing studies in the area.

**Key Words:** Knowledge Management Processes, Process Reference Model, Software Development Organizations, ISO/IEC 15504



# Contenido

	Pág.
Resumen .....	IX
Abstract .....	XI
Lista de Figuras .....	XVII
Lista de Tablas .....	XIX
<b>Introducción.....</b>	<b>1</b>
Identificación de brechas .....	1
Especificación del alcance .....	5
Justificación .....	8
Aspectos metodológicos generales .....	9
Estructura del documento .....	11
<b>1. Revisión sistemática de literatura para la construcción de la versión inicial del modelo .....</b>	<b>13</b>
1.1 Alcance .....	13
1.2 Método .....	14
1.2.1 Planificación.....	14
1.2.2 Búsqueda.....	14
1.2.3 Selección .....	15
1.2.4 Evaluación de calidad .....	16
1.2.5 Extracción de datos y síntesis de resultados .....	16
1.3 Resultados .....	18
1.3.1 Aspectos generales.....	18
1.3.2 Identificación de procesos.....	20
1.3.3 Síntesis de los propósitos de los procesos.....	23
1.3.4 Identificación de resultados de los procesos.....	24
1.3.5 Clasificación de los procesos de acuerdo con las escuelas de GC .....	27
1.3.6 Relaciones entre los procesos .....	27
1.4 Discusión .....	29
<b>2. Búsqueda de consenso sobre el modelo en la Industria de Software de Colombia .....</b>	<b>31</b>
2.1 Encuesta aplicada a organizaciones desarrolladoras de software.....	31
2.1.1 Alcance.....	31
2.1.2 Método.....	32

2.1.3	Resultados.....	34
2.2	Estudio de cuatro organizaciones de la Industria de Software.....	39
2.2.1	Alcance.....	39
2.2.2	Método.....	40
2.2.3	Resultados.....	42
2.3	Discusión .....	49
2.4	Ajustes al modelo.....	51
<b>3.</b>	<b>Búsqueda de consensos sobre el modelo con expertos en Gestión de Conocimiento de América Latina ..</b>	<b>53</b>
3.1	Contraste con otro modelo de Gestión de Conocimiento de América Latina.....	53
3.1.1	Alcance.....	54
3.1.2	Método.....	54
3.1.3	Resultados.....	57
3.1.4	Discusión.....	71
3.2	Consulta a expertos en Gestión de Conocimiento de América Latina.....	72
3.2.1	Alcance.....	72
3.2.2	Método.....	72
3.2.3	Resultados.....	74
3.2.4	Discusión.....	80
3.3	Ajustes al modelo.....	82
3.3.1	Análisis de mejoras potenciales .....	82
3.3.2	Ajustes a la descripción de los procesos.....	83
<b>4.</b>	<b>Verificación de la conformidad del modelo con los requisitos del estándar ISO/IEC 15504 .....</b>	<b>85</b>
4.1	Alcance.....	85
4.2	Método.....	86
4.3	Resultados.....	88
4.4	Discusión .....	91
4.5	Ajustes al modelo.....	92
<b>5.</b>	<b>Uso del modelo en un estudio exploratorio .....</b>	<b>99</b>
5.1	Alcance.....	99
5.2	Método.....	100
5.3	Resultados.....	102
5.4	Discusión .....	109
<b>6.</b>	<b>Conclusiones.....</b>	<b>111</b>
6.1	Conclusiones .....	111
6.2	Aportes.....	112
6.3	Limitaciones.....	116
6.4	Trabajo futuro.....	117
	<b>Bibliografía .....</b>	<b>119</b>
	<b>Anexo A. Versión 0.1 del MRPGC.....</b>	<b>131</b>

---

Anexo B. Cuestionario utilizado en la encuesta a ODS de Colombia .....	145
Anexo C. Protocolo de Estudio de Caso .....	147
Anexo D. Cuestionario utilizado en la primera etapa de recolección de datos del estudio de cuatro ODS	151
Anexo E. Guía de la entrevista a miembros de la empresa 4.....	153
Anexo F. Versión 0.2 del MRPGC.....	155
Anexo G. Protocolo de entrevista a expertos del CSC.....	173
Anexo H. Cuestionario utilizado en la consulta a Investigadores del CSC .....	175
Anexo I. Cuestionario utilizado en la consulta a expertos en GC de América Latina.....	177
Anexo J. Participantes en la Consulta a Expertos en GC de América Latina .....	181
Anexo K. Observaciones de mejora para la versión 0.2 del MRPGC.....	185
Anexo L. Descripción de ajustes a la versión 0.2 del MRPGC.....	187
Anexo M. Versión 0.3 del MRPGC.....	189
Anexo N. Cuestionario de verificación de la conformidad del MRPGC.....	211
Anexo O. Participantes en la verificación de la conformidad del MRPGC.....	215
Anexo P. Versión 1.0 del MRPGC.....	217
Anexo Q. Cuestionario utilizado en el estudio exploratorio con el modelo resultante .....	245



## Lista de Figuras

Figura 1. Dimensiones de un Modelo de Evaluación de Proceso.....	6
Figura 2 Proceso de Análisis de Requisitos de Software en el modelo ISO/IEC 12207 .....	7
Figura 3 Proceso de Gestión de Requisitos en el modelo MPS.BR.....	7
Figura 4. Países de origen de los documentos revisados. ....	18
Figura 5. HAS del sistema de gestión de conocimiento .....	28
Figura 6. Tres componentes de un acto de conocimiento .....	57
Figura 7. GC de primera generación .....	58
Figura 8. GC de segunda generación .....	59
Figura 9. GC de Tercera Generación.....	59
Figura 10. Sistema de Capitales .....	60
Figura 11. Diagrama de relaciones entre los procesos del MRPGC .....	97



## Lista de Tablas

Tabla 1. Modelos de referencia de procesos analizados .....	2
Tabla 2. Clasificación de las escuelas de GC .....	2
Tabla 3. Capacidades de GC.....	3
Tabla 4. Relación entre los procesos de los MRP y las escuelas de GC.....	4
Tabla 5. Relación entre los procesos de los MRP y las capacidades de GC .....	4
Tabla 6. Fases del proyecto de investigación doctoral.....	9
Tabla 7. Ecuación de búsqueda.....	15
Tabla 8. Resumen cuantitativo de la búsqueda, selección y evaluación de calidad .....	16
Tabla 9. Documentos utilizados como fuente de datos para la revisión sistemática de literatura.....	16
Tabla 10. Tipos de documentos .....	19
Tabla 11. Sectores de la economía trabajados en los documentos .....	19
Tabla 12. Procesos por documento.....	20
Tabla 13. Nombres de procesos con las 10 frecuencias más altas.....	20
Tabla 14. Síntesis de las denominaciones de procesos.....	21
Tabla 15. Resumen cuantitativo de la identificación de procesos de GC.....	23
Tabla 16. Propósitos de los procesos de GC .....	24
Tabla 17. Resultados de los procesos de GC.....	25
Tabla 18. Clasificación de los procesos de acuerdo con las escuelas de GC.....	27
Tabla 19. Elementos de la definición raíz para un sistema de gestión de conocimiento.....	28
Tabla 20. Caracterización básica de las ODS participantes .....	34
Tabla 21. Logro de los resultados de los procesos .....	35
Tabla 22. Resumen de la identificación de la tendencia central en el logro de los resultados.....	36
Tabla 23. Coeficiente <i>Alfa de Cronbach</i> para cada proceso.....	36
Tabla 24. Logro de los propósitos de los procesos .....	36
Tabla 25. Importancia de los procesos para las ODS.....	37
Tabla 26. Prioridad de la implementación de los procesos.....	37
Tabla 27. Análisis de los comentarios sobre aspectos a incluir.....	38
Tabla 28. Factores de éxito para la implementación de los procesos .....	38
Tabla 29. Categorías de dificultades para implementar procesos de GC en las ODS.....	39
Tabla 30. Descripción de las empresas participantes. ....	40
Tabla 31. Descripción de las personas participantes en la primera etapa de recolección de datos. ....	41
Tabla 32. Reconocimiento de la importancia y existencia de GC en las empresas .....	43
Tabla 33. Autoevaluación del logro de los resultados de los procesos en la Empresa 1. ....	43
Tabla 34. Agregación de las valoraciones del logro de resultados por empresa. ....	44
Tabla 35. Perfil del cumplimiento de los propósitos de los procesos por empresa.....	45
Tabla 36. Importancia de los procesos para las empresas .....	45
Tabla 37. Comentarios sobre otros resultados obtenidos en las empresas.....	46
Tabla 38. Clasificación de los comentarios de todos los participantes.....	46

Tabla 39. Selección de procesos más importantes por los entrevistados. ....	47
Tabla 40. Comentarios de los entrevistados sobre aspectos a incluir o mejorar en el MRPGC.....	48
Tabla 41. Ajustes a la descripción del proceso de Identificación de Conocimiento.....	51
Tabla 42. Descripción del proceso de Identificación de Conocimiento.....	52
Tabla 43. Resultados e impacto de la aplicación del modelo de GC del CSC.....	54
Tabla 44. Investigadores del CSC participantes .....	55
Tabla 45. Experiencia profesional de los investigadores participantes .....	55
Tabla 46. Componentes del modelo de procesos de GC de tercera generación .....	61
Tabla 47. Resultados del Proceso de Gestión de la Estrategia de DBC.....	63
Tabla 48. Resultados del proceso de Gestión de los Capitales Referenciales.....	64
Tabla 49. Resultados del proceso de Gestión de los Capitales Articuladores .....	64
Tabla 50. Resultados del proceso de Gestión de Sistemas de Competencias.....	64
Tabla 51. Resultados del proceso de Gestión de Prácticas de Valor.....	65
Tabla 52. Resultados del proceso de Gestión del Aprendizaje Organizacional.....	65
Tabla 53. Resultados del Proceso de Gestión de la Memoria Organizacional .....	66
Tabla 54. Resultados del proceso de Gestión de Herramientas de TI para la GC.....	66
Tabla 55. Resultados del proceso de Gestión de Métodos y Técnicas para la GC.....	66
Tabla 56. Mapeo de los resultados de los procesos del CSC y los procesos del MRPGC.....	67
Tabla 57. Valoración de la importancia de los resultados de los procesos para las organizaciones....	68
Tabla 58. Mapeo de los resultados de los procesos del MRPGC y los procesos de GC del CSC.....	69
Tabla 59. Observaciones sobre resultados del modelo de GC del CSC no incluidos en el MRPGC	70
Tabla 60. Caracterización básica de los expertos participantes .....	74
Tabla 61. Opinión sobre los enunciados de los propósitos de los procesos.....	75
Tabla 62. Opinión sobre los enunciados de los resultados de los procesos .....	75
Tabla 63. Cuantificación de las observaciones sobre aspectos a mejorar .....	75
Tabla 64. Análisis de la cantidad de expertos que hicieron observaciones con aspectos a mejorar ...	76
Tabla 65. Clasificación de las observaciones con aspectos a mejorar en los procesos.....	76
Tabla 66. Importancia de los procesos para las organizaciones.....	77
Tabla 67. Viabilidad de implementar los procesos en las organizaciones de América Latina .....	77
Tabla 68. Calificación de características de la descripción de los procesos del MRPGC.....	78
Tabla 69. Influencia de factores en el éxito del proceso de Aplicación de Conocimiento .....	78
Tabla 70. Influencia de factores sobre el éxito en la implementación de los procesos .....	79
Tabla 71. Grado de cubrimiento del MRPGC en el dominio de aplicación de la GC.....	79
Tabla 72. Ajustes para la descripción del proceso de Identificación de Conocimiento.....	83
Tabla 73. Descripción del proceso de Identificación de Conocimiento.....	84
Tabla 74. Requisitos para la verificación de la conformidad del MRPGC.....	86
Tabla 75. Tiempo de experiencia .....	87
Tabla 76. Niveles de conocimiento .....	87
Tabla 77. Verificación de requisitos de la conformidad del MRPGC.....	88
Tabla 78. Resumen cuantitativo de la evaluación negativa del cumplimiento de requisitos .....	88
Tabla 79. Síntesis de las justificaciones de los expertos para las evaluaciones negativas .....	89
Tabla 80. Análisis de las ideas presentadas en la Tabla 79.....	90
Tabla 81. Importancia y viabilidad de implementar los procesos del MRPGC .....	91
Tabla 82. Viabilidad de integrar el MRPGC con otros modelos de referencia.....	91
Tabla 83. Ajuste a los enunciados de los propósitos de los procesos.....	92
Tabla 84. Análisis de los enunciados de los resultados del MRPGC.....	94
Tabla 85. Ajustes a los enunciados de los resultados de los procesos.....	95
Tabla 86. Descripción de las relaciones entre los procesos del MRPGC.....	96
Tabla 87. Tamaño de las organizaciones de los participantes .....	101

---

Tabla 88. Actividades realizadas por las organizaciones.....	102
Tabla 89. Certificaciones de las organizaciones.....	102
Tabla 90. Logro de los resultados de los procesos de GC.....	103
Tabla 91. Cálculo del coeficiente <i>Alfa de Cronbach</i> .....	103
Tabla 92. Análisis de factores por proceso.....	104
Tabla 93. Varianza explicada y auto valores de los 10 primeros componentes .....	104
Tabla 94. Matriz de patrón de los componentes rotados .....	105
Tabla 95. Matriz de estructura de los componentes rotados.....	106
Tabla 96. Matriz de correlaciones de componente.....	107
Tabla 97. Madurez de la organización en relación con los procesos de GC .....	107
Tabla 98. Estado de los procesos en comparación con otras organizaciones de la Industria .....	107
Tabla 99. Importancia de los procesos del MRPGC para las organizaciones.....	108
Tabla 100. Viabilidad de implementar los procesos del MRPGC en las ODS de Colombia .....	108
Tabla 101. Contextos de uso del MRPGC.....	108
Tabla 102. Utilidad del modelo en los contextos de uso más seleccionados .....	108



## Introducción

El principal activo de las organizaciones desarrolladoras de software (ODS) es el conocimiento [1]-[3]. De ahí que las ODS, al igual que organizaciones de otros sectores como la consultoría, las finanzas o la publicidad, deban tratar con problemas del ámbito de la gestión de conocimiento (GC) [4]. Sin embargo, esta tarea no es trivial, ni tan siquiera simple, pues no se limita a la codificación, organización y almacenamiento de datos para que sean consultados por las personas en el desarrollo de sus actividades en la organización. Por el contrario, es una actividad compleja si se tiene en consideración que la mayoría del conocimiento vital para la organización “*camina de regreso a casa cada día*” [4].

Para ilustrar lo anterior, Rus y Lindvall [4] plantearon algunas situaciones que motivan a las ODS a buscar e implementar estrategias de GC: identificación de tendencias tecnológicas o del mercado; adquisición de conocimiento sobre tecnologías emergentes; acceso a conocimiento sobre el dominio de aplicación del software; intercambio de conocimiento sobre políticas y prácticas de las organizaciones involucradas en la construcción de un software; codificación y mapeo del conocimiento personal; colaboración e intercambio de conocimiento entre las personas o las organizaciones; entre otras. La búsqueda de respuestas a este tipo de problemáticas ha motivado un gran número de trabajos científicos y prácticos sobre GC en el contexto de la Ingeniería de Software (IS) [5].

### Identificación de brechas

Buena parte del trabajo científico sobre GC en IS ha estado enfocado en temas como la codificación, el almacenamiento y la recuperación de conocimiento utilizando tecnologías de información (TI), y el contexto de mayor aplicación ha sido la mejora de procesos de software [5]. En particular, en este contexto de aplicación se encuentran trabajos enfocados en la codificación de conocimiento [6]-[12], el mapeo del conocimiento organizacional a partir de la construcción de directorios de conocimiento [8], [13], y la creación y empoderamiento de las estructuras organizacionales para promover el intercambio y la transferencia de conocimiento [13]-[16]. El hecho de que mucho del trabajo sobre GC en IS esté ubicado en el contexto de la mejora de procesos de software es una manifestación de la utilidad de la GC en la definición de procesos de software, la aplicación de un enfoque de procesos para la IS y la adaptación de procesos de software para usos futuros [2].

La perspectiva práctica de la GC en IS también se ha evidenciado en diversos contextos [5]. Sin embargo, para construir una visión sistemática de la cobertura que ha tenido la práctica de la GC en la IS, se consideró conveniente analizar los marcos de referencia comúnmente aceptados y utilizados por las ODS como fundamento para sus prácticas organizacionales, como son los Modelos de Referencia de Procesos (MRP). La importancia de analizar los MRP reside en el hecho de que estos modelos son utilizados en la Industria de Software para el diseño, implementación, evaluación y mejora de los procesos de las organizaciones, pues estos modelos contienen la especificación de los

procesos que deberían implementarse para lograr mayores niveles de capacidad y madurez [17]. En este sentido, el contenido de la mayoría de los MRP cubre procesos de ingeniería, gestión y soporte. Además, en relación con su estructura, la mayoría de los MRP se basan en las especificaciones establecidas en el estándar internacional ISO/IEC 15504 para los MRP [18]. Esto significa que estos modelos poseen una estructura común, aunque estén orientados a procesos de diversa naturaleza. En este sentido, en la formulación de la propuesta de investigación que dio lugar a la presente disertación doctoral, se analizaron cinco MRP utilizados en los contextos colombiano e iberoamericano en relación con la GC, trabajo del cual se derivó el artículo “*A critical review of knowledge management in software process reference models*” publicado en el volumen 10 número 2 del “*Journal of Information Systems and Technology Management*” [19]. En la Tabla 1 se describen los cinco MRP analizados.

Tabla 1. Modelos de referencia de procesos analizados

MRP	Año	Institución	País	Número de Procesos	Referencias
CMMI	2011	Instituto de Ingeniería de Software - SEI	Estados Unidos	22	[20]-[22]
ISO/IEC 12207	2008	International Organization for Standardization	Internacional	43	[23]-[27]
MPS.BR	2011	Asociación para la Promoción de la Excelencia del Software Brasileiro - SOFTEX	Brasil	19	[28]-[31]
Competisoft	2008	Proyecto COMPETISOFT	Iberoamérica	9	[32]-[36]
MoProSoft	2005	Asociación Mexicana para la Calidad en Ingeniería de Software -AMCIS	México	8	[37]-[40]

Fuente: Adaptada de [19].

Para el análisis se revisaron el enunciado del propósito y los resultados esperados de cada proceso dentro de los MRP, con el fin de identificar aquellos procesos que incluían aspectos relacionados con la GC. Estos aspectos fueron analizados y clasificados de acuerdo con las escuelas de GC, propuestas por Earl [41], que se describen en la Tabla 2, y las capacidades organizacionales de GC, propuestas por Gold, Malhotra y Segars[42], que se describen en la Tabla 3. El propósito de realizar la clasificación fue el de identificar las posibles brechas existentes en los modelos en cuanto a la cobertura de los diferentes elementos que conforman la GC. El resultado del análisis fue la identificación y clasificación de 19 procesos de los 101 que conforman los cinco MRP analizados, el cual fue publicado en [19].

Tabla 2. Clasificación de las escuelas de GC

Categoría	Escuela	Principio central	Ideas Fundamentales
Tecnocráticas	Sistemas	Codificación de conocimiento de dominio específico.	Codificación de conocimientos especializados en bases de conocimiento para ser utilizadas por otros especialistas o personal calificado.
	Cartográfica	Conectividad de las personas.	Identificación y mapeo del conocimiento organizacional para su divulgación y utilización, asegurando que las personas que poseen conocimiento en la organización están accesibles por otros para asesorías y consultas.
	Ingeniería	Flujos de conocimiento para mejorar las capacidades centrales de la organización.	Provisión de personal con suficiente conocimiento sobre su trabajo. Formalización de procesos de provisión de conocimiento contextual y de mejores prácticas al personal administrativo y gerencial
Económicas	Comercial	Comercialización de la propiedad intelectual o de conocimiento.	La protección y explotación de los activos intelectuales o de conocimiento de la organización para producir ingresos y rentas.

Categoría	Escuela	Principio central	Ideas Fundamentales
Comportamentales	Organizacional	Incremento de la conectividad entre los trabajadores de conocimiento.	Uso de estructuras o redes organizacionales para compartir, o poner en común el conocimiento. Comunidades en donde se intercambia y comparte el conocimiento, en forma no rutinaria o poco convencional, personal, y poco estructurada.
	Espacial	Diseño de espacios físicos para fomentar el contacto y la actividad de conocimiento.	Diseño y uso de los espacios para facilitar el intercambio de conocimiento. Fomentar la socialización como medio de intercambio de conocimiento.
	Estratégica	Toma de conciencia sobre las posibilidades de creación de valor al reconocer al conocimiento como un recurso.	El conocimiento como una dimensión esencial de la estrategia competitiva. La firma es conceptualizada como un negocio de conocimiento. Las acciones de gestión del conocimiento son variadas y pueden enmarcarse en las demás escuelas.

Fuente: Elaboración propia con base en Earl [41].

Tabla 3. Capacidades de GC

Categorías	Capacidades	Principio central
Infraestructura	Tecnología	Los sistemas de TI determinan la forma en que el conocimiento es transferido y accedido.
	Estructura	Las estructuras organizacionales, formales e informales, pueden inhibir o facilitar la interacción entre las personas.
	Cultura	La cultura organizacional debe soportar y potenciar las actividades de conocimiento.
Procesos	Adquisición	Ubicación y adquisición de conocimiento o creación de conocimiento a través de la colaboración entre individuos y socios de negocios.
	Conversión	El conocimiento debe ser organizado y estructurado de forma tal que se facilite su distribución y uso dentro de la organización.
	Aplicación	El conocimiento debe utilizarse para ajustar la dirección estrategia, resolver nuevos problemas y mejorar la eficiencia.
	Protección	El conocimiento debe ser protegido de usos inapropiados, o de explotación no autorizada.

Fuente: Elaboración propia basada en Gold et al. [42].

La clasificación de los 19 procesos identificados respecto de las escuelas de GC, presentada en la Tabla 4, muestra que la mayoría de los aspectos identificados tiene relación con la Escuela de Sistemas. Así mismo, se ve que todos los MRP tienen al menos un proceso relacionado con la Escuela de Ingeniería. Esto causa que cualquier ODS que trabaje en una iniciativa de mejora de procesos basada en los MRP analizados está implementado de forma limitada las posibilidades existentes en el amplio espectro cubierto por las diferentes escuelas de GC [19].

La clasificación de los 19 procesos identificados en relación con las capacidades organizacionales de GC, que se presenta en la Tabla 5, muestra que la mayoría de los procesos está relacionada con la capacidad de infraestructura tecnológica y la capacidad del proceso de conversión del conocimiento. Esto es coherente con el énfasis en la Escuela de Sistemas. Además, todos los MRP tienen por lo menos un proceso concerniente al diseño e implementación de una estructura organizacional con un enfoque de procesos. Así mismo, las capacidades de los procesos de adquisición y aplicación del conocimiento están cubiertas de forma explícita dentro de los modelos. Sumado a esto, no se encontraron aspectos relacionados con las capacidades de cultura, aplicación y protección del conocimiento [19].

Tabla 4. Relación entre los procesos de los MRP y las escuelas de GC

Modelo	Procesos relacionados con la GC	Escuelas de GC						
		Sistemas	Cartográfica	Ingeniería	Comercial	Organizacional	Espacial	Estratégica
ISO 12207	Gestión de la configuración	●	-	-	-	-	-	-
	Resolución de problemas de software	●	-	-	-	-	-	-
	Gestión del modelo de ciclo de vida	-	-	●	-	-	-	-
	Gestión de recursos humanos	●	-	●	-	-	-	-
	Gestión de la reutilización de activos	●	-	-	-	-	-	-
Ingeniería del Domino	●	-	-	-	-	-	-	
CMMI-DEV	Gestión de la configuración	●	-	-	-	-	-	-
	Definición del proceso organizacional	●	-	-	-	-	-	-
	Entrenamiento organizacional	-	-	●	-	-	-	-
MPS.BR	Gestión de la configuración	●	-	-	-	-	-	-
	Definición del proceso organizacional	●	-	-	-	-	-	-
	Gestión de recursos humanos	-	-	●	-	-	-	-
	Desarrollo para la reutilización	●	-	-	-	-	-	-
MoProSoft	Gestión de procesos	●	-	-	-	-	-	-
	Gestión de recursos humanos y ambiente de trabajo	-	-	●	-	-	-	-
	Conocimiento organizacional	●	-	-	-	-	-	-
Competisoft	Gestión de procesos	●	-	-	-	-	-	-
	Gestión de recursos humanos y ambiente de trabajo	-	-	●	-	-	-	-
	Conocimiento organizacional	●	-	-	-	-	-	-

Fuente: Adaptada de [19].

Tabla 5. Relación entre los procesos de los MRP y las capacidades de GC

Modelo	Procesos relacionados con la GC	Capacidades de GC						
		Tecnología	Cultura	Estructura	Adquisición	Conversión	Aplicación	Protección
ISO 12207	Gestión de la configuración	●	-	-	-	●	-	-
	Resolución de problemas de software	●	-	-	-	●	-	-
	Gestión del modelo de ciclo de vida	-	-	●	●	-	-	-
	Gestión de recursos humanos	-	-	-	●	-	-	-
	Gestión de la reutilización de activos	●	-	-	-	●	●	-
Ingeniería del Domino	●	-	-	●	●	-	-	
CMMI-DEV	Gestión de la configuración	●	-	-	-	●	-	-
	Definición del proceso organizacional	●	-	●	-	●	-	-
	Entrenamiento organizacional	-	-	-	●	-	-	-
MPS.BR	Gestión de la configuración	●	-	-	-	●	-	-
	Definición del proceso organizacional	●	-	●	-	●	-	-
	Gestión de recursos humanos	-	-	-	●	-	-	-
	Desarrollo para la reutilización	●	-	-	-	●	●	-
MoProSoft	Gestión de procesos	●	-	●	-	●	-	-
	Gestión de recursos humanos y ambiente de trabajo	-	-	-	●	-	-	-
	Conocimiento organizacional	●	-	-	-	●	-	-
Competisoft	Gestión de procesos	●	-	●	-	●	-	-
	Gestión de recursos humanos y ambiente de trabajo	-	-	-	●	-	-	-
	Conocimiento organizacional	●	-	-	-	●	-	-

Fuente: Adaptada de [19].

En síntesis, los MRP estudiados incluyen dentro de su alcance algunos aspectos de la GC, lo cual significa una manifestación de la importancia de la GC para las ODS. Particularmente, se contemplan la codificación del conocimiento, el uso de repositorios de conocimiento, y el entrenamiento de las personas en la organización. Estos tres aspectos se ubican en la GC de primera generación, pues el conocimiento es considerado como una posesión o algo que puede ser capturado y almacenado en repositorios [43]-[46]. De forma complementaria, la GC de segunda y tercera generación considera el conocimiento como un fenómeno complejo, relacionado con aspectos socioculturales, políticos y tecnológicos, al involucrar a los agentes de conocimiento y su contexto de acción [44], [45]. En este sentido, se identifica una brecha en el contenido de los MRP analizados al no incluir dentro de su alcance elementos de la GC de segunda y tercera generación.

## Especificación del alcance

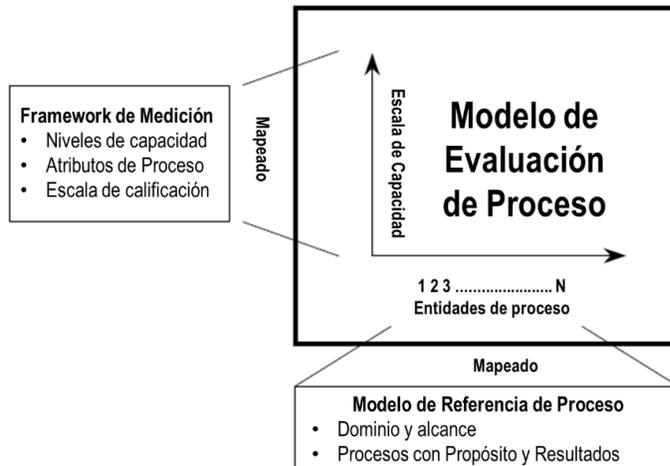
Las brechas descritas anteriormente motivaron el desarrollo de la presente disertación doctoral. Específicamente, el objetivo general definido en la propuesta de investigación fue construir un MRP en el dominio de procesos de la GC (MRPGC), el cual fuese aplicable a ODS del contexto colombiano. Así mismo, los objetivos específicos definidos en la propuesta de investigación fueron tres: (1) describir el dominio de aplicación para el MRP de GC en ODS del contexto colombiano, es decir, la GC y los procesos de GC; (2) especificar los procesos de GC aplicables a ODS del contexto colombiano de conformidad con la estructura definida en la norma ISO/IEC 15504, es decir, en términos de sus propósitos y los resultados esperados de su implementación exitosa; y (3) especificar la arquitectura de relaciones entre los procesos de GC incluidos en el modelo. Para tener una visión más clara del alcance del trabajo, es necesario explicar algunos fundamentos sobre evaluación de procesos con base en el estándar ISO/IEC 15504 [18], [47], pues es el referente principal en relación con la estructura que deben tener los MRP, independientemente del dominio de conocimiento de sus procesos.

En el estándar ISO/IEC 15504, la evaluación de procesos se basa en un modelo bidimensional, compuesto de una dimensión de proceso y una dimensión de capacidad. La dimensión de proceso describe un conjunto de entidades o instancias de procesos a evaluar, que está relacionado con los procesos definidos en uno o varios MRP. Un MRP es un modelo compuesto por las definiciones de los procesos y la descripción de las relaciones existentes entre los procesos. La definición de cada proceso dentro del MRP se compone de la especificación del propósito del proceso y la descripción de los resultados esperados o las metas del proceso. Los MRP son elementos externos al estándar ISO/IEC 15504 [18], [47]. Sin embargo, dentro de este estándar se establece los requisitos de conformidad que deben tener los MRP para que puedan ser utilizados como la dimensión de proceso de un modelo de evaluación. Por su parte, la dimensión de capacidad establece una escala de capacidad de los procesos basada en un *framework* de medición definido en el estándar ISO/IEC 15504 [47]. Este *framework* de medición propone nueve atributos de proceso, agrupados en seis niveles de capacidad, los cuales son aplicables de forma transversal a todos los procesos cubiertos en la dimensión de proceso. La relación entre estas dos dimensiones se presenta en la Figura 1.

En una evaluación de capacidades de proceso se analiza un conjunto de procesos de la organización utilizando los elementos que conforman el modelo de evaluación seleccionado. El modelo de evaluación debe ser compatible con los requisitos establecidos en la parte dos del estándar ISO/IEC 15504 [47]. Así mismo, el MRP debe seleccionarse de acuerdo con el dominio de aplicación en el que se desea realizar la evaluación de proceso. Por ejemplo, si se quiere hacer evaluación de procesos en el ámbito de la IS, se pueden utilizar como MRP el estándar ISO/IEC 12207 [23], MoProSoft [37], el MRP de MPS-BR [28], o la especificación de procesos de CMMI-DEV [20]. En este sentido, si se desea

realizar la evaluación de proceso en un dominio de aplicación particular, por ejemplo los procesos de GC en ODS, se podrían tomar dos caminos: la utilización de un MRP existente, o la construcción de un MRP pertinente a las características particulares del dominio (GC) y contexto de aplicación (Industria de Software de Colombia).

Figura 1. Dimensiones de un Modelo de Evaluación de Proceso



Fuente: Adaptada de [47].

Sin embargo, existen varios requisitos que debe cumplir un MRP para estar en concordancia con el estándar ISO/IEC 15504. El primer requisito establece que un MRP debe contener como mínimo los siguientes cuatro elementos: (1) una declaración del dominio de aplicación, (2) una descripción de los procesos dentro del alcance y dominio de aplicación, (3) una descripción de la relación entre el MRP y su contexto de uso, y (4) una descripción de las relaciones entre los procesos definidos en el MRP. Este contenido, mínimo y obligatorio, puede ser enriquecido con elementos adicionales como la descripción de prácticas específicas, actividades y tareas para lograr los resultados y el propósito de los procesos, la descripción de los productos de trabajo obtenidos como resultado de estas actividades o la descripción de los roles asociados a la ejecución de las actividades de los procesos. Dos ejemplos de la descripción de los procesos en los MRP se muestran en la Figura 2 y la Figura 3. Adicionalmente, dos ejemplos de MRP con elementos adicionales a los exigidos por la norma ISO/IEC 15504 son Competisoft [33] y MoProSoft [38].

En segundo lugar, el contenido de un MRP debe cumplir con las siguientes restricciones: (1) los procesos deben tener definiciones precisas y únicas, es decir, sin ambigüedades; (2) en la descripción de los procesos, el conjunto de resultados o metas del proceso deben ser necesarias y suficientes para cumplir el propósito del mismo; y (3) la descripción de los procesos no debe incluir aspectos del framework de medición, más allá del nivel uno, es decir, solamente debe incluir aspectos relacionados con la obtención de los resultados de los procesos y no sobre aspectos como la definición, la medición, o la optimización de los procesos.

Por último, un MRP debe documentar y describir la comunidad de interés del modelo y las acciones que se tomaron durante su construcción para lograr consensos, en la comunidad de interés, sobre su contenido. La comunidad de interés debe ser descrita o especificada, el grado de logro de consensos debe ser documentado, y si se considera que la obtención de consensos no es un elemento esencial para la aplicabilidad y utilidad de un MRP, se debe brindar los argumentos apropiados.

Figura 2 Proceso de Análisis de Requisitos de Software en el modelo ISO/IEC 12207

**7.1.2 Software Requirements Analysis Process**

NOTE The Software Requirements Analysis Process in this International Standard is a lower-level process of the Software Implementation Process. Users of ISO/IEC 15288 may decide that this process is to be provided by the Requirements Analysis Process of ISO/IEC 15288 in a recursive application of that standard.

**7.1.2.1 Purpose**

The purpose of Software Requirements Analysis Process is to establish the requirements of the software elements of the system.

**7.1.2.2 Outcomes**

As a result of successful implementation of the Software Requirements Analysis Process:

- a) the requirements allocated to the software elements of the system and their interfaces are defined;
- b) software requirements are analyzed for correctness and testability;
- c) the impact of software requirements on the operating environment are understood;
- d) consistency and traceability are established between the software requirements and system requirements;
- e) prioritization for implementing the software requirements is defined;
- f) the software requirements are approved and updated as needed;
- g) changes to the software requirements are evaluated for cost, schedule and technical impact; and
- h) the software requirements are baselined and communicated to all affected parties.

Fuente: Tomada del documento de especificación de procesos del ciclo de vida del software [23].

Figura 3 Proceso de Gestión de Requisitos en el modelo MPS.BR

**9.1.2 Proceso: Gestión de Requisitos - GRE**

Nivel MR-MPS: G – Parcialmente Gestionado

Propósito:

El propósito del proceso Gestión de Requisitos es gestionar los requisitos del producto y componentes del producto del proyecto e identificar inconsistencias entre los requisitos y los planes del proyecto y los productos de trabajo del proyecto.

Resultados esperados:

- GRE 1. El entendimiento de los requisitos es obtenido en conjunto con los proveedores de requisitos;
- GRE 2. Los requisitos son evaluados con base en criterios objetivos y el compromiso del equipo técnico con estos requisitos es obtenido;
- GRE 3. La rastreabilidad bidireccional entre los requisitos y los productos de trabajo es establecida y mantenida;
- GRE 4. Revisiones en planes y productos de trabajo del proyecto son realizadas con el objetivo de identificar y corregir inconsistencias relacionadas a los requisitos;
- GRE 5. Cambios en los requisitos son gestionados durante el proyecto.

Fuente: Tomada de la Guía General de MPS.BR [28].

## Justificación

La importancia del aporte de esta investigación, en términos de generación de conocimiento en los campos de GC y la IS, se valora desde varios argumentos. En primer lugar, el MRPGC es un aporte que responde a las tendencias y prioridades de investigación en GC, que fueron sintetizadas por Dwivedi et al. [48], en particular lo referente a la unificación de modelos existentes en la literatura. En segundo lugar, se responde a retos de investigación sobre GC en IS, en especial, a la necesidad de contar con modelos que permitan implementar, evaluar y mejorar la GC en las ODS [5].

Por otra parte, desde la perspectiva de la búsqueda de solución a problemáticas de la Industria TIC de Colombia, el resultado de este proyecto es un aporte que responde a necesidades que fueron identificadas desde la década pasada, como la expresada en su momento en el documento del Plan Nacional de TIC [49], en relación con la necesidad de implementar estrategias para promover el desarrollo del sector brindado “soporte a la industria colombiana de software, con nuevas herramientas y metodologías de desarrollo que le permitan innovación permanente y mejorar su competitividad internacional”. En esta misma línea en varios documentos de focalización de sectores emergentes de clase mundial [50], [51], se había identificado la necesidad de transformar el sector por medio de la implementación de programas de mejora y valoración de madurez de las empresas, con base en modelos y prácticas de desarrollo de software de clase mundial, y la actualización, formación y certificación del talento humano.

Estas necesidades también fueron identificadas dentro del Plan Vive Digital [52] en donde se afirmaba que la industria era pequeña, orientada hacia el mercado interno (90% de sus ingresos viene del mercado interno), altamente fragmentada en muchas compañías pequeñas, carente de focos de especialización que la identifiquen y con brechas muy grandes en disponibilidad de recurso humano y madurez de la industria, que limitan el desarrollo del sector. Para reducir o eliminar estas brechas, en el Plan Vive Digital 2010 - 2014[52] y en su continuidad Plan Vive Digital 2014 - 2018 [53] se plantearon estrategias que han sido implementadas por la Dirección de Políticas y Desarrollo TI del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones a través de la estrategia denominada de “Fortalecimiento de la Industria de TI” [54], en donde varias de estas líneas de acción están relacionadas con el aprovechamiento del conocimiento y la adopción de modelos de referencia que aporten a mejorar la calidad en procesos y productos.

De acuerdo con lo anterior, el resultado de este trabajo, desde una perspectiva aplicada, se enmarca dentro de las soluciones a las necesidades identificadas en la formulación de políticas nacionales de desarrollo del sector del software. Así mismo, el resultado da respuesta a necesidades identificadas en estudios de caracterización del sector, como el desarrollado por la Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías de la Información (FedeSoft) [55], en el cual se afirma que la industria existe un bajo nivel de especialización, incipiente innovación en líneas de negocio, baja competitividad en un entorno global, y baja o nula investigación y desarrollo.

Ahora bien, desde una perspectiva institucional, este trabajo constituye un primer hito, con experiencias y evidencias empíricas, para el propósito de consolidar un programa de investigación sobre GC en la Industria de Software de Colombia en el que estén involucradas la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad del Magdalena y otros actores del sector. En este sentido, los diferentes escenarios de interacción con la industria son útiles para establecer relaciones de confianza que permitan el desarrollo de trabajos futuros con la participación del sector productivo.

## Aspectos metodológicos generales

Las exigencias establecidas en la norma ISO/IEC 15504 [47] para la conformidad de un MRP, en relación con el contenido de los procesos y la búsqueda de consensos en la comunidad de interés, implican el uso de múltiples fuentes de datos de naturaleza diversa [56]–[58]. Por lo tanto, se requirió de un diseño metodológico que permitiera la integración de múltiples métodos de investigación para obtener el resultado esperado: el MRPGC. En este sentido, el diseño metodológico más apropiado para este tipo de investigación es el de métodos mixtos, como se ilustra en los trabajos de [58]–[60].

Según [61], el diseño metodológico de métodos mixtos utiliza colecciones de datos y técnicas de análisis asociados a datos cualitativos y cuantitativos. Además, especifica la necesidad de seleccionar los métodos a emplear y la secuencia de uso. Para esta investigación se utilizó una combinación entre la estrategia secuencial exploratoria y la de triangulación concurrente. La segunda es, en palabras de [61], la más utilizada entre los enfoques de métodos mixtos. En la estrategia secuencial exploratoria los métodos seleccionados para la obtención y análisis de datos se usan de forma secuencial con el propósito de construir los hallazgos de forma incremental. Por otra parte, en la estrategia de triangulación concurrente se utilizan diferentes métodos de forma concurrente para intentar confirmar o corroborar los hallazgos. La triangulación es motivada por el hecho de que a menudo existen diferencias entre lo que las personas dicen que hacen y lo que las personas hacen. Por tal razón, el uso de múltiples fuentes de datos ayuda a mejorar la verificación y aplicabilidad de los resultados.

Con base en esto planteamientos, se definió un diseño metodológico compuesto de cinco fases que se ejecutaría de forma secuencial y dentro de algunas fases se utilizarían varios métodos de forma concurrente. Este diseño metodológico permitió que al finalizar cada una de las primeras cuatro fases se obtuviera una versión del MRPGC, la cual constituía el punto de partida para la ejecución de la siguiente fase. En la Tabla 6 se describen las fases del proyecto. En cada uno de los capítulos de este documento se presenta la descripción detallada de los métodos utilizados en cada una de las fases, así como, la justificación de su escogencia.

Tabla 6. Fases del proyecto de investigación doctoral

N	Fase	Objetivo	Métodos
1	Construcción inicial a partir de la literatura científica sobre procesos de GC.	Construir la versión 0.1 del MRPGC con base en los resultados obtenidos de una revisión sistemática de literatura sobre procesos de GC.	Revisión sistemática de literatura
2	Refinamiento por búsqueda de consensos en la Industria de Software de Colombia.	Construir la versión 0.2 del MRPGC a partir de la ejecución de estudios exploratorios, sustentados en la versión 0.1 del MRPGC, desarrollados con actores de la Industria de Software de Colombia.	Encuesta Estudio de Caso
3	Refinamiento por análisis comparativo y búsqueda de consensos entre expertos.	Construir la versión 0.3 del MRPGC a partir de la comparación de la versión 0.2 del MRPGC con otro modelo de procesos de GC creado en América Latina y a partir de la consulta a expertos en GC de América Latina.	Revisión de literatura Entrevistas Encuestas
4	Verificación de la conformidad con el estándar ISO/IEC 15504.	Construir la versión 1.0 del MRPGC a partir de la verificación de la conformidad de la versión 0.3 del MRPGC en relación con los requisitos establecidos en el estándar ISO/IEC 15504 para Modelos de Referencia de Procesos.	Encuesta
5	Uso del MRPGC en un estudio con ODS de Colombia	Desarrollar un diagnóstico inicial en organizaciones de la Industria de Software de Colombia sobre el estado de implementación de los procesos definidos en el MRPGC, con el fin de tener una primera evidencia empírica de su aplicación en la comunidad de interés.	Encuesta

Fuente: Elaboración propia.

Ahora bien, es necesario declarar que el diseño metodológico que se resume en la Tabla 6 no es el mismo que fue presentado en la propuesta de disertación doctoral. Particularmente, el orden en el que se utilizaron los métodos dentro de cada fase tuvo algunas variaciones al que originalmente se había previsto. Estos cambios, naturales en la investigación sobre fenómenos organizacionales, fueron motivados por varias circunstancias que se dieron en la ejecución del proyecto.

Particularmente, para la primera fase originalmente se había previsto la ejecución en paralelo de una revisión sistemática de literatura y de un estudio de caso en dos ODS de Colombia. Sin embargo, los acercamientos preliminares con algunas ODS permitieron identificar que era más productivo llegar con una versión inicial del MRPGC como base para desarrollar el estudio de caso. En este sentido, la primera fase del proyecto se reconfiguró para que estuviera compuesta únicamente por la revisión sistemática de literatura.

Por otra parte, la segunda fase del proyecto también se reconfiguró para ampliar su alcance al incluir el estudio de caso en cuatro ODS de Colombia, en lugar de las dos que fueron originalmente previstas. Además, en paralelo se realizó la encuesta con representantes de ODS de Colombia para identificar consensos sobre la implementación de los procesos de GC identificados en la primera fase. La segunda fase originalmente había contemplado la realización de una segunda revisión sistemática de literatura enfocada exclusivamente a los procesos de GC en ODS, sin embargo, se reconsideró su realización debido a que el sector software fue el sector con el mayor número de estudios incluidos en la revisión sistemática de literatura desarrollada en la primera fase.

Sumado a esto, la tercera fase del proyecto se reconfiguró al incorporar una consulta a expertos en GC de América Latina, la cual fue desarrollada en paralelo con el análisis comparativo con un modelo de procesos de GC construido en América Latina, previsto originalmente. La cuarta fase, orientada a la verificación de la conformidad del modelo, se desarrolló según lo previsto en la propuesta de tesis. Sin embargo, con la ejecución de la cuarta fase no se dio por finalizado el proceso investigativo porque se decidió incorporar una nueva fase que no fue prevista en la propuesta aprobada en el año 2012. En esta última fase se decidió realizar un estudio exploratorio por medio de una encuesta a profesionales de la industria de software de Colombia, sobre su percepción del estado de implementación de los procesos definidos en la versión final del MRPGC. Con esta fase se obtuvieron las primeras evidencias empíricas del uso del modelo en su comunidad de interés.

Para finalizar la descripción de los aspectos metodológicos generales es necesario abordar el significado del concepto “consenso”, pues en la construcción de un modelo de referencia se debe trabajar y evidenciar la búsqueda de consensos entre diferentes actores de la comunidad de interés del modelo. Sin embargo, este concepto ha sido tema de debate que aún está abierto pues, como se plantea en [62], en la literatura no existe un estándar establecido para medir y determinar los niveles de acuerdo o de consenso. Por el contrario existen diversidad de métodos que van desde la especificación de valores de referencia para tales niveles de acuerdo hasta la aplicación de métodos de estadística inferencial [62].

Sin embargo, al tener en cuenta que el objetivo del proyecto fue construir un MRP que cumpliera a conformidad con los requisitos establecidos en el estándar ISO/IEC 15504 [47], se estimó pertinente tomar en consideración la noción de consenso utilizada en la construcción de estándares internacionales. En ese sentido, se encontró que la Organización Internacional para la Estandarización (*International Organization for Standardization* - ISO) establece como una de las premisas para la construcción de estándares internacionales, que el consenso no implica necesariamente unanimidad [63, p. 20]. Por el contrario, en los documentos en donde se definen los procedimientos para el trabajo técnico de la construcción de estándares, se especifica que, en la mayoría de instancias decisorias sobre

los estándares, el consenso se logra con la aprobación de las dos terceras partes de los participantes [63]–[65]. Incluso, en algunas instancias particulares, la aceptación se da cuando se obtiene mayoría simple, es decir, con la aprobación de más de la mitad de los participantes [63]–[65].

En este orden de ideas, para la ejecución de este proyecto de investigación se acogió utilizar el término “consenso” para denotar el hecho de que dos terceras partes de los participantes en los ejercicios de consulta coincidieran en sus respuestas, y “mayoría” cuando más de la mitad de los participantes lo hicieran. Estas dos medidas fueron utilizadas para valorar y dejar evidencia de la búsqueda de consensos en las diferentes instancias de interacción con expertos, o de indagación con ODS de Colombia, lo cual fue un aspecto clave para asegurar que el MRP resultante estuviera conforme a la norma ISO/IEC 15504 y que fuese valorado por la comunidad de interés como un resultado importante, útil y aplicable en el contexto de la Industria del Software en Colombia.

## Estructura del documento

Para dar cuenta del trabajo realizado y del logro de los objetivos, este documento ha sido estructurado en seis capítulos. En el capítulo uno se presenta una revisión sistemática de literatura con la cual se identificaron elementos comunes sobre procesos de GC que habían sido reportados en publicaciones científicas. Con los resultados de este trabajo se construyó la versión 0.1 del MRPGC [66] y se publicó el artículo titulado “*Revisión Sistemática de Literatura sobre Procesos de Gestión de Conocimiento* [67].

En el capítulo dos se presentan dos estudios exploratorios realizados con ODS de Colombia, utilizando la versión 0.1 del MRPGC [66]. Los dos estudios fueron una indagación realizada mediante una encuesta a 169 ODS de varias ciudades de Colombia y un análisis de la implementación de los procesos de GC en cuatro ODS. Con los resultados de estos estudios se realizaron ajustes a las descripciones de los procesos, con las cuales se construyó la versión 0.2 del MRPGC [68]. Además, los resultados de los estudios exploratorios fueron la base para los artículos titulados “*Un Estudio Exploratorio sobre Procesos de Gestión de Conocimiento en la Industria de Software de Colombia*” y “*Procesos de Gestión de Conocimiento en Organizaciones de la Industria de Software: Estudio de Cuatro Organizaciones en Colombia*” (actualmente en revisión por pares).

En el capítulo tres se presentan dos ejercicios de discusión, contraste y búsqueda de consenso sobre la versión 0.2 del MRPGC [68], los cuales fueron realizados con investigadores en GC de América Latina. Uno de los ejercicios se desarrolló en la pasantía de investigación del autor en el Centro de Sistemas de Conocimiento (CSC) del Tecnológico de Monterrey (ITESM) en México y el otro fue una encuesta a 164 expertos en GC de 12 países de América Latina. Los dos ejercicios de discusión, contraste y búsqueda de consenso se realizaron de forma paralela y luego convergieron en el refinamiento y ajuste de las descripciones de los procesos, con las cuales se construyó la versión 0.3 del MRPGC [69]. Así mismo, los resultados de estos ejercicios fueron la base para los artículos titulados “*Procesos de gestión de conocimiento desde el enfoque de sistemas de valor basados en conocimiento*” [44], “*Contraste de Dos Modelos de Procesos de Gestión de Conocimiento propuestos en América Latina*” (actualmente en revisión por pares) y “*Hacia un modelo de referencia de procesos de gestión del conocimiento para organizaciones desarrolladoras de software: validación por expertos*” [70].

En el capítulo cuatro se expone el proceso de verificación de la conformidad del modelo con respecto de los requisitos establecidos en el estándar ISO/IEC 15504:2 [47]. La verificación se realizó por parte de 40 expertos en evaluación y mejora de procesos de software de la academia y la industria en América Latina. Con los resultados de la verificación de la conformidad se realizaron ajustes que permitieron

obtener la versión 1.0 del MRPGC [71], la cual es el resultado principal de este proyecto de investigación doctoral. Del mismo modo, los resultados de este ejercicio fueron la base para el artículo titulado “*Verificación de la Conformidad con el Estándar ISO/IEC15504 de un Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento*” (actualmente en revisión por pares).

En el capítulo cinco se presenta la aplicación de la versión 1.0 del MRPGC [71] en un estudio exploratorio con organizaciones de la Industria de Software de Colombia, cuyos objetivos fueron la obtención de evidencias empíricas del estado de los procesos con base en las percepciones de los profesionales que las dirigen y que trabajan en ellas, y la realimentación sobre el MRPGC por parte los potenciales usuarios del modelo que componen su comunidad de interés. Los resultados de este ejercicio se sintetizaron en el artículo titulado “*Estado de los Procesos de Gestión de Conocimiento en Organizaciones de la Industria de Software de Colombia*” (actualmente en revisión por pares).

Por último, en el capítulo seis se expresan las conclusiones del trabajo. Específicamente se presenta una reflexión sobre los aportes de la investigación, las limitaciones observadas en el proceso y las perspectivas de trabajo futuro en la línea de investigación sobre procesos de GC en ODS. Al final del documento se presentan la bibliografía utilizada y los anexos.

# 1. Revisión sistemática de literatura para la construcción de la versión inicial del modelo

La construcción de un MRP puede tomar como punto de partida los elementos comunes que han sido identificados en la práctica y en la investigación en el dominio de conocimiento en que se ubican los procesos que se pretenden incluir en el modelo. Por esta razón, el objetivo de este capítulo es presentar el resultado de la identificación y síntesis de los procesos de GC descritos en publicaciones científicas, desarrollados con una revisión sistemática de literatura llevada a cabo en el segundo semestre del 2012.

Para dar cuenta del trabajo realizado y los resultados obtenidos, este capítulo inicia con la especificación del alcance de la revisión, el cual fue establecido con cinco preguntas de interés. Luego se presenta el diseño metodológico para ejecutar la revisión sistemática. Seguido a esto, se describen los resultados obtenidos para responder a las preguntas de interés. Por último, se presenta la discusión de los resultados y los hallazgos obtenidos luego de ejecutar la revisión sistemática de literatura.

## 1.1 Alcance

El propósito de la revisión sistemática fue construir una síntesis de los procesos de GC que han sido reportados en publicaciones científicas. La síntesis consistió en un análisis de aspectos generales de los documentos revisados y un análisis del contenido de las descripciones de los procesos de GC que fueron encontradas. El análisis de los aspectos generales se enfocó en la identificación de la ubicación geográfica, los tipos de publicación, el método de investigación y el sector de la industria en donde tuvo lugar el estudio. Por su parte, en el análisis de contenido se buscaron respuestas a las preguntas de interés enumeradas a continuación.

1. ¿Cuáles procesos de GC han sido definidos en la literatura científica revisada?
2. ¿Cuál es el propósito de cada uno de los procesos de GC identificados?
3. ¿Cuáles son los resultados y los habilitadores de cada uno de los procesos de GC identificados?
4. ¿Cómo se clasifican los procesos identificados de acuerdo con las escuelas de GC?
5. ¿Qué relaciones existen entre los procesos de GC identificados?

Este ejercicio de revisión extiende en dos formas lo alcanzado en trabajos previos como los publicados en [72]-[74]. En primer lugar, se cubrieron 65 artículos científicos publicados entre los años 2001 y 2011, mientras que en uno de los trabajos previos se enfocaron en una muestra de 46 artículos publicados entre los años 2000 y 2003 [72], [73]. Además, en esta revisión se tomaron únicamente artículos científicos en lugar de marcos de trabajo o “*frameworks*” de la industria, la academia y organizaciones dedicadas a la generación de estándares [74]. En segundo lugar, para esta revisión se adoptó parcialmente el método utilizado en [74], pero incluyendo la identificación de los propósitos, resultados, elementos habilitadores y las relaciones entre los procesos de GC.

## 1.2 Método

El método para desarrollar esta revisión sistemática de literatura se fundamentó en los métodos de investigación basada en evidencias del campo de la administración [75] y del campo de la Ingeniería de Software [76]–[79]. Estos enfoques de investigación basada en evidencias han sido utilizados ampliamente porque permiten crear conocimiento a partir de evidencias publicadas en estudios primarios. Particularmente, las evidencias pueden utilizarse en la identificación de brechas o la comparación de resultados, de forma rigurosa y fiable. Algunos ejemplos de estudios similares son los presentados en [5], [80]–[86]. A continuación, se describen las cinco etapas del método definido para esta revisión sistemática de literatura.

### 1.2.1 Planificación

La planificación se centra en desarrollar un protocolo para la revisión sistemática. El protocolo especifica el alcance de la revisión y las actividades que se deben ejecutar para lograr los objetivos. En este caso, el protocolo especificó las preguntas de interés, las estrategias de búsqueda, los criterios de inclusión/exclusión y de evaluación de calidad, y los procedimientos para la extracción y síntesis de datos. Las preguntas de interés que se trabajaron en esta revisión sistemática fueron las presentadas en la primera parte de este capítulo. Los demás elementos del protocolo se describen en las siguientes subsecciones. Adicionalmente, es necesario señalar que en esta revisión se asumió un “enfoque centrado en el protocolo”, es decir, que las estrategias de búsqueda estaban definidas antes de iniciar la revisión, en lugar de un enfoque iterativo en donde al ejecutar las búsquedas se modifican los criterios con el fin de incluir más documentos potenciales a partir de, por ejemplo, la identificación de otros documentos que hayan sido publicados por el autor de alguno de los documentos identificados inicialmente.

### 1.2.2 Búsqueda

Un factor clave para una revisión sistemática de literatura es la definición de un proceso de búsqueda exhaustivo e imparcial. Para lograr esto, el primer elemento definido fue la fuente o las fuentes que se consultaron para obtener los documentos a revisar. En este caso, las fuentes utilizadas para efectuar búsquedas con palabras clave fueron las bases de citas SCOPUS e ISI *Web of Science*, y las bases de datos de publicaciones científicas *ScienceDirect*, *IEEE Explorer*, *ACM Digital Library*, *Emerald*, *Springerlink*, *EI Compendex*, EBSCO y JSTOR. Adicionalmente, se utilizaron las bases de datos de publicaciones científicas de América Latina Scielo y RedAlyC para búsquedas manuales.

El segundo elemento definido fue una ecuación de búsqueda compuesta de palabras y sintagmas clave que sirvieron para ubicar documentos potencialmente relevantes por medio de las funciones de búsqueda disponibles en las fuentes seleccionadas. La ecuación de búsqueda fue construida a partir de prototipos de expresiones y operadores booleanos que fueron probados en la base de citas SCOPUS. En otras palabras, el proceso de construcción de la ecuación de búsqueda partió de usar en SCOPUS una expresión de búsqueda básica y evaluar los resultados obtenidos. Luego, la expresión de búsqueda fue refinada con la inclusión de sinónimos, formas alternativas de escritura de los términos, y otras palabras o frases clave identificadas en los registros bibliográficos obtenidos al utilizar las expresiones de búsqueda. Estas acciones fueron ejecutadas de forma iterativa, dando como resultado la ecuación de búsqueda que se presenta en la Tabla 7.

Tabla 7. Ecuación de búsqueda

Ecuación de Búsqueda					
Términos Clave	57	Operadores booleanos	1 (OR)	Rango de fechas	2001 - 2011
<p>"knowledge management process" OR "knowledge management practices" OR "knowledge management activities" OR "knowledge management tasks" OR "knowledge management actions" OR "knowledge management procedures" OR "knowledge management methods" OR "Process of knowledge management" OR "practices of knowledge management" OR "activities of knowledge management" OR "tasks of knowledge management" OR "actions of knowledge management" OR "procedures of knowledge management" OR "methods of knowledge management" OR "KM process" OR "KM practices" OR "KM activities" OR "KM task" OR "KM actions" OR "KM procedures" OR "KM methods" OR "knowledge acquisition process" OR "knowledge conversion process" OR "knowledge application process" OR "knowledge protection process" OR "knowledge sharing process" OR "knowledge transfer process" OR "knowledge creation process" OR "knowledge generation process" OR "knowledge development process" OR "knowledge codification process" OR "knowledge retrieval process" OR "knowledge integration process" OR "knowledge dissemination process" OR "knowledge diffusion process" OR "process of knowledge acquisition" OR "process of knowledge conversion" OR "process of knowledge application" OR "process of knowledge protection" OR "process of knowledge sharing" OR "process of knowledge transfer" OR "process of knowledge creation" OR "process of Knowledge generation" OR "process of knowledge development" OR "process of knowledge codification" OR "process of knowledge retrieval" OR "process of Knowledge integration" OR "process of knowledge dissemination" OR "process of knowledge diffusion" OR "knowledge management purposes" OR "knowledge management goals" OR "knowledge management aims" OR "knowledge management outcomes" OR "purpose of knowledge management" OR "goals of knowledge management" OR "aims of knowledge management" OR "outcomes of knowledge management"</p>					

Fuente: Elaboración propia.

El resultado obtenido al utilizar la ecuación de búsqueda en las 12 fuentes seleccionadas fue un conjunto de 7589 registros bibliográficos de documentos científicos potencialmente relevantes, publicados entre los años 2001 y 2011. Seguidamente, estos 7589 registros bibliográficos fueron depurados con la eliminación de duplicados, dando como resultado 4330 registros bibliográficos. Estos registros bibliográficos fueron almacenados y procesados en el software *Zotero*.

### 1.2.3 Selección

Los 4330 registros bibliográficos, potencialmente relevantes, se sometieron a un proceso de selección de dos pasos. El primer paso fue una selección preliminar a partir de la revisión del título del documento y el resumen con el fin de seleccionar aquellos que hacían mención explícita a un proceso o grupo de procesos de GC. Con este filtro se seleccionaron 1341 registros bibliográficos, es decir, el 30,96% de los 4330 registros potencialmente relevantes.

El segundo paso fue la selección detallada con base en una lectura preliminar del texto completo de los documentos referenciados en los 1341 registros bibliográficos seleccionados en el primer paso. Esto implicó la recolección de los documentos utilizando bases de datos a las cuales está suscrita la Universidad Nacional de Colombia y la colaboración de personas de otras instituciones académicas con acceso a fuentes de documentos científicos que no se tenían disponibles en la Universidad Nacional de Colombia. La revisión rápida del texto completo se enfocó en identificar si se hacía mención directa sobre alguno de los elementos de interés para la revisión sistemática de literatura: la denominación, propósito, o resultados de los procesos de GC. Con el segundo paso de la selección se obtuvieron 261 documentos, es decir, el 6,02% de los 4330 registros potencialmente relevantes.

### 1.2.4 Evaluación de calidad

Los documentos seleccionados fueron evaluados de acuerdo con cinco criterios para asegurar su calidad y pertinencia para la revisión sistemática. Los criterios de evaluación fueron los siguientes: relevancia del contenido para dar respuesta a las preguntas de interés de la revisión, claridad en el objetivo de la investigación reportada en el documento, descripción adecuada del contexto en el cual se desarrolló la investigación reportada en el documento, claridad y rigor del diseño metodológico de la investigación, y rigor científico en el análisis de los datos. Los criterios fueron identificados en otros ejercicios de revisión sistemática de literatura como los presentados en [5], [81], [84], [86].

Para evaluar la calidad se revisó el texto completo de los 261 documentos y se evaluó el cumplimiento o incumplimiento de los criterios definidos. Con esto se llegó a un conjunto de 65 documentos que fueron la fuente primaria de datos para esta revisión. En la Tabla 8 se presenta un resumen cuantitativo del proceso de búsqueda, selección y evaluación de calidad, y en la Tabla 9 se presentan las referencias a los 65 documentos por año de publicación.

Tabla 8. Resumen cuantitativo de la búsqueda, selección y evaluación de calidad

Fase	Indexado en varias fuentes	Indexado en una fuente	Total (sin duplicados)
Búsqueda	1696	2634	4330
Selección preliminar	563	778	1341
Selección detallada	127	134	261
Evaluación de calidad	34	31	65

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9. Documentos utilizados como fuente de datos para la revisión sistemática de literatura

Año	N	Referencias
2001	5	[87]-[91]
2003	2	[92], [93]
2004	3	[72], [94], [95]
2005	2	[73], [96]
2006	6	[97]-[102]
2007	8	[103]-[110]
2008	6	[111]-[116]
2009	13	[74], [117]-[128]
2010	9	[129]-[137]
2011	11	[138]-[148]

Fuente: Elaboración propia.

### 1.2.5 Extracción de datos y síntesis de resultados

La etapa final consistió en la extracción de datos relevantes para responder las preguntas de interés y la síntesis de los resultados obtenidos. En este sentido, de cada documento revisado se depuraron y extrajeron metadatos de los registros bibliográficos como título, año de publicación, nombre de la publicación, tipo de documento, autores y país de la institución a la cual estaban adscritos los autores cuando publicaron el documento. Del texto completo del documento se extrajeron datos sobre los métodos de investigación utilizados, los sectores de la economía en donde se desarrollaron las investigaciones, y la descripción de los procesos de GC estudiados: nombre, propósito, resultados, y relación con otros procesos. Los datos extraídos en esta etapa fueron almacenados de forma estructurada en una base de datos relacional construida en la herramienta Microsoft Access.

Para sintetizar los resultados de los aspectos generales se construyeron tablas de frecuencias de los tipos de documentos, métodos de investigación y sectores de la economía. Por su parte, para establecer la procedencia de los documentos por países, el porcentaje de producción de cada país fue calculado con base en la afiliación de los autores de cada documento, siguiendo el enfoque de “crédito equivalente en la autoría” utilizado por Serenko et al. [134]. Por ejemplo, si se tuviera un solo documento producido por dos autores, uno de Estados Unidos y el otro del Reino Unido, cada país tendría el crédito de autoría sobre 0,5 documentos. Ahora bien, para obtener el porcentaje de documentos de cada país se dividió la suma de los valores del crédito de autoría entre el total de documento revisados.

En la síntesis de los resultados sobre la descripción de los procesos de GC, y previendo la existencia de nombres de procesos diferentes con elementos similares en su descripción, se definió un conjunto más pequeño de denominaciones que reunieran a los procesos con elementos comunes sin excluirlos por criterios cuantitativos como el utilizado por Heisig [61], quien se basó en la frecuencia de aparición de los procesos en los documentos para determinar el conjunto de denominaciones comunes. En otras palabras, se valoró el contenido de la descripción de los procesos independientemente de la cantidad de apariciones en los documentos. Las palabras utilizadas en las denominaciones comunes se seleccionaron con base en una condición cuantitativa simple. Si un nombre de proceso agrupado en una denominación común tenía una frecuencia relativa superior al 50%, entonces ese nombre se utilizaba para la denominación común. De lo contrario, el nombre de la denominación común se definiría con una palabra o una combinación de palabras que debían sintetizar de forma clara la naturaleza de los procesos agrupados.

Posteriormente, se revisaron las descripciones de los procesos en los 65 documentos y se identificaron elementos clave del propósito y los resultados, lo cual permitió la construcción de los enunciados de los propósitos y los resultados de los procesos denotados por las denominaciones comunes. Específicamente, para realizar la identificación de los resultados se tomó como referente el estándar internacional ISO/IEC 15504 [47]. En este estándar se establece que los resultados de los procesos describen la producción de un artefacto, un cambio significativo de estado, o el cumplimiento de restricciones especificadas. Además, se establece que todos los resultados deben ser necesarios y suficientes para alcanzar el propósito del proceso.

Con base en la descripción de los propósitos y resultados de los procesos se realizó el análisis para clasificar los procesos de acuerdo con las escuelas de GC [41] y la identificación de las relaciones entre los procesos. La clasificación de los procesos de acuerdo con las escuelas de GC pretendió determinar si cada uno de los procesos cubría aspectos contemplados en las diferentes escuelas o si estaba orientado a una escuela en particular. Para realizar la clasificación se contrastaron los enunciados de los propósitos y los resultados, con los planteamientos generales formulados en [41] para cada escuela. Para la identificación de las relaciones entre los procesos se partió de la idea de que los procesos de GC están interrelacionados para lograr un propósito de orden superior: aprovechar el conocimiento para generar valor para la organización. En este sentido, al usar el concepto de un “Sistema de Gestión de Conocimiento”, no como una herramienta de TI sino como un conjunto organizado de actividades llevadas a cabo por personas dentro de las organizaciones, fue necesario utilizar una herramienta metodológica propuesta desde el pensamiento sistémico. En particular, la actividad de modelar las relaciones entre los procesos de GC fue realizada utilizando la notación de modelado de Sistemas de Actividad Humana (HAS – *Human Activity System*) de la Metodología de Sistemas Blandos (*Soft Systems Methodology - SSM*) descrita en [149], [150].

Un HAS es un modelo o representación de un sistema de actividades que es llevado a cabo por personas dentro de una organización para lograr sus propósitos [149]. De acuerdo con [149], para construir un HAS se debe iniciar con la descripción, en una forma verbal, del propósito del sistema. Este enunciado, conocido como “Definición Raíz”, describe el sistema como un proceso de transformación aplicado a una entidad concreta o abstracta, el cual siempre se basa en una visión del mundo que determina la forma en que las actividades son definidas y organizadas [149]. Por esta razón, la visión del mundo tiene que ser expresada explícitamente en la definición raíz [149]. Además, para el proceso de transformación deben estar definidas explícitamente las personas que lo llevarán a cabo (actores), las que serán afectadas como beneficiarias o víctimas del sistema (clientes), aquellas con el suficiente poder para cambiar o parar el proceso (propietarios), y el conjunto de restricciones del entorno (entorno) [149]. Para identificar los elementos de una definición raíz existe el mnemónico CATWOE (C para Clientes, A para Actores, T para el proceso de transformación, W para visión del mundo, del inglés *Worldview*, O para propietarios, del inglés *Owners*, y E para las restricciones del entorno) [149]. Por último, con base en los elementos de la definición raíz se construye un diagrama para el HAS, en el cual se representan gráficamente los procesos y las relaciones de dependencia directa entre ellos [149]. Una flecha entre dos actividades en un HAS indica que para realizar la actividad en donde está la punta, es necesario haber realizado la actividad ubicada en el origen de la flecha.

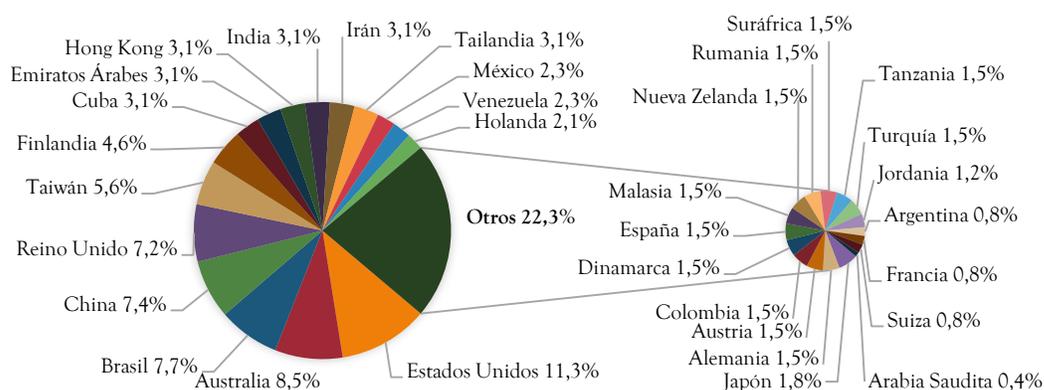
### 1.3 Resultados

Los resultados obtenidos con la revisión sistemática de los 65 documentos seleccionados se estructuraron en seis secciones que se presentan a continuación: aspectos generales, identificación de procesos de GC, síntesis de los propósitos de los procesos, identificación de resultados de los procesos, clasificación de los procesos en las escuelas de GC, e identificación de las relaciones entre los procesos.

#### 1.3.1 Aspectos generales

El primer aspecto general identificado fue la ubicación geográfica de los autores de los documentos revisados. Como se observa en la Figura 4, Estados Unidos fue el país de origen del 11,3% de los documentos revisados, seguido por Australia con 8,5%, Brasil con 7,7%, China con 7,4% y Reino Unido con 7,2%. Además, se evidenció que no hubo un sesgo en la selección de documentos de un país o grupo de países. Por el contrario, se mostró gran diversidad pues se incluyeron documentos de autores ubicados en 33 países de los cinco continentes.

Figura 4. Países de origen de los documentos revisados.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10. Tipos de documentos

Tipo de documento	N	%
Artículo en revista indexada	49	75,4
Artículo en conferencia académica	12	18,5
Capítulo de libro	4	6,2
Total	65	100,0

Fuente: Elaboración propia.

El segundo aspecto general fue la identificación del tipo de publicación revisada. Como se observa en la Tabla 10, la mayoría de documentos (75,38%) fueron artículos publicados en revistas científicas indexadas en diferentes bases de datos bibliográficas. En otras palabras, el contenido de la mayoría de documentos revisados era de alta calidad, pues habían sido sometidos a procesos rigurosos de revisión por parte de editores y de evaluación a ciegas por parte de investigadores en el tema.

El tercer aspecto general fue la identificación de los métodos de investigación utilizados. Aquí se encontró que 12 documentos (18,5%) reportaban reflexiones teóricas de los autores y 11 documentos (16,9%) reportaban revisiones de literatura. Los restantes 42 documentos (64,6%) reportaban estudios primarios con componentes empíricos en diversos contextos. En el 66,7% de los 42 documentos, el método de investigación utilizado fue el estudio de caso. Así mismo, en el 28,6% se utilizó el método de encuesta. También se encontró un documento en donde se utilizó el método Delphi para búsqueda de consenso entre expertos y un documento en donde utilizaron métodos mixtos.

El cuarto y último aspecto general fue la identificación de los sectores de la economía en la cual se desarrollaron los 42 estudios empíricos. Como se observa en la Tabla 11, el sector de Software tuvo el mayor número de documentos, seguido por el de Infraestructura de TI. También se encontraron ocho documentos en donde no se hacía explícito el sector o los sectores en donde se obtuvieron los datos. Así mismo, se encontraron cuatro estudios que enfocaron su trabajo en varios sectores como Software, Educación, Manufactura, Consultoría, Comercio, Ventas minoristas, Turismo, Banca, Seguros, Transporte y Organizaciones no gubernamentales.

Tabla 11. Sectores de la economía trabajados en los documentos

Sector	N	%
Software	11	26,2
Sin especificar	8	19,0
Infraestructura de TI	7	16,7
Múltiples	4	9,5
Construcción	3	7,1
Educación	3	7,1
Investigación	1	2,4
Sector público	1	2,4
Petróleo y Gas	1	2,4
Manufactura	1	2,4
Procesamiento de alimentos	1	2,4
Automotriz	1	2,4
Total	42	100,0

Fuente: Elaboración propia.

### 1.3.2 Identificación de procesos

En todos los documentos revisados se encontraron menciones explícitas a varios procesos de GC. Como se observa en la Tabla 12, 17 documentos, es decir el 26,2%, estaban enfocados a un solo proceso y en los 48 documentos restantes, se describían más de un proceso.

Tabla 12. Procesos por documento

Procesos	N	%
1	17	26,2
2	3	3,1
3	4	7,7
4	14	21,5
5	6	9,2
6	9	13,8
7	6	9,2
8	2	3,1
9	1	1,5
10	3	4,6
Total	65	100,0

Fuente: Elaboración propia.

En total, se encontraron 272 nombres de procesos que se redujeron a 85 después de descartar duplicados. En la identificación de los procesos, algunos nombres fueron más frecuentes que otros. Por ejemplo, los tres nombres con mayor frecuencia fueron “Creación de conocimiento” (N = 31), “Aplicación de Conocimiento” (N = 22) y “Adquisición de conocimiento” (N = 21). Los diez nombres con las frecuencias de ocurrencia más altas se presentan en la Tabla 13.

Tabla 13. Nombres de procesos con las 10 frecuencias más altas

Denominación	N
Creación de conocimiento	31
Aplicación de conocimiento	22
Adquisición de conocimiento	21
Compartición de conocimiento	13
Identificación de conocimiento	11
Almacenamiento de conocimiento	11
Transferencia de conocimiento	11
Organización de conocimiento	9
Diseminación de conocimiento	8
Distribución de conocimiento	8

Fuente: Elaboración propia.

En el análisis de los 85 nombres de los procesos también se detectó la existencia de nombres diferentes que tenían elementos similares en la descripción de los procesos. Por lo tanto, se realizó la síntesis del conjunto de denominaciones que reunieran a los procesos con elementos comunes. El orden para realizar la síntesis fue determinado por la frecuencia de ocurrencia de cada nombre de proceso, es decir, que se inició con los procesos nombrados como “Creación de conocimiento”, seguido de los procesos nombrados como “Aplicación de conocimiento”, y así sucesivamente. El resultado de este análisis fue un conjunto de 12 denominaciones comunes para agrupar los 85 nombres de proceso identificados. En la Tabla 14 se presentan las 12 denominaciones comunes y los nombres de los procesos agrupados. El número entre paréntesis indica la frecuencia de ocurrencia de cada nombre de proceso dentro de la denominación común correspondiente.

Tabla 14. Síntesis de las denominaciones de procesos

Denominación común	Denominaciones identificadas en los documentos
Transferencia de Conocimiento	Compartición de conocimiento ( <i>knowledge sharing</i> ) (13), Transferencia de Conocimiento (11), Diseminación de Conocimiento (8), Distribución de Conocimiento (8), Difusión de Conocimiento (3), Aplicación de Conocimiento (1), Asimilación de Conocimiento (1), Emisión de Conocimiento (1), Jalar Conocimiento ( <i>Knowledge Pull</i> ) (1), Empujar Conocimiento ( <i>Knowledge Push</i> ) (1), Intercambio y Uso de Conocimiento (1), Intercambio y Transferencia de Conocimiento (1), Intercambiar Conocimiento (1).
Creación de Conocimiento	Creación de Conocimiento (31), Crear Conocimiento (2), Adquisición de Conocimiento (2), Adaptación de Conocimiento (2), Desarrollo de Conocimiento (2), Generación de Conocimiento (2), Adquisición y Creación de Conocimiento (1), Creación y Captura de Conocimiento (1), Creación y Almacenamiento de Conocimiento (1), Creación/Adquisición de Conocimiento (1), Generación y Adquisición de Conocimiento (1), Identificación de Conocimiento (1), Actualización de Conocimiento (1), Sobre gradación de Conocimiento (1), Actualizar el Conocimiento (1).
Codificación de Conocimiento	Almacenamiento de Conocimiento (11), Organización de Conocimiento (9), Captura de Conocimiento (6), Conversión de Conocimiento (4), Retención de Conocimiento (3), Proceso de Conversión (2), Capturar Conocimiento (2), Codificación de Conocimiento (2), Recolección y Almacenamiento de Conocimiento (2), Organización y Retención de Conocimiento (2), Almacenar Conocimiento (2) Recolectar, Monitorear y Exponer el Conocimiento (1), Acumulación de Conocimiento (1), Adquisición de Conocimiento (1), Adaptación de Conocimiento (1), Ensamble de Conocimiento (1), Asimilación de Conocimiento (1), Compilación de Conocimiento (1), Creación y Almacenamiento de Conocimiento (1), Descarte de Conocimiento (1), Documentación de Conocimiento (1), Integración de Conocimiento (1), Presentación de Conocimiento (1), Preservación de Conocimiento (1), Refinamiento de Conocimiento (1), Almacenamiento y Recuperación de Conocimiento (1), Almacenar Conocimiento (1), Transformación y Procesamiento de Conocimiento (1), Almacenar el Conocimiento (1).
Aplicación de Conocimiento	Aplicación de Conocimiento (22), Utilización de Conocimiento (6), Uso de Conocimiento (3), Explotación de Conocimiento (2), Adopción de Conocimiento (1), Exploración de Conocimiento (1), Aprendizaje de Conocimiento (1), Aprovechamiento del Conocimiento (1), Intercambio y Uso de Conocimiento (1), Uso del Conocimiento (1), Producción y Uso del Conocimiento (1), Capacidad de Respuesta al Conocimiento(1).
Adquisición de Conocimiento	Adquisición de Conocimiento (19), Adquirir Conocimiento (1), Adquisición de Conocimiento Externo (1), Adquisición y Creación de Conocimiento (1), Asimilación de Conocimiento (1), Captura y Creación de Conocimiento (1), Captura de Conocimiento (1), Obtención de Conocimiento (1), Generación de Conocimiento (1).
Identificación de Conocimiento	Identificación de Conocimiento (10), Identificación de Necesidad de Conocimiento (2), Captura de Conocimiento (1), Identificación y Captura de Conocimiento (1) Análisis de Gestión de Conocimiento (1), Selección de Conocimiento (1), Actualización de Conocimiento (1), Búsqueda de Conocimiento (1).
Protección de Conocimiento	Protección de Conocimiento (6), Explotación de Conocimiento (1), Organización de Conocimiento (1).
Evaluación de Conocimiento	Medición de Conocimiento (4), Validación de Conocimiento (2), Valoración de Conocimiento (1)
Planificación de la GC	Planificación de la GC (2), Definición de la GC (2), Liderazgo de Conocimiento (1), Estrategia de GC (1).
Evaluación de la GC	Evaluación de la GC (2), Efecto de la GC (2).
Coordinación y Control de la GC	Coordinación de la GC (1), Control de la GC (1), Promoción de la GC (1).
Análisis de la GC	Análisis de la GC (2)

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la Tabla 14, las denominaciones comunes en donde había procesos con frecuencias altas, tomaron el nombre del proceso de mayor frecuencia, como es el caso de los procesos de “Creación de Conocimiento”, “Aplicación de Conocimiento”, “Adquisición de Conocimiento” o “Identificación de Conocimiento”. Para los otros casos, se utilizaron palabras representativas de la naturaleza del proceso. Por ejemplo, para los procesos orientados a compartir, diseminar o distribuir el conocimiento disponible, el nombre seleccionado para la denominación común fue “Transferencia de Conocimiento”. Este nombre, a pesar de que fue encontrado 11 veces en lugar de las 13 veces del nombre “Compartición de Conocimiento” (*Knowledge Sharing*), ha sido ampliamente utilizado y es reconocido en la investigación y la práctica de la GC. También, la palabra “Transferencia” implica no solo hacer que el conocimiento esté disponible para ser compartido, sino asegurar que el receptor asimila el conocimiento transferido, y queda en capacidad de utilizarlo en sus actividades. Por su parte, para procesos enfocados en representar y almacenar conocimiento explícito, la denominación común seleccionada fue “Codificación de Conocimiento”. Esta denominación reunió las acciones relacionadas con capturar, representar, organizar, almacenar y recuperar el conocimiento explícito.

Dado que el análisis realizado para identificar las denominaciones comunes se enfocó en la descripción de los procesos más que en sus nombres, se encontró que varios procesos con nombres similares estaban enfocados en diferentes ideas de GC. Por ejemplo, en [103] hay un proceso llamado “Adquisición de Conocimiento”, el cual está enfocado en “la ubicación y adquisición de conocimiento del entorno externo y en la creación de nuevo conocimiento con base en el conocimiento existente dentro de la organización”. Por esta razón, el proceso propuesto en [103] como “Adquisición de Conocimiento”, fue incluido en dos grupos: Creación de Conocimiento y Adquisición de Conocimiento.

Otro ejemplo de esto es el proceso de “Captura de Conocimiento” presentado en [100]. Según estos autores, este proceso se enfoca en la identificación de qué conocimiento se necesita en la organización y en cómo obtenerlo de fuentes externas. En este sentido, estos dos ámbitos de acción corresponden a las denominaciones comunes de Identificación de Conocimiento y Adquisición de Conocimiento respectivamente. Por su parte, un proceso llamado de “Captura de Conocimiento”, presentado en [124], se enfoca en la obtención de conocimiento desde fuentes externas y también cubre las funciones de formatear, explicar y codificar el conocimiento adquirido. En este caso, el proceso está ubicado en los grupos de Adquisición de Conocimiento y Codificación de Conocimiento.

Sumado a esto, en el análisis también se encontraron procesos con nombres compuestos. Por ejemplo, en [121] se presenta un proceso de “Adquisición y Creación de Conocimiento”. Consecuentemente con su nombre, la descripción del proceso tiene elementos asociados a las denominaciones comunes de Creación de Conocimiento y Adquisición de Conocimiento. Por esta razón, en la Tabla 14 es posible encontrar el mismo nombre de proceso en varias denominaciones comunes.

Para resumir cuantitativamente la clasificación de los procesos de GC se construyó la Tabla 15. Allí se presentan las 12 denominaciones comunes que fueron identificadas, ordenadas de acuerdo con el porcentaje de documentos en donde se encontraron procesos relaciones y también se presentan las referencias bibliográficas de dichos documentos.

Tabla 15. Resumen cuantitativo de la identificación de procesos de GC

Denominación común	Número de procesos	Número de documentos	% de documentos	Referencias Bibliográficas
Transferencia de Conocimiento	52	48	73,9	[72], [74], [87]-[90], [93]-[95], [97], [99], [100], [102]-[108], [111], [115]-[125], [127], [129], [131], [132], [134]-[142], [144]-[147]
Creación de Conocimiento	50	47	72,3	[72], [74], [87]-[92], [95], [97]-[99], [102]-[104], [107], [111], [112], [114]-[118], [120]-[125], [127]-[130], [132], [135]-[142], [145], [147], [148]
Codificación de Conocimiento	63	45	69,2	[72], [74], [87]-[90], [93], [95]-[97], [100]-[102], [104], [106]-[108], [110], [113], [115]-[118], [120]-[127], [129], [130], [132], [135]-[145]
Aplicación de Conocimiento	41	37	56,9	[74], [87], [88], [93], [95], [97], [100], [102]-[104], [106]-[111], [113], [115], [116], [118], [120]-[123], [125], [129], [130], [132], [135]-[139], [141]-[144]
Adquisición de Conocimiento	27	26	40,0	[72], [74], [88], [95], [97], [99], [103], [106], [108]-[111], [115], [116], [118], [121], [123], [129], [130], [133], [135], [136], [138], [139], [143], [147]
Identificación de Conocimiento	18	16	24,6	[72], [74], [89], [90], [100], [104], [106], [115], [116], [118], [122], [123], [125], [139], [142], [144]
Protección de Conocimiento	8	8	12,3	[88], [102], [110], [113], [122], [125], [135], [143]
Evaluación de Conocimiento	7	6	9,2	[73], [87], [106], [124], [132], [144]
Planificación de la GC	6	4	6,2	[73], [89], [90], [125]
Evaluación de la GC	4	4	6,2	[89], [90], [122], [125]
Coordinación y Control de la GC	3	2	3,1	[73], [125]
Análisis de la GC	2	2	3,1	[89], [90]

Fuente: Elaboración propia.

### 1.3.3 Síntesis de los propósitos de los procesos

La síntesis de los propósitos de los 12 procesos identificados se realizó con el fin de describir su alcance. Al revisar las descripciones de los procesos en los documentos se identificaron elementos clave. Por ejemplo, en [87] se establece que el proceso de “Aplicación de Conocimiento” se encarga de “hacer relevante y activo el conocimiento para la organización en la creación de valor a través del empleo del conocimiento en los servicios, procesos y productos de una compañía”. Por su parte, según lo publicado en [111], el proceso de “Adopción de Conocimiento” se enfoca en “permitir a los individuos identificar nuevas oportunidades relacionadas con los productos, servicios, mercados o procesos”. También, según lo descrito en [113], “El conocimiento es aplicado para formular y refinar los estándares, procedimiento y procesos desarrollados para ejecutar tareas dentro de la organización”. Con base en afirmaciones de este tipo se identificaron los elementos necesarios para sintetizar los propósitos de los procesos de GC que se presentan en la Tabla 16.

Tabla 16. Propósitos de los procesos de GC

Proceso	Propósito
Identificación de Conocimiento	Determinar el estado actual del conocimiento organizacional y las necesidades de conocimiento de la organización. Las necesidades de conocimiento de la organización pueden ser satisfechas por la adquisición de conocimiento por fuera de la organización o la creación del conocimiento dentro de la organización.
Adquisición de Conocimiento	Adquirir conocimiento de fuentes externas a la organización. El conocimiento adquirido debería satisfacer necesidades de conocimiento de la organización o debería permitir la innovación. La adquisición de conocimiento implica considerar los aspectos éticos y legales del acceso y uso de conocimiento de terceros.
Creación de Conocimiento	Crear conocimiento organizacional. El conocimiento es nuevo cuando satisface necesidades de conocimiento de la organización o cuando permite la innovación.
Codificación de Conocimiento	Representar o expresar explícitamente, el conocimiento tácito de las personas en la organización. La codificación del conocimiento es la transformación de conocimiento tácito en conocimiento explícito. La codificación incluye organización, almacenamiento y recuperación de conocimiento explícito.
Transferencia de Conocimiento	Transferir conocimiento organizacional entre las personas dentro de la organización. La transferencia de conocimiento implica la existencia de fuentes de conocimiento y receptores de conocimiento; e involucra el aseguramiento de la asimilación del conocimiento por los receptores.
Aplicación de Conocimiento	Utilizar el conocimiento organizacional para lograr los propósitos y objetivos organizacionales. El conocimiento organizacional debería ser aplicado en situaciones como: formulación de estrategias, toma de decisiones, definición y ejecución de procesos, realización de actividades, resolución de problemas, o creación y evolución de productos.
Protección de Conocimiento	Proteger el conocimiento organizacional de usos ilegales o no autorizados, y explotar los usos autorizados en generar beneficios para la organización.
Evaluación de Conocimiento	Evaluar el conocimiento organizacional para obtener realimentación sobre su estado actual y su efectividad en la organización y su entorno.
Análisis de la GC	Desarrollar un análisis del estado actual de la implementación organizacional de la GC. Este análisis incluye las prácticas actuales de GC y la cultura organizacional hacia la GC.
Planificación de la GC	Determinar la forma en que las metas de la GC pueden ser alcanzadas. La planificación de la GC incluye la determinación de qué procesos de GC deberían ser implementados, los responsables por la implementación, la infraestructura física, tecnológica y organizacional necesaria para la implementación, y la estimación de tiempos y costos.
Coordinación y Control de la GC	Asegurar que los procesos y las actividades de GC se realizan correctamente. La coordinación y el control implican el seguimiento a los planes establecidos y la provisión de los recursos necesarios para obtener los resultados esperados y el logro de los propósitos de la GC.
Evaluación de la GC	Evaluar cuantitativamente y cualitativamente el desempeño en la ejecución de los procesos de GC.

Fuente: Elaboración propia con base en las referencias presentadas en la Tabla 15.

#### 1.3.4 Identificación de resultados de los procesos

La síntesis de los resultados de los 12 procesos produjo 64 enunciados que se presentan en la Tabla 17. Para algunos procesos, como el de Adquisición de Conocimiento, se identificaron más resultados que para otros procesos. Sin embargo, esta diferencia no implica que la descripción de los resultados esté incompleta, sino que el nivel de detalle de las descripciones encontradas en los documentos era diferente. Los 64 enunciados fueron redactados en voz pasiva siguiendo el ejemplo de las descripciones de resultados de procesos que se basan en el estándar ISO/IEC 15504 [47], como las que aparecen en los siguientes documentos: [23], [28], [37].

Tabla 17. Resultados de los procesos de GC

Proceso	Resultados
<b>Identificación de Conocimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se construyen mapas de conocimiento para identificar y localizar el conocimiento organizacional.</li> <li>2. Se identifican necesidades de conocimiento de la organización. Estas necesidades pueden estar asociadas a la adquisición o creación de conocimiento, o a la actualización del conocimiento existente.</li> <li>3. Las necesidades de conocimiento de la organización son analizadas para determinar qué tipo de conocimiento se requiere y para resolver conflictos entre las necesidades de conocimiento identificadas.</li> <li>4. Las necesidades de conocimiento de la organización son especificadas para describir el tipo de conocimiento que se requiere y las alternativas disponibles para suplirlas.</li> </ol>
<b>Adquisición de Conocimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se identifica el conocimiento de otras organizaciones (competidores, socios, clientes o proveedores) que se considera relevante para satisfacer necesidades de conocimiento de la organización.</li> <li>2. Se establecen estrategias de colaboración entre la organización y sus socios de negocio para la adquisición de conocimiento.</li> <li>3. Se desarrollan periódicamente reportes de vigilancia tecnológica, competitiva, comercial y del entorno que permitan identificar tendencias en el conocimiento externo para definir y estructurar hojas de ruta.</li> <li>4. Se establecen y ejecutan procedimientos de búsqueda de talentos para contratar personas con conocimientos relevantes para satisfacer necesidades de conocimiento de la organización.</li> <li>5. Se involucra a los miembros de la organización en programas de formación por fuera de la organización.</li> <li>6. Se adquieren activos de propiedad intelectual como patentes, marcas registradas, derechos de autor o secretos industriales.</li> <li>7. Se adquieren herramientas o equipos cuya incorporación implique la absorción de conocimiento relativo a su uso.</li> <li>8. Se establecen y mantienen criterios para juzgar la relevancia y accesibilidad del conocimiento externo identificado como relevante.</li> <li>9. El conocimiento externo adquirido es adaptado al entorno organizacional.</li> </ol>
<b>Creación de Conocimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se identifican, registran y evalúan nuevas ideas relevantes para satisfacer las necesidades de conocimiento de la organización o para tomar ventaja de las tendencias de conocimiento del entorno de la organización.</li> <li>2. Las ideas relevantes se desarrollan y adaptan al entorno de aplicación de la organización, generando nuevo conocimiento.</li> <li>3. Se construyen y mantienen diferentes tipos de espacios de interacción físicos o virtuales para habilitar el surgimiento de nuevas ideas.</li> <li>4. Se estimula a los miembros de la organización para que actúen de forma autónoma en equipos auto-organizados y multifuncionales para generar ideas y desarrollar nuevos conocimientos.</li> <li>5. Se mantienen diferentes tipos de redundancia (información, funciones y rutinas) al interior de la organización.</li> <li>6. Se ejecutan proyectos de investigación, desarrollo e innovación para desarrollar las ideas relevantes y convertirlas en nuevo conocimiento organizacional.</li> <li>7. Se entregan recompensas o estímulos a los miembros de la organización por sus contribuciones en la creación de conocimiento.</li> </ol>
<b>Codificación de Conocimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dependiendo del tipo de conocimiento, se seleccionan estándares y medios para su representación, almacenamiento y recuperación.</li> <li>2. Se construyen paquetes de conocimiento codificado utilizando los estándares y medios seleccionados para la representación y almacenamiento del conocimiento.</li> <li>3. Los paquetes de conocimiento codificado son descritos utilizando metadatos que faciliten la búsqueda y recuperación.</li> <li>4. Los paquetes de conocimiento codificado son integrados a los diferentes medios de almacenamiento o repositorios de conocimiento, utilizando varias formas de organización o categorización.</li> <li>5. Los paquetes de conocimiento codificado están disponibles para su uso, y su existencia es comunicada a las personas dentro de la organización.</li> <li>6. Estrategias, métodos y herramientas para recuperar el conocimiento codificado que se encuentre almacenado en los diferentes medios o repositorio, está disponibles para ser usadas.</li> <li>7. Se ejecutan análisis periódicos sobre el uso de los paquetes de conocimiento codificado para identificar aquellos que deben ser actualizados o desechados.</li> </ol>

Proceso	Resultados
<b>Transferencia de Conocimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se crean y mantienen redes de interacción, formales e informales, para transferir conocimiento.</li> <li>2. Se despliegan herramientas y medios para apoyar la transferencia de conocimiento dentro de las redes de interacción.</li> <li>3. Se construyen relaciones de confianza entre las personas de la organización, basadas en el beneficio obtenido por transferir conocimiento.</li> <li>4. Se establecen mecanismos de realimentación para confirmar la efectividad en la transferencia de conocimiento.</li> <li>5. Se construyen y mantienen diferentes tipos de espacios de interacción físicos o virtuales, que permiten transferir conocimiento.</li> </ol>
<b>Aplicación de Conocimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El conocimiento organizacional es utilizado por las personas dentro de la organización para aprender y desarrollar habilidades que permitan mejorar la forma en que se ejecutan las actividades.</li> <li>2. El diseño de cargos y la asignación de los empleados a las actividades se hacen con base en el conocimiento que estos poseen y que estén en disposición de aplicar en la ejecución de las actividades.</li> <li>3. Se desarrollan nuevos productos o se mejoran los existentes por la aplicación del conocimiento organizacional.</li> <li>4. Las situaciones problemáticas se resuelven con la aplicación del conocimiento organizacional.</li> <li>5. La estrategia de la organización se ajusta periódicamente tomando en cuenta el conocimiento organizacional.</li> <li>6. El conocimiento organizacional se incorpora en los procesos de negocio de la organización.</li> </ol>
<b>Protección de Conocimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se establecen incentivos para fomentar la protección del conocimiento de la organización.</li> <li>2. Se usan tecnologías para proteger el conocimiento organizacional codificado.</li> <li>3. Se identifican claramente el conocimiento protegido y el conocimiento abierto.</li> <li>4. Principios y prácticas de protección de conocimiento se incorporan dentro de los roles y las responsabilidades de los miembros de la organización.</li> </ol>
<b>Evaluación de Conocimiento</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Se diseñan, adoptan y aplican métricas, mediciones o indicadores para el conocimiento organizacional.</li> <li>2. Se establecen metas de conocimiento.</li> <li>3. El conocimiento organizacional se monitorea periódicamente utilizando las métricas, mediciones o indicadores establecidos.</li> <li>4. El resultado del monitoreo del conocimiento organizacional es analizado y comparado con metas de conocimiento establecidas, información histórica e información de otras organizaciones (socios, competidores, proveedores, clientes).</li> <li>5. Se publican periódicamente reportes sobre el estado del conocimiento organizacional.</li> </ol>
<b>Análisis de la GC</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los procesos de GC, sus prácticas y métodos son identificados y descritos.</li> <li>2. El grado actual de apropiación de la GC dentro de la organización es determinado.</li> <li>3. El estado actual de la cultura organizacional relacionada con la GC es identificado.</li> </ol>
<b>Planificación de la GC</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Los procesos de GC a implementar son definidos.</li> <li>2. Roles y responsabilidades de implementar los procesos de GC son definidos.</li> <li>3. Las infraestructuras física, tecnológica y organizacional para soportar la implementación de los procesos de GC son definidas.</li> <li>4. El esfuerzo y costo de la implementación de los procesos de GC son estimados.</li> <li>5. Los recursos necesarios para implementar los procesos de GC son asignados y destinados.</li> </ol>
<b>Coordinación y Control de la GC</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. La arquitectura tecnológica para los procesos de GC es desarrollada y desplegada.</li> <li>2. Incentivos para los miembros de la organización por ejecutar los procesos de GC y obtener los resultados esperados, son establecidos y aplicados.</li> <li>3. Los recursos asignados para los procesos de GC son controlados.</li> <li>4. Un proceso de gobernanza es establecido para tratar con aspectos relacionados con la ejecución, monitoreo y control de los procesos de GC.</li> <li>5. La unidad organizacional, regulaciones y mecanismos para promover la implementación de los procesos de GC, son establecidas.</li> </ol>
<b>Evaluación de la GC</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mediciones cualitativas y cuantitativas son utilizadas para evaluar el desempeño de los procesos de GC, sus resultados y el impacto para la organización.</li> <li>2. Los procedimientos de evaluación de los procesos de GC están alineados e integrados a la gestión del desempeño organizacional.</li> <li>3. Reportes sobre los resultados de evaluar los procesos de GC son publicados periódicamente.</li> <li>4. Oportunidades de mejora de los procesos de GC son identificadas con base en los resultados de la evaluación de los procesos.</li> </ol>

Fuente: Elaboración propia con base en las referencias presentadas en la Tabla 15.

### 1.3.5 Clasificación de los procesos de acuerdo con las escuelas de GC

En la Tabla 18 se presenta el resultado de la clasificación que fue construida a partir de los enunciados de los propósitos, presentados en la Tabla 16, y los resultados, presentados en la Tabla 17. Por ejemplo, para el proceso de Transferencia de Conocimiento, al tomar la primera frase del enunciado del propósito, se identificó que el foco del proceso es la dinámica de flujos de conocimiento en la organización. Esta afirmación es una manifestación de la Escuela de Ingeniería. Sin embargo, al analizar los resultados del proceso se observa que los numerales 1, 3 y 4 cubren varios elementos de la Escuela Organizacional, como son las redes informales de interacción, la necesidad de establecer relaciones de confianza entre las personas y los mecanismos de realimentación. Los últimos cuatro procesos fueron clasificados en la escuela estratégica porque sus propósitos están orientados a la gestión de la GC, lo cual está relacionado con un enfoque estratégico para los procesos de GC.

Tabla 18. Clasificación de los procesos de acuerdo con las escuelas de GC

Proceso	Escuelas de Gestión de Conocimiento						
	Sistemas	Ingeniería	Cartográfica	Comercial	Organizacional	Espacial	Estratégica
Identificación de Conocimiento	-	●	●	-	●	-	-
Adquisición de Conocimiento	-	●	-	●	●	-	-
Creación de Conocimiento	-	-	-	-	●	●	-
Codificación de Conocimiento	●	-	●	-	-	-	-
Transferencia de Conocimiento	-	●	-	-	●	●	-
Aplicación de Conocimiento	-	●	-	-	●	-	●
Protección de Conocimiento	-	-	-	●	-	-	-
Evaluación de Conocimiento	-	-	-	●	-	-	●
Análisis de la GC	-	-	-	-	-	-	●
Planificación de la GC	-	-	-	-	-	-	●
Coordinación y Control de la GC	-	-	-	-	-	-	●
Evaluación de la GC	-	-	-	-	-	-	●

Fuente: Elaboración propia.

### 1.3.6 Relaciones entre los procesos

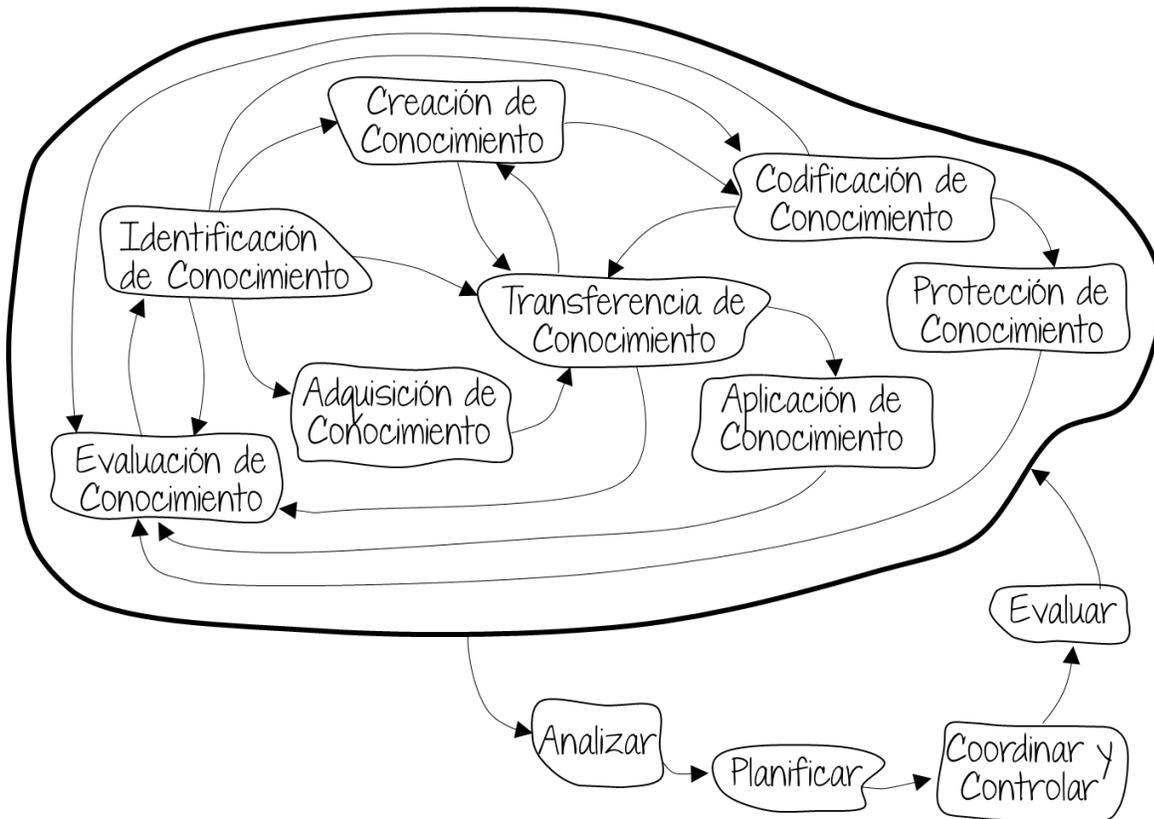
El último aspecto de la revisión fue la identificación de las relaciones entre los procesos. Para esto se inició con la construcción de la definición raíz del sistema con base en los elementos CATWOE que se describen en la Tabla 19. Con base en los elementos de la definición raíz se construyó el diagrama del HAS. En este diagrama, los 12 procesos de GC identificados aparecen relacionados por medio de flechas que determinan relaciones de dependencia, las cuales fueron identificadas al analizar los propósitos y resultados de los procesos. Por ejemplo, en el enunciado del propósito del proceso de Adquisición de Conocimiento hay una referencia explícita a la existencia de un elemento que sirve para determinar cuál conocimiento se debe adquirir. Este elemento llamado “necesidades de conocimiento de la organización” es un resultado del proceso de Identificación de Conocimiento. En consecuencia, el proceso de Adquisición de Conocimiento presentó una dependencia del proceso de Identificación de Conocimiento, la cual se hace explícita en el diagrama por medio de una flecha entre estos dos procesos. En la Figura 5 se presenta el diagrama resultante de la identificación de las relaciones entre los procesos. Además, cabe anotar que los procesos de gestión de la GC afectan a los ocho procesos centrales, por lo cual, en el diagrama aparecen como un ciclo externo.

Tabla 19. Elementos de la definición raíz para un sistema de gestión de conocimiento.

Definición Raíz	
Un sistema de propiedad de la organización, efectuado por sus miembros para el aprovechamiento efectivo del conocimiento organizacional en la creación de valor y el logros de ventajas competitivas sostenibles, a través de la identificación, adquisición, creación, codificación, transferencia, aplicación, protección y evaluación del conocimiento.	
CATWOE	
Elemento	Descripción
Clientes (C)	Miembros de la organización
Actores (A)	Miembros de la organización
Transformación (T)	Entrada: necesidad de creación de valor y ventajas competitivas basadas en el conocimiento. Salida: necesidad satisfecha
Visión del Mundo (W)	Los procesos de GC son esenciales para crear valor y ventajas competitivas sostenibles para las organizaciones.
Propietario (O)	Organización
Restricciones del entorno (E)	Normas y valores que limitan el aprovechamiento del conocimiento. Estructuras de poder producidas por elementos diferentes al conocimiento. Regulaciones locales y foráneas sobre aspectos relacionados con el conocimiento.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 5. HAS del sistema de gestión de conocimiento



Fuente: Elaboración propia.

## 1.4 Discusión

En esta revisión se sintetizaron varias propuestas de procesos de GC en una forma diferente a la que se encuentra en trabajos similares publicados previamente. En este sentido, se cubrieron más estudios de los revisados en trabajos previos, como los publicados en [72], [73], [111], [130], [138]. También, se extendió el trabajo de [74] al incluir estudios publicados en un período de tiempo más amplio (2001 a 2010 en contraste con 2000 a 2003) y con un elemento diferencial clave, como es la inclusión de documentos de diversos orígenes (33 países de todo el mundo).

En relación con los aspectos generales, se encontró que la mayoría de los documentos revisados reportaban resultados de trabajos empíricos en organizaciones de diversos contextos. Además, la mayoría de los trabajos empíricos tuvieron como contexto de aplicación ODS y organizaciones de industrias relacionadas con TI, evidenciando, a juicio del autor de esta disertación, la importancia de la GC para las organizaciones de este sector, que, como se argumentó antes, tienen en el conocimiento su principal materia prima y también su principal resultado. Este hecho también reafirma las ideas propuestas por varios autores sobre el valor de la GC para las ODS [3]-[5] y dota de mayor valor a la síntesis de procesos, al tener en cuenta que el objetivo de la disertación doctoral es la formulación de un MRP de GC que sea pertinente a las características y necesidades de las ODS de Colombia.

Por otra parte, la respuesta a la pregunta sobre los procesos de GC definidos en la literatura mostró la diversidad de nombres existentes, pues se encontraron 85 nombres luego de descartar los duplicados. Sin embargo, esta cantidad encontrada es menor que los 166 términos hallados en el trabajo publicado en [74], lo cual, en opinión del autor de esta disertación, es un avance en los acuerdos necesarios para lograr futuros consensos en el tema. Además, al observar que procesos con nombres distintos se encontraban elementos comunes relacionados con el propósito y los resultados esperados, se refuerza la idea de la existencia de un consenso relativamente amplio sobre las actividades centrales de GC [74].

También, se encontraron algunos procesos que aparecieron en un pequeño subconjunto de los documentos revisados, como los procesos relacionados con la obtención de conocimiento desde fuentes externas, el establecimiento de las necesidades de conocimiento de la organización, o la protección y evaluación del conocimiento. Sin embargo, el hecho de no aparecer en muchos documentos no significa, a juicio del autor de esta disertación, que tales procesos tengan baja importancia para las organizaciones. Por el contrario, para sectores como el de la Industria del Software, procesos como el de protección de conocimiento es muy significativo porque su negocio se basa en producir y explotar conocimiento codificado, principalmente en forma de código fuente, que ofrecen características funcionales y no funcionales para satisfacer las necesidades de los usuarios.

La diversidad encontrada en las denominaciones de los procesos es un aspecto que, a criterio del autor de esta disertación, genera confusión y afecta la aplicabilidad de los mismos. Por esta razón, la síntesis de denominaciones para los ocho procesos centrales y los cuatro procesos relacionados con la gestión de la GC, es un aporte al campo pues sirve como guía para la armonización de diferentes frameworks y modelos existentes en la literatura. Así mismo, con esta síntesis se extiende el trabajo publicado en [72] al hacer explícitos los procesos de identificación y codificación de conocimiento, e incluir los procesos de protección y evaluación de conocimiento. También, se extiende el trabajo publicado en [74] con la inclusión de los procesos de protección y evaluación de conocimiento.

En relación con los propósitos de los procesos se encontró un mayor nivel de consenso pues se identificaron propósitos similares para procesos con denominaciones diferentes. Además, con la síntesis de los enunciados de los propósitos que se propone se extiende el alcance de trabajos previos

que no incluían enunciados explícitos y concretos sobre el propósito de los procesos, lo cual es un elemento necesario para entender el lugar que tienen dentro de la dinámica de aprovechamiento del conocimiento organizacional.

Con la identificación y descripción de los 64 resultados se brindan detalles que sirven como referencia para implementar y evaluar los procesos de GC en las organizaciones. No obstante, en opinión del autor de esta disertación, los enunciados de los resultados identificados también son suficientemente generales y no están atados a formas particulares de implementación de los procesos en las organizaciones. Esta flexibilidad permite que las organizaciones adopten los procesos de acuerdo con sus características, recursos disponibles y demás elementos del contexto. Además, permite que las organizaciones creen su propio conocimiento sobre cómo implementar los procesos de GC para alcanzar sus propósitos, objetivos y metas. En este sentido, sería posible que dos organizaciones diferentes obtengan los mismos resultados con enfoques diferentes para sus procesos de GC.

Por otra parte, con la clasificación de los procesos de GC de acuerdo con las escuelas de GC propuestas en [41], se exploró en la esfera conceptual la completitud de los procesos en el ámbito general de la GC. El resultado de este ejercicio evidenció que en la especificación de los procesos se encuentran elementos de las siete escuelas de GC. A su vez, con el análisis de las relaciones entre los procesos fue posible construir un modelo de un sistema de actividad humana para aprovechar el conocimiento organizacional. Con este modelo se expresó la arquitectura de relaciones entre los procesos de una forma diferente a la utilizada en otras descripciones de procesos.

Las principales limitaciones de la revisión son dos. La primera limitación está sujeta al método de investigación de revisión sistemática de literatura. En particular, como fue argumentado en [79], uno de los principales problemas con las revisiones sistemáticas de literatura es hallar todos los estudios relevantes. Para este caso, se siguió un enfoque “direccionado por un protocolo” [151]. En otras palabras, la estrategia de búsqueda fue definida al inicio de la revisión y fue seguida de forma prescriptiva. En este sentido, al tomar en cuenta que la principal estrategia de búsqueda fue la búsqueda por palabras clave utilizando los motores de búsqueda de varias bases de datos científicas, es posible que varios documentos relevantes se hubieran excluido porque sus descriptores o metadatos no tenían coincidencia con los términos de la ecuación de búsqueda. La segunda limitación está relacionada con los tipos de documentos revisados, pues como se mencionó antes, la estrategia de búsqueda se enfocó en documentos publicados en bases de datos científicas. Esta decisión limitó el universo de los documentos potencialmente relevantes únicamente a artículos publicados en revistas y conferencias, y a capítulos de libro. En otras palabras, no se tuvieron en cuenta documentos de otra naturaleza, como libros, disertaciones doctorales o reportes técnicos.

Finalmente, el resultado principal de la primera fase fue la construcción de la versión 0.1 del MPRGC [66]. En esta versión se incluyeron los procesos de Identificación, Adquisición, Creación, Codificación, Aplicación, Transferencia, Protección y Evaluación de Conocimiento. Los cuatro procesos de gestión de la GC no se incluyeron porque estaban orientados a aspectos genéricos aplicables a cualquier proceso. Esta exclusión se justificó con base en lo establecido en la norma ISO/IEC 15504 [47], en donde se precisa que la descripción de los procesos en un MRP no debe incluir aspectos del *framework* de medición para los niveles superiores a uno [47, p. 13]. Por lo tanto, se deben evitar aspectos relacionados con la definición, planificación, despliegue, medición, monitoreo, control, innovación y optimización de los procesos. En el Anexo A se presenta el documento con la versión 0.1 del MPRGC.

## **2. Búsqueda de consenso sobre el modelo en la Industria de Software de Colombia**

La comunidad de interés del MRPGC, es decir, las organizaciones de la Industria de Software de Colombia, ha sido caracterizada en diversos estudios durante los últimos años [49]-[51], [55], [152]-[157]. Particularmente, de uno de los estudios más recientes desarrollados por la Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías de la Información (FedeSoft) [55] se identifican varios rasgos negativos que tienen relación con la GC, tales como el bajo grado de especialización de las empresas del sector, la preferencia por desarrollar líneas de negocio tradicionales en lugar de aprovechar oportunidades identificadas en las tendencias del mercado de software a nivel mundial, y la poca o nula dedicación a la investigación, desarrollo e innovación dentro de las empresas. Estos rasgos negativos configuran un escenario en el que el MRPGC es pertinente porque su contenido brinda elementos útiles para que las empresas mejoren en estos aspectos. Sin embargo, este argumento debe ser reforzado con resultados obtenidos del uso del MRPGC en su comunidad de interés.

En este orden de ideas, la segunda fase de este proyecto de investigación doctoral consistió en dos estudios exploratorios con ODS de Colombia, con base en la versión 0.1 del MRPGC [66]. Los dos estudios fueron una indagación realizada mediante una encuesta a 169 ODS de varias ciudades de Colombia y un análisis de la implementación de los procesos de GC en cuatro ODS. Estos estudios se desarrollaron en forma paralela y luego convergieron en la identificación de consensos y aspectos a ajustar en el MRPGC. Para describir el trabajo realizado y los resultados obtenidos, este capítulo se compone de cuatro secciones. En la primera se presenta la indagación realizada con la encuesta a ODS, en la segunda se presenta el análisis de las cuatro ODS, en la tercera se discuten los resultados de los dos estudios y en la cuarta se sintetizan los ajustes realizados al MRPGC.

### **2.1 Encuesta aplicada a organizaciones desarrolladoras de software**

La indagación sobre los procesos de GC en la Industria de Software realizada con la encuesta a ODS de Colombia fue el primer acercamiento a la comunidad de interés del MRPGC. Este estudio se llevó a cabo durante el primer semestre del 2013 y contó con la participación de 169 ODS. En las siguientes tres subsecciones se describe el alcance, el método y los resultados obtenidos con el estudio.

#### **2.1.1 Alcance**

El objetivo de este estudio exploratorio fue obtener evidencia empírica sobre el estado actual de implementación de los procesos de GC descritos en la versión 0.1 del MRPGC [66], así como, acuerdos sobre la pertinencia e importancia de los mismos para las ODS de Colombia. Específicamente, se buscaron respuestas a las preguntas de interés que se enumeran a continuación.

1. ¿Se reconoce la importancia de la GC?
2. ¿Se han implementado estrategias, prácticas o herramientas de GC?
3. ¿En qué nivel se logran los resultados de los procesos del MRPGC?
4. ¿En qué nivel se logran los propósitos de los procesos del MRPGC?
5. ¿Qué importancia deberían tener los procesos del MRPGC para una ODS?
6. ¿Qué prioridad debería tener la implementación de los procesos del MRPGC?
7. ¿Qué elementos existentes en las ODS de Colombia podrían enriquecer los enunciados de los propósitos y de los resultados de los procesos del MRPGC?
8. ¿Qué tan influyentes son los nueve factores enumerados a continuación sobre el éxito en la implementación de los procesos del MRPGC en las ODS de Colombia: cultura organizacional, características personales y motivación, liderazgo y soporte de la alta dirección, diseño e implementación de procesos de negocio, diseño y estructura organizacional, infraestructura tecnológica de hardware y comunicaciones, aplicaciones y herramientas software, estrategia organizacional, y monitoreo y control del desempeño?
9. ¿Cuáles son las principales dificultades que tienen las ODS de Colombia para implementar procesos de GC como los descritos en el MRPGC?

### 2.1.2 Método

El método de investigación utilizado en este estudio exploratorio fue el de encuesta. Este método se utiliza en la investigación en Ingeniería de Software porque permite obtener datos para describir las reacciones de una población a un determinado método, herramienta o técnica, o para determinar tendencias y relaciones [158]. En otras palabras, con las encuestas se toma una imagen del estado actual de la implementación de alguna técnica o herramienta en un contexto particular de observación [159]. Así mismo, es posible identificar acuerdos existentes sobre la importancia, pertinencia y aplicabilidad de los elementos en estudio. Los trabajos [160]–[168] ilustran la aplicación de este método en investigaciones sobre procesos de software y los trabajos [169]–[172] muestran su uso en investigaciones sobre GC en ODS.

La recolección de datos se realizó utilizando un cuestionario en línea compuesto por 11 secciones, el cual fue diseñado para obtener respuestas que pudieran ser utilizadas en análisis descriptivos. En la primera sección se formularon preguntas para caracterizar a la persona que lo respondía y a la ODS a la cual se encontraba vinculada. En las siguientes ocho secciones se formularon preguntas relacionadas con la implementación de cada uno de los ocho procesos descritos en el MRPGC, es decir, que se tuvo una sección por cada proceso del MRPGC. Luego, se dispuso una sección con preguntas sobre otros aspectos que podrían enriquecer los enunciados de los propósitos y de los resultados de los procesos del MRPGC. La sección final se centró en preguntas sobre los factores determinantes del éxito y las principales dificultades de la implementación de los procesos de GC en las ODS.

El cuestionario se puso en consideración de la directora del proyecto de investigación doctoral y luego se realizó una prueba piloto con un grupo de 14 estudiantes del programa de Maestría en Ingeniería de Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, vinculados con ODS. Luego de la prueba piloto se realizaron ajustes al cuestionario y se configuró en un servidor con la aplicación web LimeSurvey [173]. En el Anexo B se presentan las preguntas del cuestionario.

El análisis cuantitativo de los datos recolectados con el cuestionario se realizó utilizando métodos de estadística descriptiva como tablas de frecuencias, tablas de contingencia y medidas de tendencia central, con el fin de identificar niveles de acuerdo o de consenso entre los participantes. En este

sentido, para realizar el análisis de los resultados, se asumió el criterio utilizado por la ISO en la elaboración de estándares internacionales, que, como ya se mencionó, define el consenso como la coincidencia de opiniones entre las dos terceras partes de los participantes (66,7%) o más, y la mayoría cuando más de la mitad de los participantes coinciden [63]. Para facilitar la identificación de estos dos elementos, en las tablas de datos se resaltaron con color verde las celdas en donde se obtuvieron consensos, y con color amarillo las celdas en donde se obtuvieron mayorías. Además, los datos de las respuestas sobre el logro de los resultados de los procesos del MRPGC fueron analizados para determinar su consistencia interna con el coeficiente *Alfa de Cronbach*. Para procesar las respuestas a las preguntas abiertas se realizó un análisis iterativo de clasificación e identificación de mejoras potenciales a la descripción de los procesos del MRPGC.

En relación con la población objetivo del estudio, como se mencionó antes, estaba constituida por las ODS de Colombia. Particularmente, esta población estaba conformada, según datos del estudio realizado por Fedesoft a finales del año 2012 [55], por 765 empresas. Para llegar a ese número Fedesoft identificó que en Colombia existían 1813 empresas del sector TIC oficialmente registradas en las cámaras de comercio de cada ciudad. Sin embargo, encontraron que solamente 765 empresas tenían como objeto de negocio el desarrollo de software y otras actividades como consultoría o servicios de software [55]. Como la información de las empresas identificadas en el estudio de Fedesoft no estaba disponible para ser consultada libremente fue necesario identificar a las ODS a encuestar, utilizando datos disponibles libremente en Internet.

La identificación de las ODS se realizó consultando los portales web de Fedesoft [174], ParqueSoft [175], ESI Center (actualmente Fundación Tecnalia Colombia) [176], y la Guía de Soluciones TIC de la empresa Datamarket Solutions SAS [177]. Luego se procedió a buscar los datos de contacto de personas con cargos directivos en los sitios web de las ODS identificadas y en varios motores de búsqueda de uso general. Para los casos en los que no se encontró el dato de contacto de una persona, se registró la dirección de contacto de información corporativa o la de servicio al cliente. La identificación de empresas y de contactos se realizó en los meses de febrero y marzo de 2013, dando como resultado un listado de contactos de 475 ODS.

Los datos de los contactos identificados fueron cargados en la aplicación LimeSurvey [173] y se procedió a enviar los mensajes de correo electrónico con las invitaciones personalizadas para diligenciar el cuestionario. Las invitaciones fueron enviadas el 1 de abril de 2013 y luego se enviaron seis recordatorios, uno cada dos semanas. La última respuesta fue recibida el 27 de junio de 2013. Al final se obtuvieron datos de 169 ODS de las 475 que fueron contactadas, obteniéndose una tasa de respuesta del 35,6%. Así mismo, en relación con el número de empresas identificadas por Fedesoft (765 empresas), la tasa de respuesta fue del 22,1%. Sumado a esto, las 169 ODS participantes son una muestra representativa del total de empresas de software del país (765) con un nivel de confianza del 95% y un intervalo de confianza del 6,66%.

A partir de las respuestas recibidas se realizó una caracterización de las ODS participantes de acuerdo con su ubicación geográfica, tamaño, actividad principal, certificaciones externas y orientación metodológica de sus prácticas de desarrollo de software. En relación con la ubicación geográfica, las ODS participantes estaban ubicadas en 12 ciudades del país y la mayoría en las ciudades de Bogotá, Cali y Medellín. Así mismo, en relación con el tamaño, la mayoría de ODS participantes se ubicó en la categoría de micro o pequeñas empresas según lo establecido en el artículo 43 de la Ley 1450 de 2011 [178] sobre el tamaño empresarial y el número de empleados. En relación con la actividad económica principal, todas las ODS participantes declararon desarrollar actividades de Ingeniería de Software, tales como desarrollo, integración, consultoría, *outsourcing*, mantenimiento y soporte. Aquí

se destaca que la mayoría declaró como su actividad principal el desarrollo de software. En cuanto a la certificación de los procesos se encontró que el 56,8% de las ODS participantes manifestó tener algún tipo de certificación. Las certificaciones referidas fueron ISO 9001, CMMI, IT Mark y MoProSoft. Además, el 62,1% manifestó tener una orientación hacia las prácticas ágiles de desarrollo de software y el restante 37,9% hacia las prácticas tradicionales. Estas distribuciones son coherentes con los datos presentados en el estudio de FedeSoft [55, pp. 47-50, 64]. En la Tabla 20 se presentan los datos de caracterización básica de las ODS participantes.

Tabla 20. Caracterización básica de las ODS participantes

Criterio	Categoría	Frecuencia	%	Criterio	Categoría	Frecuencia	%
Ciudad	Bogotá	96	56,8	Tamaño	Micro (10 o menos)	58	34,3
	Cali	30	17,8		Pequeña (de 11 hasta 50)	56	33,1
	Medellín	20	11,8		Mediana (de 51 a 200)	30	17,8
	Bucaramanga	6	3,6		Grande (más de 200)	25	14,8
	Manizales	4	2,4	Actividad Principal	Desarrollo de software	134	79,3
	Pasto	3	1,8		Integración de sistemas	12	7,1
	Armenia	2	1,2		Consultoría en aplicaciones	10	5,9
	Barranquilla	2	1,2		Outsourcing de Aplicaciones	7	4,1
	Cartagena	2	1,2		Servicio de soporte y mantenimiento	6	3,6
	Pereira	2	1,2	Certificación	ISO 9001	72	42,6
	Ibagué	1	0,6		CMMI	35	20,7
	Popayán	1	0,6		IT Mark	12	7,1
	Total	169	100,0		MoProSoft	3	1,8

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

### 2.1.3 Resultados

En el análisis de los datos se encontró que el 78,7% de los participantes manifestó que en sus ODS se reconocía la importancia de la GC y en el restante 21,3% no existía tal reconocimiento. Así mismo, se encontró que en el 55,6% de las ODS se había implementado algún aspecto relacionado con la GC y en el restante 44,4% esto no había ocurrido.

En relación con el logro de los resultados de cada uno de los procesos se obtuvieron los datos que se presentan en la Tabla 21. En solamente uno de los resultados de uno de los procesos, el EvC5, se obtuvo un porcentaje superior a 50 en alguna de las categorías de respuesta. En ese caso, el 56,8% manifestó que el resultado EvC5 “No se logra”. Para el resto se obtuvieron proporciones diferentes, en donde los porcentajes más altos se ubicaron en las categorías “No se logra” y se logra “Aceptablemente”. La tendencia central de las respuestas para cada resultado se identifica con el color azul utilizado para rellenar la celda de la categoría en la que se ubicó la mediana.

Así mismo, en la Tabla 22 se presenta un resumen de la tendencia central identificada, mostrando, para cada proceso, el número de resultados cuya mediana se ubicó en el nivel de logro correspondiente. Por ejemplo, para el proceso de Evaluación de Conocimiento, uno de los cinco resultados del proceso obtuvo como tendencia central la categoría de respuesta “No se logra” y los restantes resultados se ubicaron en la categoría de respuesta “Insatisfactoriamente”.

Tabla 21. Logro de los resultados de los procesos

Proceso	N válido	Resultado	No se logra %	Insatisfactoriamente %	Aceptablemente %	En alto grado %	Plenamente %
Identificación	169	IdC1	32,5	20,1	28,4	16,6	2,4
		IdC2	8,9	17,8	40,2	27,8	5,3
		IdC3	14,2	17,8	37,3	25,4	5,3
		IdC4	18,3	23,1	33,1	22,5	3,0
Adquisición	159	AdC1	14,5	23,9	38,4	21,4	1,9
		AdC2	18,2	13,8	39,6	22,0	6,3
		AdC3	32,7	25,2	27,0	13,2	1,9
		AdC4	21,4	28,3	22,0	21,4	6,9
		AdC5	10,7	22,6	27,7	30,2	8,8
		AdC6	38,4	15,1	20,1	16,4	10,1
		AdC7	18,2	12,6	37,7	20,1	11,3
		AdC8	24,5	25,2	29,6	17,6	3,1
		AdC9	10,7	10,7	37,1	30,8	10,7
Creación	150	CrC1	11,3	22,0	37,3	22,0	7,3
		CrC2	9,3	18,7	34,7	28,7	8,7
		CrC3	13,3	24,0	34,0	19,3	9,3
		CrC4	14,0	21,3	28,7	26,0	10,0
		CrC5	18,0	26,0	32,7	19,3	4,0
		CrC6	17,3	20,0	28,0	23,3	11,3
		CrC7	28,0	22,0	26,7	15,3	8,0
Codificación	143	CoC1	20,3	23,1	31,5	21,7	3,5
		CoC2	28,7	28,0	23,1	18,9	1,4
		CoC3	39,9	23,1	20,3	16,1	0,7
		CoC4	30,1	25,9	21,7	17,5	4,9
		CoC5	29,4	22,4	25,2	16,1	7,0
		CoC6	42,7	20,3	23,8	11,2	2,1
		CoC7	31,5	23,1	27,3	15,4	2,8
Aplicación	137	ApC1	15,3	19,7	35,8	21,2	8,0
		ApC2	10,9	13,9	34,3	29,9	10,9
		ApC3	8,8	12,4	38,0	30,7	10,2
		ApC4	8,8	14,6	39,4	26,3	10,9
		ApC5	15,3	15,3	38,7	23,4	7,3
		ApC6	13,9	14,6	35,0	28,5	8,0
Transferencia	133	TrC1	12,8	23,3	31,6	26,3	6,0
		TrC2	15,0	24,8	34,6	19,5	6,0
		TrC3	6,0	17,3	30,1	34,6	12,0
		TrC4	21,1	25,6	24,8	24,1	4,5
		TrC5	9,0	24,1	32,3	25,6	9,0
Protección	132	PrC1	47,0	22,7	17,4	7,6	5,3
		PrC2	20,5	22,0	28,0	20,5	9,1
		PrC3	24,2	20,5	22,0	22,0	11,4
		PrC4	20,5	16,7	30,3	23,5	9,1
Evaluación	132	EvC1	37,1	28,8	18,9	12,9	2,3
		EvC2	43,2	26,5	18,2	9,8	2,3
		EvC3	46,2	23,5	17,4	10,6	2,3
		EvC4	41,7	18,9	20,5	15,2	3,8
		EvC5	56,8	15,2	19,7	7,6	0,8

\*Las celdas de color azul resaltan las categorías en dónde se ubicó la mediana.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

Tabla 22. Resumen de la identificación de la tendencia central en el logro de los resultados

Proceso	Resultados	No se logra	Insatisfactoriamente	Aceptablemente	En alto grado	Plenamente
Identificación	4	–	1	3	–	–
Adquisición	9	–	3	5	1	–
Creación	7	–	1	6	–	–
Codificación	7	–	6	1	–	–
Aplicación	6	–	–	6	–	–
Transferencia	5	–	–	5	–	–
Protección	4	–	1	3	–	–
Evaluación	5	1	4	–	–	–

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

Tomando los datos obtenidos sobre el logro de los resultados de los procesos se calculó la consistencia interna con el coeficiente *Alfa de Cronbach*. En la Tabla 23 se observa que en todos los procesos, el valor del coeficiente fue superior a 0,88. También se destaca que el proceso con el valor más alto del coeficiente fue el de Codificación de Conocimiento con 0,965.

Tabla 23. Coeficiente *Alfa de Cronbach* para cada proceso

Proceso	N válido	<i>Alfa de Cronbach</i>	Ítems
Identificación	169	0,904	4
Adquisición	159	0,880	9
Creación	150	0,916	7
Codificación	143	0,965	7
Aplicación	137	0,942	6
Transferencia	133	0,924	5
Protección	132	0,893	4
Evaluación	132	0,957	5

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

Sobre el logro de los propósitos de los procesos se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 24. Allí se observa que, para todos los procesos, el porcentaje más alto de respuesta se obtuvo en la categoría “Aceptablemente”, ubicada en la mitad de la escala. Además, se encontró que el proceso de Evaluación de Conocimiento fue el que obtuvo el porcentaje más alto en la categoría “No se logra”.

Tabla 24. Logro de los propósitos de los procesos

Proceso	N válido	No se logra %	Insatisfactoriamente %	Aceptablemente %	En alto grado %	Plenamente %
Identificación	169	16,6	19,5	50,9	11,8	1,2
Adquisición	159	11,9	20,8	46,5	19,5	1,3
Creación	151	9,9	24,5	41,7	20,5	3,3
Codificación	143	23,8	29,4	31,5	14,7	0,7
Aplicación	136	12,5	17,6	44,9	22,8	2,2
Transferencia	133	9,0	23,3	40,6	24,8	2,3
Protección	132	22,0	15,2	39,4	18,2	5,3
Evaluación	132	31,1	18,9	34,8	14,4	0,8

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

En relación con la importancia de los procesos se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 25. Allí se observa que todos los procesos, exceptuando el de Evaluación de Conocimiento, fueron valorados mayoritariamente en la categoría “Muy Importante” (en amarillo). Ahora bien, si se

suman los porcentajes de las dos categorías que denotan mayor importancia, es decir “Importante” y “Muy importante”, se obtienen valores superiores a 88,7%, lo cual significa la existencia de consenso en que para las ODS todos los procesos del MRPGC son, al menos, importantes.

Tabla 25. Importancia de los procesos para las ODS

Proceso	N válido	Nada importante %	Poco importante %	Moderadamente Importante %	Importante %	Muy importante %
Identificación	169	—	1,8	5,3	32,5	60,4
Adquisición	159	1,3	0,6	6,9	34,6	56,6
Creación	150	—	—	6,0	32,0	62,0
Codificación	143	—	1,4	8,4	35,7	54,5
Aplicación	137	—	—	5,1	32,1	62,8
Transferencia	133	—	—	5,3	36,1	58,6
Protección	132	—	0,8	6,1	30,3	62,9
Evaluación	132	—	2,3	9,1	45,5	43,2

\*Las celdas de color amarillo corresponden a las categorías en dónde se obtuvieron mayorías.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

En cuanto a la prioridad que debería darse a la implementación de los procesos, los resultados obtenidos son los que se presentan en la Tabla 26. En cada celda de la tabla se presenta el porcentaje de participantes que asignaron el orden de prioridad presentado en los títulos de las columnas 1 a 8. En tal sentido, los resultados muestran que el 54% de los participantes ubicaron al proceso de Identificación de Conocimiento en el primer orden de prioridad (mayoría resaltada con amarillo), el 8,1% en el segundo, y así sucesivamente. Las celdas con relleno de color azul tienen los porcentajes más altos por cada fila o por cada columna y en el caso del proceso de Aplicación de Conocimiento se resaltan dos celdas porque obtuvo el porcentaje más alto en la prioridad cuatro y el porcentaje más alto entre todos los procesos para la prioridad cinco. Así mismo, el porcentaje más alto del proceso de Transferencia de Conocimiento se obtuvo en la prioridad cuatro.

Tabla 26. Prioridad de la implementación de los procesos

Proceso	Orden de prioridad							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Identificación	54,0	8,1	12,1	7,3	8,1	4,0	4,0	2,4
Adquisición	12,1	33,9	11,3	12,9	9,7	10,5	2,4	7,3
Creación	12,1	17,7	25,0	10,5	12,1	9,7	8,9	4,0
Codificación	5,6	12,9	7,3	12,1	13,7	17,7	16,1	14,5
Aplicación	5,6	6,5	18,5	23,4	19,4	16,9	4,8	4,8
Transferencia	6,5	10,5	12,9	19,4	16,1	16,1	13,7	4,8
Protección	3,2	6,5	8,9	8,9	9,7	8,9	31,5	22,6
Evaluación	0,8	4,0	4,0	5,6	11,3	16,1	18,5	39,5

\*Las celdas de color amarillo corresponden a las prioridades en dónde se obtuvieron mayorías.

\*\*Las celdas de color azul corresponden a las prioridades con los porcentajes más altos.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

En lo concerniente a otros elementos a incluir en el MRPGC se obtuvieron 76 comentarios relacionados con los enunciados de los propósitos y 60 con los enunciados de los resultados de los procesos, los cuales fueron expresados por 77 participantes. Al analizar los comentarios se encontró que la mayoría proponían aspectos ya contemplados en el modelo y solamente un comentario proponía un aspecto nuevo. Este comentario mencionó la necesidad de especializar el conocimiento para enfocarse en áreas claves para la organización. Además, se encontraron comentarios sobre dificultades y retos, aspectos generales e impacto de la implementación de la GC. En la Tabla 27 se presenta un resumen cuantitativo del análisis y ejemplos de los comentarios por categoría.

Tabla 27. Análisis de los comentarios sobre aspectos a incluir

Categoría	Propósitos	Resultados	Total	Ejemplos de comentarios
Aspecto incluido	56	48	104	<p>“Herramientas para la administración de la configuración y control del conocimiento a través de versiones periódicas” (Id69) (Codificación)</p> <p>“Promover la capacitación interna a través de la transferencia del conocimiento de los líderes de las Unidades de Negocio hacia los analistas técnicos.” (Id184) (Transferencia)</p> <p>“Contar con espacios para compartir conocimiento y realizar reconocimiento a las personas por compartir conocimiento voluntariamente” (Id128) (Transferencia)</p>
Dificultades y retos para implementar la GC	10	6	16	<p>“Alta rotación de los empleados, que es normal en empresas de tecnología” (Id46)</p> <p>“Que debe dedicarse gente especialmente para estos temas pues el día a día enveda todo” (Id264)</p> <p>“1. Compromiso de la alta directiva con la profesionalización de los procesos. 2. Compromiso de la alta directiva en la definición de una estructura para la gestión del conocimiento.” (Id344)</p>
Aspectos generales de la implementación de GC	7	1	8	<p>“El área de Gestión Humana ha implementado el proceso de gestión de conocimiento y lidera las iniciativas en este respecto.” (Id155)</p> <p>“La PMO es un actor relevante en los propósitos de los procesos de Gestión del Conocimiento.” (Id162)</p> <p>“El tema de gestión del conocimiento se ha tocado con la gestión de calidad y se hace un plan al respecto, se ejecuta y se implementa, creo que puede ser un buen comienzo en la implementación de la Gestión del conocimiento en la empresa.” (Id214)</p>
Impacto de la GC	2	5	7	<p>“Incusión en nuevos mercados y tendencias.” (Id221)</p> <p>“Aumento de la productividad y la calidad de las soluciones” (Id262)</p> <p>“Nuevas Tecnologías, precios competitivos, calidad y servicio” (Id303)</p>
Aspecto a incluir	1	0	1	“Especializar el conocimiento por áreas clave” (Id36)

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

En relación con los factores de éxito para la implementación de los procesos se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 28. Allí se destaca el consenso en que los factores de Cultura organizacional, Características personales y motivación, y Liderazgo y soporte de la alta dirección, son totalmente determinantes del éxito de la implementación de los procesos de GC en las ODS. También se obtuvieron acuerdos mayoritarios en que los factores de Diseño e implementación de procesos de negocio, Infraestructura tecnológica de hardware y comunicaciones, y Estrategia organizacional.

Tabla 28. Factores de éxito para la implementación de los procesos

Factor	No es Determinante (%)	Parcialmente Determinante (%)	Totalmente Determinante (%)
Cultura organizacional	3,3	23,8	73,0
Características personales y motivación	2,5	29,5	68,0
Liderazgo y soporte de la alta dirección	3,3	27,0	69,7
Diseño e implementación de procesos de negocio	9,8	39,3	50,8
Diseño y estructura organizacional	18,0	47,5	34,4
Infraestructura tecnológica de hardware y comunicaciones	8,2	50,0	41,8
Aplicaciones y herramientas software	9,8	49,2	41,0
Estrategia organizacional	2,5	32,0	65,6
Monitoreo y control del desempeño	11,5	48,4	40,2

\*Las celdas en amarillo corresponden a mayorías y las celdas en verde a consensos

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

En lo concerniente a la indagación sobre las principales dificultades que tienen las ODS para implementar procesos de GC como los descritos en el MRPGC se obtuvieron 324 comentarios por parte de 94 participantes. Del análisis de los comentarios se obtuvieron 14 categorías de clasificación, las cuales se presentan en la Tabla 29. La categoría con el mayor número de comentarios fue “Altos costos y baja disponibilidad de recursos económicos y humanos”, seguida de “Desconocimiento e inexperiencia sobre GC” y “Formas de pensar, motivación y compromiso de las personas”.

Tabla 29. Categorías de dificultades para implementar procesos de GC en las ODS

Categoría	Comentarios	Participantes
Altos costos y baja disponibilidad de recursos económicos y humanos	69	50
Desconocimiento e inexperiencia sobre GC	44	36
Formas de pensar, motivación y compromiso de las personas	43	32
Insuficiente planificación, priorización, liderazgo y control de la alta dirección	40	31
Carencia o uso inadecuado de métodos y herramientas	33	29
Cultura organizacional existente	24	23
Estructura y procesos organizacionales	22	18
Carencia de métricas y procesos de evaluación	12	12
Rotación del personal	9	9
Cambios en la organización y su entorno	8	7
Niveles de formación de las personas	6	5
Falta de interacción y apoyo con entidades externas	5	3
Los clientes no valoran la implementación de la GC en la organización	5	5
Acceso limitado a nuevas fuentes de conocimiento	4	4

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

En la primera categoría se encontraron comentarios como: “Falta de recursos (económicos, tecnológicos y humanos) para implementar la gestión del conocimiento” (Id215), “La creación de conocimiento es un lujo que no podemos costear” (Id255) y “Para aplicarlo realmente se requiere inversión importante en recursos, herramientas” (Id267). Así mismo, algunos comentarios clasificados en la segunda categoría fueron: “Falta de consciencia y conocimiento de este tema en los miembros de los proyectos” (Id135) y “Desconocimiento de los beneficios y ventajas de gestionar el conocimiento de la organización.” (Id166). Por su parte, para la tercera categoría se encontraron comentarios como: “Sensibilización/ actitud de las personas para abordar los procesos de gestión de conocimiento” (Id88), “Es difícil convencer a las personas de lo crítico que es la evaluación del conocimiento” (Id255) y “Falta de motivación para la implementación de GC” (Id362).

## 2.2 Estudio de cuatro organizaciones de la Industria de Software

El segundo escenario de indagación en la Industria de Software de Colombia utilizando la versión 0.1 del MRPGC fue el estudio desarrollado para identificar el estado de implementación de los procesos en las organizaciones estudiadas y acuerdos existentes entre los participantes sobre la importancia de los procesos de GC. Este estudio se llevó a cabo durante el segundo semestre del 2013 y contó con la participación de cuatro organizaciones ubicadas en tres ciudades de Colombia.

### 2.2.1 Alcance

Al igual que la encuesta, el objetivo de este estudio fue obtener evidencia empírica sobre el estado de implementación de los procesos de GC descritos en la versión 0.1 del MRPGC [66], así como, acuerdos sobre la pertinencia e importancia de los mismos para las ODS de Colombia. En particular se buscaron respuestas a las preguntas de interés enumeradas a continuación:

1. ¿En las empresas estudiadas se reconoce la importancia de la GC?
2. ¿En las empresas estudiadas se han implementado estrategias, prácticas o herramientas de GC?
3. ¿En qué nivel se logran los resultados de los procesos del MRPGC en las empresas estudiadas?
4. ¿En qué nivel se logran los propósitos de los procesos del MRPGC en las empresas estudiadas?
5. ¿Qué importancia deberían tener los procesos del MRPGC para las ODS?
6. ¿Qué otros resultados obtenidos por las empresas estudiadas podrían incluirse o enriquecer los planteamientos presentados en el MRPGC?

### 2.2.2 Método

El método de investigación utilizado en esta etapa del proyecto fue el de estudio de caso utilizando como guía la propuesta publicada en [179]. El estudio de caso es un método que permite acercarse y conocer un contexto particular en donde los temas de estudios sean significativos. En particular, el enfoque adoptado para este estudio de caso fue del tipo exploratorio - descriptivo desde una perspectiva de investigación interpretativa, de modo que se obtuvieran hallazgos enriquecidos con la interpretación que tienen los participantes de su contexto. El protocolo para el estudio de caso se presenta en el Anexo C.

Para lograr la participación de las cuatro organizaciones en estudio se ejecutaron varias estrategias con diferentes actores del sector. Inicialmente se realizaron contactos directos con empresas con las cuales el autor y la directora de este proyecto de investigación tenían relaciones profesionales por trabajos realizados previamente, sin embargo, no se logró concretar la participación de estas empresas por múltiples motivos como, la falta de interés en el tema, la alta carga de trabajo o la indisponibilidad de información útil para el propósito del estudio. Posteriormente se contactó y presentó la propuesta al centro de desarrollo tecnológico ESI Center Sinertic Andino (actualmente Fundación Tecnalia Colombia), entidad ejecutora de proyectos como el de certificación de empresas en el marco de la Red Latinoamericana de la Industria de Software, pero no fue posible concretar el desarrollo del estudio con la intermediación de esta entidad. Por último, se identificaron nueve empresas participantes en la encuesta, las cuales habían manifestado su interés por profundizar en el tema, y se les propuso el desarrollo del estudio a manera de diagnóstico preliminar del estado de implementación de sus procesos de GC. Se obtuvieron respuestas positivas de cuatro empresas, las cuales constituyeron la población en estudio. En la Tabla 30 se presenta la descripción de las empresas participantes.

Tabla 30. Descripción de las empresas participantes.

Descriptor	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4
Ubicación	Cali	Bogotá	Bogotá	Medellín
Número de empleados	51 a 200	51 a 200	Más de 200	Más de 200
Tamaño	Mediana	Mediana	Grande	Grande
Años de actividad	10	23	10 (4 en Colombia)	18
Objeto de Negocio	Calidad en procesos y productos software.	Desarrollo de una línea de productos software para administración de recursos humanos.	Desarrollo de software a la medida (fábrica de software).	Desarrollo de una línea de productos para el sector de energía y desarrollo de software a la medida (fábrica de software).
Enfoque metodológico	Mixto	Tradicional	Ágil	Mixto
Certificaciones	ISO9001	ISO9001	CMMI	CMMI
Rol del patrocinador del estudio en la empresa	Gerente	Gerente	Líder de proyectos	Líder de GC

Fuente: Elaboración propia con base en la información suministrada por los patrocinadores.

En la primera etapa de recolección de datos se utilizó un cuestionario aplicado en forma de encuesta a empleados con diferentes roles en las empresas participantes. El cuestionario aplicado fue una versión modificada del cuestionario utilizado en la encuesta a las ODS del país, en el cual se preguntaba por el reconocimiento de la importancia y la existencia de estrategias, prácticas o herramientas de GC; el logro de los resultados de los procesos de GC del MRPGC y su importancia para las ODS. También se incluyeron preguntas abiertas para indagar sobre otros resultados obtenidos en las empresas que pudiesen ser incluidos dentro de la descripción de los procesos del MRPGC. El cuestionario se puso en consideración de la directora del proyecto de investigación doctoral y luego de realizar los ajustes se desplegó en un servidor con la aplicación web LimeSurvey [173]. La recolección de datos se llevó a cabo en los meses de junio a agosto del año 2013. En el Anexo C se presenta el cuestionario utilizado.

La selección de las personas que respondieron la encuesta estuvo a cargo del patrocinador del estudio en cada empresa. En la Empresa 1 se contó con la participación de diez personas que tenían los roles de *Gerente General*, *Director de Tecnología*, *Director de Consultoría*, *Gerente de Pruebas*, *Líder de Pruebas*, *Ingeniero de Pruebas* y *Analista de Pruebas*. De la Empresa 2 participaron 15 personas que asumían los roles de *Presidente*, *Vicepresidente de Proyectos y Servicios*, *Vicepresidente de Ventas*, *Director de Aseguramiento de Calidad*, *Director de Infraestructura*, *Director de Lógica de Negocios*, *Director Finanzas*, *Directora de Gestión Interna*, *Directora de Persistencia y SOA*, *Directora de Producto*, *Director de Implantación*, y *Gerente Regional*. De la Empresa 3 participaron 15 personas cuyos roles eran *Gerente de Proyectos*, *Analistas de Negocios*, *Arquitecto de Software*, *Desarrollador Senior*, *Líder Técnico* y *Desarrollador de Interfaz de Usuario*. Por su parte, en la Empresa 4 se tuvo la participación más numerosa con 44 personas que asumían los roles de *Director de Proyectos*, *Director de Ingeniería*, *Coordinador de Proyectos*, *Gerente de Operaciones*, *Especialista de Calidad*, *Ingeniero de Requisitos*, *Analista*, *Desarrollador* y *Profesional de Soporte*. En la Tabla 31 se presenta una caracterización de la población participante de cada empresa con las variables de nivel de formación académica, experiencia en la Industria de Software, experiencia en la empresa y las áreas de proceso en las que se ubicaba el rol en la empresa.

Tabla 31. Descripción de las personas participantes en la primera etapa de recolección de datos.

Descriptor	Categoría	Empresa 1 (%)	Empresa 2 (%)	Empresa 3 (%)	Empresa 4 (%)
Nivel de formación Académica	Tecnológico	-	6,7	-	4,5
	Profesional	55,6	40,0	53,3	45,5
	Especialización	11,1	40,0	40,0	40,9
	Maestría	33,3	13,3	6,7	9,1
Experiencia en la Industria de Software	Menos de 1 año	11,1	20,0	-	2,3
	De 1 a 5 años	11,1	13,3	33,3	31,8
	De 6 a 10 años	33,3	6,7	33,3	36,4
	Más de 10 años	44,4	60,0	33,3	29,5
Experiencia en la empresa	Menos de 1 año	11,1	-	26,7	36,4
	De 1 a 5 años	44,4	6,7	73,3	52,3
	De 6 a 10 años	33,3	13,3	-	6,8
	Más de 10 años	11,1	80,0	-	4,5
Áreas de proceso en las que se ubica su rol en la empresa	Requisitos	22,2	26,7	33,3	59,1
	Diseño	22,2	13,3	73,3	68,2
	Construcción	22,2	13,3	60,0	77,3
	Pruebas	100,0	26,7	46,7	54,5
	Despliegue y soporte	-	40,0	46,7	52,3
	Gestión de proyectos	33,3	73,3	53,3	22,7

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

Los datos recolectados en la encuesta se analizaron utilizando tablas de frecuencia y porcentaje. Para el caso de la autoevaluación del logro de los resultados se identificó la tendencia central utilizando la mediana dado que las respuestas eran valores ordinales en una escala conformada por los siguientes cinco niveles: “No se logra”, “Se logra Insatisfactoriamente”, “Se logra Aceptablemente”, “Se logra en Alto grado” y “Se logra Plenamente”. En las tablas de resultados se resaltaron con color azul las celdas de las categorías en las que se ubicó la mediana. Los resultados de las valoraciones de la importancia de los procesos para las organizaciones se identificó el nivel de acuerdo entre los participantes utilizando el criterio utilizado por la ISO [63]. Para facilitar la identificación de estos dos elementos, en las tablas de datos se resaltaron con color verde las celdas en dónde se obtuvieron consensos y con color amarillo las correspondientes a mayorías. Por otra parte, las preguntas abiertas fueron analizadas en un proceso iterativo de codificación y clasificación.

Los resultados de la encuesta se entregaron a los patrocinadores del estudio en las empresas para que realizaran análisis internos. Además, se planteó la realización de la segunda etapa de recolección de datos por medio de entrevistas semiestructuradas, revisión de documentación y de herramientas tecnológicas de soporte a los procesos de GC en la empresa. Sin embargo, la segunda etapa solamente se pudo realizar en la Empresa 4 porque las demás no disponían de tiempo o del equipo de trabajo para atender las entrevistas o para presentar la documentación y las herramientas.

Las entrevistas se realizaron siguiendo una guía compuesta por tres grandes secciones. En la primera sección se realizaba la introducción al entrevistado, se explicaba el objetivo del ejercicio y se preguntaban datos generales sobre su formación, experiencia en la empresa y conocimiento sobre GC. En la segunda sección se indagaba sobre aspectos generales de la organización identificados con la encuesta y sobre cuáles procesos del MRPGC consideraba como los tres más importantes para una ODS. La respuesta a esta última pregunta era utilizada para direccionar las preguntas de la tercera sección sobre los procesos seleccionados como importantes. En la tercera sección se preguntaba sobre la completitud y pertinencia de los enunciados de los propósitos y de los resultados de los procesos, y de la forma en que estos procesos se realizaban en la empresa. La guía utilizada para realizar las entrevistas se presenta en el Anexo E.

El patrocinador del estudio seleccionó a la *Directora de Talento Humano*, el *Director de la Oficina de Gerencia de Proyectos y Gestión de Conocimiento*, dos *Directores de Proyectos*, un *Líder Técnico*, dos *Analistas de Desarrollo* y un *Analista de Calidad*. Las entrevistas se realizaron durante la primera semana de diciembre de 2013 y produjeron 337 minutos de audio en formato digital.

Como complemento de las entrevistas se realizó observación directa en diferentes sedes de la empresa y se tuvo acceso a documentación y herramientas relacionadas con los procesos de GC. A partir de estas fuentes de datos se obtuvo un perfil cualitativo del estado de la organización en relación con la GC y se identificaron algunos aspectos a incluir en la descripción de los procesos del MRPGC.

### 2.2.3 Resultados

Los primeros resultados obtenidos con el cuestionario fueron las opiniones sobre el reconocimiento de la importancia y la existencia de prácticas de GC en las empresas participantes, las cuales se presentan en la Tabla 32. En las empresas 1 y 4 se obtuvo consenso en la respuesta positiva y en la empresa 2 se obtuvo consenso en la respuesta negativa. En la empresa 3 se obtuvo respuesta positiva de la mayoría.

Tabla 32. Reconocimiento de la importancia y existencia de GC en las empresas

Ítem	Empresa 1 (n=9)	Empresa 2 (n=15)	Empresa 3 (n=15)	Empresa 4 (n=44)
Se reconoce la importancia de la GC	77,8	33,3	53,3	81,8
Existen estrategias, prácticas o herramientas de GC	77,8	13,3	53,3	75,0

\*Las celdas en amarillo corresponden a mayorías y las celdas en verde a consensos

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

En relación con la autoevaluación del logro de los resultados se obtuvieron los porcentajes de personas para cada categoría de la escala ordinal en la que se registró la respuesta. En la Tabla 33 se presentan los resultados de la autoevaluación realizada por los participantes de la empresa 1. Para las restantes tres empresas se obtuvieron tablas similares. En este análisis se identificaron las categorías de respuesta de la mediana, las cuales se resaltan en la Tabla 33 con el relleno de color azul.

Tabla 33. Autoevaluación del logro de los resultados de los procesos en la Empresa 1.

Proceso	Resultado	No se logra %	Insatisfactoriamente %	Aceptablemente %	En alto grado %	Plenamente %
Identificación	IdC1	11,1	-	77,8	11,1	-
	IdC2	-	11,1	33,3	44,4	11,1
	IdC3	-	22,2	22,2	55,6	-
	IdC4	-	-	66,7	33,3	-
Adquisición	AdC1	-	11,1	66,7	22,2	-
	AdC2	-	33,3	11,1	22,2	33,3
	AdC3	-	44,4	33,3	22,2	-
	AdC4	-	11,1	55,6	22,2	11,1
	AdC5	-	-	44,4	33,3	22,2
	AdC6	-	22,2	22,2	33,3	22,2
	AdC7	-	11,1	44,4	11,1	33,3
	AdC8	-	22,2	55,6	22,2	-
	AdC9	-	-	66,7	22,2	11,1
Creación	CrC1	-	22,2	44,4	11,1	22,2
	CrC2	-	11,1	44,4	22,2	22,2
	CrC3	-	22,2	44,4	33,3	-
	CrC4	-	11,1	33,3	44,4	11,1
	CrC5	-	11,1	44,4	44,4	-
	CrC6	-	11,1	22,2	44,4	22,2
	CrC7	-	44,4	33,3	22,2	-
Codificación	CoC1	-	22,2	55,6	-	22,2
	CoC2	-	11,1	66,7	11,1	11,1
	CoC3	-	44,4	33,3	-	22,2
	CoC4	-	22,2	55,6	11,1	11,1
	CoC5	-	22,2	44,4	22,2	11,1
	CoC6	11,1	55,6	11,1	22,2	-
	CoC7	-	44,4	44,4	11,1	-
Aplicación	ApC1	-	11,1	55,6	11,1	22,2
	ApC2	-	11,1	22,2	55,6	11,1
	ApC3	-	-	44,4	33,3	22,2
	ApC4	-	-	55,6	33,3	11,1
	ApC5	-	-	33,3	44,4	22,2
	ApC6	-	-	55,6	22,2	22,2
Transferencia	TrC1	-	-	55,6	22,2	22,2
	TrC2	-	33,3	22,2	33,3	11,1
	TrC3	-	-	44,4	22,2	33,3
	TrC4	-	22,2	44,4	22,2	11,1
	TrC5	-	-	55,6	22,2	22,2

Proceso	Resultado	No se logra %	Insatisfactoriamente %	Aceptablemente %	En alto grado %	Plenamente %
Protección	PrC1	11,1	22,2	33,3	22,2	11,1
	PrC2	-	11,1	55,6	33,3	-
	PrC3	-	22,2	33,3	33,3	11,1
	PrC4	-	-	55,6	33,3	11,1
Evaluación	EvC1	22,2	11,1	44,4	-	22,2
	EvC2	22,2	22,2	33,3	-	22,2
	EvC3	22,2	11,1	44,4	11,1	11,1
	EvC4	11,1	22,2	55,6	-	11,1
	EvC5	22,2	44,4	11,1	11,1	11,1

\*Las celdas de color azul resaltan las categorías en dónde se ubicó la mediana.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta. (n=9)

Las medianas identificadas para cada resultado en cada empresa fueron resumidas en la Tabla 34, en donde se identifican las diferencias existentes entre las empresas. Allí se utilizaron cuatro colores para identificar las categorías así: verde para “Plenamente” (P) y “En alto grado” (AG), amarillo para “Aceptablemente” (A), naranja para “Insatisfactoriamente” (I) y rojo para “No se logra” (N). En la tabla se observa que la empresa 1 obtuvo la valoración más alta y la empresa 2 la más baja.

Tabla 34. Agregación de las valoraciones del logro de resultados por empresa.

Proceso	Resultado	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4
Identificación	IdC1	A	N	I	A
	IdC2	AG	I	A	A
	IdC3	AG	I	A	A
	IdC4	A	I	A	A
Adquisición	AdC1	A	I	A	A
	AdC2	AG	I	A	A
	AdC3	A	I	A	A
	AdC4	A	N	A	A
	AdC5	AG	I	A	A
	AdC6	AG	I	N	A
	AdC7	A	A	A	A
	AdC8	A	N	A	A
	AdC9	A	I	A	A
Creación	CrC1	A	I	A	A
	CrC2	A	I	A	A
	CrC3	A	I	A	A
	CrC4	AG	I	A	A
	CrC5	A	I	I	A
	CrC6	AG	I	AG	A
	CrC7	A	N	A	I
Codificación	CoC1	A	N	I	A
	CoC2	A	N	I	A
	CoC3	A	N	I	A
	CoC4	A	N	I	A
	CoC5	A	N	I	A
	CoC6	I	N	I	A
	CoC7	A	N	I	A
Aplicación	ApC1	A	I	A	A
	ApC2	AG	I	A	A
	ApC3	AG	I	A	A
	ApC4	A	I	A	A
	ApC5	AG	I	A	A
	ApC6	A	I	A	AG

Proceso	Resultado	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4
Transferencia	TrC1	A	A	A	A
	TrC2	A	I	A	A
	TrC3	AG	A	A	AG
	TrC4	A	I	I	A
	TrC5	A	I	A	A
Protección	PrC1	A	N	I	I
	PrC2	A	A	A	A
	PrC3	A	N	I	I
	PrC4	A	A	I	A
Evaluación	EvC1	A	I	A	A
	EvC2	A	N	I	A
	EvC3	A	I	I	A
	EvC4	A	N	A	A
	EvC5	I	N	I	N

\*Color de celdas: Verde = Plenamente y En alto grado; amarillo = Aceptablemente; naranja = Insatisfactoriamente; rojo = No se logra.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

La síntesis de los resultados en una valoración general del cumplimiento del propósito del proceso se presenta en la Tabla 35. Para facilitar la lectura se utilizó el mismo esquema de colores de la Tabla 34.

Tabla 35. Perfil del cumplimiento de los propósitos de los procesos por empresa

Proceso	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4
Identificación	AG	I	A	A
Adquisición	A	I	A	A
Creación	A	I	A	A
Codificación	A	N	I	A
Aplicación	AG	I	A	A
Transferencia	A	I	A	A
Protección	A	I	I	A
Evaluación	A	N	I	A

\*Color de celdas: Verde = Plenamente y En alto grado; amarillo = Aceptablemente; naranja = Insatisfactoriamente; rojo = No se logra.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

A partir del cuestionario se obtuvieron las valoraciones de la importancia de los procesos para las empresas de la industria de software. En la Tabla 36 se presentan los porcentajes de forma unificada, es decir, calculándolos sobre el total de participantes de las cuatro empresas. Allí se observa que todos los procesos fueron valorados por consenso como muy importantes.

Tabla 36. Importancia de los procesos para las empresas

Proceso	Nada Importante (%)	Poco Importante (%)	Moderadamente Importante (%)	Importante (%)	Muy Importante (%)
Identificación	-	-	1,2	22,9	75,9
Adquisición	-	-	1,2	25,3	73,5
Creación	-	-	3,6	16,9	79,5
Codificación	-	1,2	3,6	25,3	69,9
Aplicación	-	-	3,6	20,5	75,9
Transferencia	-	-	1,2	16,9	81,9
Protección	-	-	6,0	16,9	77,1
Evaluación	-	2,4	2,4	27,7	67,5

\*Las celdas en verde corresponden a consensos

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

En respuesta a la pregunta abierta sobre otros resultados que pudieran ser incorporados a la descripción de los procesos del MRPGC se recibieron en total 141 comentarios. En la Tabla 37 se presenta un resumen cuantitativo de los comentarios recibidos en cada empresa para cada proceso.

Tabla 37. Comentarios sobre otros resultados obtenidos en las empresas

Proceso	Empresa 1	Empresa 2	Empresa 3	Empresa 4	Total
Identificación	3	5	5	8	21
Evaluación	3	4	4	8	19
Transferencia	1	6	4	8	19
Adquisición	2	3	3	11	19
Codificación	1	5	3	8	17
Creación	2	2	5	8	17
Aplicación	2	3	2	9	16
Protección	2	4	2	5	13
Total	16	32	28	65	141

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

Los 141 comentarios fueron analizados y clasificados en categorías. Se identificaron 43 comentarios relacionados con el impacto del proceso, como el registrado por el participante 1 de la empresa 3 para el proceso de Creación de Conocimiento “*nuevos clientes por el valor agregado de las nuevas ideas o productos innovadores.*” o el expresado por el participante 2 de la empresa 4 para el proceso de Identificación de Conocimiento “*La identificación del conocimiento reduce el impacto negativo generado por la alta rotación de personal que existe en las empresas relacionadas con tecnología y desarrollo de software.*”.

También se identificaron 69 comentarios sobre elementos ya contemplados en la descripción de los procesos, como el del participante 2 de la empresa 2 para el proceso de Codificación de Conocimiento “*La base de conocimiento no solo para uso de quienes la requieran sino como apoyo a otras áreas y al personal nuevo.*”, o el del participante 6 de la empresa 1 para el proceso de Protección de Conocimiento “*Acuerdos de confidencialidad con los colaboradores de la compañía y con los clientes.*”.

Sumado a estos, se identificaron 21 comentarios sobre elementos contemplados en otros procesos, como el del participante 12 de la empresa 3 para el proceso de Protección de Conocimiento “*generar conocimiento propio de la empresa que ayude a tener una mejora en el ámbito de competencia laboral*”. Por último, se tuvieron seis comentarios en donde se expresaba que no había resultados adicionales a los descritos en el MRPGC y dos comentarios por fuera del alcance del MRPGC. En la Tabla 38 se presenta el resumen cuantitativo del análisis realizado sobre los comentarios de todos los participantes.

Tabla 38. Clasificación de los comentarios de todos los participantes

Proceso	Impacto del proceso	Incluido en el proceso	Incluido en Otro Proceso	Ninguno adicional	Por fuera del alcance del MRPGC	Total
Identificación	3	9	9	-	-	21
Evaluación	4	11	1	2	1	19
Transferencia	10	4	5	-	-	19
Adquisición	5	11	2	1	-	19
Codificación	5	10	1	1	-	17
Creación	6	9	-	1	1	17
Aplicación	7	7	2	-	-	16
Protección	3	8	1	1	-	13
Total	43	69	21	6	2	141

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con la encuesta.

La segunda etapa del estudio generó resultados basados en los datos recolectados con las entrevistas realizadas en la empresa 4, la observación directa de las actividades y la revisión de documentos y herramientas relacionadas con los procesos de GC. Con las ocho entrevistas realizadas se ratificó el hecho de que en la empresa se reconocía la importancia de la GC y se habían implementado varias estrategias de GC, pues todos los entrevistados hicieron comentarios sobre su experiencia en estas iniciativas, ratificando los resultados obtenidos en la encuesta (81.1% de los participantes manifestaron que en la empresa se reconocía la importancia de la Gestión del Conocimiento y el 75% manifestaron que en la empresa existían estrategias, prácticas o herramientas de Gestión del Conocimiento).

En relación con los tres procesos de GC del MRPGC que se consideraban más importantes se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 39. Allí se observa que los procesos de Identificación y Transferencia de Conocimiento fueron los seleccionados por el mayor número de entrevistados: siete de ocho. Los procesos de Evaluación y Protección de Conocimiento no fueron seleccionados por los entrevistados.

Tabla 39. Selección de procesos más importantes por los entrevistados.

Entrevistado	Identificación	Transferencia	Adquisición	Codificación	Creación	Aplicación	Protección	Evaluación
Analista de Calidad	●	●	-	-	-	●	-	-
Analista de Desarrollo 1	●	●	●	-	-	-	-	-
Analista de Desarrollo 2	●	●	-	●	-	-	-	-
Director de la Oficina de Gerencia de Proyectos y GC	●	●	●	-	-	-	-	-
Directora de Talento Humano	●	-	-	-	●	●	-	-
Director de Proyectos 1	●	●	-	●	-	-	-	-
Director de Proyectos 2	●	●	●	-	-	-	-	-
Líder Técnico	-	●	-	●	●	-	-	-
Total	7	7	3	3	2	2	0	0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con las entrevistas.

A partir de la selección de los tres procesos más importantes, los entrevistados respondieron las preguntas sobre el estado de dichos procesos en la empresa y sobre el contenido de la descripción de dichos procesos en el MRPGC. Sin embargo, para efectos del propósito del ejercicio, el análisis de las respuestas se centró en la identificación de los aspectos que podrían enriquecer la descripción de los procesos del MRPGC. En este sentido, se encontró que los entrevistados consideraron que la descripción de los procesos estaba completa, era entendible y aplicable en el contexto de la empresa y de otras empresas del sector. También se identificaron los aspectos presentados en la Tabla 40.

Por otra parte, a partir de la observación directa y la consulta de los documentos y las herramientas relacionadas con la GC se sintetizaron varios hallazgos. Particularmente, se identificó que el modelo de GC implementado por la empresa 4 estaba concebido desde la estrategia organizacional como un elemento base para la innovación, la cual se consideraba el elemento esencial para crear valor y obtener ventajas competitivas sostenibles. Además, se tenía definido que un habilitador clave para materializar la estrategia de GC era la gestión de relaciones de cercanía, lo cual estaba definido como un nivel más profundo de relaciones de confianza entre los miembros de la organización.

Tabla 40. Comentarios de los entrevistados sobre aspectos a incluir o mejorar en el MRPGC

Proceso	Aspectos a incluir o mejorar en la descripción de los procesos del MRPGC
Identificación	<p>El resultado relacionado con el mapa de conocimiento no es muy específico. Debería ser más detallado, por ejemplo, poner los elementos que conforman el mapa de conocimiento, como el diagnóstico de las personas en los “marcos tecnológicos” (áreas de conocimiento). (<i>Directora de Talento Humano</i>).</p> <p>En los resultados del proceso hace falta hacer explícito la definición de los “marcos tecnológicos” (marcos de conocimiento o áreas de conocimiento) para acotar el conocimiento que es realmente valioso para la organización. Delimitar muy bien el objetivo para no dispersarse o distraerse en otras áreas de conocimiento que no son relevantes para la organización es muy importante, y partir de un buen diagnóstico para saber en dónde estamos y cuáles son las brechas de conocimiento para lograr los objetivos de los proyectos y la organización. (<i>Director de Proyectos 1</i>).</p> <p>Faltaría la identificación de la forma de resolverlas y el impacto que puedan generar las necesidades de conocimiento a nivel estratégico de la organización. (<i>Director de Proyectos 2</i>).</p> <p>Es posible que los términos utilizados sean muy técnicos y las personas no lo entiendan de forma clara si no tienen algún nivel de conocimiento sobre gestión de conocimiento. Se podría agregar una breve descripción no solo para este proceso sino para todos los procesos. Además, se podría agregar que las necesidades de conocimiento deben ser divulgadas y compartidas por todas las personas de la organización. (<i>Analista de Desarrollo 1</i>).</p> <p>La descripción es completa, pero le agregaría la definición de las áreas de conocimiento clave, que en la empresa se han denominado “marcos tecnológicos”. Identificar estas áreas permite direccionar el trabajo de GC hacia lo importante para la organización. También, se debería desagregar o detallar el resultado relativo al mapa de conocimiento, por ejemplo, haciendo explícito el nivel de conocimiento de las personas. (<i>Director de la Oficina de Gerencia de Proyectos y GC</i>).</p>
Transferencia	<p>Este proceso debe ser muy planificado, en este sentido, no se logra identificar en los resultados esta formalidad. Los resultados quedarían sujetos a la iniciativa personal. Por ejemplo, con la identificación se establecen niveles de conocimiento de las personas y nosotros definimos un proceso formal de transferencia para que las personas alcancen niveles de conocimiento superior. (<i>Director de Proyectos 1</i>).</p> <p>Dada la complejidad del proceso de transferencia es posible que deban definirse niveles de madurez en la obtención de los resultados de este proceso. Por ejemplo, primero están las redes de confianza y luego las herramientas y medios para realizar la transferencia. (<i>Director de la Oficina de Gerencia de Proyectos y GC</i>).</p>
Adquisición	<p>El nombre puede entenderse de forma muy instrumental, de transacción de compra. La adquisición se entiende como que el conocimiento es un objeto tangible. También se podría identificar internamente como se adquiere conocimiento, por ejemplo, personas que “no se dejan ver” y que poseen conocimiento que deberían adquirir otras personas de la organización. (<i>Director de Proyectos 2</i>).</p> <p>Algo que se debería tener en cuenta es que el conocimiento no solo se adquiere de fuentes externas, sino que está en el interior. (<i>Director de la Oficina de Gerencia de Proyectos y GC</i>).</p>
Codificación	<p>El nombre del proceso puede ser confuso en el contexto de empresas desarrolladoras de software porque el término codificación se usa comúnmente para la creación de código fuente en un lenguaje de programación. (<i>Líder Técnico</i>).</p> <p>En la descripción no está explícita la selección de la fuente de donde se va a “extraer” el conocimiento que se va a codificar (<i>Analista de Desarrollo 2</i>).</p>
Creación	<p>Los elementos que conforman el proceso están bien y los resultados son viables de lograr, pero es posible que en muchas empresas no se realice actualmente (<i>Líder Técnico</i>).</p>
Aplicación	<p>El diseño de los cargos debe estar basado en el conocimiento, pero no solamente en el conocimiento técnico sino en conocimiento del negocio en cuyo contexto se desarrolla el software (<i>Analista de Calidad</i>).</p>

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con las entrevistas.

Otro aspecto general de la implementación de la GC en la empresa 4 eran los incentivos a los miembros de la organización, los cuales eran considerados un aspecto esencial para la sostenibilidad de la estrategia de GC. Sin embargo, la concepción de los incentivos que se estaba desarrollando en la empresa era distinta a la tradicional entrega de recompensas económicas por los aportes a la creación y aprovechamiento del conocimiento. En su lugar, los incentivos ofrecidos se centraban en el reconocimiento organizacional y las oportunidades de crecimiento personal y profesional.

En líneas generales, la implementación de la GC en la empresa abordaba la mayoría de los procesos de GC descritos en el MRPGC. Sin embargo se detectó un mayor desarrollo en los procesos de identificación, adquisición, codificación, transferencia y aplicación. En particular, se encontró una estructura de clasificación y organización del conocimiento denominada “marcos tecnológicos” para asegurar la utilidad y aplicabilidad del conocimiento en el contexto de los proyectos. Además, la activación y ejecución de los procesos de GC desde el proceso de Gestión de Proyectos estaba concebida integralmente a niveles operativos y administrativos, sin embargo, no estaba claro cómo el proceso de GC podía generar impacto en procesos de nivel estratégico de la organización.

Sumado a esto, la inclusión del tema de habilidades blandas como uno de los “marcos tecnológicos” para los proyectos es un aspecto diferenciador del modelo de GC de la empresa 4, destacándose el tema del aprendizaje autónomo y la habilidad de aprender y “desaprender”. También se encontró que la empresa realizaba una evaluación periódica de conocimiento con varias fuentes de datos que se sintetizaban en una calificación global de las personas en cada elemento de los “marcos tecnológicos”.

Dentro de la codificación de conocimiento y su posterior aplicación, se encontró un nivel de desarrollo adecuado para la complejidad de los procesos que se ejecutan en la empresa. La utilización de repositorios organizados de acuerdo con los “marcos tecnológicos” y a las diferentes unidades organizacionales o contextos de uso del conocimiento permitía que las personas tuvieran una referencia sobre los conocimientos que deberían interiorizar prioritariamente para lograr sus objetivos. Sumado a esto, se tenía una implementación en marcha del “directorio de conocimiento de la organización” que incluía los perfiles de conocimiento de las personas en cada “marco tecnológico”.

## 2.3 Discusión

En relación con los resultados obtenidos con las encuestas a ODS, las respuestas mayoritariamente positivas sobre el reconocimiento de la importancia de la GC y la implementación de elementos relacionados con la GC se interpretan como un estado de desarrollo aceptable. También significan la existencia de un ambiente propicio para la adopción de modelos de referencia como el MRPGC, así como, de otros elementos metodológicos relacionados con la GC. Sin embargo, el hecho de que más del 20% de los participantes manifestara que en sus ODS no se reconocía la importancia de la GC es un asunto crítico para el sector si se toma en consideración que su objeto de negocio, el software, está basado plenamente en el conocimiento.

Las valoraciones del logro de los resultados y de los propósitos de los procesos también sustentan, de forma general, la idea de un estado de desarrollo apenas aceptable. Sin embargo, las valoraciones del logro de los resultados del proceso de Codificación de Conocimiento llaman la atención, pues los porcentajes más altos en seis de los siete resultados del proceso se dieron en la categoría “No se logra”. Así mismo, al tomar en consideración los porcentajes de las dos categorías más bajas de la escala, se observa que en la mayoría de las ODS participantes, el logro de los resultados de este proceso no alcanza a ser ni siquiera aceptable. La discusión sobre este proceso en particular es clave porque según

la literatura consultada, este es el proceso que más se ha trabajado en el contexto de las organizaciones de la industria de software. Además, en muchas organizaciones, los primeros pasos que se dan en el camino de la GC están asociados directamente con la codificación del conocimiento de las personas, por consiguiente, se esperaría una valoración más alta del logro de los resultados de este proceso.

En esta misma línea llaman la atención las valoraciones del logro de los resultados del proceso de Evaluación de Conocimiento, en donde los porcentajes en la categoría “No se logra” son mucho mayores en relación con el proceso de Codificación de Conocimiento. No evaluar el conocimiento de forma sistemática y no definir metas de desarrollo del conocimiento organizacional es un aspecto crítico que podría considerarse parte de las razones por las cuales se da el bajo grado de especialización, la preferencia por desarrollar líneas de negocio tradicionales en lugar de aprovechar oportunidades identificadas en las tendencias del mercado de software a nivel mundial, y la poca o nula dedicación a la investigación, desarrollo e innovación [55]. Además, sin evaluación de conocimiento es probable que cualquier iniciativa relacionada con la GC no prospere en el tiempo, porque no habría forma de determinar sus efectos en la organización y tampoco se tendrían elementos de juicio para establecer si valió la pena la inversión de recursos financieros, humanos y tecnológicos.

Por otra parte, las valoraciones del logro de los resultados evidencian la existencia de un escenario favorable para el trabajo con el MRPGC en la comunidad de interés, bien sea como referencia para la evaluación de los procesos o para la identificación de aspectos a mejorar. También está el hecho de tener porcentajes mayores que cero en las dos categorías superiores de la escala, lo cual indica que los resultados de los procesos propuestos en el MRPGC son alcanzables por las ODS de Colombia y que todos los elementos contemplados en esta versión del MRPGC son pertinentes para la comunidad de interés. Sumado a esto, los valores obtenidos para el coeficiente *Alfa de Cronbach*, indican la consistencia interna de los elementos valorados, es decir, de los conjuntos de resultados de cada proceso del MRPGC. El argumento de la pertinencia de los planteamientos del MRPGC también se soporta en las valoraciones de la importancia de los procesos para las ODS, en donde se dieron consensos en las valoraciones de los ocho procesos como “Importantes” o “Muy importantes”.

Estos aspectos positivos relacionados con la pertinencia del MRPGC para la comunidad de interés no implican que los planteamientos presentados no deban revisarse con otros criterios y verificarse con otros actores de la comunidad de interés y de la comunidad científica de GC. Tampoco significan que no se puedan incorporar otros elementos existentes en las ODS expresados por los participantes o presentados en otras propuestas de procesos de GC. En tal sentido, es necesario revisar el contenido del modelo en relación con los comentarios sobre otros elementos a incluir, especialmente el comentario relacionado con la necesidad de identificar y hacer explícitas las áreas de conocimiento que se consideran relevantes para la organización con el fin de especializar el conocimiento gestionado. Además, los comentarios que fueron clasificados como “Aspectos incluidos” también deben revisarse bajo la idea de que los participantes los hicieron al no identificarlos claramente en los planteamientos presentados en el MRPGC, lo cual indica una necesidad de ajuste en la redacción o la incorporación de elementos descriptivos adicionales en los enunciados de los resultados de los procesos.

La asignación de prioridades para implementar los procesos de GC no reveló acuerdos significativos entre los participantes, con excepción del proceso de Identificación de Conocimiento. Este punto es un elemento de referencia importante para la implementación de los procesos en las ODS, por consiguiente, se considera necesario abordarlo en trabajos futuros con el fin de establecer un orden sugerido de implementación o especificar niveles de madurez de la organización.

Los resultados sobre los factores de éxito y las dificultades para la implementación de los procesos de GC muestran una valoración más alta a los aspectos humanos y culturales que a los aspectos tecnológicos y de estructura organizacional. Además, se destaca el hecho de que el desconocimiento e inexperiencia en GC es una de las dificultades más importantes, solamente superada por la dificultad asociada a los costos y destinación de recursos. En este punto se considera necesario realizar un trabajo futuro que profundice la indagación con más evidencia empírica sobre las dificultades que enfrentan las ODS de Colombia para implementar iniciativas de este tipo.

En la segunda etapa de recolección de datos se pudieron corroborar los resultados obtenidos en la primera etapa. También se pudieron observar elementos concretos de la implementación de los procesos en una ODS, lo cual es un indicio positivo de la viabilidad e importancia de los procesos del MRPGC. Además, se pudieron identificar varios aspectos a mejorar en la descripción de los procesos. Como la falta de una descripción de los resultados de los procesos, con la que se aclare el alcance de los mismos, así como, algunos términos “técnicos” de la GC. Igualmente, se destaca la necesidad de hacer explícita la identificación de las áreas clave de conocimiento para la organización con el fin de direccionar el trabajo de la GC hacia los conocimientos relevantes para lograr sus objetivos.

## 2.4 Ajustes al modelo

Tomando como base el análisis de los resultados de los estudios exploratorios, se especificaron los ajustes necesarios para mejorar la descripción de los procesos. A nivel general, se ajustó la redacción de los textos para hacer más fácil su lectura y comprensión. En este sentido, se definió que los propósitos de los procesos deberían limitarse en extensión y los elementos descriptivos adicionales se deberían ubicar a manera de introducción en cada proceso. Asimismo, se determinó simplificar el enunciado de los resultados e incluir un párrafo descriptivo tomando como ejemplo la descripción de las “metas específicas” de CMMI. Además, a partir de los resultados de los estudios exploratorios se identificaron algunos factores de éxito o habilitadores de la implementación de los procesos, los cuales fueron incluidos como elementos informativos en una nueva sección de la descripción de los procesos. Para ilustrar el trabajo realizado, en la Tabla 41 se presenta la descripción de los ajustes para la descripción del proceso de Identificación de Conocimiento.

Tabla 41. Ajustes a la descripción del proceso de Identificación de Conocimiento

Elemento	Descripción de ajustes
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se incluyó un nuevo resultado sobre la identificación de las áreas de conocimiento relevantes para la organización.</li> <li>▪ El resultado IdC1 se mantuvo, pero se agregaron dos resultados para aclarar el contenido del mapa de conocimiento. Un resultado incluido se centra en la identificación de los conocimientos de las personas en la organización (perfil de conocimiento). El otro resultado incluido se centra en la identificación de unidades de conocimiento explícito o conocimiento codificado que existen en la organización.</li> <li>▪ El resultado IdC2 se mantuvo, pero se ajustó su redacción.</li> <li>▪ Los resultados IdC3 e IdC4 fueron fusionados en uno porque no planteaban un cambio significativo de estado para las necesidades de conocimiento.</li> </ul>
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se simplificó y ajustó el enunciado del propósito eliminando la explicación dada en la segunda frase.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

La implementación de los ajustes generó nuevas versiones de las descripciones de los procesos, con las que se construyó la versión 0.2 del MRPGC [68]. Por ejemplo, para el proceso de Identificación de Conocimiento se obtuvieron nuevas versiones de los enunciados del propósito y los resultados que se presentan en la Tabla 42. La versión 0.2 del MRPGC se presenta en el Anexo F.

Tabla 42. Descripción del proceso de Identificación de Conocimiento

<b>Proceso de Identificación de Conocimiento (IdC)</b>	
<b>Introducción a la descripción del proceso</b>	
Este proceso se centra en identificar dos elementos: el conocimiento existente, tácito o explícito, y las necesidades de conocimiento de la organización. Con el conocimiento existente identificado, los miembros de la organización pueden acceder a este y aprovecharlo. Por su parte, con las necesidades de conocimiento identificadas, la organización puede definir y ejecutar las acciones necesarias para satisfacerlas.	
<b>Propósito</b>	
Identificar el conocimiento existente y las necesidades de conocimiento de la organización.	
<b>Resultados</b>	
<b>IdC1</b>	<b>Las áreas de conocimiento relevantes para la organización son identificadas</b>
	Las áreas de conocimiento se consideran relevantes si los conocimientos agrupados en ellas son la base para desarrollar estrategias y lograr objetivos organizacionales. Las áreas de conocimiento identificadas podrían clasificarse en categorías para facilitar su uso como marcos de referencia para la toma de decisiones y acciones en los demás procesos del modelo. Además, debería describirse su relación con elementos del contexto organizacional como misión, visión, estrategias, objetivos de la organización, y elementos relevantes del entorno. Las áreas de conocimiento relevantes pueden ser modificadas con base en los resultados de los demás procesos del modelo o el análisis del contexto organizacional.
<b>IdC2</b>	<b>El perfil de conocimiento de cada persona de la organización es identificado</b>
	El conocimiento tácito se encuentra en las personas y es difícil de representar de forma explícita. Por esta razón, su identificación implica determinar los conocimientos, habilidades y actitudes que tienen las personas en la organización. En este sentido, el perfil de conocimiento de cada persona es el registro del conocimiento tácito existente en la organización. Los conocimientos identificados en el perfil deben estar enmarcados en las áreas de conocimiento relevantes para la organización.
<b>IdC3</b>	<b>Las unidades de conocimiento explícito existentes en la organización son identificadas</b>
	El conocimiento explícito está expresado y representado en diferentes formas, y almacenado en diferentes medios. Por esto, la identificación implica determinar su existencia, contenido, medio de almacenamiento, ubicación y la forma de acceder a este. Las unidades de conocimiento explícito identificadas deben estar enmarcadas en las áreas de conocimiento relevantes para la organización.
<b>IdC4</b>	<b>Las necesidades de conocimiento de la organización son identificadas</b>
	Existe una necesidad de conocimiento cuando el conocimiento disponible no es suficiente para lograr los objetivos. La carencia de conocimiento puede darse en el ámbito individual, de equipo, o de toda la organización. La identificación de las necesidades implica describir el contexto organizacional particular en el que se percibe la necesidad de conocimiento.
<b>IdC5</b>	<b>Las necesidades de conocimiento de la organización son analizadas y especificadas</b>
	El análisis incluye revisar el contexto organizacional particular en el que se percibe la necesidad de conocimiento, el tipo de conocimiento requerido, y las alternativas existentes para tenerlo disponible en el contexto en el que se requiere. La especificación de las necesidades sintetiza el resultado del análisis y determina las acciones requeridas para satisfacerlas. Si existen necesidades de conocimiento a nivel individual o de equipo, y existe conocimiento organizacional que pueda satisfacerlas, se podría ejecutar el proceso de transferencia de conocimiento. Por otra parte, si no existe conocimiento organizacional para satisfacerlas, se podría ejecutar el proceso de adquisición de conocimiento, para traer conocimiento disponible por fuera de la organización, o el de creación de conocimiento al interior de la organización.
<b>IdC6</b>	<b>El mapa de conocimiento de la organización es construido y permanece vigente</b>
	El mapa de conocimiento contiene la identificación y descripción de las áreas de conocimiento relevantes (IdC1), los perfiles de conocimientos de las personas (IdC2), las unidades de conocimiento explícito identificadas (IdC3) y las necesidades de conocimiento identificadas (IdC4) y especificadas (IdC5). Los datos de identificación y descripción de estos elementos se organizan, almacenan y se dejan disponibles para su consulta por las personas en la organización.

Fuente: Elaboración propia.

### **3. Búsqueda de consensos sobre el modelo con expertos en Gestión de Conocimiento de América Latina**

En la tercera fase del proyecto de investigación doctoral se tomó la versión 0.2 del MRPGC [68] y se puso en consideración de investigadores en GC localizados en América Latina. Particularmente, se llevaron a cabo dos ejercicios de discusión, contraste y búsqueda de consenso. Uno de los ejercicios se dio en el marco de la pasantía de investigación que realizó el autor de esta disertación en el Centro de Sistemas de Conocimiento (CSC) del Tecnológico de Monterrey (ITESM) en México. El otro ejercicio fue una consulta a expertos en investigación y desarrollo sobre GC de América Latina.

Los dos ejercicios de discusión, contraste y búsqueda de consenso se realizaron de forma paralela y luego convergieron en el refinamiento y ajuste del MRPGC. En este sentido, para documentar el trabajo realizado y los resultados obtenidos, este capítulo se ha estructurado en tres secciones. En la primera sección se describe el ejercicio de discusión y contraste con el modelo de GC del CSC. Por su parte, en la segunda sección se presenta el ejercicio de consulta a expertos en GC de América Latina. Al final, en la tercera sección, se sintetizan los ajustes realizados al MRPGC con base en los hallazgos de los dos ejercicios de discusión, contraste y búsqueda de consenso.

#### **3.1 Contraste con otro modelo de Gestión de Conocimiento de América Latina**

El ejercicio de contraste de la versión 0.2 del MRPGC con otro modelo de procesos de GC de América Latina se dio en el marco de la pasantía de investigación desarrollada en el CSC del ITESM en México. Este centro de investigación ha desarrollado durante los últimos veinte años la misión de potenciar la capacidad de creación de valor de los individuos, las organizaciones y las sociedades mediante la investigación, el diseño, la implementación y el aprendizaje de sistemas de conocimiento.

En cumplimiento de su misión, el CSC ha llevado a cabo investigaciones y consultorías en el ámbito de la GC y el Desarrollo Basado en Conocimiento (DBC), que lo han posicionado como un referente en el tema en América Latina. Particularmente, el modelo de procesos de GC del CSC ha sido la base para la ejecución de proyectos en los ámbitos educativo, empresarial, investigativo y de trabajo en red, obteniendo los resultados e impacto que se describen en la Tabla 43. Estos resultados muestran la pertinencia y trascendencia del modelo en diversos contextos, por lo cual se seleccionó como un referente clave para contrastar la versión 0.2 del MRPGC.

Tabla 43. Resultados e impacto de la aplicación del modelo de GC del CSC

Ámbito	Principales Resultados e Impacto
Educación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación en GC de aproximadamente 6000 profesionales en programas con créditos académicos de pregrado y posgrado del Tecnológico de Monterrey (60% aprox. en modalidad virtual).</li> <li>• 3500 participantes (aprox.) en cursos y talleres de GC/DBC en 12 países.</li> <li>• 200 cursos (aprox.) impartidos en programas de formación profesional y de postgrado.</li> <li>• Más de 100 diplomados, cursos y talleres de educación continuada en México y el extranjero.</li> <li>• Desarrollo de 20 Tesis de Doctorado y 50 de Maestría en temas de GC y DBC.</li> </ul>
Consultoría	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más de 125 empresas grandes y medianas y 50 entidades públicas en México y otros países, además de numerosas PyMES y ONGs han implementado el modelo.</li> <li>• Alrededor de 200 proyectos contratados con fondos públicos y privados.</li> <li>• Cerca de 100 ciudades de los cinco continentes aplicando las categorías de capitales a través de los Premios MAKCi y asesorías internacionales.</li> </ul>
Investigación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Más de 100 proyectos de investigación.</li> <li>• 48 artículos en revistas indizadas.</li> <li>• 76 artículos en conferencias científicas.</li> <li>• 22 libros resultado de investigación.</li> <li>• Formación en investigación y asesoría de tesis a cerca de 75 estudiantes de doctorado, postdoctorado y estancias doctorales, 120 en nivel de maestría y 300 en nivel de pregrado</li> </ul>
Trabajo en Red	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Total histórico de alrededor de 400 miembros activos de la Comunidad Iberoamericana de Sistemas de Conocimiento, en un promedio de 15 células en 10 países por 12 años. 10 Conferencias Internacionales en sendas ciudades de Iberoamérica.</li> <li>• Total histórico de alrededor de 1200 participantes activos en los 4 programas del <i>World Capital Institute</i> en más de 50 países. 8 Conferencias internacionales KCWS en 4 continentes y Premios <i>Most Admired Knowledge Cities</i> MAKCi anuales.</li> </ul>

Fuente: Tomada de [44].

### 3.1.1 Alcance

El objetivo de realizar el contraste de la versión 0.2 del MRPGC con respecto del modelo de GC del CSC fue identificar elementos comunes entre los modelos y elementos presentes en el modelo de GC del CSC que pudieran enriquecer la descripción de los procesos del MRPGC. Para lograr este objetivo se construyó una conceptualización general del modelo de GC del CSC en la que se describen sus fundamentos y se identifican los propósitos de los procesos que lo componen. También, se construyeron enunciados para describir los resultados de los procesos del modelo de GC del CSC con el fin de que la estructura de las descripciones de los procesos fuera equivalente en los dos modelos para facilitar el contraste. Sumado a esto se construyeron tablas de contraste entre los dos modelos que recogían el análisis de los resultados de los procesos del modelo de GC del CSC en relación con los procesos del MRPGC, y el análisis de los resultados de los procesos del MRPGC en relación con los procesos de GC del CSC.

### 3.1.2 Método

El método definido para lograr el alcance de esta parte del proyecto de investigación doctoral consistió en una revisión de literatura para conceptualizar el modelo de GC del CSC y dos análisis con dos fuentes de datos complementarias. La revisión de literatura abarcó diferentes tipos de documentos generados en el CSC sobre el modelo de GC, como artículos científicos, capítulos de libros y reportes técnicos. El primer análisis tuvo una orientación predominantemente cualitativa al tomar como base los datos obtenidos al realizar entrevistas semiestructuradas con los cuatro investigadores líderes del

CSC. El objetivo del análisis cualitativo fue identificar y describir los resultados esperados de los procesos de GC del CSC y su relación con los procesos del MRPGC. Por su parte, el segundo análisis tuvo una orientación predominantemente cuantitativa al tomar como base los datos recolectados con un cuestionario en línea que fue respondido por los cuatro investigadores líderes que fueron entrevistados y por cinco profesores del ITESM con alta o muy alta experiencia investigativa y práctica en el modelo de GC del CSC. El objetivo del análisis cuantitativo fue contrastar los resultados de los procesos del MRPGC con respecto de los procesos de GC del CSC. En la Tabla 44 se presentan los datos de los investigadores del CSC que participaron en esta parte de la investigación y en la Tabla 45 se presenta un resumen cuantitativo de su experiencia profesional, experiencia desempeñando el rol actual, y experiencia en GC.

Tabla 44. Investigadores del CSC participantes

Investigador	Titulación	Áreas de Formación	Entrevista	Cuestionario
América Martínez Sánchez	Doctorado	Licenciatura en Pedagogía, Maestría en Desarrollo Cognitivo, Doctorado en Innovación Educativa (Gestión de Conocimiento).	●	●
Francisco Javier Carrillo	Doctorado	Licenciatura en Psicología Experimental, Maestría en Análisis Experimental de la Conducta, Maestría en Lógica y Método Científico, Doctorado en Psicología del Conocimiento Científico y Tecnológico.	●	●
Gabriel Valerio Ureña	Doctorado	Ingeniería de Sistemas Computacionales, Maestría en Administración de Tecnologías de Información, Doctorado en Innovación Educativa (Gestión de Conocimiento).	●	●
Gilberto Olavarrieta Treviño	Doctorado	Ingeniería de Sistemas Computacionales, Maestría en Administración de Tecnologías de Información, Doctorado en Tecnologías de Información y Comunicaciones.	-	●
Lucía Rodríguez Aceves	Doctorado	Ingeniería Industrial y de Sistemas, Maestría en Administración, Doctorado en Ciencias Administrativas.	-	●
Ana Catalina Treviño	Maestría	Ingeniería de Sistemas Computacionales, Maestría en Ingeniería de Sistemas, Estudios doctorales en Gestión de Conocimiento.	-	●
David Romero Díaz	Maestría	Ingeniería Industrial, Maestría en Administración de Tecnologías de Información, Maestría en Administración de la Innovación y la Tecnología.	-	●
Pablo Ramírez Flores	Maestría	Ingeniería de Sistemas Electrónicos, Maestría en Ingeniería Eléctrica.	●	●
Pedro Flores Leal	Maestría	Licenciatura en Sistemas de Información, Maestría en Administración de Tecnologías de Información.	-	●

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45. Experiencia profesional de los investigadores participantes

Años	Experiencia profesional		Experiencia en rol actual		Experiencia en GC	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%	Frecuencia	%
De 1 a 5 años	-	-	1	11,1	1	11,1
De 6 a 10 años	2	22,2	3	33,3	3	33,3
De 11 a 20 años	3	33,3	1	11,1	3	33,3
Más de 20 años	4	44,4	4	44,4	2	22,2
Total	9	100,0	9	100,0	9	100,0

Fuente: Elaboración propia.

Para realizar las entrevistas del primer análisis se diseñó una guía para el entrevistador, la cual se puede consultar en el Anexo G, con una estructura de preguntas abiertas y posibilidad de contra preguntas o solicitudes aclaración. Particularmente se hicieron preguntas sobre las denominaciones, los propósitos y los resultados esperados con la implementación de los procesos de GC del CSC en las organizaciones. En esta guía, basada en las denominaciones y la descripción de los procesos de GC del CSC que se habían sintetizado en la conceptualización teórica, se preguntó a cada uno de los investigadores sobre el grupo de procesos en donde se ubicaban sus principales intereses de trabajo. Por tal razón, la entrevista realizada al Doctor Francisco Javier Carrillo se centró en los procesos de Gestión del Sistema de Capitales, la de la Doctora América Martínez Sánchez en los procesos de Gestión del Capital Humano, y las del Doctor Gabriel Valerio Ureña y el Maestro Pablo Ramírez Flores, en los procesos de Gestión del Capital Instrumental. De esta manera se tuvo una cobertura de todos los procesos que conforman el modelo de GC del CSC. Con la focalización de las entrevistas de acuerdo con las áreas de interés de los expertos, se buscó asegurar que las afirmaciones respecto de los procesos fueran concretas, detalladas y profundas.

Las cuatro entrevistas se realizaron en marzo de 2014 y fueron registradas en un formato de audio digital con una duración total de 253 minutos. Para analizar este contenido se identificaron categorías emergentes a partir de afirmaciones de los entrevistados. Luego, las categorías emergentes fueron integradas con la fundamentación conceptual para obtener los enunciados de los resultados de los procesos de GC del CSC. Cada enunciado debía describir la producción de un artefacto, un cambio significativo de estado, o el cumplimiento de restricciones especificadas, y debían sintetizarse intentando reducir detalles de su implementación. Los enunciados resultantes fueron puestos en consideración de los entrevistados con el fin de asegurar su relevancia. Por último, se mapearon los resultados de los procesos de GC del CSC en relación con los procesos del MRPGC, tomando los resultados de los procesos GC del CSC y determinando si se ubicaban dentro del alcance definido en los propósitos de los procesos del MRPGC.

Por otra parte, el cuestionario en línea fue diseñado utilizando como base los textos descriptivos de los 43 resultados de los procesos de la versión 0.2 del MRPGC [68], los cuales se pusieron en consideración de los expertos utilizando dos preguntas cerradas. Con la primera pregunta se pidió valorar la importancia que tendría para una organización lograr lo expresado en el texto descriptivo de cada resultado y la segunda pregunta se orientó a identificar los procesos de GC del CSC con los cuales lograría lo expresado en el texto. Al final del cuestionario se preguntó por otros resultados de implementar los procesos de GC del CSC que no hubiesen sido contemplados. El cuestionario fue revisado por dos doctoras con experiencia investigativa en el área y fue ajustado de acuerdo con sus observaciones. Luego, el cuestionario se configuró en un servidor con la aplicación web LimeSurvey [173] para su posterior despliegue. El cuestionario utilizado se presenta en el Anexo G.

El análisis estadístico de las respuestas obtenidas tras la aplicación del cuestionario fue de tipo descriptivo. Particularmente, se calcularon tablas de frecuencias con el fin de identificar consensos y mayorías entre los expertos participantes. Sumado a esto, para realizar el análisis de los resultados, se asumió el criterio utilizado por la ISO en la elaboración de estándares internacionales, según el cual, el consenso se logra con la coincidencia de opiniones entre, al menos, las dos terceras partes de los participantes (66,7%), y la mayoría cuando más de la mitad de los participantes coinciden [63]. Para facilitar la identificación de estos dos elementos, en las tablas de datos se resaltaron con color verde todas las celdas en donde se obtuvieron porcentajes calificables como consensos, y con color amarillo las celdas en donde los porcentajes correspondían a mayorías.

### 3.1.3 Resultados

Los resultados obtenidos con el ejercicio de contraste se estructuraron en tres secciones que se presentan a continuación: revisión de literatura sobre el modelo de GC del CSC, contraste de los resultados de los procesos de GC del CSC con los procesos del MRPGC, y contraste de los resultados de los procesos del MRPGC con los procesos de GC del CSC. Parte del contenido de las dos primeras secciones fue publicado por el autor de la disertación en coautoría con el Doctor Francisco Javier Carrillo Gamboa, director del CSC, en una revista de divulgación científica del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato en México [44].

#### Revisión de literatura sobre el modelo de GC del CSC

En el modelo de GC del CSC, la GC se orienta al entendimiento y manejo efectivo de sistemas de valor basados en conocimiento (SVBC) [180]. En esta especificación del dominio de la GC, el concepto “valor” se entiende como la ubicación de los objetos, o sus representaciones, en una jerarquía de preferencias, la cual es construida por individuos o grupos de acuerdo con sus contextos e intereses. Asimismo, la expresión “basado en conocimiento” se refiere a la naturaleza representada o simbólica del evento al que se responde. Consecuentemente, un SVBC es un colectivo humano que actúa para lograr un desarrollo integral y sustentable en donde se da mayor énfasis a los elementos de valor intangibles o basados en conocimiento [181]. Sin embargo, el enfoque de SVBC integra tanto aspectos tangibles (materiales y financieros) como intangibles (capital intelectual). A su vez, el surgimiento del enfoque de SVBC ha sido discutido a la luz de una perspectiva evolutiva de la GC, en la que se pueden distinguir tres generaciones [182]–[186]. Así mismo, el enfoque de SVBC [46], [180], [182], [183], [187]–[189] ha sido la base del modelo de GC del CSC que ha sido ampliamente utilizado en muy diversos contextos como los descritos en las siguientes publicaciones: [190]–[195].

El modelo de procesos de GC desde el enfoque de SVBC, asume que el conocimiento es un acto o acontecimiento en el que confluyen tres condiciones suficientes y necesarias: un objeto, un sujeto y un contexto [46], [183], [196], [197]. Estos tres componentes deben tener las cualidades para que la conexión entre ellos ocurra: los objetos han de ser perceptibles, los sujetos capaces de responder y crear significados, y los contextos distintivos. En tales eventos, los objetos son “conocidos” por los sujetos sólo en un contexto en el cual existe una significancia particular. En otras palabras, el contexto es el componente referencial que establece los criterios de preferencia para determinar cuál de las potencialmente infinitas relaciones sujeto-objeto es significativa o tiene valor. Esta conceptualización del acto de conocimiento permite identificar tres perspectivas para entender la gestión de conocimiento: una centrada en el objeto, otra centrada en el sujeto, y una más en el contexto de valor. En la Figura 6 se presenta la relación entre estos tres componentes.

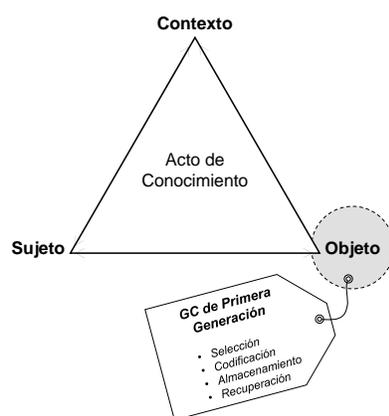
Figura 6. Tres componentes de un acto de conocimiento



Fuente: Tomada de [44].

La primera perspectiva consiste en comprender el conocimiento organizacional como un repositorio de contenidos. En otras palabras, se asume que el conocimiento organizacional está compuesto por las representaciones explícitas que se construyen de los objetos, tangibles o intangibles, que tienen valor para la organización. Como existen objetos de valor de distinta naturaleza, la representación de estos objetos puede registrarse utilizando diversos formatos y almacenarse en diversos medios. Esta perspectiva observa el acto de conocimiento limitado a la dimensión de objeto. Por lo tanto, la GC se concibe desde aquí como una herramienta para seleccionar, codificar, almacenar y recuperar objetos en la base de conocimiento de la organización. Esta concepción unidimensional se puede clasificar como una GC de primera generación [188]. En la Figura 7 se ilustra el ámbito de acción de la GC de primera generación en el acto de conocimiento.

Figura 7. GC de primera generación

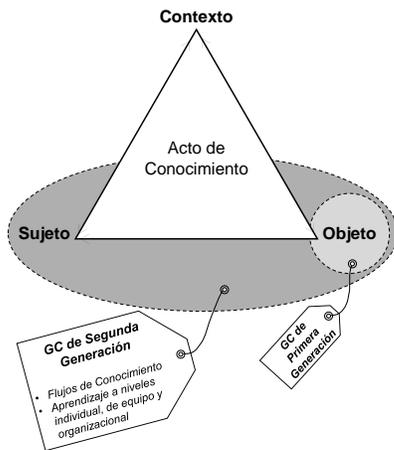


Fuente: Tomada de [44].

La segunda perspectiva consiste en comprender el conocimiento organizacional como relaciones sujeto-objeto, es decir, como un flujo o transferencia, donde un sujeto puede ser objeto de conocimiento de otro sujeto. Aquí, la prioridad es la movilización de los recursos de conocimiento entre los actores de la organización. Sin embargo, esta prioridad no implica la exclusión de la dimensión objeto, por el contrario, la incluye y le otorga el rol de elemento de soporte para la acción a la base de conocimiento de la organización. En este sentido, esta perspectiva observa el acto de conocimiento limitado a dos dimensiones: objeto y sujeto. Por lo tanto, el propósito de la GC es hacer circular el conocimiento organizacional para crear valor. Esta concepción bidimensional se puede clasificar como una GC de segunda generación [188]. La Figura 8 representa el ámbito de acción de la GC de segunda generación en el acto de conocimiento.

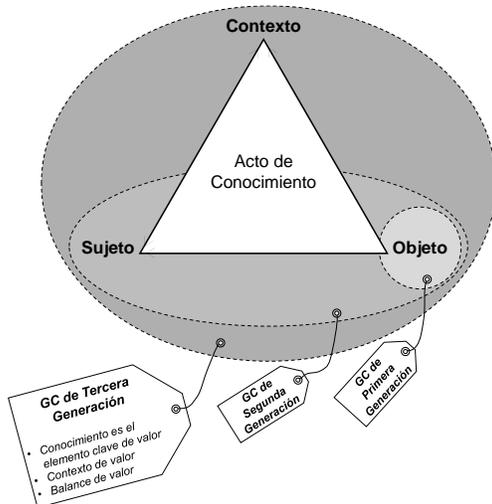
La tercera perspectiva consiste en comprender el conocimiento como el elemento clave de valor de la organización y su entorno. En otras palabras, el reconocimiento del contexto de valor de la organización es el aspecto esencial y el que le otorga una dimensión económica en su sentido más amplio (no sólo monetario). No obstante, este interés prioritario no implica que la dimensión sujeto-objeto carezca de importancia. Por el contrario, esta perspectiva la integra para establecer la estrategia organizacional de desarrollo basado en el conocimiento. En este sentido, se observa el acto de conocimiento de forma integral o tridimensional, es decir, reconociendo sus tres componentes y sus relaciones. Por lo tanto, en esta perspectiva, el propósito de la GC es lograr un balance de valor a través de la identificación, sistematización y desarrollo del universo de capitales de la organización. Esta concepción tridimensional puede clasificarse como una GC de tercera generación [181], [188]. La Figura 9 representa el ámbito de acción de la GC de tercera generación en el acto de conocimiento.

Figura 8. GC de segunda generación



Fuente: Tomada de [44].

Figura 9. GC de Tercera Generación



Fuente: Tomada de [44].

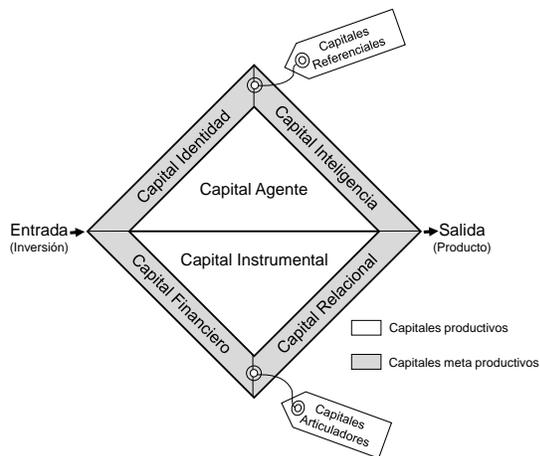
Sumado a esto, el modelo de procesos de GC también se fundamenta en la idea de que todo sistema productivo puede representarse en términos de los elementos de valor que lo componen. Según [196], [197], los capitales que componen un sistema de producción de valor, se clasifican en tres categorías: capitales productivos, capitales referenciales, y capitales articuladores. Estas categorías conforman un sistema que transforma insumos, o capital de entrada, en producto con valor agregado, o capital de salida. En este sentido, el sistema productivo es concebido como un sistema de capitales. Aunque existe un énfasis de los SVBC hacia los elementos de valor intangibles, se considera que los capitales son tanto tangibles como intangibles.

Los capitales productivos corresponden a las capacidades de los agentes y los medios de producción (métodos, instrumentos, herramientas) que existen en la organización para generar valor. Por su parte, los capitales referenciales corresponden a los elementos que definen y dan sentido a todo el sistema

de producción de valor, a partir de la identificación de los elementos de valor endógeno y exógeno. Finalmente, los capitales articuladores corresponden a los elementos que permiten la interconexión o el intercambio de valor entre los elementos del sistema productivo y entre la organización y el entorno. Los capitales referenciales y los capitales articuladores pueden considerarse como capitales meta-productivos pues su incidencia en los resultados del sistema se da a partir de relaciones transitivas a través de los capitales productivos. En otras palabras, los capitales meta-productivos pueden considerarse como elementos multiplicadores del valor de los capitales productivos. En la Figura 10 se presenta un diagrama de los componentes de un sistema de capitales genérico.

Al interpretar la conceptualización del sistema de capitales a la luz de los propósitos de la GC en las tres dimensiones, se pueden identificar correspondencias entre los elementos. El enfoque principal de la GC de una dimensión es el desarrollo del capital instrumental. El enfoque principal de la GC de dos dimensiones es el desarrollo del capital humano, tomando el capital instrumental como elemento de soporte. Por su parte, el enfoque principal de la GC de tres dimensiones está en los capitales referenciales y articuladores, y en el sistema de capitales como totalidad, dotando de sentido a las acciones sobre los capitales humano e instrumental. El modelo del CSC se ubica en la GC de tercera generación. En este sentido, se han diseñado procesos que van desde el componente instrumental hasta los componentes referenciales y articuladores del contexto de valor de la organización.

Figura 10. Sistema de Capitales



Fuente: Tomada de [44].

El modelo de GC del CSC está compuesto por tres grupos de procesos, asociados a cada una de las concepciones sobre el conocimiento que fueron descritas antes. Los tres grupos de procesos definidos son la Gestión del Sistema de Capitales, la Gestión del Capital Humano y la Gestión del Capital Instrumental. El primer grupo reúne un proceso para la gestión de la estrategia de desarrollo basado en conocimiento (DBC), en donde se aborda el sistema de capitales como totalidad, y los procesos de gestión de los capitales meta-productivos: Identidad, Inteligencia, Relacional y Financiero. Los otros dos grupos reúnen los procesos de gestión de los capitales Humano e Instrumental.

En la Tabla 46 se presentan los procesos del modelo clasificados de acuerdo con el grupo de procesos al que pertenecen. También se señalan los componentes del sistema de capitales que son objetos de gestión de cada proceso y la correspondiente dimensión dominante del acto de conocimiento. Dado que todos los procesos del modelo son procesos de gestión, sus denominaciones, presentadas en la columna "proceso" de la Tabla 46, denotan únicamente el objeto de gestión al que se enfocan.

Aunque en la práctica la implementación del modelo se puede abordar con énfasis sobre alguno de los grupos de procesos, por ejemplo, sobre el capital humano, siempre se debe asumir un enfoque holístico que tenga en cuenta los elementos referenciales e instrumentales. Por ejemplo, una organización puede iniciar a desarrollar su capital humano por medio de la implementación de las Prácticas de Valor. Sin embargo, si la organización se enfoca en las prácticas de valor sin tener claro el marco referencial y articulador de alineación con la estrategia de DBC, el impacto puede ser bajo. Por su parte, si no se tienen en cuenta los elementos instrumentales la eficiencia de la implementación puede ser baja. En síntesis, la implementación de un proceso implica la implementación de instancias de los demás procesos del modelo con un énfasis hacia los elementos de particular importancia para el proceso que originalmente se desea implementar.

Tabla 46. Componentes del modelo de procesos de GC de tercera generación

Grupo de Procesos	Proceso	Capitales	Dimensión Dominante
Gestión del Sistema de Capitales	Estrategia de DBC (EDBC)	Todos	Todas
	Capitales Referenciales (CR)	Capital Identidad	Contexto
		Capital Inteligencia	
	Capitales Articuladores (CA)	Capital Financiero	
Capital Relacional			
Gestión del Capital Humano	Sistemas de Competencias (SC)	Capital Agente	Sujeto
	Prácticas de Valor (PV)		
	Aprendizaje Organizacional (AO)		
Gestión del Capital Instrumental	Memoria Organizacional (MO)	Capital Instrumental	Objeto
	Herramientas de TI para GC (HTI)		
	Métodos y Técnicas para GC (MT)		

Fuente: Tomada de [44].

El grupo de procesos de *Gestión del Sistema de Capitales* permite asegurar la alineación de valor de una organización [198]. Esto implica identificar, sistematizar y desarrollar el universo de capitales de la organización [188]. Los procesos de este grupo se enfocan en la gestión de tres elementos: la estrategia de desarrollo basada en conocimiento, los capitales referenciales y los capitales articuladores.

El proceso de *Gestión de la Estrategia de DBC* tiene como propósito diseñar e implementar la estrategia para desarrollar el sistema de capitales que compone a la organización [181], [196]. Este proceso tiene un carácter autorreferencial e implica tener una visión integral del sistema de capitales y la forma en que este evoluciona al desarrollarse la estrategia de DBC.

El proceso de *Gestión de los Capitales Referenciales* tiene como propósito establecer el marco de alineación de valor de los demás componentes del sistema de capitales. Este marco está conformado por referentes de valor endógeno (capital identidad) y por referentes de valor exógeno (capital inteligencia) [199]. Los referentes endógenos son los atributos que conforman la identidad de la organización y la hacen atractiva [45], [199], [200]. Por su parte, los referentes exógenos son los elementos del entorno que pueden ser oportunidades o riesgos para la organización [45], [199], [201].

Así mismo, el proceso de *Gestión de los Capitales Articuladores* tiene como propósito establecer el marco de referencia para el intercambio de valor en el sistema de capitales y el entorno. Este marco de referencia está conformado por la representación monetaria de los elementos de valor del sistema de capitales (capital financiero), y la estructura de relaciones entre agentes significativos (capital relacional), principalmente del entorno, para el intercambio de elementos de valor [196], [202], [203].

El segundo grupo reúne a los procesos para gestionar el capital agente del sistema. Según Martínez [153], los procesos de *Gestión del Capital Humano* se enfocan en el diseño y la implantación de estrategias de aprendizaje en tres ámbitos: individual, grupal y organizacional. El diseño y la implementación de las estrategias de aprendizaje en el ámbito individual se realizan con la gestión de sistemas de competencias, en el ámbito grupal se da con la gestión de prácticas de valor, y en el ámbito de la organización como totalidad se da con la gestión del aprendizaje organizacional [198].

En este orden de ideas, el proceso de *Gestión de Sistemas de Competencias* tiene como propósito asegurar que los individuos desarrollen las capacidades de respuesta necesarias para la generación de valor. En este ámbito, una competencia es entendida como una unidad de desempeño discreta y estandarizada, en la que se conjugan conocimientos, habilidades y actitudes.

A su vez, el proceso de *Gestión de Prácticas de Valor* tiene como propósito capitalizar el conocimiento colectivo que surge en los grupos naturales de trabajo dentro de la organización. Una práctica de valor es un bloque de desempeño colectivo, no definido en los procesos formales, que integra competencias de los miembros de los grupos de trabajo logrando resultados que aportan elementos distinguibles de valor al sistema de capitales [204].

Sumado a esto, el proceso de *Gestión del Aprendizaje Organizacional* tiene como propósito asegurar los procesos de aprendizaje en los diferentes niveles de la organización. Este puede entenderse como un proceso de meta-aprendizaje, es decir, centrado en identificar y revisar la forma en que la organización aprende, y en articular los elementos habilitadores del aprendizaje.

El tercer grupo reúne a los procesos de *Gestión del Capital Instrumental*, cuyo centro de interés son los medios de producción de valor. En este grupo se encuentran los procesos de *Gestión de la Memoria Organizacional*, *Gestión de Herramientas de Tecnología de Información (TI) para la GC* y *Gestión de Métodos y Técnicas para la GC* [205].

El proceso de *Gestión de la Memoria Organizacional* tiene como propósito asegurar la persistencia, consistencia y fiabilidad de la representación explícita de la información de una organización [206]. En otras palabras, este proceso se encarga de gestionar los repositorios de información con que cuenta la organización para almacenar el conocimiento explícito o codificado que tiene el potencial de generar valor [207]. Por su parte, el proceso de *Gestión de Herramientas de TI para la GC* tiene como propósito garantizar que la organización cuente con el conjunto de herramientas de TI que sirven como soporte para la ejecución de los demás procesos del modelo [207]. Por último, el proceso de *Gestión de Métodos y Técnicas para la GC* tiene como propósito asegurar que la organización tenga recursos metodológicos para desarrollar sistemáticamente las actividades definidas en los demás procesos del modelo [207].

A partir de esta revisión se puede decir que el modelo de procesos del CSC es una manifestación de la GC de tercera generación. En tal sentido, el abordaje del fenómeno del conocimiento y de cómo se aprovecha para el desarrollo de las organizaciones tiene un carácter integral. En particular, la concepción e implementación de los procesos de gestión de los capitales meta-productivos son elementos diferenciadores clave de este modelo. Asimismo, los procesos de gestión de los capitales productivos parten del reconocimiento del contexto de valor para dar sentido a su implementación. Este elemento es la impronta que permite distinguir tales procesos de otros con denominaciones equivalentes. Por otra parte, la aplicabilidad e impacto del modelo ha sido probada en un número considerable de escenarios. Desde grandes corporaciones hasta pequeñas y medianas empresas han tenido la posibilidad de aplicar el modelo y obtener los resultados derivados de su implementación.

### Contraste de los resultados de los procesos de GC del CSC con los procesos del MRPGC

El primer resultado de este análisis fue el conjunto de 45 enunciados de los resultados de los procesos de GC del CSC, los cuales se presentan a continuación con una explicación del alcance de cada proceso y una tabla con la identificación y el enunciado de sus resultados. Se inicia con el grupo de procesos de Gestión del Sistema de Capitales, seguido del grupo de procesos de Gestión del Capital Humano y por último los procesos de Gestión del Capital Instrumental.

El proceso de *Gestión de la Estrategia de DBC* parte de un diagnóstico del estado de desarrollo de cada uno de los capitales y de las relaciones entre ellos. En este diagnóstico se analizan datos de indicadores estratégicos para cada capital con base en criterios como la alineación de valor, la eficacia y la eficiencia. A partir del diagnóstico, se identifican las brechas que deben cerrarse para asegurar el desarrollo sostenible de la organización. Para disminuir o cerrar las brechas identificadas, se establecen objetivos estratégicos y se diseñan acciones orientadas a la mejora o transformación radical de elementos del sistema de capitales. Asimismo, se diseñan mediciones y se establecen criterios para juzgar la implementación de la estrategia y su impacto en el desarrollo del sistema de capitales, de acuerdo con los objetivos estratégicos definidos previamente. [181], [208]. Los resultados identificados para el proceso de *Gestión de la Estrategia de DBC* se presentan en la Tabla 47.

Tabla 47. Resultados del Proceso de Gestión de la Estrategia de DBC

Código	Resultados
EDBC1	Un conjunto de variables e indicadores estratégicos para medir el estado actual de cada capital en el sistema de capitales es definido y calculado.
EDBC2	El reporte integral de valor para entender la dinámica existente entre todos los capitales de la organización es construido con base en el conjunto de variables e indicadores.
EDBC3	Brechas en el desarrollo de los capitales son identificadas con el reporte integral de valor.
EDBC4	Objetivos y acciones para disminuir o cerrar las brechas son definidos e implementados.
EDBC5	La implementación de la estrategia de DBC es evaluada y ajustada.

Fuente: Elaboración propia con base en las afirmaciones extraídas de las entrevistas y la fundamentación teórica

El proceso de *Gestión de los Capitales Referenciales* tiene dos ámbitos de acción definidos por la ubicación de los referentes dentro o fuera de la organización. Para la referenciación interna, que constituye el *Capital Identidad*, se podrían tomar las dimensiones de distintividad, congruencia, continuidad, afiliación, resiliencia y renovación [200]. Así mismo, en la referenciación externa se toman elementos del entorno a los cuales debe adaptarse la organización para sobrevivir. Reuniendo lo anterior, el marco referencial de valor permite definir criterios que deben cumplir los elementos de valor de los demás capitales para estar alineados con la identidad de la organización y las circunstancias particulares del entorno. En consecuencia, la implementación de este proceso implica ejecutar las actividades de determinación y medición de los referentes endógenos y exógenos, construcción del marco de referencia para alineación de valor, y evaluación para ajustar del marco de referencia. Los resultados del proceso de *Gestión de los Capitales Referenciales* se presentan en la Tabla 48.

El proceso de *Gestión de los Capitales Articuladores* implica ejecutar las actividades de determinación de la capacidad financiera a partir de la representación monetaria de los elementos de valor del sistema de capitales, identificación de la estructura de relaciones del sistema de capitales con agentes significativos, evaluación y mejora del estado del marco de referencia de los capitales articuladores. La Tabla 49 presenta los resultados del proceso de *Gestión de los Capitales Articuladores*.

Tabla 48. Resultados del proceso de Gestión de los Capitales Referenciales

Código	Resultados
CR1	Los referentes endógenos (distintividad, congruencia, continuidad, afiliación, resiliencia y renovación) que constituyen el capital referencial de identidad de la organización son identificados y medidos.
CR2	Los referentes exógenos (objetos y eventos del entorno) que constituyen el capital referencial de inteligencia de la organización son identificados y medidos.
CR3	El marco de referencia de alineación de valor de la organización es construido con base en los referentes endógenos y exógenos.
CR4	Los criterios para juzgar los elementos de valor de los capitales de la organización con respecto del marco de referencia son definidos.
CR5	El marco de referencia de alineación de valor es evaluado y ajustado con acciones de mejora o de transformación radical.

Fuente: Elaboración propia con base en las afirmaciones extraídas de las entrevistas y la fundamentación teórica.

Tabla 49. Resultados del proceso de Gestión de los Capitales Articuladores

Código	Resultados
CA1	Representaciones monetarias de los elementos de valor del sistema de capitales son construidas.
CA2	La estructura de relaciones del sistema de capitales con agentes significativos en el entorno de la organización es identificada.
CA3	El marco de referencia para el intercambio de valor del sistema de capitales es construido con base en las representaciones monetarias de los elementos de valor y la estructura de relaciones.
CA4	Los criterios para juzgar los elementos de valor de los capitales de la organización con respecto del marco de referencia para el intercambio de valor son definidos.
CA5	El marco de referencia para el intercambio de valor es evaluado y ajustado con acciones de mejora o de transformación radical.

Fuente: Elaboración propia con base en las afirmaciones extraídas de las entrevistas y la fundamentación teórica

El proceso de *Gestión de Sistemas de Competencias* busca asegurar que las personas tengan desempeños idóneos en sus actividades en la organización, y que sus competencias estén alineadas con los demás elementos del sistema de capitales. La implementación de este proceso implica las actividades de identificación, normalización, desarrollo, y evaluación de las competencias de los individuos. [209], [210]. En la Tabla 50 se presentan los resultados de la implementación de este proceso.

Tabla 50. Resultados del proceso de Gestión de Sistemas de Competencias

Código	Resultados
SC1	Las competencias individuales necesarias para generar valor en el marco del sistema de capitales de la organización son identificadas.
SC2	Las competencias identificadas son especificadas y documentadas en una norma o estándar organizacional en el que se definen los perfiles de competencia de los roles que asumen las personas en la organización.
SC3	EL nivel de competencia de los individuos es diagnosticado utilizando como referencia los perfiles de competencia definidos y el estándar organizacional.
SC4	Programas de aprendizaje para que los individuos desarrollen las competencias requeridas son diseñados e implementados.
SC5	Las competencias de los individuos son evaluadas y certificadas utilizando como referencia los perfiles de competencia y el estándar organizacional.

Fuente: Elaboración propia con base en las afirmaciones extraídas de las entrevistas y la fundamentación teórica

El proceso de *Gestión de Prácticas de Valor* se encarga de identificar las mejores formas de hacer las cosas por parte de los equipos de trabajo dentro de su contexto de valor. La implementación de este proceso implica las actividades de caracterización, aseguramiento y alineación, aprendizaje y desarrollo de mercado. [204], [209]. Los resultados de este proceso se presentan en la Tabla 51.

Tabla 51. Resultados del proceso de Gestión de Prácticas de Valor

Código	Resultados
PV1	El universo de prácticas organizacionales que generan aportes de valor al sistema de capitales de la organización es identificado y categorizado.
PV2	Las prácticas de valor son especificadas en términos de los atributos particulares de las acciones que representa y su ubicación en el marco general de las categorías de valor de la organización.
PV3	Las prácticas de valor especificadas son contrastadas con referentes externos e internos para detectar brechas, establecer mejoras y determinar su impacto estratégico.
PV4	Las prácticas de valor son optimizadas y estandarizadas para ser replicadas en las entidades de la organización en las que resulte relevante.
PV5	Nuevos negocios para la organización son creados a partir de la replicación de prácticas de valor en otros contextos.

Fuente: Elaboración propia con base en las afirmaciones extraídas de las entrevistas y la fundamentación teórica

En el proceso de *Gestión del Aprendizaje Organizacional* se identifican y evalúan los procesos de aprendizaje al interior de la organización, con el fin de hacerlos más conscientes, efectivos y alineados al sistema de capitales. En otras palabras, en este proceso la organización aprende sobre la forma en que aprende. Por lo tanto, la implementación de este proceso implica las actividades de identificación de la cultura del aprendizaje, evaluación y diagnóstico de los procesos de aprendizaje, diseño e implementación de procesos de aprendizaje, establecimiento e implementación de sistemas de motivación y recompensas, y aseguramiento de la disponibilidad de elementos habilitadores de los procesos de aprendizaje [198], [209]. En la Tabla 52 se presentan los resultados de este proceso.

Tabla 52. Resultados del proceso de Gestión del Aprendizaje Organizacional

Código	Resultados
AO1	La cultura y los paradigmas de aprendizaje de la organización son identificados y caracterizados.
AO2	Los procesos de aprendizaje de la organización son evaluados en términos estratégicos o de alineación de valor, y operacionales o de implementación.
AO3	Los procesos de aprendizaje de la organización son rediseñados para asegurar su alineación de valor y su implementación efectiva.
AO4	Los elementos de motivación y estímulo para el aprendizaje son identificados y potenciados.
AO5	Los elementos habilitadores del aprendizaje en la organización son desplegados y están disponibles.

Fuente: Elaboración propia con base en las afirmaciones extraídas de las entrevistas y la fundamentación teórica

En el proceso de *Gestión de la Memoria Organizacional* se construye y consolidan repositorios de conocimiento explícito. Los formatos y estándares en los que se codifica el conocimiento, así como los medios de almacenamiento y las herramientas de recuperación pueden ser de diversos tipos y variar de una organización a otra. La implementación de este proceso implica las actividades de selección del conocimiento que se pretende incorporar en la memoria organizacional, codificación del conocimiento de acuerdo con estándares de representación previamente definidos, almacenamiento del conocimiento codificado en forma organizada y estructurada, recuperación y uso del conocimiento almacenado, administración de la memoria, y capitalización del conocimiento codificado [195], [206], [207], [209]. En la Tabla 53 se presentan los resultados esperados de la implementación de este proceso.

El proceso de *Gestión de Herramientas de TI para la GC* implica las actividades de identificación de necesidades de soporte de TI para los demás procesos del modelo, especificación de las características funcionales y no funcionales de las herramientas requeridas, selección de las herramientas que satisfacen las especificaciones, adquisición o construcción y despliegue de las herramientas, administración y soporte del uso de las herramientas desplegadas, y evaluación de las herramientas utilizadas. [192], [195], [209], [211]. En la Tabla 54 se presentan los resultados para este proceso.

Tabla 53. Resultados del Proceso de Gestión de la Memoria Organizacional

Código	Resultados
MO1	El conocimiento que se desea almacenar como parte de la memoria organizacional es seleccionado de acuerdo con criterios relativos a su valor en el contexto del sistema de capitales de la organización.
MO2	El conocimiento seleccionado es codificado utilizando diferentes métodos y técnicas de captura, y diversos estándares y medios para representación y documentación.
MO3	El conocimiento codificado es organizado, clasificado y almacenado en los repositorios de la organización
MO4	El conocimiento es ubicado y consultado en la memoria organizacional por medio de procedimientos y herramientas de búsqueda y recuperación.
MO5	El conocimiento almacenado en la memoria organizacional es evaluado para determinar su valor en el contexto del sistema de capitales de la organización.

Fuente: Elaboración propia con base en las afirmaciones extraídas de las entrevistas y la fundamentación teórica

Tabla 54. Resultados del proceso de Gestión de Herramientas de TI para la GC

Código	Resultados
HTI1	Las necesidades de soporte de TI para la ejecución de los procesos del modelo son identificadas.
HTI2	Las características funcionales y no funcionales de las herramientas de TI requeridas para suplir las necesidades, son especificadas.
HTI3	Las herramientas de TI cumplen las especificaciones funcionales y no funcionales son adquiridas o construidas.
HTI4	Las herramientas de TI son desplegadas en la infraestructura tecnológica de la organización y usadas por las personas en la ejecución de los procesos del modelo.
HTI5	Las herramientas de TI son evaluadas para determinar su efectividad y valor en el contexto del sistema de capitales de la organización., y definir aspectos de mejora.

Fuente: Elaboración propia con base en las afirmaciones extraídas de las entrevistas y la fundamentación teórica

Por último, con el proceso de *Gestión de Métodos y Técnicas para la GC* la organización conforma un “banco de métodos y técnicas” descritos de forma detallada para facilitar su aplicación en diferentes contextos. La implementación de este proceso implica las actividades de identificación y selección de métodos y técnicas relevantes y cuya aplicación es viable en la organización, documentación y almacenamiento de los métodos seleccionados, y evaluación de la pertinencia y efectividad de los métodos y técnicas utilizados[207], [209]. En la Tabla 55 se presentan los resultados de este proceso.

Tabla 55. Resultados del proceso de Gestión de Métodos y Técnicas para la GC

Código	Resultados
MT1	Las necesidades de elementos metodológicos para la ejecución de los procesos del modelo son identificadas.
MT2	Los métodos y técnicas que satisfacen las necesidades identificadas son seleccionados.
MT3	Los métodos y técnicas seleccionados son documentados y almacenados como parte de la memoria organizacional.
MT4	Los métodos y técnicas son aplicados en la ejecución de los procesos del modelo.
MT5	Los métodos y técnicas son evaluados para determinar su efectividad y valor en el contexto del sistema de capitales de la organización., y definir aspectos de mejora.

Fuente: Elaboración propia con base en las afirmaciones extraídas de las entrevistas y la fundamentación teórica

Luego de identificar los resultados para los nueve procesos, estos se analizaron con relación a los procesos del MRPGC, dando como resultado el mapeo que se presenta en la Tabla 56. Aquí se encontró que todos los procesos del MRPGC estaban relacionados con los resultados de los procesos de GC del CSC en diferentes niveles. El proceso de Evaluación de Conocimiento fue el que tuvo más resultados relacionados, seguido de los procesos de Codificación, Identificación, Adquisición y Aplicación de Conocimiento. Los procesos con los que se identificaron menos relaciones fueron los de Creación y Protección de Conocimiento. También se encontró que, con excepción del proceso de

Gestión de la Estrategia de Desarrollo Basado en Conocimiento, todos los procesos del CSC tenían resultados asociados a por lo menos cuatro procesos del MRPGC. Incluso, se identificó que el proceso de Gestión de Prácticas de Valor estaba asociados a los ocho procesos del MRPGC.

Tabla 56. Mapeo de los resultados de los procesos del CSC y los procesos del MRPGC

Proceso	Resultado	Procesos del MRPGC							
		IdC <sup>1</sup>	AdC <sup>2</sup>	CrC <sup>3</sup>	CoC <sup>4</sup>	TrC <sup>5</sup>	ApC <sup>6</sup>	PrC <sup>7</sup>	EvC <sup>8</sup>
Estrategia de Desarrollo Basado en Conocimiento (EDBC)	EDBC1	-	-	-	-	-	-	-	●
	EDBC2	-	-	-	-	-	-	-	●
	EDBC3	-	-	-	-	-	-	-	●
	EDBC4	-	-	-	-	-	-	-	●
	EDBC5	-	-	-	-	-	-	-	●
Capitales Referenciales (CR)	CR1	●	-	-	-	-	-	-	●
	CR2	-	●	-	-	●	-	-	●
	CR3	●	●	-	-	-	-	-	●
	CR4	-	-	-	-	-	-	-	●
	CR5	●	●	●	-	●	-	-	●
Capitales Articuladores (CA)	CA1	-	-	-	●	-	-	●	-
	CA2	-	●	-	-	-	-	-	-
	CA3	-	●	-	●	●	-	-	-
	CA4	-	-	-	-	-	-	-	●
	CA5	-	●	-	●	●	-	●	●
Sistemas de Competencias (SC)	SC1	●	-	-	-	-	-	-	-
	SC2	-	-	-	●	-	-	-	-
	SC3	-	-	-	-	-	-	-	●
	SC4	-	-	-	-	●	●	-	-
	SC5	-	-	-	-	-	-	-	●
Prácticas de Valor (PV)	PV1	●	-	-	-	-	-	-	-
	PV2	-	-	-	●	-	-	-	-
	PV3	-	●	-	-	●	-	-	●
	PV4	-	-	●	●	●	●	-	-
	PV5	-	-	-	-	●	●	●	-
Aprendizaje Organizacional (AO)	AO1	●	-	-	●	-	-	-	-
	AO2	-	-	-	-	-	-	-	●
	AO3	-	-	●	●	-	●	-	-
	AO4	-	-	-	-	-	●	-	-
	AO5	-	-	-	-	-	●	-	-
Memoria Organizacional (MO)	MO1	●	-	-	-	-	-	-	-
	MO2	-	-	-	●	-	-	-	-
	MO3	-	-	-	●	-	-	●	-
	MO4	-	-	-	●	-	●	-	-
	MO5	-	-	-	-	-	-	-	●
Herramientas de TI para la GC (HTI)	HTI1	●	-	-	-	-	-	-	-
	HTI2	-	-	-	●	-	-	-	-
	HTI3	-	●	●	-	-	-	-	-
	HTI4	-	-	-	●	-	●	-	-
	HTI5	-	-	-	-	-	-	-	●
Métodos y Técnicas para la GC (MT)	MT1	●	-	-	-	-	-	-	-
	MT2	-	●	-	-	-	-	-	-
	MT3	-	-	-	●	-	-	-	-
	MT4	-	-	-	-	-	●	-	-
	MT5	-	-	-	-	-	-	-	●
<b>Total</b>		<b>9</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>19</b>

<sup>1</sup>IdC = Identificación de Conocimiento, <sup>2</sup>AdC = Adquisición de Conocimiento, <sup>3</sup>CrC = Creación de Conocimiento, <sup>4</sup>CoC = Codificación de Conocimiento, <sup>5</sup>TrC = Transferencia de Conocimiento, <sup>6</sup>ApC = Aplicación de Conocimiento, <sup>7</sup>PrC = Protección de Conocimiento, <sup>8</sup>EvC = Evaluación de Conocimiento.

Fuente: Elaboración propia.

### Contraste de los resultados de los procesos del MRPGC con los procesos de GC del CSC

Dentro del componente cuantitativo los primeros hallazgos fueron las valoraciones de la importancia de los resultados de los procesos del MRPGC para las organizaciones. En la Tabla 57 se presenta, para cada resultado de proceso del MRPGC, el porcentaje de expertos que lo juzgaron en cada nivel de importancia de la escala definida en el cuestionario. Allí se observa que, se dieron consensos en las valoraciones de un resultado en la categoría “Muy importante” y seis resultados en la categoría “Importante”. También se obtuvieron mayorías en las valoraciones de siete resultados en la categoría “Muy importante” y dieciséis resultados en la categoría “Importante”. Para los resultados CrC2, CoC1, CoC2, TrC2, TrC3, PrC1, PrC3, EvC1, EvC3 y EvC4 no se obtuvieron consensos ni mayorías.

Tabla 57. Valoración de la importancia de los resultados de los procesos para las organizaciones

Proceso	Resultado	Nada Importante	Poco Importante	Moderadamente Importante	Importante	Muy importante
Identificación	IdC1	-	-	-	55,6	44,4
	IdC2	-	-	-	55,6	44,4
	IdC3	-	-	11,1	33,3	55,6
	IdC4	-	-	-	44,4	55,6
	IdC5	-	-	-	55,6	44,4
	IdC6	-	-	11,1	22,2	66,7
Adquisición	AdC1	-	-	-	66,7	33,3
	AdC2	-	-	-	55,6	44,4
	AdC3	-	-	-	55,6	44,4
	AdC4	-	-	-	44,4	55,6
	AdC5	-	-	-	55,6	44,4
Creación	CrC1	-	-	11,1	33,3	55,6
	CrC2	-	-	11,1	44,4	44,4
	CrC3	-	-	-	55,6	44,4
	CrC4	-	-	22,2	55,6	22,2
Codificación	CoC1	-	-	22,2	33,3	44,4
	CoC2	-	-	22,2	33,3	44,4
	CoC3	-	-	22,2	66,7	11,1
	CoC4	-	-	22,2	66,7	11,1
	CoC5	-	-	11,1	66,7	22,2
	CoC6	-	-	11,1	55,6	33,3
Transferencia	TrC1	-	-	22,2	55,6	22,2
	TrC2	-	-	22,2	44,4	33,3
	TrC3	-	-	22,2	44,4	33,3
	TrC4	-	-	11,1	66,7	22,2
Aplicación	ApC1	-	-	-	55,6	44,4
	ApC2	-	-	11,1	55,6	33,3
	ApC3	-	-	-	66,7	33,3
	ApC4	-	-	-	44,4	55,6
	ApC5	-	-	-	55,6	44,4
	ApC6	-	-	-	44,4	55,6
Protección	PrC1	-	-	22,2	33,3	44,4
	PrC2	-	-	22,2	55,6	22,2
	PrC3	-	-	33,3	44,4	22,2
	PrC4	-	-	33,3	55,6	11,1
Evaluación	EvC1	-	-	11,1	44,4	44,4
	EvC2	-	-	-	44,4	55,6
	EvC3	-	-	22,2	44,4	33,3
	EvC4	-	-	11,1	44,4	44,4
	EvC5	-	-	11,1	55,6	33,3
	EvC6	-	-	11,1	55,6	33,3

\*Las celdas en amarillo corresponden a mayorías y las celdas en verde a consensos

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

El mapeo de los resultados de los procesos del MRPGC respecto de los procesos de GC del CSC fue el segundo análisis del componente cuantitativo. Aquí se obtuvieron los porcentajes que se presentan en la Tabla 58, los cuales describen la proporción de expertos que señalaron aquellos resultados del MRPGC que se obtendrían con los procesos de GC del CSC. Particularmente, en 36 de los 41 resultados de los procesos del MRPGC se encontró al menos un proceso de GC del CSC en el que hubo consenso entre los expertos. Además, se destacan los resultados IdC2, IdC3, AdC2, CoC2, CoC3, CoC6, EvC2, EvC3, EvC4 y EvC5, en donde se llegó a tener unanimidad en la opinión de los expertos. Por otra parte, en los cinco resultados restantes no se dio consenso, pero si mayoría.

Tabla 58. Mapeo de los resultados de los procesos del MRPGC y los procesos de GC del CSC

Proceso	ID	Meta productivos			Humano			Instrumental		
		EDBC	CR	CA	SC	PV	AO	MO	HTI	MT
Identificación	IdC1	77,8	55,6	11,1	-	11,1	11,1	22,2	-	22,2
	IdC2	33,3	-	-	100,0	22,2	11,1	44,4	-	22,2
	IdC3	33,3	-	-	-	11,1	11,1	100,0	44,4	44,4
	IdC4	33,3	55,6	-	22,2	22,2	55,6	11,1	11,1	33,3
	IdC5	-	33,3	11,1	44,4	44,4	66,7	33,3	22,2	55,6
	IdC6	44,4	22,2	-	22,2	11,1	11,1	77,8	55,6	88,9
Adquisición	AdC1	44,4	88,9	55,6	-	-	22,2	22,2	33,3	55,6
	AdC2	44,4	100,0	-	-	11,1	11,1	11,1	33,3	44,4
	AdC3	44,4	77,8	33,3	-	22,2	11,1	77,8	33,3	44,4
	AdC4	44,4	88,9	44,4	22,2	66,7	44,4	11,1	44,4	55,6
	AdC5	44,4	44,4	11,1	22,2	66,7	44,4	44,4	22,2	55,6
Creación	CrC1	33,3	88,9	-	22,2	66,7	44,4	22,2	44,4	66,7
	CrC2	66,7	44,4	11,1	33,3	55,6	55,6	22,2	22,2	55,6
	CrC3	66,7	55,6	11,1	33,3	66,7	55,6	11,1	33,3	77,8
	CrC4	44,4	22,2	11,1	44,4	55,6	55,6	22,2	11,1	55,6
Codificación	CoC1	33,3	22,2	-	11,1	33,3	33,3	66,7	33,3	88,9
	CoC2	11,1	22,2	-	22,2	22,2	22,2	66,7	55,6	100,0
	CoC3	11,1	11,1	-	11,1	-	11,1	100,0	66,7	66,7
	CoC4	11,1	11,1	-	11,1	11,1	22,2	77,8	44,4	66,7
	CoC5	11,1	11,1	-	22,2	33,3	44,4	88,9	55,6	77,8
	CoC6	11,1	11,1	-	22,2	22,2	22,2	100,0	88,9	66,7
Transferencia	TrC1	22,2	22,2	11,1	55,6	33,3	44,4	55,6	33,3	66,7
	TrC2	11,1	22,2	22,2	55,6	33,3	88,9	55,6	55,6	77,8
	TrC3	33,3	11,1	88,9	11,1	55,6	77,8	33,3	33,3	33,3
	TrC4	33,3	11,1	88,9	11,1	55,6	77,8	33,3	33,3	33,3
Aplicación	ApC1	33,3	22,2	-	33,3	44,4	44,4	55,6	44,4	55,6
	ApC2	22,2	55,6	22,2	33,3	33,3	33,3	55,6	33,3	55,6
	ApC3	11,1	11,1	-	66,7	66,7	88,9	22,2	11,1	22,2
	ApC4	22,2	22,2	-	88,9	22,2	44,4	22,2	22,2	22,2
	ApC5	33,3	22,2	11,1	22,2	55,6	55,6	44,4	33,3	66,7
	ApC6	77,8	66,7	22,2	11,1	22,2	55,6	11,1	22,2	33,3
Protección	PrC1	55,6	44,4	11,1	-	11,1	11,1	55,6	44,4	55,6
	PrC2	55,6	55,6	22,2	-	11,1	11,1	77,8	33,3	66,7
	PrC3	44,4	55,6	11,1	22,2	22,2	33,3	88,9	44,4	77,8
	PrC4	44,4	44,4	-	-	22,2	22,2	66,7	33,3	77,8
Evaluación	EvC1	77,8	11,1	-	11,1	11,1	33,3	33,3	55,6	55,6
	EvC2	100,0	22,2	11,1	11,1	11,1	22,2	33,3	55,6	55,6
	EvC3	100,0	33,3	-	11,1	11,1	11,1	11,1	22,2	44,4
	EvC4	100,0	33,3	-	22,2	11,1	22,2	11,1	22,2	44,4
	EvC5	100,0	22,2	-	22,2	11,1	11,1	11,1	44,4	44,4
	EvC6	88,9	22,2	-	22,2	11,1	33,3	22,2	33,3	44,4

\*Las celdas en amarillo corresponden a mayorías y las celdas en verde a consensos

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Por último, los expertos enumeraron resultados de los procesos de GC del CSC que, en su opinión, no habían sido tratados en el cuestionario y que debían tenerse en cuenta para enriquecer el MRPGC. En este punto se tuvieron las 17 observaciones que se transcriben textualmente en la Tabla 59. Estas observaciones se clasificaron de acuerdo con los procesos del MRPGC en los que se podrían incorporar, descartando aquellas observaciones generales, o por fuera del alcance del MRPGC.

Tabla 59. Observaciones sobre resultados del modelo de GC del CSC no incluidos en el MRPGC

Experto	Observación	IdC <sup>1</sup>	AdC <sup>2</sup>	CrC <sup>3</sup>	CoC <sup>4</sup>	TrC <sup>5</sup>	ApC <sup>6</sup>	PrC <sup>7</sup>	EvC <sup>8</sup>
1	Reducir errores en los productos y/o servicios	-	-	-	-	-	●	-	-
	Se observa una integración entre la estrategia del negocio, el capital humano y las tecnologías que apoyan los procesos de la organización	-	-	-	-	-	-	-	-
	Disminuir tiempos y frustraciones para localizar información y conocimiento de la organización	●	-	-	●	-	-	-	-
2	Definición del universo de valor tangible e intangible de la organización	●	-	-	-	-	-	-	●
	Definición operacional de cada capital dentro de una estrategia integral	-	-	-	-	-	●	-	-
	Configuración de un sistema de reporte integral de valor para el sistema de capitales	-	-	-	-	-	-	-	●
3	Diseño y producción de un artefacto para medir el estado actual del sistema de capitales.	-	-	-	-	-	-	-	●
4	Integración de agendas de innovación para las empresas basada en el sistema de capitales	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Ser consciente de qué es lo que no sabes	●	-	-	-	-	-	-	●
6	No se considera todo el universo del sistema de capitales.	-	-	-	-	-	-	-	-
7	La definición de la identidad de la organización.	-	-	-	-	-	-	-	-
8	Las prácticas de valor son difundidas a lo largo de la organización	-	-	-	-	●	-	-	-
	Las prácticas de valor son comparadas con la competencia	-	●	-	-	-	-	-	●
	Se tienen identificadas las brechas en cuanto a perfiles de competencia de los miembros de la organización	-	-	-	-	-	-	-	●
9	Considero que se han mencionado los procesos de manera muy completa.	-	-	-	-	-	-	-	-
	Me gustaría enfatizar la parte de la construcción de redes, como un proceso de capital relacional, esto derivado del capital de identidad e inteligencia del CSC. Considero que es uno de los procesos de KM más relevantes en cuanto a capital relacional, que se define a partir del capital de identidad, que se lleva a cabo a través del capital de inteligencia y se conforma una complementariedad de capital humano que hace posible una gran riqueza de visiones, capacidades, competencias y que, hace crecer más aun, el capital relacional.	-	-	-	-	●	-	-	-
	También, me gustaría comentar que las descripciones que presenta este instrumento (encuesta) me parecen muy integradoras y muy congruentes con la perspectiva holística de KM. Ya que, aunque, enfoca y delimita muy bien el área a la que corresponde cada uno de los procesos que se describen en cada segmento, permite la articulación con los demás procesos que están incluidos en otros capitales.	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup>IdC = Identificación de Conocimiento, <sup>2</sup>AdC = Adquisición de Conocimiento, <sup>3</sup>CrC = Creación de Conocimiento, <sup>4</sup>CoC = Codificación de Conocimiento, <sup>5</sup>TrC = Transferencia de Conocimiento, <sup>6</sup>ApC = Aplicación de Conocimiento, <sup>7</sup>PrC = Protección de Conocimiento, <sup>8</sup>EvC = Evaluación de Conocimiento.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

### 3.1.4 Discusión

El contraste del MRPGC con el modelo de GC del CSC permitió identificar elementos para enriquecer el MRPGC desde el enfoque de Sistemas de Valor Basados en Conocimiento. Particularmente, en el componente cualitativo, además de conceptualizar los aspectos generales y sintetizar los resultados de los procesos de GC del CSC, se realizó el mapeo de los resultados de los procesos del CSC y los procesos del MRPGC, presentado en la Tabla 56. Allí se aprecia la transversalidad de los procesos de GC del CSC en relación con los propósitos de los procesos del MRPGC. En este sentido, se puede decir que, con excepción del proceso de Gestión de la Estrategia de Desarrollo Basado en Conocimiento, los procesos en los dos modelos presentan varios elementos similares, que son vistos desde dos dimensiones “ortogonales”. Por ejemplo, el proceso de Gestión de Sistemas de Competencia del modelo de GC del CSC, que se enfoca en los conocimientos y habilidades a nivel individual, al ser visto desde la perspectiva del MRPGC, tiene elementos de los procesos de Identificación, Codificación, Transferencia, Aplicación y Evaluación de Conocimiento. En el mismo sentido, el proceso Identificación de Conocimiento del MRPGC, al ser visto desde la perspectiva del modelo de GC del CSC, está relacionado con los procesos de gestión de Capitales Referenciales, Sistemas de Competencias, Prácticas de Valor, Aprendizaje Organizacional, Memoria Organizacional, Herramientas de TI para la GC, y Métodos y Técnicas para la GC.

Por otra parte, los resultados presentados en la Tabla 57 sugieren que, según los expertos del CSC, la mayoría de los resultados de los procesos del MRPGC son de alta o muy alta importancia para las organizaciones. Esto se interpreta como una verificación de la pertinencia de los planteamientos presentados en el MRPGC. Sin embargo, con el ánimo de mejorar tales planteamientos, se deberían revisar los enunciados de los resultados en los que no se dieron consensos o mayorías en las opiniones.

Con el análisis de los resultados de los procesos del MRPGC respecto de los procesos de GC del CSC, presentado en la Tabla 58, se ratifica la idea de que los dos modelos son miradas “ortogonales” a varios elementos comunes. Sin embargo, al hacer el conteo de las celdas de la Tabla 58 en las que se dieron consensos o mayorías en cada grupo de procesos de GC del CSC, se encuentra que la mitad de estas celdas corresponden al grupo de procesos de gestión del Capital Instrumental, y la otra mitad se divide en partes prácticamente iguales para los grupos de procesos de gestión de Capitales Meta Productivos y del Capital Humano. Por lo tanto, se puede argumentar que en el MRPGC se contemplan varios elementos de las tres generaciones de GC, con una prevalencia por elementos de la GC de primera generación. En tal sentido, se deberían revisar los elementos del modelo de GC del CSC que puedan enriquecer los planteamientos del MRPGC. Además, se deberían revisar de forma específica, todos los enunciados de los resultados de los procesos del MRPGC en los cuales no se lograron consensos sino mayoría, como son los resultados IdC4, CrC4, ApC1, ApC2, y PrC1.

Por su parte, en las observaciones de los expertos sobre resultados del modelo de GC del CSC no incluidos en el MRPGC, presentadas en la Tabla 59, se identifican aspectos mejorarían los planteamientos del MRPGC. El primero es la especificación del “universo de valor tangible e intangible de la organización”, el cual enriquecería la idea de identificación de áreas de conocimiento clave, planteada en el resultado AdC1 del MRPGC. El segundo está relacionado con plantear en la Evaluación del Conocimiento, no solo la definición de variables e indicadores para medir el estado y los efectos del conocimiento (EvC1 y EvC2), sino la construcción de un artefacto para evaluar de forma integral las diversas formas de conocimiento desde la perspectiva de la creación de valor, y el último es la posibilidad de usar el conocimiento adquirido de fuentes externas para contrastar el conocimiento organizacional e identificar brechas.

## 3.2 Consulta a expertos en Gestión de Conocimiento de América Latina

La discusión de la versión 0.2 del MRPGC [68] también se desarrolló a través de un ejercicio de consulta a expertos sobre GC de América Latina. La identificación de acuerdos en las opiniones de expertos se realizó con el propósito de refinar los planteamientos del MRPGC con base en elementos altamente significativos, pues se asumió que el contenido de las observaciones de los expertos era de alta calidad. La consulta se desarrolló por medio de un cuestionario en línea.

### 3.2.1 Alcance

El objetivo principal de este ejercicio fue identificar acuerdos en la opinión de expertos en GC de América Latina, sobre varios elementos de la descripción de los procesos de la versión 0.2 del MRPGC. Particularmente, se buscaron acuerdos en las respuestas a las siguientes ocho preguntas de interés:

1. ¿Son los textos descriptivos de los propósitos de los procesos la síntesis de lo que se debe lograr al implementar los procesos?
2. ¿Cumplen los resultados de los procesos la condición de ser necesarios y suficientes para el logro de los propósitos de los procesos?
3. ¿Qué aspectos podrían mejorar los enunciados de los propósitos y resultados de los procesos?
4. ¿Cuál es la importancia que debería tener para las organizaciones la implementación exitosa de los procesos?
5. ¿Cuál es la viabilidad de implementar los procesos en organizaciones de América Latina?
6. ¿Cuán completa, entendible, general, flexible y usable es la descripción de los procesos?
7. ¿Qué nivel de influencia tienen los nueve factores enumerados a continuación, sobre el éxito en la implementación de los procesos: cultura organizacional, características personales y motivación, liderazgo y soporte de la alta dirección, diseño e implementación de procesos de negocio, diseño y estructura organizacional, infraestructura tecnológica de hardware y comunicaciones, aplicaciones y herramientas software, estrategia organizacional, y monitoreo y control del desempeño?
8. ¿En qué grado los procesos cubren el dominio de aplicación de la Gestión de Conocimiento?

### 3.2.2 Método

La consulta a expertos en GC de América Latina se realizó utilizando el método de encuesta, con el fin de producir estadísticas descriptivas para dar respuesta a las preguntas de interés. Para esto, se construyó un cuestionario compuesto por diez secciones. En la primera sección se formularon preguntas sobre datos demográficos del experto participante. En las siguientes ocho secciones se formularon preguntas relacionadas con la descripción de cada uno de los ocho procesos del MRPGC, es decir, que se tuvo una sección por cada proceso del MRPGC. Al final, se incluyeron preguntas de síntesis y comentarios finales. El cuestionario fue puesto en consideración de tres investigadoras con experiencia en el área, quienes emitieron observaciones que permitieron ajustarlo en forma y contenido. Luego, el cuestionario se configuró en un servidor con la aplicación web LimeSurvey [173] para su posterior despliegue. El cuestionario utilizado se presenta en el Anexo I.

La población objetivo para la encuesta estuvo conformada por autores de América Latina que hubiesen publicado artículos en revistas o conferencias científicas entre los años 2009 y 2013. Para su identificación se consultaron las bases de datos SCOPUS y RedAlyC durante mayo de 2014. De esta búsqueda se obtuvieron los datos básicos de 487 autores afiliados a instituciones de América Latina.

Además, se identificaron expertos a partir de datos de experiencia laboral publicados en la red social, sin embargo, no fue posible acceder a los datos de contacto de todas las personas identificadas debido a limitaciones inherentes a los servicios disponibles en LinkedIn para cuentas básicas. Por tal razón, solamente se ubicaron datos de 31 personas, afiliadas a 29 organizaciones de diferente naturaleza como empresas, gobierno, agremiaciones, e instituciones no gubernamentales. En resumen, la población de expertos invitados estuvo conformada por 518 personas ubicadas en 13 países de América Latina.

Los datos de los expertos fueron cargados en la aplicación web LimeSurvey y se procedió a enviar los mensajes de correo electrónico con las invitaciones personalizadas para diligenciar el cuestionario. Sin embargo, el número de expertos que potencialmente podían o querían responder se redujo a 439 por varias causas. Particularmente, se identificaron 50 mensajes de invitación que fueron rechazados por los servidores de correo electrónico de destino, debido a la inexistencia de las direcciones de correo electrónico que habían sido registradas para los expertos. Además, 26 expertos manifestaron que no deseaban participar en el estudio y tres investigadores cubanos manifestaron que no podían responder el formulario vía web por problemas de ancho de banda. Las invitaciones fueron enviadas el 4 de junio de 2014 y se empezaron a recibir respuestas el mismo día. Además, como se definió que el período de recolección de respuestas se extendería hasta el mes de agosto, se enviaron recordatorios cada dos semanas hasta el 7 de agosto de 2014. La última respuesta fue recibida el 26 de agosto de 2014.

De las 439 personas habilitadas para responder, 216 ingresaron al cuestionario y diligenciaron los datos demográficos, obteniéndose una tasa bruta de respuesta del 49,2%. Sin embargo, fueron 169 personas las que respondieron las preguntas sobre, al menos, el primer proceso que se presentaba en el cuestionario. Con esto, se logró una tasa de respuestas útiles del 38,5%. Por su parte, 145 personas respondieron completamente el cuestionario, es decir el 33% de las personas que estaban habilitadas para responder. Es importante destacar que la tasa bruta de respuesta está por encima de la media de tasas de respuesta en investigación organizacional identificada por Baruch y Holtom [212], la cual tuvo un valor de 48,3% con una desviación estándar de 22,2%. Por su parte, la tasa de respuestas útiles, aunque es menor a la media, está ubicada a un poco menos de media desviación estándar.

Por otra parte, para asegurar la calidad de las respuestas se procedió a realizar una verificación de unos criterios de exclusión basados en datos demográficos registrados por los participantes, tal como el tiempo de experiencia profesional, el tiempo de experiencia en GC y una autovaloración del nivel de conocimiento sobre GC. Si un participante respondía a alguna de las dos primeras preguntas con la opción “Menos de un año”, o a la tercera pregunta con las opciones “Muy bajo” o “Bajo”, entonces las respuestas de ese participante se excluían del conjunto de datos a utilizar en el análisis. Con base en estos criterios, se excluyeron las respuestas de cinco participantes así: uno por corta experiencia profesional, tres por corta experiencia en GC, y uno por corta experiencia en GC y bajo nivel de conocimiento sobre GC. Por lo tanto, el conjunto de datos para el análisis quedó conformado por 164 respuestas válidas y 140 respuestas completas, obteniendo una muestra representativa de la población de 518 expertos, con un nivel de confianza del 95% y margen de error del 6,33%. En el Anexo J se presenta el listado de los expertos participantes en el estudio.

En la Tabla 60 se presenta una caracterización básica de los expertos participantes. En esta caracterización se encontró que los expertos estaban afiliados a instituciones ubicadas en 12 países de América Latina. Además, se identificó que el 28% tenía título de Maestría y el 68,3% tenía título de Doctorado. Así mismo, casi la totalidad de los participantes tenían experiencia profesional superior a cinco años y la mayoría tenía experiencia en GC superior a cinco años. La mayoría de los expertos tenía afiliación a organizaciones del sector de Educación e Investigación, seguido de los sectores de Consultoría y Servicios, y Software y TI.

Tabla 60. Caracterización básica de los expertos participantes

Variable	Categoría	Frecuencia	%	Variable	Categoría	Frecuencia	%
País	Brasil	61	37,2	Experiencia Profesional	De 1 a 5 años	4	2,4
	Colombia	40	24,4		De 6 a 10 años	20	12,2
	México	20	12,2		De 11 a 20 años	55	33,5
	Venezuela	13	7,9		Más de 20 años	85	51,8
	Cuba	9	5,5	Experiencia en GC	De 1 a 5 años	51	31,1
	Chile	6	3,7		De 6 a 10 años	69	42,1
	Argentina	5	3,0		De 11 a 20 años	37	22,6
	Perú	3	1,8		Más de 20 años	7	4,3
	Uruguay	3	1,8	Sector	Educación - Investigación	107	65,2
	Bolivia	2	1,2		Consultoría y Servicios	24	14,6
	Costa Rica	1	0,6		Software y TI	11	6,7
Ecuador	1	0,6	Energía, Petróleo y Gas		6	3,7	
Nivel Académico	Profesional	2	1,2		Gobierno y Sector Público	6	3,7
	Especialista	4	2,4		Industria y Manufactura	4	2,4
	Magíster	46	28,0		Agropecuario	2	1,2
	Doctor	112	68,3		Biotecnología	1	0,6
Conocimiento sobre GC	Medio	31	18,9		Prensa	1	0,6
	Alto	91	55,5		Turismo	1	0,6
	Muy Alto	42	25,6	Ventas	1	0,6	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Para finalizar la descripción del método es necesario declarar que el análisis cuantitativo de las respuestas fue de tipo descriptivo usando tablas de frecuencias con el fin de identificar niveles de acuerdo o de consenso entre los expertos participantes. En este sentido, para realizar el análisis de los resultados, se asumió el criterio utilizado por la ISO en la elaboración de estándares internacionales, que como ya se mencionó, define que el consenso se logra con la coincidencia de opiniones entre, al menos, las dos terceras partes de los participantes (66,7%), y la mayoría cuando más de la mitad de los participantes coinciden [63]. Para facilitar la identificación de estos dos elementos, en las tablas de datos se resaltaron con color verde todas las celdas en donde se obtuvieron porcentajes calificables como consensos, y con color amarillo las celdas en donde los porcentajes correspondían a mayorías. Por otra parte, para analizar las respuestas a las preguntas abiertas sobre otros elementos que deberían incluirse en la descripción de los procesos, se realizó un análisis iterativo de clasificación e identificación de mejoras potenciales. Con esto se determinaron los posibles cambios a realizar en la descripción de los procesos del MRPGC.

### 3.2.3 Resultados

Para responder a la pregunta de si los textos descriptivos de los propósitos sintetizaban a un alto nivel lo que se debía lograr con la implementación de los procesos, se obtuvieron las frecuencias y porcentajes presentados en la Tabla 61. Los porcentajes de respuestas afirmativas estuvieron entre 90,2% y 98,6%, con lo cual se evidenció la existencia de consenso entre los expertos. Así mismo, para responder a la pregunta de si los resultados descritos eran necesarios y suficientes para cumplir los propósitos de los procesos, se obtuvieron las frecuencias y porcentajes presentados en la Tabla 62. Allí se observa que los porcentajes de respuestas afirmativas estuvieron entre 82,9% y 95%, con lo cual se determinó que sobre este punto también hubo consenso entre los expertos.

Tabla 61. Opinión sobre los enunciados de los propósitos de los procesos

Proceso	N válido	Sí		No	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%
Evaluación	140	138	98,6	2	1,4
Transferencia	144	140	97,2	4	2,8
Protección	140	136	97,1	4	2,9
Creación	147	142	96,6	5	3,4
Codificación	142	137	96,5	5	3,5
Aplicación	140	134	95,7	6	4,3
Adquisición	153	144	94,1	9	5,9
Identificación	164	148	90,2	16	9,8

\*Las celdas en verde corresponden a consensos

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Tabla 62. Opinión sobre los enunciados de los resultados de los procesos

Proceso	N válido	Sí		No	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%
Aplicación	140	133	95,0	7	5
Codificación	142	134	94,4	8	5,6
Evaluación	140	131	93,6	9	6,4
Adquisición	153	143	93,5	10	6,5
Protección	140	129	92,1	11	7,9
Transferencia	144	129	89,6	15	10,4
Creación	147	128	87,1	19	12,9
Identificación	164	136	82,9	28	17,1

\*Las celdas en verde corresponden a consensos

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Sumado a esto, se obtuvieron las respuestas a la pregunta sobre los elementos que podrían incluirse para mejorar los enunciados de los propósitos o los resultados de los procesos. Estos elementos fueron propuestos únicamente por los expertos que respondieron “No” a alguna de las dos preguntas anteriores. Como se observa en la Tabla 63, en total se recibieron 158 observaciones con aspectos a mejorar en la descripción de alguno de los ocho procesos.

Tabla 63. Cuantificación de las observaciones sobre aspectos a mejorar

Proceso	Propósito	Resultados	Total
Identificación	16	28	44
Creación	5	19	24
Transferencia	4	15	19
Adquisición	9	10	19
Protección	4	11	15
Aplicación	6	7	13
Codificación	5	8	13
Evaluación	2	9	11
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>107</b>	<b>158</b>

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Las 158 observaciones fueron registradas por 57 expertos. Algunos hicieron observaciones sobre un proceso y otros sobre varios procesos. Por ejemplo, en las respuestas sobre los propósitos se encontró que un experto hizo observaciones sobre cinco procesos, otro sobre cuatro procesos, cuatro sobre tres procesos, siete sobre dos procesos, y 16 realizaron observaciones sobre un proceso. Así mismo, en las respuestas sobre los resultados se encontró que tres expertos realizaron observaciones sobre cinco procesos, cuatro sobre cuatro procesos, nueve sobre tres, 16 sobre dos y 17 sobre un proceso.

Este análisis sobre la cantidad de expertos que realizaron observaciones no se hizo simplemente para describir la población, sino que se utilizó como otro elemento para juzgar el nivel de acuerdo entre los expertos. En este sentido, en la Tabla 64 se presenta el análisis de la cantidad de expertos registraron observaciones de con aspectos a mejorar en cada uno de los procesos del MRPGC. Particularmente, en la segunda columna se presenta el número de expertos que propusieron aspectos a mejorar en los enunciados de los propósitos únicamente, en la tercera columna se presenta el número de expertos que propusieron aspectos a mejorar en los enunciados de los resultados únicamente y en la cuarta columna está el número de expertos que propusieron aspectos a mejorar en los dos elementos de la descripción de los procesos. Al sumar las columnas dos, tres y cuatro, se obtuvo el número total de personas que propusieron aspectos a mejorar en alguno de los elementos de la descripción de los procesos. Ahora bien, al relativizar este número respecto del total de respuestas válidas en cada proceso, se encontró que menos del 21% de los expertos realizaron observaciones con aspectos a mejorar en cada proceso, es decir, hubo consenso en que no se requerían mejoras.

Tabla 64. Análisis de la cantidad de expertos que hicieron observaciones con aspectos a mejorar

Proceso	Propósitos	Resultados	Propósitos y Resultados	Total	N válido	% del N válido
Identificación	6	18	10	34	164	20,7
Creación	3	17	2	22	147	14,9
Transferencia	2	14	2	18	146	12,3
Adquisición	5	6	4	15	156	9,6
Protección	2	9	2	13	140	9,3
Codificación	3	6	3	12	142	8,5
Aplicación	3	4	3	10	140	7,1
Evaluación	1	8	1	10	140	7,1

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

La clasificación de las observaciones con aspectos a mejorar, permitió identificar 29 observaciones cuyo contenido se consideró pertinente para enriquecer la descripción de los procesos. También se identificaron 89 observaciones con aspectos que ya estaban contemplados en el mismo proceso o en otros procesos del MRPGC, 30 observaciones sobre aspectos relacionados con detalles de implementación de los procesos o con elementos habilitadores de los procesos, y 10 observaciones con elementos que estaban por fuera del alcance del MRPGC. En la Tabla 65 se presenta un resumen cuantitativo del análisis realizado. El proceso con más observaciones en la categoría de “Mejora potencial” fue el de Creación de Conocimiento, con nueve, y los procesos de Codificación y Evaluación de Conocimiento, no tuvieron observaciones.

Tabla 65. Clasificación de las observaciones con aspectos a mejorar en los procesos

Categoría	IdC <sup>1</sup>		CrC <sup>3</sup>		TrC <sup>5</sup>		AdC <sup>2</sup>		PrC <sup>7</sup>		ApC <sup>6</sup>		CoC <sup>4</sup>		EvC <sup>8</sup>		Total
	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	P	R	
Contemplado en otro proceso	10	16	1	6	1	4	7	1	–	1	3	5	3	1	1	1	61
<b>Mejora potencial</b>	<b>1</b>	<b>–</b>	<b>2</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>–</b>	<b>29</b>
Contemplado en el mismo proceso	3	3	–	1	–	3	–	3	2	1	1	–	–	6	1	4	28
Detalles de implementación	1	2	1	3	–	3	–	1	–	1	–	–	1	1	–	2	16
Elementos habilitadores	1	4	–	1	–	1	–	3	–	2	1	–	1	–	–	–	14
Fuera del alcance del MRPGC	–	3	1	1	–	1	1	–	1	–	–	–	–	–	–	2	10
Total	16	28	5	19	4	15	9	10	4	11	6	7	5	8	2	9	158

<sup>1</sup>IdC = Identificación de Conocimiento, <sup>2</sup>AdC = Adquisición de Conocimiento, <sup>3</sup>CrC = Creación de Conocimiento, <sup>4</sup>CoC = Codificación de Conocimiento, <sup>5</sup>TrC = Transferencia de Conocimiento, <sup>6</sup>ApC = Aplicación de Conocimiento, <sup>7</sup>PrC = Protección de Conocimiento, <sup>8</sup>EvC = Evaluación de Conocimiento.

P = Propósito, R = Resultados

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Por otra parte, se indagó sobre la importancia de los procesos para las organizaciones y se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 66. Allí se observa que los porcentajes más altos se dieron en las categorías de importancia “Alta” y “Muy alta”. Particularmente se obtuvieron mayorías en la calificación “Muy alta” en siete de los ocho procesos.

Tabla 66. Importancia de los procesos para las organizaciones

Proceso	N válido	Muy baja %	Baja %	Media %	Alta %	Muy alta %
Aplicación	140	-	-	2,1	31,4	66,4
Creación	147	0,7	0,7	4,8	39,5	54,4
Codificación	142	0,7	0,7	5,6	43,0	50,0
Identificación	164	1,2	0,6	6,7	40,2	51,2
Transferencia	144	0,0	0,7	8,3	34,0	56,9
Evaluación	140	0,7	1,4	7,1	33,6	57,1
Adquisición	153	1,3	-	8,5	45,1	45,1
Protección	140	-	2,1	10,0	35,0	52,9

\*Las celdas en amarillo corresponden a mayorías

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

No obstante, como la importancia fue valorada usando datos categóricos ordenados, es estadísticamente aceptado que las frecuencias y los porcentajes obtenidos en categorías adyacentes se puedan sumar. En este sentido, al sumar los valores obtenidos en las categorías de importancia “Alta” y “Muy alta”, se obtuvieron porcentajes acumulados que van desde 89,7% en el proceso de Protección de Conocimiento, hasta 97,8% en el proceso de Aplicación de Conocimiento. En este sentido, se observó un consenso entre los expertos en que la importancia de los procesos para las organizaciones sería, por lo menos, “Alta”.

Por su parte, los resultados para responder a la pregunta sobre la viabilidad de implementar los procesos en las organizaciones de América Latina, se presentan en la Tabla 67. Allí se observa que en todos los procesos se obtuvieron porcentajes menores que 50% en todas las categorías definidas para calificar la viabilidad. Sin embargo, los porcentajes más altos se observaron en la categoría “Alta” en cinco procesos y en la categoría “Media” en los tres procesos restantes. Sin embargo, al sumar los porcentajes obtenidos en las categorías “Alta” y “Muy alta”, se observa que el porcentaje acumulado más bajo es 75% para el proceso de Evaluación de Conocimiento y el más alto es 86,5% para el proceso de Aplicación de Conocimiento. Por lo tanto, se puede decir que hubo consenso en que la viabilidad de implementar los procesos en las organizaciones de América Latina sería, al menos “Media”.

Tabla 67. Viabilidad de implementar los procesos en las organizaciones de América Latina

Proceso	N válido	Muy baja %	Baja %	Media %	Alta %	Muy alta %
Aplicación	140	2,1	11,4	29,3	34,3	22,9
Adquisición	153	1,3	13,1	34,6	39,2	11,8
Identificación	164	0,6	14,6	42,1	32,3	10,4
Transferencia	144	1,4	13,9	36,8	37,5	10,4
Codificación	142	4,2	12,0	32,4	35,9	15,5
Creación	147	2,0	17,7	33,3	31,3	15,6
Protección	140	7,9	13,6	27,9	34,3	16,4
Evaluación	140	8,6	16,4	28,6	30,0	16,4

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Para responder la sexta pregunta de interés se pidió a los expertos que calificaran cuatro características en la descripción de los procesos del MRPGC: Completitud (la descripción es completa pues cubre todos los elementos dentro del dominio y alcance del proceso), Inteligibilidad (la descripción es entendible pues brinda claridad sobre el alcance del proceso), Generalidad (la descripción es general pues evita detalles particulares de la implementación del proceso), Flexibilidad (la descripción es flexible pues permite diversas alternativas para la implementación del proceso) y Usabilidad (la descripción es fácil de usar como guía en la implementación del proceso). Como las calificaciones fueron registradas por los expertos usando una escala numérica de 1 (mínimo) a 5 (máximo), la forma de resumirlas fue calculando la media y la desviación estándar ( $\sigma$ ). En este sentido, en la Tabla 68 se presentan las medidas calculadas para cada proceso en las cinco características.

Tabla 68. Calificación de características de la descripción de los procesos del MRPGC

Proceso	N válido	Completitud		Inteligibilidad		Generalidad		Flexibilidad		Usabilidad	
		Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$	Media	$\sigma$
Identificación	164	4,0	0,9	4,2	0,9	4,0	1,0	3,9	0,9	4,0	1,0
Adquisición	153	4,2	0,8	4,2	0,8	4,1	0,9	4,0	0,9	4,1	0,9
Creación	147	4,1	1,0	4,1	0,8	4,1	0,9	4,0	0,9	4,0	1,0
Transferencia	144	4,1	0,9	4,1	0,9	4,1	0,9	4,0	0,9	4,0	1,0
Codificación	142	4,2	0,9	4,2	0,9	4,1	0,9	4,0	0,9	4,0	1,0
Aplicación	140	4,3	0,8	4,3	0,8	4,2	0,9	4,1	0,8	4,1	0,9
Protección	140	4,2	0,9	4,3	0,8	4,2	0,9	4,1	0,9	4,1	0,9
Evaluación	140	4,4	0,9	4,3	0,9	4,2	0,9	4,1	1,0	4,0	1,0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

La respuesta a la séptima pregunta de interés se construyó con base en el análisis descriptivo de las respuestas de los expertos. Aquí, para cada proceso se realizó un análisis de frecuencias de los factores en las cinco categorías definidas para juzgar la influencia (“Muy baja”, “Baja”, “Media”, “Alta”, “Muy alta”). Con esto, se identificaron las mayorías y los consensos entre los expertos. Por ejemplo, para el proceso de Aplicación de Conocimiento se obtuvieron los datos presentados en la Tabla 69. Allí se observa consenso entre los expertos al valorar como “Muy alta” la influencia de los factores de “Cultura Organizacional” y “Características personales y motivación” en el éxito del proceso. También se dieron mayorías en la valoración de la influencia como “Muy alta” para los factores de “Liderazgo y soporte de la alta dirección”, “Diseño e implementación de procesos de negocio”, “Estrategia organizacional” y “Monitoreo y control del desempeño”. En los factores de “Diseño y estructura organizacional”, “Aplicaciones y herramientas software” e “Infraestructura tecnológica de hardware y comunicaciones” no se dieron consensos ni mayorías, pero los porcentajes más altos se obtuvieron en las valoraciones “Alta” y “Muy alta”.

Tabla 69. Influencia de factores en el éxito del proceso de Aplicación de Conocimiento

Factor	Muy baja %	Baja %	Media %	Alta %	Muy alta %
Cultura organizacional	–	0,7	5,7	14,3	79,3
Características personales y motivación	–	–	5,0	27,9	67,1
Liderazgo y soporte de la alta dirección	–	0,7	4,3	29,3	65,7
Diseño e implementación de procesos de negocio	–	1,4	10,0	35,0	53,6
Diseño y estructura organizacional	–	3,6	15,0	40,7	40,7
Infraestructura tecnológica de hardware y comunicaciones	1,4	2,9	21,4	37,1	37,1
Aplicaciones y herramientas software	1,4	2,1	16,4	42,9	37,1
Estrategia organizacional	–	0,7	8,6	32,1	58,6
Monitoreo y control del desempeño	0,7	2,9	15	30,7	50,7

\*Las celdas en amarillo corresponden a mayorías y las celdas en verde a consensos

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Con el resultado de este análisis se construyó la Tabla 70 para registrar las valoraciones de la influencia en dónde se dio consenso o mayoría. En este sentido, las filas de la tabla corresponden a los factores analizados y las columnas a los procesos del MRPGC. En las celdas de intersección se presenta el nivel de influencia que ejerce el factor en el éxito de la implementación del proceso correspondiente. Así mismo, el color verde indica que hubo consenso entre los expertos y el amarillo indica mayoría. Por ejemplo, el factor de “Cultura organizacional” fue considerado, por consensos o mayorías, como una influencia “Muy alta” del éxito de la implementación de los ocho procesos. Para este factor, se dieron consensos en los procesos de Identificación, Creación, Transferencia, Aplicación y Evaluación de Conocimiento. Por el contrario, en los factores de “Diseño y estructura organizacional” e “Infraestructura tecnológica de hardware y comunicaciones” no se dieron consensos o mayorías en ninguno de los cinco niveles de influencia.

Tabla 70. Influencia de factores sobre el éxito en la implementación de los procesos

Factor	IdC <sup>1</sup>	AdC <sup>2</sup>	CrC <sup>3</sup>	TrC <sup>4</sup>	CoC <sup>5</sup>	ApC <sup>6</sup>	PrC <sup>7</sup>	EvC <sup>8</sup>
Cultura organizacional	Muy alta							
Características personales y motivación	–	–	Muy alta	Muy alta	–	Muy alta	–	–
Liderazgo y soporte de la alta dirección	Muy alta							
Diseño e implementación de procesos de negocio	Alta	–	–	–	–	Muy alta	–	–
Diseño y estructura organizacional	–	–	–	–	–	–	–	–
Infraestructura tecnológica de hardware y comunicaciones	–	–	–	–	–	–	–	–
Aplicaciones y herramientas software	–	–	–	–	Muy alta	–	–	–
Estrategia organizacional	Muy alta	Muy alta	Muy alta	–	–	Muy alta	–	Muy alta
Monitoreo y control del desempeño	–	–	–	–	–	Muy alta	–	Muy alta

<sup>1</sup>IdC = Identificación de Conocimiento, <sup>2</sup>AdC = Adquisición de Conocimiento, <sup>3</sup>CrC = Creación de Conocimiento, <sup>4</sup>CoC = Codificación de Conocimiento  
<sup>5</sup>TrC = Transferencia de Conocimiento, <sup>6</sup>ApC = Aplicación de Conocimiento, <sup>7</sup>PrC = Protección de Conocimiento, <sup>8</sup>EvC = Evaluación de Conocimiento.

\*Las celdas en amarillo corresponden a mayorías y las celdas en verde a consensos

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Por último, se obtuvo una valoración sintética del grado de cobertura del MRPGC en el dominio de aplicación de la GC. Para esto se utilizó una escala con las siguientes categorías: “No lo cubre”, “Insatisfactoriamente”, “Aceptablemente”, “En alto grado”, “Plenamente”. En las dos primeras categorías la frecuencia obtenida fue cero. Además, como se observa en la Tabla 71, la mayor frecuencia y porcentaje se obtuvieron en la categoría “En alto grado”, seguida de la categoría “Plenamente”. Por lo tanto, en su mayoría los expertos manifestaron que el MRPGC cubría el dominio de aplicación de la GC, al menos, “En alto grado”. En la tabla también se presentan ejemplos de las observaciones registradas por los expertos para justificar el grado de cubrimiento asignado por ellos.

Tabla 71. Grado de cubrimiento del MRPGC en el dominio de aplicación de la GC

Grado de cubrimiento	Frecuencia	%	Justificación
Plenamente	37	26,4	<p>“Como aplicación de gestión de conocimiento, estos ocho procesos cumplen plenamente. Indudablemente debe ser un proceso sistémico cuyo factor clave debe ser el funcionario de la organización y el perfil adecuado de acuerdo con la estrategia organizacional. Como proceso es excelente.” Colombia-36.</p> <p>“Contempla una exhaustiva enumeración de variables e indicadores con la suficiente flexibilidad como para equilibrar profundidad y alcance.” Uruguay-01.</p> <p>“Los procesos descritos contemplan las mejores experiencias y estudios existentes.” Brasil-26.</p>

Grado de cubrimiento	Frecuencia	%	Justificación
En alto grado	90	64,3	<p>“Creo que se debe hacer más énfasis en la apropiación del conocimiento incorporado y fortalecer el proceso de creación de conocimiento no dejando tan implícito en la definición el trabajo que se debe hacer con las ideas para efectivamente lograr la creación del conocimiento.” Colombia-24.</p> <p>“Para alcanzar plenamente el objetivo, aún son necesarias estrategias que tengan por finalidad el desarrollo de habilidades cognitivas de los individuos que integran las organizaciones.” Brasil-38</p> <p>“Se consideran en su mayoría las actividades y aspectos esenciales de éstas. No obstante, no se identifican las interrelaciones que existen entre dichas actividades, dado que algunas de ellas dan pie al inicio de otras. Por ejemplo, la necesidad de aplicar el conocimiento en la solución de un problema puede dar paso a procesos de adquisición, creación o transferencia de conocimiento. Por la forma en que se presentan dichas actividades se ven como procesos aislados, cuando no lo son. Considero que es importante identificar estas interrelaciones, con el propósito de definir un modelo de procesos de la gestión del conocimiento más integral.” México-02</p> <p>“Se cubren la mayoría de tipo de conocimiento. Se dejan por fuera algunos tipos de conocimiento importantes que son difíciles de tratar, tales como la innovación, la creatividad y la resiliencia” Brasil-54</p>
Aceptablemente	13	9,3	<p>“1) Es necesario establecer la coherencia entre procesos y el ciclo de procesos de gestión del conocimiento.2) Faltan procesos como mantenimiento y organización del conocimiento3) Dentro de cada proceso es importante definir las actividades que se desarrollan.” Colombia-19</p> <p>“Cubre muy bien los procesos tradicionales centrados en contenidos y flujos. Es limitado en cuanto al contexto de valor y consecuentemente, su significado para el desarrollo basado en conocimiento.” México-02</p> <p>“La aplicación de su planteamiento para alcanzar los resultados presentados son muy conceptuales, probablemente difícil de llevar a cabo en la práctica. Y no tratan explícitamente de las redes sociales como una poderosa herramienta tan evidente de gestión de conocimiento que se puede explotar.” Perú-01</p> <p>“Falta tratar la diseminación de conocimiento con el uso de las tecnologías disponibles” Brasil-32</p>

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

### 3.2.4 Discusión

El consenso que se encontró en las valoraciones positivas sobre los enunciados de los propósitos y los resultados de los procesos del MRPGC, es uno de los aspectos más importantes para alcanzar el objetivo general del proyecto de investigación doctoral. El hecho que más del 90% de los expertos que respondieron el cuestionario, manifiesten directamente que los enunciados de los propósitos sintetizan a un alto nivel lo que se debe lograr con la implementación de los procesos, y que más del 82,9% manifieste que los resultados enunciados para los procesos son los necesarios y suficientes para lograr los propósitos, sugiere que la descripción de los procesos es acertada en la mayoría de los aspectos, y que su estructura es adecuada para lograr el objetivo propuesto para el proyecto de investigación doctoral. Esto también se evidenció con las calificaciones de las características de *Compleitud*, *Inteligibilidad*, *Generalidad*, *Flexibilidad* y *Usabilidad* de la descripción de los procesos.

Sin embargo, también se obtuvieron 29 observaciones con mejoras potenciales para la descripción de los procesos, las cuales deben ser analizadas en detalle, con el fin de identificar los elementos concretos a incorporar en los enunciados de los propósitos y los resultados. Con esto se puede obtener una nueva versión del MRPGC mucho más concreta y pertinente.

Por otra parte, en los resultados obtenidos respecto de la valoración de la importancia de los procesos para las organizaciones, se encontraron elementos que sugieren la pertinencia de todos los procesos del MRPGC. Particularmente, el hecho de que más del 90% de los expertos consideraran que la importancia de los procesos era alta o muy alta, sugiere un consenso alto en que el MRPGC contiene la especificación que requieren las organizaciones para gestionar efectivamente su conocimiento.

Sin embargo, al incorporar a la discusión lo observado en los resultados de la valoración de la viabilidad de implementar los procesos en organizaciones de América Latina, la aplicabilidad del MRPGC puede estar un tanto cuestionada, no por su contenido o estructura, sino por los elementos habilitadores que llegarían a influir en el éxito de su implementación. Por lo tanto, la caracterización de estos elementos habilitadores y la determinación de su influencia en el éxito de la GC, son temas que deberían ser investigados en el futuro, como parte del desarrollo de esta línea de investigación sobre procesos de GC en organizaciones de América Latina. En este sentido, los resultados del análisis sobre los factores que influyen en el éxito de la implementación de los procesos, que se resumieron en la Tabla 70, son un insumo inicial para realizar una indagación de mayor profundidad.

Particularmente en este punto, se evidenció la importancia transversal de dos de los nueve factores para los ocho procesos: “Cultura organizacional” y “Liderazgo y soporte de la alta dirección”. Por lo tanto, estos factores deberían ser prioridad para las organizaciones, pues su influencia percibida sobre el éxito de todos los procesos fue valorada por consenso o mayoría como “Muy alta”. Sumado a esto, los resultados obtenidos también sugieren que existen factores en los que no está muy clara la influencia que ejercen y por lo tanto no se obtuvieron niveles de acuerdo altos entre los expertos, como sucedió con los factores de “Diseño y estructura organizacional” e “Infraestructura tecnológica de hardware y comunicaciones”. Esta falta de acuerdo pudo estar causada por cambios en las concepciones sobre aquello que debería ser “realmente importante” para la GC y lo que puede considerarse únicamente como un elemento de soporte.

Adicionalmente, se considera un elemento para el ajuste y mejora del MRPGC, la necesidad de incluir la descripción general de aquellos factores que fueron considerados de influencia para cada proceso. Este elemento, aunque no hace parte de los componentes “obligatorios” de un MRP, serviría de guía para las organizaciones que utilicen el MRPGC, lleven a cabo la tarea de identificar y priorizar elementos clave a desarrollar para la implementación exitosa de los procesos.

Por su parte, los resultados de la valoración sintética sobre el grado de cobertura en el dominio de aplicación de la GC se suman a las evidencias de la completitud y calidad del contenido del MRPGC. Sin embargo, esto no implica que se desconozcan las debilidades y se revisen e incorporen aspectos de mejora. En particular, sería necesario tomar los aspectos tratados en las observaciones con las que los expertos justificaron su valoración del grado de cobertura, como un insumo adicional para formular ajustes en la descripción de los procesos del MRPGC.

Por último, es necesario mencionar la gran acogida que tuvo este ejercicio entre los expertos participantes. Esto se evidenció con las respuestas obtenidas a la pregunta final del cuestionario, en donde se les invitó a hacer comentarios finales sobre esta iniciativa de investigación. En este sentido, es significativo el hecho de que 89 de los 164 expertos participantes dejaron comentarios finales de diferente naturaleza, tales como: reflexiones generales sobre la importancia de la GC, agradecimientos por haberlos hecho partícipes del trabajo, felicitaciones por la calidad y profundidad de los planteamientos presentados en el cuestionario, y declaración de su disposición para realizar trabajos futuro sobre los procesos del MRPGC en países como Brasil, México, Venezuela y Cuba.

### 3.3 Ajustes al modelo

Los dos ejercicios de discusión de la versión 0.2 del MRPGC sirvieron para verificar su calidad y pertinencia. No obstante, también se identificaron mejoras potenciales a la descripción de los procesos. Estas mejoras potenciales fueron abstraídas del análisis de los resultados estadísticos obtenidos, así como, de las observaciones planteadas de forma directa por los expertos participantes en los dos ejercicios de discusión. En tal sentido, en esta sección se presenta el análisis de las mejoras potenciales y los ajustes realizados a la descripción de los procesos.

#### 3.3.1 Análisis de mejoras potenciales

Partiendo del análisis de los resultados estadísticos obtenidos con la valoración de la importancia de los procesos por parte de los expertos del CSC y con el mapeo de los procesos del MRPGC respecto de los procesos del CSC, se determinó que se debían revisar los enunciados de los resultados en los cuales no se lograron consensos. Esta determinación se tomó bajo el supuesto de que la falta de consenso pudo estar causada por fallos en la redacción o falta de claridad en la descripción de los resultados. En este sentido, los resultados a revisar fueron IdC4, CrC2, CrC4, TrC2, TrC3, CoC1, CoC2, ApC2, ApC1, PrC1, PrC3, EvC1, EvC3, y EvC4.

Sumado a esto, se obtuvieron 34 observaciones con mejoras potenciales para la descripción de los procesos del MRPGC. De las 34 observaciones identificadas, 3 fueron expresadas por los expertos del CSC y 31 por los expertos de GC de América Latina consultados en el segundo ejercicio de discusión. Por otra parte, algunas de estas observaciones estaban focalizadas específicamente a un elemento de la descripción de un proceso y otras eran aplicables a varios elementos de la descripción de uno o varios procesos del MRPGC. Las 34 observaciones con mejoras potenciales se presentan en el Anexo K.

Un ejemplo del primer caso, es la observación expresada por uno de los expertos participantes en el segundo ejercicio de discusión, quien manifestó que *“Para la protección del conocimiento tácito, las vías “directas” [legales o contractuales] pueden ser insuficientes y hasta contraproducentes. Probablemente la formas de “protección” pasen por la retención, la “seducción” de personas y el apelar a la motivación intrínseca.”*. Esta observación está relacionada directamente con el resultado PrC3 (*El conocimiento organizacional es protegido con el nivel de protección requerido*) del proceso de Protección de Conocimiento, pues en la descripción de este resultado se menciona que *“Si el conocimiento a proteger es conocimiento tácito, los elementos de protección pueden ser medidas jurídicas, normativas, y contractuales, que pueda ser acordadas y aplicadas sobre las personas con conocimientos clave”*.

Para el primer caso también se encontraron observaciones relacionadas con el enunciado del propósito de alguno de los procesos. Por ejemplo, un experto manifestó lo siguiente sobre el enunciado del propósito del proceso de Identificación de Conocimiento: *“La parte final del texto no es apoyado por los resultados (Con el conocimiento existente identificado, que puede ser tácito o explícito, los miembros de la organización pueden acceder a este y aprovecharlo. Por su parte, con las necesidades de conocimiento identificadas, la organización puede definir y ejecutar las acciones necesarias para satisfacerlas.)”*. En este caso, la descripción complementaria del propósito del proceso incluyó una breve referencia al uso que se daría a los resultados del proceso como desencadenantes de los procesos de Aplicación, Creación y Adquisición de Conocimiento. Sin embargo, este elemento generó una interpretación equivocada de la completitud de los resultados para cumplir el propósito.

Por su parte, el segundo caso se ilustra con la observación de un experto del CSC, quien propone que en la Evaluación del Conocimiento se debería incluir “la construcción de un artefacto para evaluar de forma integral las diversas formas de conocimiento desde la perspectiva de la creación de valor”. Esta observación está relacionada con los resultados EvC1 (*Un conjunto de variables e indicadores es diseñado para medir el estado del conocimiento organizacional*) y EvC2 (*Un conjunto de variables e indicadores es diseñado para medir los efectos del conocimiento organizacional*) del proceso de Evaluación de Conocimiento.

Otro ejemplo para el segundo caso fue la observación de uno de los expertos participantes en el segundo ejercicio de discusión, en la que expresa lo siguiente: “Me parece que los sub-procesos Adc1, 2 y 3 pertenecen al proceso anterior. 2- Sobre Adc2: Las tendencias del conocimiento que interesan a la organización siempre deben estar enmarcadas en el conocimiento relevante para aquella. 3- Sugiero considerar AdC5 como un proceso aparte, en virtud de su complejidad.”. En esta observación fue realizada sobre los resultados del proceso de Adquisición de Conocimiento, pero su implementación afecta directamente al proceso de Identificación de Conocimiento (referido por el experto como el “proceso anterior”).

### 3.3.2 Ajustes a la descripción de los procesos

Tomando como base el análisis de las mejoras potenciales, se especificaron los ajustes necesarios para mejorar la descripción de los procesos. Para ilustrar el trabajo realizado, en la Tabla 72 se presenta la descripción de los ajustes para la descripción del proceso de Identificación de Conocimiento. La descripción de los ajustes de todos los procesos del MRPGC se presenta en el Anexo L.

Tabla 72. Ajustes para la descripción del proceso de Identificación de Conocimiento

Elemento	Descripción de ajustes
Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En el enunciado del resultado IdC1 se cambió la palabra “Identificadas” por “Establecidas” para dejar claro que las áreas de conocimiento son una elección que hace la organización desde su contexto de valor. Además, en la descripción del resultado se integró la idea de que la relevancia de un área está sujeta a si los conocimientos agrupados en ella son relevantes para la generación de valor en la organización. También se aclararon los referentes a tener en cuenta al momento de definir las áreas relevantes, como el estado actual y las perspectivas de evolución de la organización y su entorno, así como, las tendencias en el conocimiento científico y tecnológico (antes tratadas en AdC2) pertinente a la identidad de la organización y los propósitos organizacionales.</li> <li>▪ En el enunciado del resultado IdC2 se ajustaron las expresiones para que todas estuvieran en plural. La descripción del resultado se modificó cambiando las alusiones al concepto “conocimiento tácito” por el de capacidades de las personas. También se determinó relevante hacer la distinción entre los perfiles individuales y “colectivos”, es decir, de los equipos de trabajo, lo cual causó la segmentación del resultado en dos: IdC2 e IdC3 en la versión 0.3 del MRPGC.</li> <li>▪ En el enunciado y la descripción del resultado IdC3 se ajustó la redacción para utilizar las expresiones “conocimiento codificado” y “unidades de conocimiento codificado” en lugar de “conocimiento explícito” y “unidades de conocimiento explícito”, para mantener la coherencia con los términos utilizados en otros procesos del modelo (Codificación de Conocimiento). El resultado IdC3 pasó a identificarse como IdC4 en la versión 0.3 del MRPGC.</li> <li>▪ Los resultados IdC4 e IdC5 fueron fusionados y reubicados dentro del proceso de Evaluación de Conocimiento, pues se encontraron algunas sugerencias que manifestaban que la evaluación debía determinar las necesidades de desarrollo de los conocimientos organizacionales o las necesidades de mejora.</li> <li>▪ El enunciado del resultado IdC6 se integró con el resultado AdC3 (Mapa de conocimiento externo a la organización) con el fin de hablar de la existencia de un único mapa de los conocimientos organizacionales y del entorno. Este resultado pasó a identificarse como IdC7 en la versión 0.3 del MRPGC.</li> <li>▪ También se incorporaron al proceso los resultados AdC1 y AdC2. El AdC2 (tendencias de conocimiento del entorno) se incorporó en la descripción del IdC1. El AdC1 (Identificación de conocimientos del entorno) tuvo un tratamiento similar al IdC2, es decir, que se desagregó para hablar de la identificación de conocimientos y capacidades de las personas y las organizaciones del entorno, y de la identificación de conocimientos codificados. Los dos resultados que se integraron al proceso se identificaron como IdC5 e IdC6.</li> </ul>
Propósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se simplificó y ajustó el enunciado del propósito para reflejar los ajustes realizados a los resultados.</li> <li>▪ Se excluyó la explicación que ejemplificaba la relación con los procesos de Adquisición y Creación.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia.

La implementación de los ajustes generó nuevas versiones de las descripciones de los procesos, con las que se construyó la versión 0.3 del MRPGC [69]. Por ejemplo, para el proceso de Identificación de Conocimiento se obtuvieron nuevas versiones de los enunciados del propósito y los resultados que se presentan en la Tabla 73. La versión 0.3 del MRPGC se presenta en el Anexo M.

Tabla 73. Descripción del proceso de Identificación de Conocimiento

<b>Proceso de Identificación de Conocimiento (IdC)</b> Descripción del propósito y los resultados del proceso	
<b>Propósito</b>	
El propósito del proceso de Identificación de Conocimiento es mantener registros actualizados con datos de identificación de los conocimientos organizacionales y del entorno que sean relevantes para la generación de valor en la organización.	
<b>Resultados</b>	
<b>IdC1</b>	<b>Las áreas de conocimiento relevantes para la organización son establecidas</b>
	Las áreas de conocimiento establecidas constituyen el marco de referencia que permite identificar los conocimientos relevantes para la generación de valor en la organización. Al identificar estas áreas de conocimiento se deben tener en cuenta el estado actual y las perspectivas de evolución de la organización y su entorno, así como, las tendencias en el conocimiento científico y tecnológico pertinente a la identidad de la organización y los propósitos organizacionales.
<b>IdC2</b>	<b>Los perfiles de conocimiento de las personas de la organización son identificados</b>
	Estos perfiles de conocimiento son registros con estructura similar a la de los perfiles de conocimiento de las personas, solo que en el ámbito de los equipos de trabajo de la organización. No obstante, el perfil de un equipo de trabajo no es la agregación de los perfiles de conocimiento de las personas que lo conforman, sino que registra los elementos asumiendo al equipo como un todo con propósito en el contexto organizacional. De igual manera, los conocimientos a registrar en los perfiles de conocimiento de los equipos de trabajo deben estar ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes para la organización.
<b>IdC3</b>	<b>Los perfiles de conocimiento de los equipos de trabajo de la organización son identificados</b>
	Estos perfiles de conocimiento son registros con estructura similar a la de los perfiles de conocimiento de las personas, solo que en el ámbito de los equipos de trabajo de la organización. No obstante, el perfil de un equipo de trabajo no es la agregación de los perfiles de conocimiento de las personas que lo conforman, sino que registra los elementos asumiendo al equipo como un todo con propósito en el contexto de la organización. Los elementos a registrar en el perfil de conocimiento de los equipos de trabajo deben estar ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes para la organización.
<b>IdC4</b>	<b>Los conocimientos codificados existentes en la organización son identificados</b>
	El conocimiento codificado es la expresión o representación, explícita y sistemática, de los conocimientos de las personas o los equipos de trabajo. En este sentido, una organización contiene gran cantidad de elementos que podrían considerarse unidades de conocimiento codificado, con estructuras y contenidos diversos, y almacenadas en diferentes medios. No obstante, los conocimientos codificados a identificar deben ser aquellos que estén ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes para la organización.
<b>IdC5</b>	<b>Los perfiles de conocimiento de personas u organizaciones del entorno, cuyas capacidades sean relevantes para la organización, son identificados</b>
	Los perfiles de conocimiento de personas u organizaciones del entorno son registros con estructura similar a la de los perfiles de conocimiento de las personas y los equipos de trabajo de la organización. Los conocimientos registrados deben estar ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes.
<b>IdC6</b>	<b>Los conocimientos codificados existentes en el entorno que sean relevantes para la organización son identificados</b>
	En el entorno pueden existir conocimientos codificados que son de interés para la organización por estar ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes. Estos conocimientos, de ser posible, deben ser identificados de la misma forma en la que se identifican los conocimientos codificados existentes en la organización.
<b>IdC7</b>	<b>Un mapa de los conocimientos organizacionales y del entorno es construido</b>
	El mapa es la integración de los datos de identificación del conocimiento existente en la organización y en el entorno, así como, su ubicación en las áreas de conocimiento relevantes para la organización. De esta manera, los datos de identificación quedan disponibles para que las personas los consulten y puedan ubicar los conocimientos que requieran.

Fuente: Elaboración propia.

## 4. Verificación de la conformidad del modelo con los requisitos del estándar ISO/IEC 15504

En la cuarta fase del proyecto de investigación doctoral se verificó la conformidad de la versión 0.3 del MRPGC [69] con respecto de los requisitos establecidos en el estándar ISO/IEC 15504:2 [47]. Específicamente se realizó la verificación por parte de expertos en evaluación y mejora de procesos de software de la academia y la industria en América Latina. En este sentido, para documentar el trabajo realizado y los resultados obtenidos, este capítulo se ha estructurado en cinco secciones. Se inicia con la especificación del alcance de la verificación de la conformidad explicando los requisitos establecidos en el estándar ISO/IEC 15504:2 [47]. Luego se describe el método utilizado para realizar la verificación y los resultados obtenidos. Por último, se presenta la discusión de los resultados y la descripción de los ajustes realizados al modelo.

### 4.1 Alcance

La cláusula 7.1 del estándar ISO/IEC 15504:2 [47] menciona los mecanismos para la verificación de la conformidad de modelos de referencia, modelos de evaluación y de las evaluaciones realizadas a los procesos con base en un modelo de evaluación. Allí se expone que la conformidad puede ser verificada por alguna de las siguientes tres partes: los que producen el modelo (primera parte), la comunidad de interés del modelo (segunda parte) o alguna entidad externa de estandarización o certificación (tercera parte) [213]. Sumado a esto, en la cláusula 7.2 del estándar ISO/IEC 15504:2 [47] se expone que la parte ejecutante de la verificación de la conformidad de un modelo de referencia de procesos debe mostrar evidencias del cumplimiento de los requisitos establecidos en la cláusula 6.2.3 del mismo estándar. Estos requisitos están relacionados con elementos que se deben declarar o describir como parte de la documentación del modelo, o con la estructura de la descripción de los procesos del modelo. Específicamente, los requisitos definidos para la verificación de la conformidad de un modelo de referencia de procesos con respecto del estándar ISO/IEC 15504:2 se presentan en la Tabla 74. Los requisitos de las filas 1, 6, 7, 8, 9 y 10 se refieren a características generales del modelo y los de las filas 2, 3, 4 y 5 se refieren a características de la descripción detallada de los procesos del modelo.

Para el caso del MRPGC, fruto de este trabajo de investigación, se decidió que la verificación de la conformidad se debía realizar por parte de terceros pertenecientes a la comunidad de interés. Específicamente, por parte de un grupo de expertos en evaluación y mejora de procesos de software de América Latina. En este sentido, el objetivo principal de esta parte del proyecto de investigación doctoral fue identificar acuerdos en la opinión de los expertos consultados en relación con el cumplimiento de los requisitos presentados en la Tabla 74.

Tabla 74. Requisitos para la verificación de la conformidad del MRPGC

N°	Requisito	Cláusulas del estándar 15504
1	El dominio del modelo está declarado.	6.2.3.1 - Literal a
2	Los procesos se describen en términos de sus propósitos y resultados.	6.2.3.1 - Literal b 6.2.4 - Literal a
3	Para cualquier proceso, el conjunto de resultados enunciados serían necesarios y suficientes para cumplir el propósito del proceso.	6.2.3.1 - Literal b 6.2.4 - Literal b
4	Las descripciones de los procesos no contienen aspectos del <i>framework</i> de medición ubicados por encima del nivel 1 de capacidad. Es decir, no se incluyen aspectos sobre la gestión, despliegue, medición, control, innovación u optimización de los procesos.	6.2.3.1 - Literal b 6.2.4 - Literal c
5	El enunciado de los resultados describe uno de los siguientes elementos: la producción de un artefacto, un cambio significativo de estado, o el cumplimiento de restricciones especificadas.	6.2.3.1 - Literal b 6.2.4
6	La relación entre el modelo y su contexto previsto de uso está descrita.	6.2.3.1 - Literal c
7	Las relaciones entre los procesos definidos en el modelo están descritas.	6.2.3.1 - Literal d
8	La comunidad de interés está especificada o caracterizada.	6.2.3.2 - Literal a
9	El nivel de consenso alcanzado está documentado.	6.2.3.2 - Literal b
10	Los procesos definidos dentro del modelo tienen identificaciones y descripciones únicas.	6.2.3.3

Fuente: Elaboración propia.

## 4.2 Método

La recolección de los datos para realizar la verificación de la conformidad del MRPGC por parte de expertos en evaluación y mejora de procesos de software de América Latina se realizó utilizando un cuestionario en línea compuesto por doce secciones. En la primera sección se formularon preguntas sobre datos demográficos del experto participante. En las siguientes diez secciones se formularon preguntas relacionadas con el cumplimiento o no de los diez requisitos de conformidad presentados en la Tabla 74 y, en la última sección, se incluyeron preguntas de síntesis y comentarios finales. El cuestionario fue puesto en consideración de tres investigadores con experiencia en temas relacionados con la mejora de procesos de software, quienes emitieron observaciones que permitieron ajustarlo en forma y contenido. Luego, el cuestionario se configuró en un servidor con la aplicación web LimeSurvey [173] para su posterior despliegue. El cuestionario utilizado se presenta en el Anexo N.

La población objetivo fueron expertos en evaluación y mejora de procesos de software de América Latina. La identificación de los expertos se realizó durante el mes de noviembre del año 2014 y se inició con la búsqueda de autores con publicaciones que hubiesen hecho referencia a la norma ISO/IEC 15504 en las bases de datos SCOPUS y RedAlyC. La búsqueda se restringió a documentos publicados desde el año 2009, con lo cual se identificaron 108 autores afiliados a organizaciones ubicadas en América Latina. También se buscó en la plataforma en la que se administran los datos de los currículos de los investigadores adscritos a los grupos de investigación de Colombia, lo cual permitió agregar un experto a los 108 identificados previamente. Por último, se consultaron los datos de expertos participantes en iniciativas relacionadas con la evaluación y la mejora de procesos de software en Colombia y América Latina, tales como, la Red Colombiana de Calidad de Software, y los proyectos de formulación y aplicación de modelos como MPS.BR [28], MoProSoft [37], y Competisoft [33]. Sumando estas fuentes se identificaron en total 148 expertos.

Los datos de los expertos fueron cargados en la aplicación web LimeSurvey [173] y se procedió a enviar las invitaciones personalizadas para diligenciar el cuestionario. Sin embargo, el número de expertos que potencialmente podían o querían responder se redujo a 118 por diversas causas, tales como el rebote de los mensajes de invitación debido a la inexistencia de las direcciones de correo electrónico

registradas o la exclusión voluntaria debido a que no podían o no deseaban participar en el estudio. Las invitaciones fueron enviadas en la primera semana del mes de diciembre de 2014 y se enviaron cuatro recordatorios durante los meses de diciembre de 2014, enero y febrero de 2015. De los 118 expertos habilitados para responder, 48 ingresaron al cuestionario y diligenciaron los datos demográficos, obteniéndose una tasa bruta de respuesta del 40,7%. Sin embargo, fueron 40 expertos los que respondieron completamente el cuestionario, es decir el 33,9% de los que estaban habilitados para responder. Los 40 expertos participantes estaban ubicados en México (32,5%), Brasil (20%), Colombia (17,5%), Argentina (12,5%), Uruguay (7,5%), Chile (5%) y Perú (5%). En el Anexo O se presenta el listado de los 40 expertos que participaron.

En relación con su afiliación actual, el 85% de los expertos respondió estar vinculado a universidades u otros tipos de instituciones académicas o de investigación. También se tuvieron respuestas de expertos vinculados a entidades del Estado (7,5%), empresas del sector software (5%) y agremiaciones o asociaciones del sector software (2,5%). En cuanto al nivel de formación académica, el 52,5% manifestó poseer título de doctorado y el 42,5% título de maestría. Otro aspecto utilizado para caracterizar la población de expertos consultados fue el tiempo de experiencia profesional en general y el tiempo de experiencia en evaluación y mejora de procesos de software. Como se observa en la Tabla 75, el 77,5% de los expertos manifestó tener al menos 11 años de experiencia profesional y el 72,5% declaró tener al menos seis años de experiencia en evaluación y mejora de procesos de software.

Tabla 75. Tiempo de experiencia

Tipo de experiencia	Menos de 1 año %	1 a 5 años %	6 a 10 años %	11 a 20 años %	Más de 20 años %
Experiencia profesional	-	7,5	15,0	32,5	45,0
Experiencia en evaluación y mejora de procesos de software	-	27,5	22,5	45,0	5,0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Sumado al aspecto anterior, la población de expertos consultados también se caracterizó de acuerdo con una auto declaración sobre el nivel de conocimiento sobre evaluación y mejora procesos de software, el estándar ISO/IEC 15504 [47] y los procesos de GC. En la Tabla 76 se presenta la distribución de la población de expertos en relación con los niveles de conocimiento en estas tres áreas.

Tabla 76. Niveles de conocimiento

Nivel de conocimiento sobre	Muy Bajo %	Bajo %	Medio %	Alto %	Muy Alto %
Evaluación y mejora de procesos de software	-	-	27,5	32,5	40,0
ISO/IEC 15504	-	-	37,5	35,0	27,5
Procesos de GC	-	7,5	47,5	40,0	5,0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Por otra parte, es necesario especificar que el análisis cuantitativo de las respuestas fue de tipo descriptivo usando tablas de frecuencias con el fin de identificar acuerdos entre los expertos participantes. Además, para realizar el análisis de los resultados, se asumió el criterio utilizado por la ISO en la elaboración de estándares internacionales, en donde el consenso se logra con la coincidencia de opiniones entre las dos terceras partes de los participantes (66,7%) como mínimo, y la mayoría cuando más de la mitad de los participantes coinciden [63]. Así mismo, se analizaron las respuestas a las preguntas abiertas sobre las razones por las cuáles los expertos consideraron que no se cumplía alguno de los requisitos de verificación de la conformidad del MRPGC.

### 4.3 Resultados

Los resultados obtenidos de las respuestas a las preguntas dicotómicas sobre el cumplimiento de los requisitos de verificación de la conformidad del MRPGC se presentan en la Tabla 77. Allí se observa que para todos los requisitos descritos en la Tabla 74 se obtuvieron respuestas positivas de más de las dos terceras partes de los expertos consultados, e incluso, en el décimo requisito se obtuvo respuesta positiva unánime. En otras palabras, se obtuvo consenso entre los expertos consultados sobre el cumplimiento de todos los requisitos por parte del MRPGC.

Tabla 77. Verificación de requisitos de la conformidad del MRPGC.

N°	Requisito	Sí		No	
		Frecuencia	%	Frecuencia	%
1	El dominio del modelo está declarado.	39	97,5	1	2,5
2	Los procesos se describen en términos de sus propósitos y resultados.	37	92,5	3	7,5
3	Para cualquier proceso, el conjunto de resultados enunciados serían necesarios y suficientes para cumplir el propósito del proceso.	33	82,5	7	17,5
4	Las descripciones de los procesos no contienen aspectos del <i>framework</i> de medición ubicados por encima del nivel 1 de capacidad. Es decir, no se incluyen aspectos sobre la gestión, despliegue, medición, control, innovación u optimización de los procesos	35	87,5	5	12,5
5	El enunciado de los resultados describe uno de los siguientes elementos: la producción de un artefacto, un cambio significativo de estado, o el cumplimiento de restricciones especificadas.	36	90,0	4	10,0
6	La relación entre el modelo y su contexto previsto de uso está descrita.	39	97,5	1	2,5
7	Las relaciones entre los procesos definidos en el modelo están descritas.	33	82,5	7	17,5
8	La comunidad de interés está especificada o caracterizada.	37	92,5	3	7,5
9	El nivel de consenso alcanzado está documentado.	39	97,5	1	2,5
10	Los procesos definidos dentro del modelo tienen identificaciones y descripciones únicas.	40	100,0	0	0,0

\*Las celdas en verde corresponden a consensos

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Para tener otra mirada a la evaluación del cumplimiento de los requisitos se construyó la Tabla 78. La primera columna de la tabla presenta de forma ordenada la cantidad de requisitos evaluados negativamente por los expertos y la segunda columna presenta la cantidad de expertos que evaluaron negativamente la cantidad de requisitos correspondiente en la primera columna. En este sentido, los datos de la primera fila significan que siete expertos evaluaron negativamente a un solo requisito, y los requisitos que fueron evaluados negativamente por esos siete expertos fueron el cuatro (cuatro expertos), el siete (dos expertos) y el ocho (dos expertos). De forma similar, se observa que cinco expertos evaluaron negativamente dos de los diez requisitos, y los requisitos que fueron evaluados negativamente por estos cuatro expertos fueron el uno (un experto), el tres (tres expertos), el cuatro (un experto), el cinco (dos expertos), y el siete (tres expertos). En la tabla también se observa que uno de los expertos evaluó negativamente cinco requisitos y otro evaluó negativamente cuatro.

Tabla 78. Resumen cuantitativo de la evaluación negativa del cumplimiento de requisitos

Cantidad de requisitos evaluados negativamente	Número de expertos	Requisitos evaluados negativamente									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	-	-	-	4	-	-	2	1	-	-
2	5	1	-	3	1	2	-	3	-	-	-
3	2	-	1	2	-	-	1	1	-	1	-
4	1	-	1	1	-	1	-	-	1	-	-
5	1	-	1	1	-	1	-	1	1	-	-
Total	16	1	3	7	5	4	1	7	3	1	0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

La evaluación negativa del cumplimiento de los requisitos estuvo acompañada de una justificación del experto para emitir tal evaluación. Estas explicaciones fueron sintetizadas de acuerdo con el contenido y el resultado de la síntesis se presenta en la Tabla 79. La síntesis se realizó tomando los argumentos de los expertos en cada requisito. Por ejemplo, para el requisito dos se tuvieron tres evaluaciones negativas y de las explicaciones de las tres evaluaciones negativas se extrajeron cinco ideas que sintetizan los argumentos de los expertos.

Tabla 79. Síntesis de las justificaciones de los expertos para las evaluaciones negativas

Requisito	Evaluaciones negativas	N	Ideas sintetizadas a partir de las explicaciones de los expertos
1	1	1.1	En la sección 2 se describe de forma general el dominio pero no se especifica que los procesos de ese dominio son los ocho procesos incluidos en el MRPGC.
2	3	2.1	Faltan los detalles de la implementación de los procesos.
		2.2	Revisar los enunciados de los propósitos con respecto a las recomendaciones presentadas en el estándar ISO/IEC 24774.
		2.3	En el proceso de Identificación de Conocimiento se tiene elementos que deberían separarse en dos procesos, uno relacionado con "Identificar el conocimiento relevante" y por otro "Identificar quién tiene ese conocimiento"
		2.4	El proceso de Aplicación de Conocimiento parece bastante artificial
		2.5	El proceso de Adquisición de Conocimiento se enfoca únicamente en la obtención de conocimiento de otras entidades con las que existen acuerdos y no se contempla la adquisición en redes de colaboración.
3	7	3.1	No se brinda una descripción de la forma en que fueron identificados y definidos los resultados de los procesos, y la forma en que fue validado el hecho de que los resultados son necesarios y suficientes.
		3.2	La descripción de las relaciones entre los procesos no tiene suficiente detalle.
4	5	4.1	De forma implícita en la descripción de los resultados hay elementos relacionados con la gestión y mejora de los procesos ( <i>framework</i> de medición).
		4.2	Los factores habilitadores.
		4.3	Los resultados del proceso de Evaluación de Conocimiento pueden ser elementos relacionados con la gestión y mejora de los procesos.
5	4	5.1	No se brinda una descripción de la forma en que fueron identificados los resultados.
		5.2	La descripción podría ser más detallada para incluir una forma de implementación.
		5.3	Revisar los enunciados con respecto al reporte técnico ISO/IEC 24774.
6	1	6.1	La descripción del contexto de uso debería especificar si el modelo se puede utilizar para mejorar procesos, o para auditar procesos de empresas, o que sirvan como lenguaje común, y esto no se encuentra en la documentación.
7	7	7.1	Las relaciones entre los procesos se encuentran identificadas y diagramadas en la figura pero no están descritas de forma detallada en donde se exprese concretamente la forma en que los resultados de cada proceso se relacionan con los de los otros procesos.
8	3	8.1	Se describe con detalle pero se deberían especificar los tipos de empresa de software (fábrica de software, fábrica de pruebas) que se beneficiarían.
		8.2	Se deberían revisar los aspectos relacionados con el tamaño de las ODS.
9	1	9.1	Se debería describir el consenso entre las empresas respecto de la utilidad del modelo.

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Al analizar las 19 ideas presentadas en la Tabla 79 se identificaron tres grupos referentes a: (1) aspectos que ya se tenían en el MRPGC, (2) aspectos por fuera del alcance del MRPGC, y (3) aspectos de mejora de las descripciones incluidas en el MRPGC. En la Tabla 80 se presenta el análisis realizado para lograr la clasificación. El identificador de la segunda columna de la Tabla 80 corresponde al identificador de la tercera columna de la Tabla 79.

Tabla 80. Análisis de las ideas presentadas en la Tabla 79

Grupo	Idea	Análisis
1	1.1	En la sección 2.2 “Gestión de Conocimiento” se citan algunas definiciones en donde se enuncian los procesos. Además, en la sección 3.2 se hace explícito el grupo de procesos que conforman el dominio.
	2.3	El proceso de Identificación de Conocimiento integrar los diferentes tipos de conocimientos a identificar, por lo tanto se considera innecesario proponer un proceso centrado exclusivamente en la identificación del conocimiento tácito a partir de la identificación de las personas que lo tienen.
	2.5	El proceso de Adquisición de Conocimiento, en el resultado AdC3, contempla el hecho de que los acuerdos entre la organización y las entidades del entorno pueden tener diferente grado de formalidad, desde acuerdos flexibles hasta estrictamente restrictivos. En tal sentido, el caso de la red de colaboración estaría contemplado como un acuerdo flexible entre la organización y los participantes de la red.
	3.1	En la sección 3.6 “Búsqueda de Consenso en la Definición de los Procesos” del documento del MRPGC se ofrece una descripción de la forma en que fueron identificados los procesos y la forma en que fueron validados con diferentes actores de la comunidad de interés.
	4.1	En la descripción de los resultados hay algunos elementos relacionados con la identificación y medición de conocimientos, no de los procesos para gestionar los conocimientos.
	4.3	Los resultados del proceso de Evaluación de Conocimiento se centran en la medición, análisis y mejora del estado de los conocimientos de la organización, no de los procesos que tiene la organización para gestionar los conocimientos. Esta distinción permite ver que los elementos incluidos en el MRPGC no tienen relación con los elementos del <i>framework</i> de medición de los niveles de capacidad mayores a uno.
	5.1	El análisis es similar al realizado para la idea 3.1.
	6.1	En la sección 3.5 “Contexto Previsto de Uso” se hace explícito que el MRPGC se diseñó “para ser usado en contextos de determinación de capacidades de procesos o en mejora de procesos de GC a nivel organizacional o de unidades dentro de una organización”. También se dice que “La especificación de los resultados de los procesos que conforman el MRPGC permite determinar si una organización alcanza el primer nivel de capacidad en sus procesos de GC” de acuerdo con el <i>framework</i> de medición del estándar ISO/IEC 15504.
	9.1	El análisis es similar al realizado para la idea 3.1.
2	2.1	Los detalles de la implementación de los procesos no son parte del contenido de un modelo de referencia de procesos de acuerdo con lo establecido en el estándar ISO/IEC 15504. Por lo tanto, estos elementos no fueron incluidos dentro del alcance del proyecto de investigación doctoral. Sin embargo, la idea de desarrollar especificaciones de la forma en que se podrían implementar los procesos puede abordarse en trabajos de investigación a desarrollarse luego de finalizar el proyecto de investigación doctoral.
	2.4	Se podría argumentar que todos los procesos son, por definición, artificiales, porque lo se hace es especificar la forma en que se hacen las cosas en la organización. Además el atributo de “artificialidad” del proceso no es claro en la argumentación del experto.
	4.2	Los factores habilitadores podrían interpretarse como elementos que están “por encima” del proceso y por ende que hacen parte de los aspectos relacionados con la gestión y la mejora del proceso. Particularmente estos elementos son un componente adicional a la descripción de los procesos, por lo cual no estarían dentro del alcance de la verificación de la conformidad del MRPGC. Además, en otros modelos de referencia, como MoProSoft o MPS.BR también se incluyen algunos componentes opcionales para la descripción de los procesos, sin que esto determine la inconformidad de estos modelos respecto del estándar ISO/IEC 15504.
	5.2	El análisis es similar al realizado para la idea 2.1.
	8.1	El tomar en consideración aspectos particulares de los diferentes tipos de ODS es pertinente para determinar la forma en que se implementan los procesos. Además, en el alcance del proyecto de investigación doctoral se asumió como población de interés a las ODS de Colombia sin hacer una distinción de acuerdo con características particulares como la actividad principal o el tamaño.
	8.2	El análisis es similar al realizado para la idea 8.1.
3	2.2	Aunque ya se tuvieron en cuenta las pautas explicadas en el estándar ISO/IEC 15504 para redactar los propósitos y los resultados de los procesos, se identifica una oportunidad de mejora la revisión con respecto al reporte técnico ISO/IEC 24774 “ <i>Guidelines for process description</i> ”.
	3.2	Se debe enriquecer la descripción de las relaciones entre los procesos de la sección 3.3 del MRPGC.
	5.3	El análisis es similar al realizado para la idea 2.2.
	7.1	El análisis es similar al realizado para la idea 3.2.

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, en relación con las preguntas sobre la importancia de los procesos del MRPGC para las ODS y la viabilidad de implementarlos se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 81. En este punto se destaca que el 85% de los expertos manifestó que la importancia de los procesos era “Alta” o “Muy alta”. Así mismo, en la Tabla 82 se presentan los resultados de la valoración de la viabilidad de integrar los procesos del MRPGC con otros modelos de referencia, en donde el 62,5% de los expertos manifestó que la viabilidad era, al menos, “Alta”.

Tabla 81. Importancia y viabilidad de implementar los procesos del MRPGC

Aspecto evaluado	Muy baja %	Baja %	Media %	Alta %	Muy alta %
Importancia de los procesos del MRPGC para las ODS	0,0	0,0	15,0	42,5	42,5
Viabilidad de implementar los procesos del MRPGC en las ODS	0,0	7,5	47,5	30,0	15,0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

Tabla 82. Viabilidad de integrar el MRPGC con otros modelos de referencia

Viabilidad	Frecuencia	%
Baja	1	2,5
Media	14	35,0
Alta	21	52,5
Muy alta	4	10,0
Total	40	100,0

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recolectados con el cuestionario.

## 4.4 Discusión

El consenso entre los 40 expertos consultados sobre el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en el estándar ISO/IEC 15504:2 [47] es una evaluación positiva del MRPGC en términos de su estructura, lo cual es un aspecto esencial para lograr el objetivo propuesto en este proyecto de investigación doctoral. En los diez requisitos se obtuvieron respuestas afirmativas de más del 82% de los expertos consultados. Sin embargo, para efectos de obtener una versión mejorada del MRPGC es conveniente analizar los argumentos presentados en el grupo tres de la Tabla 80, los cuales giran en torno a dos ideas: la revisión de la descripción de los procesos de acuerdo con los lineamientos del reporte técnico ISO/IEC 24774 [214] y la descripción detallada de las relaciones entre los procesos.

Por otra parte, en los resultados obtenidos respecto de la valoración de la importancia de los procesos para las organizaciones se encontró que el 85% de los expertos consideró que esta era alta o muy alta lo cual significa un alto grado de consenso sobre la pertinencia del MRPGC. Esto también es evidencia de la pertinencia de su contenido y permite asegurar que en el MRPGC se especifican todos los procesos de GC que requieren las ODS para aprovechar de forma efectiva su conocimiento. Sin embargo, si se tienen en cuenta los resultados de la valoración de la viabilidad de implementar los procesos en las ODS se identifica una necesidad de trabajo futuro sobre aspectos que hagan viable su implementación.

Los resultados de la valoración de la viabilidad de integrar el MRPGC con otros modelos de referencia utilizados en la industria del software sugieren la necesidad de realizar trabajo futuro para construir propuestas de armonización entre modelos de referencia. Este punto es un factor crítico para la adopción del MRPGC y debería abordarse prioritariamente en una investigación futura.

Otro punto a considerar en esta discusión es el método utilizado para realizar la verificación, el cual evidenció ser adecuado y exitoso. Por tal razón, este ejercicio también puede ser de utilidad para otros investigadores que estén desarrollando modelos de referencia que deban cumplir los lineamientos del estándar internacional ISO/IEC 15504:2 [47].

Por último, es necesario mencionar la acogida positiva que tuvo este ejercicio entre los expertos participantes, pues se obtuvieron comentarios finales al cuestionario con reflexiones generales sobre

la importancia de la GC para las ODS, felicitaciones por la calidad del trabajo, y declaración de su disposición para realizar trabajos conjuntos sobre procesos de GC en ODS en varios países.

## 4.5 Ajustes al modelo

Los ajustes al MRPGC a partir de los resultados obtenidos con la verificación de la conformidad son de dos tipos. El primer tipo se centra en la revisión y ajuste de los textos a partir de los lineamientos presentados en el reporte técnico ISO/IEC 24774 [214], y el segundo se enfoca en explicar con mayor detalle las relaciones entre los procesos que conforman el MRPGC. Con la implementación de los ajustes al modelo se logró consolidar la versión 1.0 del MRPGC [71], la cual es el resultado principal de este proyecto de investigación doctoral. Esta versión del MRPGC se presenta en el Anexo P.

En el reporte técnico ISO/IEC 24774 [214] se proporciona una guía para la identificación y formulación de los elementos que conforman la descripción de los procesos en diferentes tipos de estándares. Particularmente, ese documento presenta guías de estilo para la presentación de seis elementos que pueden conformar la descripción de un proceso, tales como, el título, el propósito, los resultados, las actividades, las tareas, y los elementos informativos. Para el caso de los modelos de referencia de procesos, estas guías se aplican para tres de los seis elementos descriptivos de los procesos: título, propósito y resultados. En este orden de ideas, se realizó un análisis de las descripciones de los procesos del MRPGC centrado en los lineamientos presentados en las secciones 3.2 (título), 3.3 (propósito) y 3.4 (resultados) del reporte técnico ISO/IEC 24774 [214].

En relación con los títulos de los procesos, se determinó que todos cumplieran los lineamientos porque eran frases nominales cortas que permitían diferenciar cada proceso de los otros. Además, en ningún caso el título del proceso era una repetición o un resumen del propósito o de los resultados del proceso. Por su parte, en lo referente a los propósitos de los procesos se determinó que todos cumplieran el lineamiento de ser expresado en una única oración. Sin embargo, se encontró que era necesario ajustar los enunciados de los procesos de Aplicación de Conocimiento, Codificación de Conocimiento y Protección de Conocimiento, pues estos incluían enumeraciones de elementos que ya estaban contenidos en los enunciados de los resultados. En los demás procesos se ajustaron algunos detalles de redacción y de puntuación. Los ajustes a los propósitos de los procesos se presentan en la Tabla 83.

Tabla 83. Ajuste a los enunciados de los propósitos de los procesos

Proceso	MRPGC v0.3	MRPGC 1.0
Identificación	El propósito del proceso de Identificación de Conocimiento es mantener registros actualizados con datos de identificación de los conocimientos, organizacionales y del entorno, que sean relevantes para la organización.	El propósito del proceso de <i>Identificación de Conocimiento</i> es mantener actualizados los datos de identificación de los conocimientos organizacionales y del entorno que se consideren relevantes para la organización.
Aplicación	El propósito del proceso de Aplicación de Conocimiento es utilizar los conocimientos organizacionales, capacidades de las personas o equipos de trabajo y conocimiento codificado, en la generación de valor en la organización.	El propósito del proceso de <i>Aplicación de Conocimiento</i> es utilizar los conocimientos organizacionales en diferentes ámbitos para generar valor en la organización.
Evaluación	El propósito del proceso de Evaluación de Conocimiento es definir necesidades y metas de desarrollo del conocimiento organizacional con base en mediciones periódicas de su estado, resultados, efectos e impacto sobre la organización.	El propósito del proceso de <i>Evaluación de Conocimiento</i> es medir periódicamente el estado y los efectos del conocimiento organizacional para identificar necesidades y establecer metas de desarrollo.

Proceso	MRPGC v0.3	MRPGC 1.0
Transferencia	El propósito del proceso de Transferencia de Conocimiento es proporcionar los conocimientos organizacionales necesarios para satisfacer necesidades de conocimiento de personas o equipos de trabajo dentro de la organización, o de organizaciones del entorno.	El propósito del proceso de <i>Transferencia de Conocimiento</i> es proporcionar los conocimientos organizacionales requeridos para satisfacer necesidades de conocimiento dentro de la organización o en su entorno.
Adquisición	El propósito del proceso de Adquisición de Conocimiento es obtener conocimientos en el entorno que sean relevantes para la organización.	El propósito del proceso de <i>Adquisición de Conocimiento</i> es obtener conocimientos en el entorno que se consideren relevantes para la organización.
Creación	El propósito del proceso de Creación de Conocimiento es producir conocimientos que sean relevantes para la organización.	El propósito del proceso de <i>Creación de Conocimiento</i> es producir conocimientos que se consideren relevantes para la organización.
Codificación	El propósito del proceso de Codificación de Conocimiento es construir unidades de conocimiento codificado de diversa naturaleza, estructura, contenido y formato; en las que se registran, sistematizan, combinan, expresan, representan o documentan los conocimientos organizacionales para facilitar su organización, clasificación, almacenamiento, localización y uso.	El propósito del proceso de <i>Codificación de Conocimiento</i> es construir unidades de conocimiento codificado a partir de los conocimientos organizacionales para facilitar su organización, clasificación, almacenamiento, localización y uso.
Protección	El propósito del proceso de Protección de Conocimiento es evitar pérdidas, usos ilegales o no autorizados de los conocimientos organizacionales, con la implementación de medidas de protección y control.	El propósito del proceso de <i>Protección de Conocimiento</i> es implementar medidas de protección y control para evitar pérdidas y usos ilegales o no autorizados de los conocimientos organizacionales.

Fuente: Elaboración propia.

En relación con los enunciados de los resultados de los procesos, en los literales a) a p) de la sección 3.4 del reporte técnico ISO/IEC 24774 [214] se describen 16 lineamientos que deberían cumplirse. Estos lineamientos recogen los criterios establecidos en el estándar ISO/IEC 15504:2 [47] e incluye elementos relacionados con la redacción y presentación de los enunciados. Los lineamientos son:

- a. La presentación de los resultados estará precedida por el texto “Como resultado de la implementación exitosa de este proceso:”
- b. Un resultado debe estar redactado como una frase declarativa utilizando un verbo en presente.
- c. Los resultados deben ser expresados en términos de un objetivo positivo y observable: la producción de un artefacto, la provisión de un servicio, un cambio significativo de estado, el mantenimiento exitoso de un estado deseado, o la satisfacción de restricciones especificadas.
- d. Los enunciados de los resultados no deberían ser más largos que dos líneas (20 palabras).
- e. El número de resultados para un proceso debería estar en el rango entre 3 a 7.
- f. Aunque un enunciado debe expresar un resultado observable, no es necesario que se exprese como la producción de un documento, registro u otro elemento de información.
- g. El enunciado debería expresar un resultado único. Por lo tanto, se debe evitar unir cláusulas con las palabras “y” o “o”.
- h. Los resultados deberían estar escritos de forma tal que para lograrlos no se requiera la implementación del proceso a ningún nivel de capacidad superior al primero según el *framework* de medición del estándar ISO/IEC 15504 [47].
- i. Los resultados deberían escribirse de forma que tengan sentido en cualquier ámbito de aplicación.
- j. Los resultados deberían evitar requerir cualquier método, técnica o herramienta específica.
- k. Los resultados deberían evitar requerir cualquier medida o método de gestión específico.
- l. Los resultados deberían evitar presumir alguna secuencia particular de ejecución.
- m. No hay necesidad de hacer una correspondencia uno-a-uno entre resultados y actividades. No es necesario especificar una actividad para cada resultado de un proceso o un resultado para

cada actividad. La relación deseada es que la ejecución de las actividades, como un grupo, debe producir el conjunto de resultados, como un grupo.

- n. Aunque los resultados deberían tener sentido y ser comprensibles al ser vistos de forma aislada, estos deben basarse en términos y conceptos que se explican en otras secciones del documento.
- o. Como una prueba de completitud, el conjunto de resultados debería ser suficiente para alcanzar el propósito del proceso.
- p. Como prueba de relevancia, cada resultado debería ser necesario para lograr el propósito del proceso.

El análisis de los enunciados de los resultados de los procesos del MRPGC en relación con el cumplimiento o incumplimiento de tales lineamientos se presenta en la Tabla 84. En este punto se destaca que únicamente siete resultados de cuatro procesos incumplieron el lineamiento g, un resultado incumplió el lineamiento d y la descripción de un proceso incumplió el lineamiento a.

Tabla 84. Análisis de los enunciados de los resultados del MRPGC

Proceso	ID	Lineamientos del reporte técnico ISO/IEC 24774															
		a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p
Identificación	IdC1		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	IdC2		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	IdC3		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	IdC4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	IdC5		✓	✓	✓		✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	IdC6		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	IdC7		✓	✓	✓		✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Aplicación	ApC1		✓	✓	✓		✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	ApC2		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	ApC3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	ApC4		✓	✓	✓		✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	ApC5		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	ApC6		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Evaluación	EvC1		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	EvC2		✓	✓	✗		✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	EvC3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	EvC4		✓	✓	✓		✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	EvC5		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	EvC6		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Transferencia	TrC1		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	TrC2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	TrC3		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	TrC4		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Adquisición	AdC1		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	AdC2		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	AdC3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	AdC4		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	AdC5		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Creación	CrC1		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	CrC2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	CrC3		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	CrC4		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Codificación	CoC1		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	CoC2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	CoC3		✓	✓	✓		✓	✗	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	CoC4		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Protección	PrC1	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	PrC2		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	PrC3		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
	PrC4		✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓

El símbolo (✓) representa el cumplimiento y el símbolo (✗) representa el incumplimiento.

El lineamiento (m) no se tuvo en cuenta pues en el MRPGC no se definen actividades asociadas a los resultados.

Fuente: Elaboración propia

A partir del análisis realizado se identificaron los ajustes necesarios para cumplir con los lineamientos del reporte técnico ISO/IEC 24774 [214]. Los resultados IdC5, IdC7, ApC1, ApC4, EvC2, EvC4 y CoC3 se ajustaron para eliminar el uso de conectores que dieran la idea de la existencia de múltiples fines para un único resultado. Así mismo, el resultado EvC2 fue ajustado en el número de palabras y en la descripción del proceso de Protección de Conocimiento se incluyó el texto introductorio propuesto en el lineamiento a. Los ajustes realizados se presentan en la Tabla 85.

Tabla 85. Ajustes a los enunciados de los resultados de los procesos.

Elemento	Lineamiento	MRPGC v0.3	MRPGC 1.0
IdC5	g	Los perfiles de conocimiento de personas u organizaciones del entorno, cuyas capacidades sean relevantes para la organización, son identificados.	Los perfiles de conocimiento de entidades del entorno cuyas capacidades sean relevantes para la organización son identificados.
IdC7	g	Un mapa de los conocimientos organizacionales y del entorno es construido.	Un mapa de los conocimientos que se consideran relevantes para la organización es construido.
ApC1	g	Los procesos de aprendizaje individual y colectivo son realizados tomando como referencia los conocimientos organizacionales.	Los procesos de aprendizaje al interior de la organización toman como principal referencia a los conocimientos organizacionales.
ApC4	g	Los procesos de la organización son diseñados e implementados con base en los conocimientos organizacionales.	Los procesos de la organización están fundamentados en los conocimientos organizacionales.
EvC2	d - g	Un instrumento de medición integral de los resultados, efectos e impacto de los conocimientos organizacionales sobre diferentes aspectos de la organización es diseñado.	Un instrumento para medir integralmente los efectos generados por los conocimientos organizacionales sobre diferentes aspectos de la organización es diseñado.
EvC4	g	Mediciones de los resultados, efectos e impacto de los conocimientos organizacionales son realizadas periódicamente.	Mediciones de los efectos generados por los conocimientos organizacionales sobre diferentes aspectos de la organización son realizadas periódicamente.
CoC3	g	Las unidades de conocimiento codificado son verificadas y validadas.	Las unidades de conocimiento codificado son sometidas a diferentes tipos de pruebas para asegurar su calidad.

Fuente: Elaboración propia.

El segundo tipo de ajuste se enfocó en elaborar una explicación detallada de las relaciones existentes entre los procesos que conforman el MRPGC. En tal sentido, en primer lugar se modificó el texto introductorio de la sección 3.3 de la versión 0.3 del MRPGC [69] de la siguiente forma:

*Los ocho procesos que conforman el MRPGC deben ser entendidos desde una visión holística de la GC pues están relacionados para lograr un propósito de orden superior: aprovechar efectivamente los conocimientos en la generación de valor para la organización. Estas relaciones pueden entenderse como vínculos de dependencia entre procesos, es decir, desde la noción de que la implementación efectiva de un proceso sería necesaria para poder implementar de forma efectiva otro u otros procesos. Sumado a esto, la representación de dependencias entre procesos puede generar ciclos en donde un proceso depende de otro que a su vez depende del primero. Estas relaciones cíclicas no conducen a paradojas sobre el orden en que deberían implementarse los procesos, simplemente implican la coexistencia de los procesos involucrados. En general, identificar y describir las relaciones de dependencia brinda elementos de juicio para comprender el lugar que tiene cada proceso dentro del modelo y sobre la forma en que una organización podría implementar los procesos de acuerdo con sus necesidades, intereses y restricciones. En este orden de ideas, a continuación se explican las relaciones entre los procesos del MRPGC.*

Sumado a esto, se elaboraron descripciones de las relaciones de dependencia de cada uno de los procesos, las cuales se presentan en la Tabla 86. Así mismo, se reemplazó el diagrama de representación gráfica de las relaciones entre los procesos, por el presentado en la Figura 11. En ese diagrama, los procesos se representan con rectángulos y las dependencias entre los procesos con flechas. Una flecha entre dos procesos indica que, para implementar efectivamente el proceso a donde apunta la flecha, existe una dependencia directa con el proceso ubicado en el origen de la flecha.

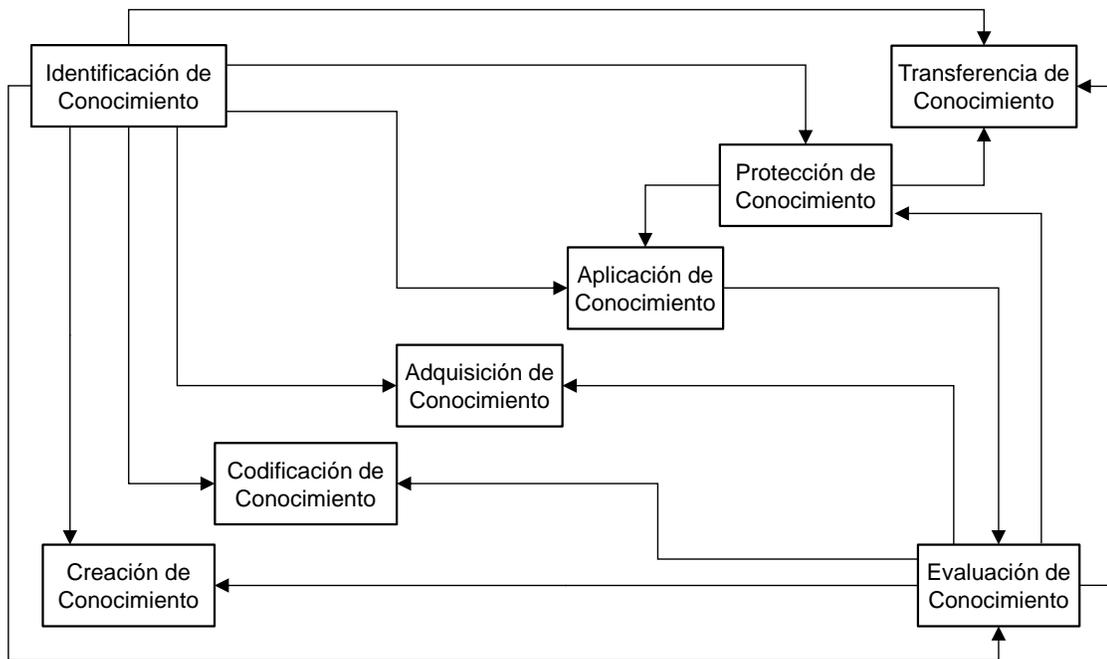
Tabla 86. Descripción de las relaciones entre los procesos del MRPGC

Proceso	Descripción de las relaciones
<b>Identificación</b>	Del proceso de Identificación de Conocimiento dependen los demás procesos del MRPGC pues estos requieren que los conocimientos relevantes para la organización sean visibles o identificables y estén disponibles. Esta visibilidad de los conocimientos existentes en la organización y en el entorno es el insumo principal para que los demás procesos no se implementen y ejecuten “a ciegas”. Aunque se podría pensar que algunos de los procesos del MRPGC podrían darse sin necesidad de tomar en consideración el proceso de Identificación de Conocimiento, esta postura es riesgosa para la efectividad de los demás procesos. Por ejemplo, si el proceso de Aplicación de Conocimiento se realiza sin tener en consideración los resultados del proceso de Identificación de Conocimiento, es posible que los conocimientos que se apliquen en una situación particular no sean los más adecuados y se pierda la oportunidad de aplicar los que sí se ajusten a la situación. Otro ejemplo sería al ejecutar el proceso de Creación de Conocimiento para satisfacer alguna necesidad que pudiese ser satisfecha con conocimientos que ya existen en la organización pero que no han sido identificados, lo cual causaría el fenómeno de “reinventar la rueda”.
<b>Aplicación</b>	El proceso de Aplicación de Conocimiento depende del proceso de Identificación de Conocimiento porque su efectividad está ligada al uso de los conocimientos que más se adecúen a cada situación. Si estos conocimientos no están identificados se dificultaría su aplicación efectiva. Por otra parte, el proceso de Aplicación de Conocimiento depende del proceso de Protección de Conocimiento, porque la utilización de los conocimientos podría estar sujeta al cumplimiento de controles y medidas de protección con los que se busca evitar su pérdida o uso no autorizado.
<b>Evaluación</b>	El proceso de Evaluación de Conocimiento depende del proceso de Identificación de Conocimiento porque para realizar la evaluación del estado de los conocimientos organizacionales es necesario saber cuáles conocimientos se someterán a evaluación. Así mismo, para definir las necesidades de desarrollo de los conocimientos organizacionales se debe saber cuáles conocimientos existentes resultan insuficientes para lograr los objetivos. Este proceso también depende del proceso de Aplicación de Conocimiento porque para poder realizar la evaluación de los efectos generados por los conocimientos, estos deberían haberse aplicado en el contexto organizacional.
<b>Transferencia</b>	El proceso de Transferencia de Conocimiento depende del proceso de Evaluación de Conocimiento porque el primero debería ejecutarse para satisfacer alguna necesidad de conocimiento que haya sido determinada con la evaluación del estado o de los efectos del conocimiento organizacional. Así mismo, este proceso depende del proceso de Identificación de Conocimiento porque es necesario tener identificado el conocimiento a transferir para poder acceder a este de forma efectiva y disponer de los medios de transferencia adecuados. Adicionalmente, existe dependencia con el proceso de Protección de Conocimiento porque se deberían tomar en consideración los controles y medidas de protección implementadas sobre el conocimiento a transferir.
<b>Adquisición</b>	El proceso de Adquisición de Conocimiento depende del proceso de Evaluación de Conocimiento porque su ejecución está orientada a obtener conocimientos del entorno que puedan satisfacer las necesidades de conocimiento que hayan sido determinadas como resultado de la evaluación del estado o de los efectos del conocimiento organizacional. Así mismo, este proceso depende de que los conocimientos que se van a obtener en el entorno estén identificados para así disponer de los recursos y medios para realizar la adquisición.
<b>Creación</b>	El proceso de Creación de Conocimiento depende del proceso de Evaluación de Conocimiento porque la intención de producir conocimientos que sean relevantes para la organización está ligada a que estos conocimientos satisfagan las necesidades previamente determinadas con la evaluación del estado o de los efectos del conocimiento organizacional. También es necesario el proceso de Identificación de Conocimiento para evitar esfuerzos en la creación de conocimientos ya existentes en la organización, así como, para que las personas involucradas en la creación de conocimientos puedan acceder a los conocimientos existentes en la organización como uno de los insumos de este proceso.

Proceso	Descripción de las relaciones
<b>Codificación</b>	El proceso de Codificación de Conocimiento depende del proceso de Evaluación de Conocimiento porque el objetivo de construir unidades de conocimiento codificado debe estar justificado en las necesidades determinadas con la evaluación del estado o de los efectos del conocimiento organizacional, así como, en el cumplimiento de las metas de desarrollo del conocimiento organizacional. Adicionalmente, este proceso también requiere del proceso de Identificación de Conocimiento porque los conocimientos a codificar deberían ser identificables para así poder determinar la forma más adecuada para realizar la codificación.
<b>Protección</b>	El proceso de Protección de Conocimiento depende del proceso de Identificación de Conocimiento porque es necesario tener identificados los conocimientos que se pretende proteger. Además, es necesario el proceso de Evaluación de Conocimiento porque el interés de evitar la pérdida o los usos no autorizados del conocimiento organizacional debe estar asociado a los resultados de las evaluaciones del estado o de los efectos del conocimiento organizacional y de las metas de desarrollo establecidas previamente.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 11. Diagrama de relaciones entre los procesos del MRPGC



Fuente: Elaboración propia.



## 5. Uso del modelo en un estudio exploratorio

En la quinta y última fase del proyecto de investigación doctoral se usó la versión 1.0 del MRPGC [71] para un estudio exploratorio con organizaciones de la Industria de Software de Colombia. Un objetivo de esta fase fue presentar evidencias empíricas del estado de los procesos de GC en ODS de Colombia a partir de las percepciones de los profesionales que las dirigen y que trabajan en ellas. Además, se buscó obtener una realimentación sobre el MRPGC con los potenciales usuarios del modelo que componen su comunidad de interés. Este ejercicio piloto de uso del modelo es un punto de partida para vislumbrar el trabajo a realizar luego de finalizar el proyecto de investigación doctoral.

Ahora bien, como se mencionó en la introducción de este documento, esta fase no había sido prevista en la propuesta del proyecto de investigación doctoral originalmente aprobada. Sin embargo, se consideró pertinente realizarla y no dejarla enunciada como un trabajo futuro porque, después de haber realizado los dos primeros trabajos con ODS de Colombia (capítulo 2), la propuesta del MRPGC se transformó significativamente a partir de las evaluaciones realizadas con los expertos en GC y en evaluación y mejora de procesos de software de América Latina, por lo tanto, se consideró necesario llevarla nuevamente a su contexto real de aplicación para obtener una “verificación final” por parte de la industria. En este sentido, el objetivo del capítulo es presentar el trabajo realizado y los resultados obtenidos en el estudio exploratorio, para lo cual se inicia con la especificación del alcance en términos de un conjunto de preguntas de interés, luego se describen el método y la población en estudio, posteriormente se presentan los resultados obtenidos y la discusión de los mismos.

### 5.1 Alcance

A partir de las opiniones de los profesionales que dirigen y trabajan en ODS de Colombia se buscan respuestas a las siguientes preguntas de interés que delimitan el alcance de este estudio exploratorio:

1. ¿En qué nivel se logran los resultados de los procesos de GC del MRPGC?
2. ¿En qué nivel se logran los propósitos de los procesos de GC del MRPGC?
3. ¿Cuál es el nivel de madurez de las organizaciones en relación con los procesos de GC del MRPGC?
4. ¿Cómo se percibe el estado de implementación de los procesos de GC del MRPGC en comparación con el de otras ODS de Colombia?
5. ¿Qué importancia debería tener el logro de los resultados de los procesos de GC del MRPGC para las ODS de Colombia?

En adición a las preguntas anteriores se plantea realizar pruebas estadísticas para obtener otros resultados cuantitativos de verificación de la estructura y contenido del MRPGC.

## 5.2 Método

La recolección de los datos se realizó utilizando un cuestionario en línea compuesto por diez secciones. En la primera sección se formularon preguntas sobre el participante y de la organización en la que trabajaba. En las siguientes ocho secciones se formularon preguntas sobre el logro de los resultados de los ocho procesos de MRPGC, su importancia para las ODS y la viabilidad de implementarlos en las ODS. En la última sección se incluyeron preguntas de síntesis y comentarios finales. El cuestionario fue puesto en consideración de tres investigadores con experiencia en GC, quienes emitieron observaciones que permitieron ajustarlo en forma y contenido. Luego fue desplegado en un servidor con la aplicación web LimeSurvey [173]. El cuestionario utilizado se presenta en el Anexo Q.

El análisis estadístico de los datos recolectados con el cuestionario fue de tipo descriptivo, utilizando tablas de frecuencias, tablas de contingencia y medidas de tendencia central. Además, se aplicaron métodos para el análisis de fiabilidad como el coeficiente *Alfa de Cronbach*, y el análisis de factores para explorar la dimensionalidad de las variables del logro de los resultados de los procesos del MRPGC.

El coeficiente *Alfa de Cronbach* general se calculó con base en las 40 variables con las que se registró el logro de los resultados de todos los procesos del MRPGC. Además, este coeficiente se calculó para el conjunto de variables con las que se registró el logro de los resultados de cada proceso y se realizó la prueba consistente en calcular este coeficiente excluyendo de forma iterativa una variable del conjunto de variables de cada proceso. Con estos valores se exploró la consistencia interna y fiabilidad del instrumento y, por consecuencia, la consistencia interna y fiabilidad del conjunto de resultados de los procesos del MRPGC.

Con el análisis de factores se exploró la reducción dimensional de las variables con las que se registró el logro de los resultados de los procesos del MRPGC. Para asegurar que la reducción de factores era estadísticamente significativa se utilizaron las pruebas de Kaiser Meyer Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett. Una vez verificada la significancia se realizó el análisis de factores de las variables correspondientes a cada proceso de forma independiente para determinar si se reducían a un solo factor. Luego se realizó el análisis de factores incluyendo las 40 variables correspondientes a todos los resultados de todos los procesos para explorar si se reducían a ocho factores y si las variables agrupadas en cada factor correspondían a los resultados de cada proceso del MRPGC. El método de extracción de factores que se utilizó fue el de componentes principales y en el análisis de las 40 variables se complementó con el método de rotación oblicua de factores PROMAX. Este método de rotación se utilizó porque los factores resultantes deberían estar correlacionados, pues parte del planteamiento del MRPGC indica que existen relaciones entre los procesos que lo componen.

La población a encuestar fue la conformada por profesionales vinculados a organizaciones de la Industria de Software de Colombia. La identificación de la muestra de profesionales a encuestar requirió de la identificación de las organizaciones existentes en la industria, para lo cual se realizó un ejercicio similar al realizado para la encuesta descrita en la sección 2.1 de este documento. En este sentido, se buscaron los datos de las organizaciones del sector en varios directorios empresariales disponibles en línea, como el de las empresas afiliadas a agremiaciones y clústeres en Colombia, y el directorio oficial de las organizaciones colombianas certificadas con el modelo CMMI. Con los datos de los dominios de internet de las empresas se identificaron direcciones de correo electrónico de contacto para enviar las invitaciones para participar en la encuesta. En la recolección de datos se obtuvieron 251 respuestas, de las cuales 214 eran válidas porque habían registrado la valoración del logro de los resultados de al menos un proceso del MRPGC.

Los participantes en la encuesta manifestaron tener títulos académicos como profesional (38,8%), especialista (33,6%), magíster (25,7%) y doctor (1,9%). Además, se observó una experiencia media en la Industria de Software de 14 años y una experiencia media en la organización de 7,2 años, con desviaciones estándar de 8,7 y 7,2 años respectivamente. En términos de los roles en la organización, se encontró que el 31,8% de los participantes eran gerentes, presidentes o directores de la organización, el 13,1% tenía cargos de gerencia comercial o de mercadeo, el 11,2 % tenía posiciones como gerente o director de proyectos y el 10,7% estaba encargado de la gerencia técnica o de operaciones. El resto de los participantes tenían cargos de gestión administrativa, del talento humano, arquitecto de software, gerente o director de investigación e innovación, gestión de conocimiento, asesor o consultor, gerente de tecnología, y en aseguramiento de la calidad. Así mismo, los participantes registraron la clasificación de sus actividades en la empresa, observándose que las actividades de gestión de proyectos (56,5%), diseño y arquitectura de software (46,7%), construcción o programación (43,5%) y gestión estratégica (38,8%) tuvieron los porcentajes de participantes más altos.

Las 214 respuestas válidas fueron registradas por personas vinculadas a 169 organizaciones ubicadas en las ciudades de Bogotá, Medellín, Cali, Bucaramanga, Pereira, Manizales, Popayán, Cartagena, Barranquilla, Armenia, Chía, Florencia, Ibagué, Paipa y Pasto. Sin embargo, la mayoría de participantes manifestó que su organización estaba ubicada en las ciudades de Bogotá (57,9%), Medellín (13,1%) y Cali (12,1%). Así mismo, en relación con el tamaño se utilizó la clasificación establecida en el artículo 43 de la Ley 1450 de 2011 [178], observándose que la mayoría de participantes ubicó a su organización en las categorías de micro, pequeña y mediana (MiPyMe), lo cual se muestra en la Tabla 87.

Tabla 87. Tamaño de las organizaciones de los participantes

Tamaño	Frecuencia	%
Micro (10 o menos)	58	27,1
Pequeña (De 11 hasta 50)	56	26,2
Mediana (De 51 a 200)	46	21,5
Grande (Más de 200)	54	25,2
Total	214	100

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

En relación con la “edad” de las organizaciones se identificó que al 85% de los participantes manifestó estar vinculado a organizaciones que llevaban más de cinco años de actividades. En particular se obtuvieron los porcentajes para las siguientes categorías: Entre 6 y 10 años (21,5%), Entre 11 y 20 años (37,4%) y Más de 20 años (26,2%). Por su parte, en lo referente a las actividades de las organizaciones se encontró que la construcción y venta de un producto o línea de productos software, la construcción de software a la medida y el mantenimiento y evolución de software tuvieron los porcentajes más altos, lo cual se presenta en la Tabla 88. La categoría “otras” recogió actividades como soporte de aplicaciones, *outsourcing*, software como servicio y servicios de *cloud computing*, ingeniería de requisitos de software, mercadeo y comunicación digital.

Con respecto a las certificaciones de las organizaciones, 161 participantes (75,2%) manifestaron que la organización en la que trabajaban poseía algún tipo de certificación de procesos. También se reportaron certificaciones personales en modelos como ITIL (*Information Technology Infrastructure Library*) o en métodos como TSP (*Team Software Process*) y SCRUM. En la Tabla 89 se presentan el número y porcentaje de participantes de organizaciones con certificación de sus procesos en los modelos ISO 9001, CMMI, IT Mark, MPS.BR y MoProSoft.

Tabla 88. Actividades realizadas por las organizaciones

Actividad	%
Construcción y venta de un producto o línea de productos software	64,5
Construcción de software a la medida	60,7
Mantenimiento y evolución de software	47,2
Consultoría en Ingeniería de Software	45,3
Integración de soluciones propias o de terceros	43,0
Investigación o innovación en Ingeniería de Software	28,5
Aseguramiento de calidad en procesos o productos software	20,1
Seguridad de la información en productos software	12,6
Otra	11,7

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

Tabla 89. Certificaciones de las organizaciones

Certificación	N	%
ISO 9001	106	49,5
CMMI	70	32,7
IT Mark	24	11,2
MPS.BR	6	2,8
MoProSoft	3	1,4

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

### 5.3 Resultados

El primer grupo de resultados de este estudio es la evaluación del logro de los resultados de los procesos del MRPGC en las organizaciones, el cual se presenta en la Tabla 90. Para cada resultado se resalta en color azul la celda con el porcentaje más alto. Allí se destaca el proceso de Aplicación de Conocimiento porque todos los resultados tuvieron el porcentaje más alto en la categoría “Se logra ampliamente”. Sin embargo, 23 de los 40 resultados tuvieron el porcentaje más alto en la categoría “Se logra parcialmente”. Por otra parte, solamente los resultados EvC2 y EvC3 del proceso de Evaluación de Conocimiento y el resultado CoC3 del proceso de Codificación de Conocimiento tuvieron el porcentaje más alto en la categoría “No se logra”. Así mismo, los porcentajes más altos en la categoría “Se logra completamente” se obtuvieron en los resultados ApC3 (24,7%), ApC5 (23,2%) y ApC4 (20,1%), IdC2 (21%) e IdC1 (20,1%) de los procesos de Evaluación e Identificación de Conocimiento.

En el análisis de fiabilidad utilizando el coeficiente *Alfa de Cronbach* para los ítems correspondientes a los 40 resultados de los procesos de GC del MRPGC se obtuvo el valor de 0,974. El análisis de fiabilidad en cada proceso generó los valores del coeficiente que se presenta en la Tabla 91. Allí se observa que en todos los procesos se obtuvieron valores para el coeficiente que fueron superiores a 0,89 lo cual asegura la consistencia interna del instrumento. Además, en la última columna se observa que los valores del coeficiente obtenidos al excluir un elemento cada vez fueron menores que el valor del coeficiente con todos los elementos (resultados) del proceso.

Tabla 90. Logro de los resultados de los procesos de GC

Proceso	N	Resultado	No se Logra (%)	Se logra Parcialmente (%)	Se logra Ampliamente (%)	Se logra Completamente (%)
Identificación	214	IdC1	6,5	35,5	37,9	20,1
		IdC2	2,8	28,0	48,1	21,0
		IdC3	2,8	35,0	45,8	16,4
		IdC4	8,4	40,2	37,4	14,0
		IdC5	15,4	38,8	35,0	10,7
		IdC6	14,0	45,3	33,2	7,5
		IdC7	22,4	40,2	29,0	8,4
Aplicación	194	ApC1	3,6	36,6	42,8	17,0
		ApC2	3,1	36,6	46,9	13,4
		ApC3	3,6	21,6	50,0	24,7
		ApC4	4,1	27,3	48,5	20,1
		ApC5	3,6	29,9	43,3	23,2
		ApC6	6,7	35,6	38,7	19,1
Evaluación	184	EvC1	35,3	40,2	17,9	6,5
		EvC2	38,6	35,9	19,6	6,0
		EvC3	37,5	31,0	25,0	6,5
		EvC4	35,9	39,1	20,1	4,9
		EvC5	19,0	37,0	32,6	11,4
		EvC6	26,6	34,2	28,8	10,3
Transferencia	182	TrC1	10,4	37,9	40,7	11,0
		TrC2	10,4	35,7	39,0	14,8
		TrC3	9,9	41,2	37,4	11,5
		TrC4	26,9	40,7	25,3	7,1
Adquisición	178	AdC1	6,7	41,6	39,3	12,4
		AdC2	14,6	37,6	39,9	7,9
		AdC3	21,9	37,1	33,7	7,3
		AdC4	12,9	37,6	39,3	10,1
		AdC5	19,1	41,0	33,7	6,2
Creación	177	CrC1	10,2	41,8	35,0	13,0
		CrC2	12,4	47,5	31,6	8,5
		CrC3	12,4	50,3	26,6	10,7
		CrC4	14,7	37,9	34,5	13,0
Codificación	176	CoC1	27,8	35,2	29,0	8,0
		CoC2	33,5	34,7	23,9	8,0
		CoC3	39,2	29,5	24,4	6,8
		CoC4	29,0	27,8	31,3	11,9
Protección	176	PrC1	16,5	33,5	30,7	19,3
		PrC2	18,2	34,1	31,3	16,5
		PrC3	18,2	36,4	30,7	14,8
		PrC4	20,5	34,1	31,8	13,6

\*Las celdas en azul corresponden al porcentaje más alto (moda)

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

Tabla 91. Cálculo del coeficiente *Alfa de Cronbach*

Proceso	Elementos	N	<i>Alfa de Cronbach</i>	<i>Alfa de Cronbach</i> excluyendo un elemento
Identificación	7	214	0,893	0,869 a 0,885
Aplicación	6	194	0,897	0,871 a 0,889
Evaluación	6	184	0,945	0,930 a 0,940
Transferencia	4	182	0,916	0,876 a 0,914
Adquisición	5	178	0,928	0,905 a 0,920
Creación	4	177	0,933	0,902 a 0,928
Codificación	4	176	0,947	0,923 a 0,937
Protección	4	176	0,963	0,943 a 0,960

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

Del primer análisis de factores, en el cual se procesaron las variables del logro de los resultados de cada proceso de forma independiente, se obtuvieron los datos que se presentan en la Tabla 92. En las primeras dos columnas se presentan los valores de las pruebas de adecuación de muestreo o de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett, con las que se determinó la significancia del análisis de factores. En la tercera columna se presenta el número de componentes extraídos utilizando el criterio de valor propio superior a uno. En esta columna el valor esperado era uno pues todas las variables del logro de los resultados de un proceso deberían reducirse a un solo componente. En la cuarta columna se presenta el porcentaje de varianza explicada por el componente extraído, y en la última columna se presenta el rango de valores de cargas de las variables al componente extraído.

Tabla 92. Análisis de factores por proceso

Proceso	Medida KMO Kaiser-Meyer-Olkin	Esfericidad de Bartlett (significancia)	Número de componentes	% de varianza explicada	Rango de valores de cargas de las variables al componente
Identificación	0,867	0	1	61,267	0,728 a 0,829
Aplicación	0,891	0	1	66,287	0,76 a 0,851
Evaluación	0,870	0	1	78,552	0,845 a 0,918
Transferencia	0,849	0	1	80,052	0,849 a 0,921
Adquisición	0,889	0	1	77,746	0,849 a 0,904
Creación	0,828	0	1	83,400	0,884 a 0,932
Codificación	0,828	0	1	86,347	0,916 a 0,944
Protección	0,874	0	1	90,134	0,933 a 0,966

Fuente: Elaboración propia con base en los datos recopilados con la encuesta.

En el análisis de factores con las 40 variables del logro de los resultados de todos los procesos también se ejecutaron las pruebas de adecuación de muestreo o de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) y de esfericidad de Bartlett, en la primera se obtuvo el valor de 0,94 para la medida KMO y la significancia de la prueba de esfericidad fue 0, indicando que era significativo realizar el análisis de factores. Al igual que en el análisis de factores por cada proceso, se utilizó el criterio de selección de componentes con auto valores iniciales superiores a uno. En tal sentido, el proceso de extracción dio como resultado ocho componentes que explican el 78,206% de la varianza, tal y como se observa en la Tabla 93.

Tabla 93. Varianza explicada y auto valores de los 10 primeros componentes

Componente	Auto valores iniciales			Sumas de extracción de cargas al cuadrado			Sumas de rotación de cargas al cuadrado
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado	Total
1	20,136	50,341	50,341	20,136	50,341	50,341	14,284
2	2,373	5,932	56,273	2,373	5,932	56,273	13,141
3	2,240	5,600	61,872	2,240	5,600	61,872	10,188
4	1,828	4,570	66,442	1,828	4,570	66,442	12,513
5	1,364	3,409	69,851	1,364	3,409	69,851	12,735
6	1,227	3,069	72,920	1,227	3,069	72,920	14,266
7	1,113	2,782	75,702	1,113	2,782	75,702	11,241
8	1,001	2,504	78,206	1,001	2,504	78,206	13,021
9	0,725	1,811	80,017				
10	0,695	1,737	81,755				

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

La extracción y rotación oblicua de los componentes dio como resultado las matrices de patrón y de estructura que se presentan en la Tabla 94 y en la Tabla 95 respectivamente. En la matriz de patrón solamente se muestran los valores de cargas superiores a 0,4, con excepción de la variable asociada al resultado AdC1, en donde la carga más alta tuvo el valor de 0,33. Así mismo, en la matriz de estructura se muestran los valores de cargas superiores a 0,7. En las dos matrices se observa que todas las variables, exceptuando la correspondiente al resultado IdC7, tienen las cargas más altas en los mismos componentes que las demás variables del mismo proceso. La variable del resultado IdC7 tiene las cargas más altas en el componente correspondiente al proceso de Codificación de Conocimiento.

Tabla 94. Matriz de patrón de los componentes rotados

Proceso	Resultado	Componentes							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Identificación	IdC1				0,651				
	IdC2				0,958				
	IdC3				0,921				
	IdC4				0,647				
	IdC5				0,538				
	IdC6				0,595				
	IdC7						0,491		
Aplicación	ApC1					0,33			
	ApC2					0,922			
	ApC3					0,956			
	ApC4					0,805			
	ApC5					0,557			
	ApC6					0,619			
Evaluación	EvC1	0,934							
	EvC2	0,773							
	EvC3	0,955							
	EvC4	0,857							
	EvC5	0,723							
	EvC6	0,742							
Transferencia	TrC1							0,83	
	TrC2							0,886	
	TrC3							0,876	
	TrC4							0,585	
Adquisición	AdC1		0,831						
	AdC2		0,906						
	AdC3		0,862						
	AdC4		0,818						
	AdC5		0,76						
Creación	CrC1								0,903
	CrC2								0,84
	CrC3								0,884
	CrC4								0,746
Codificación	CoC1						0,759		
	CoC2						0,809		
	CoC3						0,859		
	CoC4						0,868		
Protección	PrC1			0,843					
	PrC2			0,898					
	PrC3			0,918					
	PrC4			0,892					

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

Tabla 95. Matriz de estructura de los componentes rotados

Proceso	Resultado	Componentes							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Identificación	IdC1				0,739				
	IdC2				0,82				
	IdC3				0,839				
	IdC4				0,787				
	IdC5				0,711				
	IdC6				0,768				
	IdC7						0,721		
Aplicación	ApC1					0,706			
	ApC2					0,854			
	ApC3					0,876			
	ApC4					0,84			
	ApC5					0,732			
	ApC6					0,807			
Evaluación	EvC1	0,904							
	EvC2	0,876							
	EvC3	0,912							
	EvC4	0,912							
	EvC5	0,839							
	EvC6	0,853							
Transferencia	TrC1							0,882	
	TrC2							0,93	
	TrC3							0,914	
	TrC4							0,78	
Adquisición	AdC1		0,878						
	AdC2		0,897						
	AdC3		0,873						
	AdC4		0,845						
	AdC5		0,868						
Creación	CrC1								0,931
	CrC2								0,899
	CrC3								0,917
	CrC4								0,875
Codificación	CoC1						0,872		
	CoC2						0,904		
	CoC3						0,908		
	CoC4						0,887		
Protección	PrC1			0,929					
	PrC2			0,958					
	PrC3			0,953					
	PrC4			0,928					

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

Como la rotación de componentes se hizo con el método PROMAX se obtuvo una matriz de correlaciones entre los ocho componentes extraídos, la cual se presenta en la Tabla 96. Allí se observa que todas las correlaciones estuvieron por encima de 0,4 e incluso se obtuvieron correlaciones del orden de 0,6 entre el componente 6 (Codificación) y los componentes 1 (Evaluación), 2 (Adquisición) y 4 (Identificación). También se tuvieron correlaciones superiores a 0,6 entre el componente 5 (Aplicación) y el componente 4 (Identificación), el componente 2 (Adquisición) y el componente 1 (Evaluación), y entre el componente 8 (Creación) y el componente 1 (Evaluación).

Tabla 96. Matriz de correlaciones de componente

Componente	1	2	3	4	5	6	7	8
1	1							
2	0,612	1						
3	0,415	0,465	1					
4	0,548	0,49	0,437	1				
5	0,558	0,504	0,443	0,651	1			
6	0,641	0,622	0,519	0,613	0,56	1		
7	0,571	0,522	0,45	0,464	0,565	0,441	1	
8	0,612	0,582	0,532	0,508	0,549	0,59	0,549	1

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

En lo referente a la percepción de los participantes sobre la madurez de la organización con respecto a sus procesos de GC se obtuvieron los resultados de la Tabla 97. Allí se observa que el 78,9% de los participantes valoró la madurez en las tres categorías inferiores de la escala. Solamente el 1,1% valoró la madurez como “Muy alta”.

Tabla 97. Madurez de la organización en relación con los procesos de GC

Madurez	Frecuencia	%	% acumulado
Muy baja	17	9,7	9,7
Baja	45	25,7	35,4
Media	76	43,4	78,9
Alta	35	20,0	98,9
Muy alta	2	1,1	100,0
Total	175	100,0	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

La opinión sobre el estado de implementación de los procesos de GC en comparación con otras organizaciones de la Industria de Software de Colombia se presenta en la Tabla 98. En este tema, se observa que un poco más de la mitad de los participantes (53,7%) considera que en su organización los procesos están implementados igual, peor o mucho peor que en otras organizaciones.

Tabla 98. Estado de los procesos en comparación con otras organizaciones de la Industria

Estado	Frecuencia	%	% acumulado
Mucho peor	1	0,6	0,6
Peor	26	14,9	15,4
Igual	67	38,3	53,7
Mejor	66	37,7	91,4
Mucho mejor	15	8,6	100,0
Total	175	100,0	

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

En relación con la importancia de los procesos del MRPGC para las organizaciones de la Industria de Software de Colombia se obtuvieron los valores que se presentan en la Tabla 99. En los procesos de Evaluación y Adquisición se obtuvieron mayorías en valorarlos como de importancia “Alta”, y en los demás procesos no se obtuvieron porcentajes de consenso o mayoría. Sin embargo, al sumar los porcentajes de las dos categorías superiores de la escala, se observa que en todos los procesos los porcentajes están en el rango entre 80,7% y 89,7%. En otras palabras, se observó una opinión de consenso (más del 66,7%) entre los participantes en que la importancia que tendría todos los procesos para las organizaciones de la Industria de Software de Colombia es, al menos “Alta”.

Tabla 99. Importancia de los procesos del MRPGC para las organizaciones

Proceso	N	Muy baja (%)	Baja (%)	Media (%)	Alta (%)	Muy alta (%)
Identificación	214	0,5	2,8	8,9	48,6	39,3
Aplicación	194	0,0	3,6	6,7	49,0	40,7
Evaluación	184	0,5	1,6	10,9	55,4	31,5
Transferencia	182	0,0	3,3	7,1	48,4	41,2
Adquisición	178	0,0	1,1	12,4	51,1	35,4
Creación	177	0,0	3,4	9,6	48,6	38,4
Codificación	176	0,6	4,0	14,8	47,2	33,5
Protección	176	0,6	2,3	10,8	41,5	44,9

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

En lo referente a la viabilidad de implementar los procesos del MRPGC se observaron los porcentajes de la Tabla 100. Haciendo el mismo análisis de agregación desde el nivel más alto de la escala hacia abajo se observa que los procesos de Aplicación y Protección fueron valorados por más del 50% como de viabilidad alta y los restantes seis procesos como de viabilidad media.

Tabla 100. Viabilidad de implementar los procesos del MRPGC en las ODS de Colombia

Proceso	N	Muy baja (%)	Baja (%)	Media (%)	Alta (%)	Muy alta (%)
Identificación	214	2,3	14,5	42,5	31,8	8,9
Aplicación	194	1,0	12,4	35,8	42,0	8,8
Evaluación	184	2,7	17,9	37,0	37,5	4,9
Transferencia	182	1,1	16,5	36,3	36,3	9,9
Adquisición	178	0,0	15,7	39,9	35,4	9,0
Creación	177	1,7	14,1	37,9	37,9	8,5
Codificación	176	4,5	21,0	36,4	31,3	6,8
Protección	176	3,4	14,2	30,1	40,3	11,9

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

En relación con los contextos de uso del MRPGC y la utilidad del mismo se obtuvieron los resultados que se presentan en la Tabla 101 y en la Tabla 102 respectivamente. Allí se observan consensos en los contextos de uso del MRPGC para evaluar los procesos de GC de las organizaciones, identificar mejoras a los procesos y definir la forma de implementarlos. La utilidad del MRPGC en los dos primeros contextos fue valorada por la mayoría como “alta”.

Tabla 101. Contextos de uso del MRPGC

Contexto de uso del modelo	Frecuencia	%
Evaluar los procesos de GC	136	77,3
Identificar mejoras a los procesos de GC	136	77,3
Definir la forma de implementar los procesos de GC	130	73,9
Establecer aspectos de comparación con otras organizaciones	83	42,7

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

Tabla 102. Utilidad del modelo en los contextos de uso más seleccionados

Contexto de uso del modelo	Muy baja (%)	Baja (%)	Media (%)	Alta (%)	Muy alta (%)
Evaluación de procesos de GC	0	3,40	20,6	57,1	18,9
Identificación de mejoras a los procesos de GC	0	5,70	14,9	58,9	20,6

Fuente: Elaboración propia con base en los datos de la encuesta

## 5.4 Discusión

La valoración del logro de los resultados de los procesos del MRPGC evidencia un estado parcial de adopción de estos procesos por las organizaciones de la Industria de Software de Colombia. Sin embargo, el hecho de encontrar opiniones que manifiestan un logro pleno de los resultados se interpreta como una evidencia de que los procesos descritos en el MRPGC se pueden implementar de forma exitosa por organizaciones del contexto colombiano. Esto es un primer indicio de la disposición de las organizaciones para adoptar una propuesta de procesos como la del MRPGC.

Con el análisis de fiabilidad realizado con el cálculo del *Alfa de Cronbach* se obtuvieron valores para este coeficiente que superan el valor de referencia comúnmente utilizado (0,7). Esto indica la consistencia interna del instrumento utilizado. Ahora bien, como el instrumento se construyó con los textos de los resultados de los procesos del MRPGC, se podría afirmar que hay consistencia interna en la descripción de los procesos del MRPGC y que todo su contenido es útil para evaluar el estado de los procesos. Además, como los valores del coeficiente que se calcularon excluyendo elementos (resultados de los procesos del MRPGC) dieron valores menores que el obtenido con todos los elementos de cada proceso, se ratifica que todos son necesarios para tener suficiente variabilidad estadística en la evaluación.

En los análisis de factores también se obtuvieron resultados que verifican estadísticamente el conjunto de resultados propuestos para cada proceso en el MRPGC. En el análisis de factores por proceso se encontró que para todos los procesos se extrajo un único componente con el cual se explicaba un porcentaje de varianza superior al 60% lo cual evidencia la unidimensionalidad de los resultados. Sumado a esto, en el análisis de factores en el que se incluyeron las 40 variables se obtuvieron resultados que ratifican la unidimensionalidad pues se extrajeron ocho componentes que agruparon las variables de forma similar a la organización de los resultados y los procesos en el MRPGC. La única excepción se dio con el resultado IdC7 el cual presentó cargas más altas para el componente correspondiente al proceso de Codificación de Conocimiento. Esto tiene una explicación concreta y es que el resultado IdC7 dice que en la organización existe un “mapa de conocimiento” en el cual se almacenan los datos de identificación de los conocimientos existentes en la organización y en el entorno que se consideran relevantes, lo cual tiene una altísima relación con el proceso de Codificación. En este sentido, es necesario realizar estos análisis con una muestra más grande para determinar algún ajuste al MRPGC basado en criterios estadísticos. Además, se debe incluir en ese análisis futuro la correlación entre los factores, con el propósito de tener una validación estadística de la estructura de relaciones existentes entre los procesos del MRPGC.

Los resultados de la percepción de la madurez de las organizaciones en relación con los procesos de GC evidencia una postura optimista de los participantes porque el 43,4% manifiesta que su organización tiene una madurez “Media” lo cual se contrasta con las valoraciones del logro de los resultados. Para tener una madurez “Media” las organizaciones deberían reportar el logro pleno de por lo menos la mitad de los resultados de los procesos y como se vio en la valoración del logro de los resultados, los porcentajes obtenidos en la categoría “Se logra completamente” no superaron el 25%. Ahora bien, las valoraciones de la madurez también se interpretan como un argumento de la pertinencia del MRPGC en el contexto colombiano pues existiría una gran cantidad de organizaciones con niveles bajos de madurez en las cuales se podría utilizar como referencia para la mejora de procesos.

Otros resultados que evidencian la pertinencia del MRPGC en el contexto colombiano son los obtenidos en la valoración que hicieron los participantes de la importancia de los procesos. En este punto se observaron consensos muy altos en que todos los procesos del MRPGC debían considerarse

de importancia alta o muy alta para las organizaciones. Este resultado es clave para justificar la adopción del MRPGC en las organizaciones y la continuidad en el desarrollo de investigaciones orientadas al diseño, evaluación y mejora de procesos de GC en ODS. Estos dos ámbitos de trabajo futuro también se justifican con los resultados de la valoración de la viabilidad de implementar los procesos del MRPGC en la ODS de Colombia. Particularmente, se considera necesario investigar sobre elementos metodológicos y factores habilitadores que mejoren la aplicabilidad del MRPGC.

Por último, es necesario mencionar la respuesta positiva que se tuvo de parte de los participantes. Varios manifestaron que esta iniciativa de investigación era muy interesante y valiosa para la Industria de Software de Colombia. Así mismo, sugirieron varios escenarios de continuidad del trabajo, tales como, la formulación de propuestas para que las entidades del Estado y las agremiaciones apoyaran a las empresas a adoptar el MRPGC, la posibilidad de hacer estudios piloto con el MRPGC a nivel interno de las organizaciones, y la necesidad de contar con referentes metodológicos que brinden elementos concretos para ayudar a las empresas en la implementación de los procesos.

## 6. Conclusiones

El desarrollo de este proyecto de investigación doctoral generó los productos que evidencian el logro de los objetivos previstos en su formulación y que son aportes a nivel científico y práctico. En este orden de ideas, el objetivo de este capítulo es presentar las reflexiones finales sobre el trabajo realizado y los resultados obtenidos. Específicamente se presentan las conclusiones generales del trabajo, los aportes, las limitaciones y las ideas de trabajo futuro para dar continuidad a esta investigación.

### 6.1 Conclusiones

En esta disertación doctoral se construyó un MRP en el dominio de procesos de la GC (MRPGC) aplicable a ODS del contexto colombiano [71]. El modelo construido contiene: (1) la descripción del dominio de aplicación, es decir, la GC y los procesos de GC; (2) la especificación de 8 procesos de GC aplicables a ODS del contexto colombiano de conformidad con la estructura definida en la norma ISO/IEC 15504, es decir, en términos de sus propósitos y los resultados esperados de su implementación exitosa; y (3) la especificación de la arquitectura de relaciones entre los ocho procesos de GC que componen el modelo. Con esto se cumplieron a plenitud el objetivo general y los objetivos específicos que fueron definidos y aprobados en la propuesta de investigación doctoral, los cuales fueron enunciados en la sección “Especificación del alcance” de la Introducción de este documento.

Un aspecto clave para verificar la pertinencia del MRPGC es el uso de varias fuentes de datos y la integración de perspectivas y opiniones de varios actores de la comunidad de interés del modelo y de la comunidad de expertos en GC y en evaluación y mejora de procesos de software de América Latina. Los consensos logrados en los diferentes ejercicios de realimentación aseguran que el modelo propuesto contiene elementos útiles para las organizaciones de la Industria de Software, que son, a su vez, elementos relevantes desde las perspectivas académica y científica. Así mismo, en todos los ejercicios que involucraron la interacción con expertos o con actores de la industria se recibieron comentarios positivos sobre esta iniciativa de investigación y manifestaciones de interés sobre el desarrollo de trabajos futuros relacionados con la implementación, evaluación y mejora de procesos de GC en contextos reales y la integración o armonización del MRPGC con otros modelos.

Los resultados de los estudios con organizaciones de la Industria de Software evidenciaron la importancia que tienen los procesos de GC en esa comunidad y la disposición que tienen las organizaciones para adoptar este tipo de procesos. No obstante, también se evidenció un estado de desarrollo con muchos aspectos por mejorar, lo cual debería subsanarse prioritariamente porque la Industria de Software es, en esencia, una industria basada en conocimiento. Desde una perspectiva un tanto pesimista, no prestar suficiente atención a la GC en la Industria de Software sería equivalente a que la gestión del dinero no fuese una prioridad para los bancos y demás empresas del sector financiero, o que la atención de los pacientes no fuese la prioridad para las entidades del sector salud.

El enfoque metodológico utilizado en esta investigación fue un aspecto clave para que el modelo resultante incluyera elementos identificados en varias fuentes y expresados por varias personas. En este sentido, se considera que el intercambio con expertos de otros contextos que trabajan temas similares es un factor indispensable para la construcción de propuestas como el MRPGC. Así mismo, el trabajo realizado con las organizaciones de la industria es un aspecto que permite fortalecer la relación Universidad – Empresa con aportes que, desde la academia, abordan problemas y necesidades del sector productivo. En términos del logro de los objetivos, este enfoque metodológico permitió obtener resultados que fueron madurando conforme se iban ejecutando las cinco fases de la investigación.

En relación con el proceso de aprendizaje vivido por el autor se concluye que fue un proceso exitoso lleno grandes lecciones en los ámbitos profesionales, científicos y personales. En el ámbito profesional se logró un aprendizaje profundo sobre los procesos de GC y su implementación en organizaciones de la Industria de Software. En el ámbito científico se lograron aprendizajes que mejoraron significativamente las capacidades del autor para proponer, dirigir y realizar investigación de manera autónoma, producir conocimiento original y participar en comunidades académicas, cumpliendo así el objetivo de formación del programa de Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Colombia. Por su parte, en el ámbito personal se logró afianzar la identidad como investigador y las actitudes y valores necesarios para afrontar el proceso, siempre complejo e inacabado, de crear conocimiento científico pertinente con las necesidades del país.

## 6.2 Aportes

El principal aporte de este proyecto de investigación es la versión 1.0 del modelo de referencia de procesos de GC MRPGC [71], el cual fue verificado en varios momentos y por diversos actores del contexto colombiano y latinoamericano. El modelo resultante cumple los requisitos establecidos en el estándar internacional ISO/IEC 15504:2 [47] y las descripciones de los ocho procesos que lo conforman se ajustan a los lineamientos del reporte técnico ISO/IEC 24774 [214].

La revisión sistemática de literatura realizada en la primera fase constituye por sí misma un aporte dado que se sintetizaron las concepciones predominantes sobre las denominaciones, los propósitos y los resultados de los procesos de GC. Esos elementos fueron extraídos de una muestra de 65 artículos de revistas, conferencias y libros de carácter científico publicados durante la primera década del siglo 21. Sumado a esto, la revisión tuvo elementos diferenciadores de trabajos similares publicados previamente. Específicamente, se cubrieron más estudios de los cubiertos en revisiones, como las publicadas en [72], [73], [111], [130] y [138]. También, se extendió el trabajo publicado en [74] al incluir estudios publicados en un período de tiempo más amplio (2001 a 2010 en contraste con 2000 a 2003) y de diferentes orígenes (33 países de todo el mundo). Con base en los hallazgos de la revisión se construyó la versión 0.1 del MRPGC [66] y se elaboró el artículo “*Revisión Sistemática de Literatura sobre Procesos de Gestión de Conocimiento*” publicado en el número 37 volumen 13 de la revista Gerencia Tecnológica Informática [67], publicación incluida en el Índice Bibliográfico Nacional Publindex.

Los dos estudios exploratorios de búsqueda de consenso sobre el modelo en la comunidad de interés también son aportes de este trabajo porque brindaron una primera mirada a la realidad de las organizaciones de este sector en relación con el aprovechamiento del conocimiento. En la encuesta realizada en el primer semestre del año 2013, en la cual se tuvo la participación de 169 organizaciones de la industria de software de Colombia, se identificaron diferentes niveles de logro de los resultados de los procesos de GC, con lo cual se evidenció que las organizaciones participantes ya tenían algunos avances en el tema, pero también carecían de elementos necesarios para lograr una implementación

completa y efectiva. Esto significa la existencia de un ambiente propicio para el trabajo con el MRPGC en la comunidad de interés, bien sea como referencia para la evaluación de los procesos o para la identificación de aspectos a mejorar. Ahora bien, los hallazgos obtenidos con la encuesta fueron ratificados con los resultados de los estudios de diagnóstico realizados en cada una de las cuatro organizaciones que abrieron sus puertas para compartir con los investigadores sus avances y limitaciones en el logro del propósito de aprovechar de la mejor manera el conocimiento organizacional. Particularmente, en los estudios de diagnóstico se pudieron observar aspectos concretos de la implementación de los procesos en las organizaciones participantes, lo cual se interpreta como otro indicio positivo de la viabilidad de que los planteamientos presentados en el MRPGC se hagan realidad en las organizaciones de la comunidad de interés.

Estos estudios también generaron evidencias para sustentar la pertinencia del modelo. Específicamente, se observaron altos niveles de consenso en las valoraciones de los procesos del MRPGC como importantes o muy importantes para las organizaciones de la Industria de Software. Sin embargo, el consenso observado y las opiniones positivas sobre el modelo no impidieron que se identificaran mejoras pues también se recibieron comentarios con otros elementos existentes en las ODS que podrían enriquecer la descripción de los procesos del MRPGC. En este sentido, tomando como base el análisis de los resultados de los dos estudios exploratorios de búsqueda de consensos iniciales sobre el modelo en la comunidad de interés, se especificaron e implementaron ajustes que mejoraron la descripción de los procesos, dando como resultado la versión 0.2 del MRPGC [68]. Así mismo, los resultados de los estudios exploratorios fueron la base para la elaboración de dos artículos que se encuentran actualmente en evaluación por pares en dos revistas incluidas en el Índice Bibliográfico Nacional Publindex. Los artículos se titulan “*Un Estudio Exploratorio sobre Procesos de Gestión de Conocimiento en la Industria de Software de Colombia*” y “*Procesos de Gestión de Conocimiento en Organizaciones de la Industria de Software: Estudio de Cuatro Organizaciones en Colombia*”.

El contraste y búsqueda de consensos con expertos en GC de América Latina es otro aporte de esta investigación porque en los dos ejercicios de consulta desarrollados se recogieron y analizaron las opiniones de una amplia gama de profesionales e investigadores del área. En el ejercicio de contraste del MRPGC con el modelo de GC del CSC se evidenció un alto grado de coincidencia “transversal” de los dos modelos, lo cual significa que los elementos de un proceso de GC del CSC se podían identificar en varios procesos del MRPGC y viceversa. Así mismo, la mayoría de los resultados de los procesos del MRPGC fueron valorados por los nueve expertos investigadores del CSC como de alta o muy alta importancia para las organizaciones y se identificaron elementos para enriquecer el MRPGC desde el enfoque de Sistemas de Valor Basados en Conocimiento. La conceptualización realizada sobre el modelo de GC del CSC y en sobre la GC desde el enfoque de Sistemas de Valor Basado en Conocimiento fue presentada en el artículo “*Procesos de gestión de conocimiento desde el enfoque de sistemas de valor basados en conocimiento*”, publicado en el volumen 9 número 107 de la revista Ideas [44], publicación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Guanajuato en México. El contraste de los dos modelos fue la base para la elaboración de un artículo titulado “*Contraste de Dos Modelos de Procesos de Gestión de Conocimiento propuestos en América Latina*”, que se encuentra en revisión por pares en una revista incluida en el Índice Bibliográfico Nacional Publindex.

En el segundo ejercicio de contraste y búsqueda de consenso se contó con la participación de 164 expertos en GC de América Latina, quienes manifestaron sus opiniones sobre la descripción de los procesos del MRPGC. El consenso que se encontró en las valoraciones positivas sobre los enunciados de los propósitos y los resultados de los procesos que conforman el MRPGC, es uno de los resultados más importantes de este ejercicio. Más del 90% de los 164 expertos manifestaron de forma directa y

clara que los enunciados de los propósitos de los procesos del MRPGC sintetizaban a un alto nivel lo que se debería lograr con la implementación de los mismos, y más del 82,9% expresó que los resultados enunciados para los procesos eran los necesarios y suficientes para lograr los propósitos. Este altísimo nivel de consenso es una evidencia de la completitud del modelo. Significa que la descripción de los procesos es acertada en la mayoría de los aspectos y que su estructura es adecuada. Esto también se evidenció con las calificaciones obtenidas en las características de Completitud, Inteligibilidad, Generalidad, Flexibilidad y Usabilidad de la descripción de los procesos del MRPGC, en las cuales, la media estuvo por encima de 4,0 en una escala numérica de 1 a 5.

También es necesario resaltar como un aspecto positivo de este ejercicio la gran acogida que tuvo entre los expertos participantes, lo cual se evidenció en los comentarios que hicieron en la parte final del cuestionario. Fue significativo el hecho de que 89 de los 164 expertos participantes dejaron comentarios finales con reflexiones generales sobre la importancia de la GC, agradecimientos por haberlos hecho partícipes del trabajo, felicitaciones por la calidad y profundidad de los planteamientos presentados en el trabajo, y declaración de su disposición para realizar trabajos futuros sobre los procesos del MRPGC en países como Brasil, México, Venezuela y Cuba. Así mismo, con los resultados de este ejercicio se elaboró el artículo "*Hacia un modelo de referencia de procesos de gestión del conocimiento para organizaciones desarrolladoras de software: validación por expertos*" publicado en el número 26 de la revista AD-minister [70], publicación incluida en el Índice Bibliográfico Nacional Publindex.

En resumen, los dos ejercicios de contraste y búsqueda de consensos entre expertos en GC de América Latina permitieron recolectar otras evidencias sobre la pertinencia, importancia y calidad del MRPGC. No obstante, también se identificaron mejoras potenciales a la descripción de los procesos, las cuales fueron analizadas e implementadas como ajustes que mejoraron la descripción de los procesos, dando como resultado la versión 0.3 del MRPGC [69].

La verificación de la conformidad realizada con expertos en mejora de procesos de América Latina constituye un aporte porque permitió asegurar el cumplimiento de los requisitos establecidos en el estándar internacional ISO/IEC 15504:2 [47]. En este punto es necesario resaltar como un resultado muy importante el alto nivel de consenso observado entre los 40 expertos participantes, en donde más del 82% respondió afirmativamente las preguntas sobre el cumplimiento de todos los requisitos de dicho estándar. Esto es una evidencia de la verificación del MRPGC en términos de su estructura, lo cual es un aspecto esencial para asegurar el cumplimiento del objetivo propuesto en este proyecto de investigación doctoral. Así mismo, en la valoración de la importancia de los procesos para las organizaciones se encontró que el 85% de los expertos consideró que esta era alta o muy alta, lo cual también significa un alto grado de consenso sobre la pertinencia del MRPGC.

Además, con este ejercicio se identificaron algunos aspectos a mejorar, como la revisión y ajuste de los textos a partir de los lineamientos presentados en el reporte técnico ISO/IEC 24774 [211], y la ampliación de la explicación de las relaciones entre los procesos del MRPGC. Con la implementación de los ajustes al modelo se logró consolidar la versión 1.0 del MRPGC [212], la cual es el resultado principal de este proyecto de investigación doctoral

En resumen, con este ejercicio de verificación se obtuvieron altos niveles de consenso, lo cuales permiten asegurar que en el MRPGC se especifican todos los procesos de GC que requieren las ODS para aprovechar de forma efectiva su conocimiento y que la especificación está ajustada al estándar internacional en donde se establecen los requisitos que deben cumplir los modelos de referencia de procesos. En este punto, también es necesario mencionar la excelente acogida que tuvo este ejercicio entre los expertos participantes, pues se obtuvieron comentarios finales al cuestionario con reflexiones

generales sobre la importancia de la GC para las ODS, felicitaciones por la calidad del trabajo, y declaración de su disposición para realizar trabajos conjuntos sobre procesos de GC en ODS en varios países. Los resultados de este ejercicio de consulta a expertos se sintetizaron en un artículo titulado “*Verificación de la Conformidad con el Estándar ISO/IEC15504 de un Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento*”, que se encuentra en revisión por pares en una revista incluida en el Índice Bibliográfico Nacional Publindex.

El uso de la versión 1.0 del MRPGC [212] en la comunidad de interés también es un aporte muy significativo porque presenta la experiencia de aplicación del MRPGC en una encuesta de diagnóstico inicial, en la cual participaron 214 profesionales en representación de 169 organizaciones de la Industria de Software de Colombia. De esta amplia muestra de profesionales se obtuvo realimentación sobre la idoneidad de la propuesta para su aplicación práctica, lo cual es muy importante porque, en últimas, son los profesionales de la Industria de Software quienes determinaran si el MRPGC se ajusta y responde a las necesidades de gestionar el conocimiento en sus organizaciones. En este sentido, se obtuvieron resultados de algunas pruebas estadísticas de fiabilidad y unidimensionalidad que aportan evidencias a la verificación del modelo. Además, se observaron altos niveles de consenso, con opiniones similares de más del 80% de los 214 participantes, sobre la importancia alta o muy alta de todos los procesos del MRPGC para las organizaciones de la Industria de Software de Colombia. Esta opinión altamente positiva de la comunidad de interés del modelo evidencia la pertinencia del MRPGC y la alta probabilidad de que las organizaciones adopten el modelo. También es un llamado a dar continuidad al desarrollo de investigaciones orientadas al diseño, evaluación y mejora de procesos de GC en ODS. Los resultados de esta experiencia se sintetizaron en el artículo titulado “*Estado de los Procesos de Gestión de Conocimiento en Organizaciones de la Industria de Software de Colombia*” que se encuentra en revisión por pares en una revista incluida en el Índice Bibliográfico Nacional Publindex.

Sumado a esto, es necesario resaltar la respuesta positiva que se tuvo de parte de los participantes. Varios manifestaron que esta iniciativa de investigación era muy interesante y valiosa para la Industria de Software de Colombia. Por ejemplo, se tuvo la opinión del Gerente de Operaciones de una empresa de más de 200 empleados, certificada CMMI nivel 5, ubicada en la ciudad de Medellín, quien expresó que “*La gestión del conocimiento es el pilar fundamental del desarrollo de las innovaciones en las empresas de software que pretendan permanecer vigentes en este mercado tan competitivo. Implementar estos procesos no es una opción, es una obligación en la industria de software.*”. En la misma línea está la opinión del Gerente General de una empresa con más de 200 empleados, ubicada en la ciudad de Bogotá, quien manifestó lo siguiente: “*Supremamente importante que se lleven a cabo este tipo de iniciativas, para concientizar a la industria acerca del estado de la Gestión del Conocimiento en nuestra industria y definir las estrategias para llevarla a los niveles más altos posibles.*”. Por su parte, la Gerente General de una empresa de tamaño medio ubicada en la ciudad de Cali declaró lo siguiente: “*Considero es un proceso el cual adolece la industria del software, nos gustaría conocer más sobre el tema.*”. Así mismo, el Gerente General de una microempresa ubicada en la ciudad de Bucaramanga manifestó su opinión sobre la investigación así: “*Me parece muy valiosa esta investigación y creo que debería formar parte de una política del MINTIC como apoyo a la industria del software. Si bien es cierto hay esfuerzos por lograr sellos de calidad en las empresas, este logro debe motivarse bajo un marco de acción como el que ustedes establecen en esta investigación, que es definitivamente el factor motivante y sobre todo que garantice la continuidad de las mismas empresas.*”. A partir de estas manifestaciones de interés en el tema se concretó la realización de estudios de diagnóstico en cinco organizaciones de la Industria, ubicadas en las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali, los cuales serán objeto de análisis y publicación posterior a la finalización de este proyecto de investigación doctoral.

En síntesis, el trabajo realizado ha dado sus frutos y la Industria de Software de Colombia tiene a su disposición un modelo de referencia de procesos de GC con el cual pensar o repensar sus propios procesos, con el ánimo de mejorar y aprovechar al máximo el potencial que tiene el conocimiento en este sector. También, se pone a disposición una línea base, muy preliminar pero significativa, del estado actual de los procesos en las organizaciones de este sector, la cual sirve de elemento de comparación y de punto de referencia a tener en cuenta en la formulación y ejecución de iniciativas de implementación de procesos de GC. Por su parte, la comunidad de investigadores en procesos de software y en procesos de GC tienen en el MRPGC un referente que puede ser el fundamento y el punto de partida para desarrollar otras iniciativas de investigación. Así mismo, el diseño metodológico utilizado en esta investigación puede servir de guía para el desarrollo de estudios en el área.

### 6.3 Limitaciones

En este punto de cierre del ciclo de aprendizaje también es necesario reconocer y declarar las limitaciones del trabajo realizado. En relación con la revisión sistemática de literatura realizada en la primera fase de la investigación se identificaron dos limitaciones principales. La primera limitación está sujeta al método de investigación de revisión sistemática de literatura. En particular, como fue argumentado en [18], uno de los principales problemas con las revisiones sistemáticas de literatura es hallar todos los estudios relevantes. Para este caso, se siguió un enfoque “manejado por un protocolo” [86], es decir, la estrategia de búsqueda fue definida al inicio de la revisión y fue seguida de forma prescriptiva. En este sentido, al tomar en cuenta que la principal estrategia de búsqueda fue la de utilizar palabras clave en los motores de búsqueda de varias bases de datos científicas, es posible que varios documentos relevantes se hubieran excluido porque sus descriptores o metadatos no tenían coincidencia con las palabras de la expresión de búsqueda utilizada. La segunda limitación está relacionada con los tipos de documentos revisados, pues como se mencionó antes, la estrategia de búsqueda se enfocó en documentos publicados en bases de datos científicas. Esta decisión limitó el universo de los documentos potencialmente relevantes únicamente a artículos publicados en revistas y conferencias, y a capítulos de libro. En otras palabras, no se tuvieron en cuenta documentos de otra naturaleza, como libros, disertaciones doctorales, reportes técnicos, entre otros.

En la encuesta realizada en el primer semestre del año 2013 la principal limitación fue el número de respuestas recibidas, que, aunque es satisfactorio, se podría haber tenido mayor cobertura si la invitación a participar en la encuesta hubiese llegado a un número mayor de organizaciones y se hubiese distribuido por otros medios digitales y físicos. Esta limitación también se debe considerar para los ejercicios de consulta a expertos y de uso del modelo resultante en la comunidad de interés.

Otra limitación de estos ejercicios fue la identificación de la población a encuestar. En el caso de las organizaciones, se tomaron como referencia varios directorios empresariales de la más alta confianza, pero es posible que muchas organizaciones, principalmente las más pequeñas y de más reciente creación, no hagan parte de las agremiaciones y demás organizaciones asociativas de las cuales se obtuvieron los datos de las organizaciones. En este caso, sería conveniente que la entidad del estado encargada de trazar las políticas y ejercer control en el sector, en este caso el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, haga disponible de manera abierta la información de las organizaciones del sector. Ahora bien, en relación con la identificación de los expertos invitados a expresar su opinión sobre el MRPGC también se tuvo una limitación porque el criterio de selección se centró en aquellas personas con trabajos publicados en las temáticas de interés durante los últimos años. En estos ejercicios también se intentó identificar expertos con trayectoria en la industria utilizando la red social LinkedIn, sin embargo, los datos que ofrece esta red sin costo son limitados y

los costos para acceder a información detallada de un mayor número de contactos no pudieron ser cubiertos. Aquí se sugiere que la Universidad Nacional de Colombia gestione algún tipo de convenio con empresas como LinkedIn y otros directorios profesionales, con el fin de facilitar el acceso a información de contacto de expertos de la industria que no tengan visibilidad científica porque no han realizado publicaciones.

Por su parte, en el estudio de las cuatro organizaciones se tuvo la limitación de que, aunque se tuvieron datos del cuestionario en las cuatro organizaciones, únicamente en una fue posible realizar las observaciones directas y el estudio de la documentación y las herramientas de soporte a los procesos de GC. En este sentido, es probable que varios elementos existentes en las organizaciones se hayan quedado por fuera del análisis con el cual se plantearon mejoras al MRPGC. Sin embargo, esta limitación parece común en los trabajos con la Industria, no porque las organizaciones tengan poco interés en el tema, sino porque muchas veces las dinámicas y problemas del día a día impide que las agendas coincidan o que se destinen los recursos humanos y físicos para realizar las actividades.

## 6.4 Trabajo futuro

En general, la construcción de un modelo de referencia de procesos es un trabajo que demanda la revisión permanente de los planteamientos sintetizados en el mismo, bien sea por la oportunidad de integrar nuevos desarrollos en el conocimiento científico y tecnológico en el dominio de los procesos del modelo, o por cambios en las características y el entorno de las organizaciones que conforman su comunidad de interés. Ejemplo de esto es la evolución que han tenido modelos de referencia posicionados en la Industria de Software a nivel global, como el modelo CMMI [20], y en América Latina como el modelo MPS.BR de Brasil [28], [31] o el modelo MoProSoft de México [37], [39], [40]. De estos modelos se encuentran varias versiones que han sido utilizadas ampliamente en contextos reales y fruto de estas experiencias han sido revisados y mejorados. En este orden de ideas, el trabajo con el MRPGC no termina aquí, por el contrario, este es el punto de partida para un programa de investigación, desarrollo e innovación que busca generar capacidades de GC en las organizaciones de la Industria de Software en Colombia y América Latina. Por consiguiente, es necesario esbozar las líneas de trabajo futuro que se han identificado hasta el momento.

La primera línea de trabajo futuro se enfocará en la obtención de evidencias empíricas del uso del MRPGC como referencia para la realización de diagnósticos, el diseño de procesos o la mejora de procesos de GC en organizaciones en Colombia y otros países de América Latina. Además del análisis de los casos particulares, también se realizará una evaluación del MRPGC por parte de los patrocinadores de los estudios en cada organización. En esta línea ya se tienen algunos avances dado que, a la fecha de impresión de este documento, estaban en ejecución estudios de diagnóstico en cinco empresas colombianas, de los cuáles se espera tener resultados en el segundo semestre de 2015.

Por otra parte, retomando las opiniones de varios expertos participantes en la verificación de la conformidad del modelo y de profesionales de la industria participantes en los estudios exploratorios, se hace necesario formular modelos de implementación de los procesos en dónde se brinden más detalles para facilitar su adopción por las organizaciones. Los modelos de implementación deberían describir las actividades, tareas, artefactos, productos de trabajo, herramientas de soporte, y elementos habilitadores de los procesos del MRPGC, y deberían tomar en consideración aspectos como el tamaño de la organización y el enfoque metodológico para las actividades de ingeniería de software (ágil o tradicional). En esta línea de trabajo ya se han logrado algunos avances con la formulación y ejecución de tres proyectos de investigación de estudiantes del programa de Maestría en Ingeniería de

Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá derivados de esta investigación doctoral, cuya dirección está a cargo de la Doctora Jenny Marcela Sánchez Torres y la codirección a cargo del autor de la presente disertación doctoral en su calidad de profesor de la Universidad del Magdalena. En las tesis de maestría se están construyendo modelos de implementación de los procesos de Identificación, Codificación y Transferencia de Conocimiento. Así mismo, se espera iniciar prontamente la construcción de los modelos de implementación de los cinco procesos restantes bien sea como tesis de maestría o como proyectos financiados en el programa “Jóvenes Investigadores” del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS. Con el desarrollo de estos trabajos se busca consolidar los lazos de cooperación existentes entre la Universidad Nacional de Colombia y la Universidad del Magdalena

La tercera línea de trabajo futuro será la encarga de proponer Modelo de Evaluación de procesos de GC con base en el MRPGC de acuerdo con los requisitos establecidos en el estándar internacional ISO/IEC 15504:2 [47]. Este trabajo se pretende abordar con el mismo esquema utilizado para el modelo de implementación, es decir, formulando modelos de evaluación para cada proceso con proyectos de investigación de maestría o de jóvenes investigadores. Estos modelos de evaluación por proceso se integrarán en un único modelo de evaluación que contenga indicadores para todos los procesos del MRPGC en todos los atributos de proceso del *framework* de medición del estándar internacional ISO/IEC 15504:2 [47]. En este punto también se ha tenido un primer acercamiento con la tesis de maestría titulada “*Knowledge transfer measurement methodology for Software Requirements*” [215], la cual fue asesorada por la directora y el autor de esta tesis doctoral.

Otro aspecto mencionado por los participantes en los trabajos con la industria al cual se le debe dedicar atención, es la investigación sobre los elementos habilitadores y las dificultades que enfrentan las ODS de Colombia para implementar iniciativas de GC. Así mismo, se focaliza el tema de la medición del impacto de la GC en las ODS, lo cual se podría trabajar desde el enfoque de Sistemas de Valor Basados en Conocimiento, con la formulación de un instrumento integral de medición del impacto de la GC en diferentes dimensiones de valor para la organización, tales como su identidad, su inteligencia, las finanzas, las relaciones, las capacidades individuales de sus miembros y de sus equipos de trabajo, y su infraestructura física y tecnológica.

Saliendo del ámbito de la GC también se ha vislumbrado la continuidad con trabajos futuros relacionados con la construcción de modelos de referencia de procesos en otros dominios de aplicación de tecnologías de información como el turismo, el gobierno y la justicia. La experiencia y el aprendizaje obtenidos en los aspectos metodológicos de la construcción del MRPGC se deben aprovechar en otros ámbitos en los cuáles sería viable proponer modelos de referencia, de evaluación y de mejora de procesos relacionados con el desarrollo y aplicación de las tecnologías de información.

## Bibliografía

- [1] L. Mathiassen y P. Pourkomeylian, «Managing knowledge in a software organization», *Journal of Knowledge Management*, vol. 7, n.º 2, pp. 63-80, 2003.
- [2] A. Aurum, F. Daneshgar, y J. Ward, «Investigating Knowledge Management practices in software development organisations - An Australian experience», *Information and Software Technology*, vol. 50, n.º 6, pp. 511-533, may 2008.
- [3] T. Dingsøy, F. O. Bjørnson, y F. Shull, «What Do We Know about Knowledge Management? Practical Implications for Software Engineering», *Software*, IEEE DOI - 10.1109/MS.2009.82, vol. 26, n.º 3, pp. 100-103, 2009.
- [4] I. Rus y M. Lindvall, «Guest Editors' Introduction: Knowledge Management in Software Engineering», *IEEE Software*, vol. 19, n.º 3, pp. 26-38, 2002.
- [5] F. O. Bjørnson y T. Dingsøy, «Knowledge management in software engineering: A systematic review of studied concepts, findings and research methods used», *Information and Software Technology*, vol. 50, n.º 11, pp. 1055-1068, oct. 2008.
- [6] K. Alagarsamy, S. Justus, y K. Iyakutti, «The knowledge based software process improvement program: A rational analysis», en *2nd International Conference on Software Engineering Advances - ICSEA 2007*, 2007.
- [7] K. Alagarsamy, S. Justus, y K. Iyakutti, «On the implementation of a knowledge management tool for SPI», en *Proceedings - International Conference on Computational Intelligence and Multimedia Applications, ICCIMA 2007*, 2008, vol. 2, pp. 48-55.
- [8] K. Alagarsamy, S. Justus, y K. Iyakutti, «Implementation specification for software process improvement supportive knowledge management tool», *IET Software*, vol. 2, n.º 2, pp. 123-133, 2008.
- [9] J. Capote, C. J. Llantén, C. Pardo, A. Gonzalez, y C. Collazos, «Gestión del conocimiento como apoyo para la mejora de procesos software en las micro, pequeñas y medianas empresas», *Ingenieria e investigacion*, vol. 28, 2008.
- [10] M. A. Montoni, C. Cerdeiral, D. Zanetti, y A. R. Cavalcanti da Rocha, «A Knowledge Management Approach to Support Software Process Improvement Implementation Initiatives», en *Software Process Improvement*, vol. 16, R. V. O'Connor, N. Baddoo, K. Smolander, y R. Messnarz, Eds. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2008, pp. 164-175.
- [11] R. Cruz Mendoza, M. Morales Trujillo, M. Morgado C, H. Oktaba, G. E. Ibarguengoitia, F. J. Pino, y M. Piattini, «Supporting the Software Process Improvement in Very Small Entities through E-learning: The HEPALE! Project», en *2009 Mexican International Conference on Computer Science (ENC)*, 2009, pp. 221-231.
- [12] M. Ivarsson y T. Gorschek, «Tool support for disseminating and improving development practices», *Software Qual J*, may 2011.
- [13] Z. Li, S. Huang, y B. Gong, «The knowledge management strategy for SPI practices», *Chinese Journal of Electronics*, vol. 17, n.º 1, pp. 66-70, 2008.

- [14] J. Capote, C. J. Llantén, C. Pardo, y C. Collazos, «Knowledge management in a software process improvement program in micro, small and medium-sized enterprises: KMSPI Model», *Revista Facultad de Ingeniería*, n.º 50, pp. 205-216, 2009.
- [15] P. A. Nielsen y G. Tjørnehøj, «Social networks in software process improvement», *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, vol. 22, n.º 1, pp. 33-51, ene. 2010.
- [16] S. B. Basri y R. V. O'Connor, «Knowledge Management in Software Process Improvement: A Case Study of Very Small Entities», en *Knowledge Engineering for Software Development Life Cycles: Support Technologies and Applications*, IGI Global, 2011, p. 273.
- [17] ISO/IEC, ISO/IEC 15504-3:2004, *Information technology - Process assessment - Part 3: Guidance on performing an assessment*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization, 2004.
- [18] ISO/IEC, ISO/IEC 15504-1:2004, *Information technology - Process assessment - Part 1: Concepts and vocabulary*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization, 2004.
- [19] E. Galvis-Lista y J. M. Sanchez-Torres, «A critical review of knowledge management in software process reference models», *JISTEM - Journal of Information Systems and Technology Management*, vol. 10, n.º 2, pp. 323-338, ago. 2013.
- [20] CMMI Product Team, *CMMI® for Development, Version 1.3*, CMU/SEI-2010.<sup>a</sup>-TR-033 ed. Pittsburgh, PA, USA: Carnegie Mellon University, 2010.
- [21] M. B. Chrissis, M. Konrad, y S. Shrum, *CMMI for Development®: Guidelines for Process Integration and Product Improvement (3rd Edition)*, 3.<sup>a</sup> ed. Addison-Wesley Professional, 2011.
- [22] SCAMPI Upgrade Team, *Standard CMMI® Appraisal Method for Process Improvement (SCAMPI SM) A, Version 1.3: Method Definition Document*, CMU/SEI-2011.<sup>a</sup>-HB-001 ed. Pittsburgh, PA, USA: Carnegie Mellon University, 2011.
- [23] ISO/IEC, ISO/IEC 12207:2008, *Standard for Systems and Software Engineering - Software Life Cycle Processes*. 2008.
- [24] ISO/IEC, ISO/IEC 15504-5:2006, *Information technology - Process Assessment - Part 5: An exemplar Process Assessment Model*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization, 2006.
- [25] F. J. Pino, F. García, F. Ruiz, y M. Piattini, «Adaptation of the standards ISO/IEC 12207:2002 and ISO/IEC 15504:2003 for the assessment of the software processes in developing countries», *IEEE Latin America Transactions*, vol. 4, pp. 85-92, abr. 2006.
- [26] F. J. Pino, F. García, F. Ruiz, y M. Piattini, «Adaptación de las normas ISO/IEC 12207: 2002 e ISO/IEC 15504: 2003 para la evaluación de la madurez de procesos software en países en desarrollo.», en *Proceedings of JISBD'05*, 2005, pp. 187-194.
- [27] M. T. Baldassarre, M. Piattini, F. J. Pino, y G. Visaggio, «Comparing ISO/IEC 12207 and CMMI-DEV: Towards a mapping of ISO/IEC 15504-7», en *Proceedings of the ICSE Workshop on Software Quality*, 2009. WOSQ '09, 2009, pp. 59-64.
- [28] SOFTEX, *MPS.BR - Mejora de Proceso del Software Brasileño - Guía General*. Brasil: SOFTEX, 2011.
- [29] SOFTEX, *MPS.BR - Mejora de Proceso del Software Brasileño - Guía de Evaluación*. Brasil: SOFTEX, 2011.
- [30] K. C. Weber, E. E. R. Araújo, A. R. C. Rocha, C. A. F. Machado, D. Scalet, y C. F. Salviano, «Brazilian Software Process Reference Model and Assessment Method», en *Computer and Information Sciences - ISCIS 2005*, vol. 3733, pInar Yolum, T. Güngör, F. Gürgen, y C. Özturan, Eds. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2005, pp. 402-411.
- [31] G. Santos, M. Kalinowski, A. R. Rocha, G. H. Travassos, K. C. Weber, y J. A. Antonioni, «MPS.BR: A Tale of Software Process Improvement and Performance Results in the Brazilian Software Industry», 2010, pp. 412-417.
- [32] H. Oktaba, F. García, M. Piattini, F. Ruiz, F. J. Pino, y C. Alquicira, «Software Process Improvement: The Competisoft Project», *Computer*, vol. 40, pp. 21-28, oct. 2007.

- [33] Competisoft, «COMPETISOFT. Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica», 2008.
- [34] Competisoft, «COMPETISOFT. Mejora de Procesos de Software para PEqueñas Empresas», 2008. [En línea]. Disponible: <http://alarcos.esi.uclm.es/competisoft/framework/>. [Accedido: 20-ago-2011].
- [35] H. Oktaba, *Competisoft : mejora de procesos software para pequeñas y medianas empresas y proyectos*, 1a ed. México D.F.: Alfaomega, 2009.
- [36] A. F. Aguirre, C. J. Pardo Calvache, M. F. Mejía, y F. J. Pino, «Reporte de experiencias de la aplicación de Competisoft en cinco mipymes colombianas», *Revista EIA*, n.º 13, pp. 107-122, 2010.
- [37] H. Oktaba, C. Esquivel, A. Su Ramos, A. Martínez, G. Quintanilla, M. Ruvalcaba, F. López, M. Rivera, M. Orozco, y Y. Fernández, *Modelo de Procesos para la Industria de Software MoProSoft Version 1.3*. México: Secretaría de Economía, 2005.
- [38] H. Oktaba, C. Esquivel, A. Su Ramos, A. Martínez, G. Quintanilla, M. Ruvalcaba, F. López, M. Rivera, M. Orozco, y Y. Fernández, *Modelo de Procesos para la Industria de Software MoProSoft Version 1.3 Por Niveles de Capacidad de Procesos*. México: Secretaría de Economía, 2005.
- [39] H. Oktaba, C. Esquivel, A. Su Ramos, A. Martínez, G. Quintanilla, M. Ruvalcaba, F. López, M. Rivera, M. Orozco, y Y. Fernández, *Software Industry Process Model MoProSoft Version 1.3. 2*. México: Ministry of Economy, 2006.
- [40] H. Oktaba, «MoProSoft®: A Software Process Model for Small Enterprises», en *Proceedings of the 1st International Research Workshop for Process Improvement in Small Settings*, 2006, pp. 93-110.
- [41] M. Earl, «Knowledge Management Strategies: Toward a Taxonomy», *J. Manage. Inf. Syst.*, vol. 18, n.º 1, pp. 215-233, 2001.
- [42] A. H. Gold, A. Malhotra, y A. H. Segars, «Knowledge management: An organizational capabilities perspective», *Journal of Management Information Systems*, vol. 18, n.º 1, pp. 185-214, 2001.
- [43] A. F. Buono y F. Poulfelt, *Challenges and issues in knowledge management*, vol. 5. Information Age Pub Inc, 2005.
- [44] F. J. Carrillo y E. Galvis-Lista, «Procesos de Gestión de Conocimiento desde el enfoque de sistemas de valor basados en conocimiento», *Ideas CONCYTEG*, vol. 9, n.º 107, pp. 3 - 22, may 2014.
- [45] F. J. Carrillo, O. González, G. Elizondo, y A. Correa, «Marco Analítico del Sistema de Capitales», en *Sistemas de Capitales y Mercados de Conocimiento*, F. J. Carrillo, Ed. Seattle, USA: Amazon Kindle Direct Publishing, 2014.
- [46] F. J. Carrillo, «Meta-KM: A Program and A Plea», *Journal of the KMCI*, vol. 1, n.º 2, pp. 27-54, 2001.
- [47] ISO/IEC, *ISO/IEC 15504-2:2003, Software engineering - Process assessment - Part 2: Performing an assessment*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization, 2003.
- [48] Y. K. Dwivedi, K. Venkitachalam, A. M. Sharif, W. Al-Karaghoul, y V. Weerakkody, «Research trends in knowledge management: Analyzing the past and predicting the future», *Information Systems Management*, vol. 28, n.º 1, pp. 43-56, 2011.
- [49] Ministerio de Comunicaciones, «Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones». 2008.
- [50] McKinsey & Company, «Desarrollando el sector de TI como uno de Clase Mundial», Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Bogotá, Colombia, 2008.
- [51] Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, «PROYECTO PARA DESARROLLAR SECTORES EMERGENTES DE CLASE MUNDIAL - PROPUESTA DEL SECTOR

- SOFTWARE Y SERVICIOS ASOCIADOS», Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Bog, mar. 2008.
- [52] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, «Plan Vive Digital Colombia», Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Bogotá, Colombia, 2011.
- [53] «Plan Vive Digital Colombia 2014 - 2018».
- [54] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, «FITI - Fortalecimiento de la industria TI del país», 2015. [En línea]. Disponible: <http://www.fiti.gov.co/Contenido/Fiti/8/estrategia-de-fortalecimiento>. [Accedido: 01-jun-2015].
- [55] Fedesoft, «Estudio de la Caracterización de Productos y Servicios de la Industria de Software y Servicios Asociados 2012», Federación Colombiana de la Industria del Software, Bogotá, Colombia, nov. 2012.
- [56] A. Van Der Merwe y P. Kotzé, «A systematic approach for the identification of process reference models», en *Proceedings of the IASTED International Conference on Software Engineering, SE 2009*, 2009, pp. 75-80.
- [57] M. Picard, A. Renault, y S. Cortina, «How to Improve Process Models for Better ISO/IEC 15504 Process Assessment», en *Systems, Software and Services Process Improvement*, vol. 99, A. Riel, R. O'Connor, S. Tichkiewitch, y R. Messnarz, Eds. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2010, pp. 130-141.
- [58] P. O'Leary y I. Richardson, «The Design and Development of Software Process Reference Models - Experiences and Lessons Learnt», en *European Systems and Software Process Improvement and Innovation Conference, EuroSPI 2011*, 2011.
- [59] V. Cardoso Garcia, «RiSE Reference Model for Reuse Adoption in Brazilian Companies», Universidade Federal de Pernambuco, Recife, Brasil, 2010.
- [60] P. O'Leary, «Towards a product derivation process reference model for software product line organisations», University of Limerick, Limerick, Irlanda, 2010.
- [61] S. Easterbrook, J. Singer, M.-A. Storey, y D. Damian, «Selecting Empirical Methods for Software Engineering Research», en *Guide to Advanced Empirical Software Engineering*, F. Shull, J. Singer, y D. I. K. Sjøberg, Eds. London: Springer London, 2008, pp. 285-311.
- [62] H. A. von der Gracht, «Consensus measurement in Delphi studies: Review and implications for future quality assurance», *Technological Forecasting and Social Change*, vol. 79, n.º 8, pp. 1525-1536, oct. 2012.
- [63] ISO/IEC, *ISO/IEC Directives, Part 1: Procedures for the technical work. 2014*, 11.ª ed. Ginebra, Suiza: ISO/IEC, 2014.
- [64] ISO/IEC, *ISO/IEC Directives, Part 1: Procedures for the technical work. 2012*, 9.ª ed. Ginebra, Suiza: ISO/IEC, 2012.
- [65] ISO/IEC, *ISO/IEC Directives, Part 1: Procedures for the technical work. 2013*, 10.ª ed. Ginebra, Suiza: ISO/IEC, 2013.
- [66] E. Galvis-Lista y J. M. Sanchez-Torres, «Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento para Organizaciones Desarrolladoras de Software de Colombia V0.1», Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, (<http://dx.doi.org/10.13140/2.1.4404.0960>), feb. 2013.
- [67] E. Galvis-Lista y J. M. Sanchez-Torres, «Revisión Sistemática de Literatura sobre Procesos de Gestión de Conocimiento», *REVISTA GTI*, vol. 13, n.º 37, 2014.
- [68] E. Galvis-Lista y J. M. Sanchez-Torres, «Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento para Organizaciones Desarrolladoras de Software de Colombia V0.2»,

- Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, (<http://dx.doi.org/10.13140/2.1.2313.0882>), mar. 2014.
- [69] E. Galvis-Lista y J. M. Sanchez-Torres, «Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento para Organizaciones Desarrolladoras de Software de Colombia V0.3», Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, oct. 2014.
- [70] E. A. Galvis-Lista, J. M. Sánchez-Torres, y M. P. González-Zabala, «Hacia un modelo de referencia de procesos de gestión del conocimiento para organizaciones desarrolladoras de software: validación por expertos», *AD-minister*, n.º 26, 2015.
- [71] E. Galvis-Lista y J. M. Sanchez-Torres, «Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento para Organizaciones Desarrolladoras de Software de Colombia V1.0», Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, Abril de 2015.
- [72] C. W. Holsapple y K. Jones, «Exploring Primary Activities of the Knowledge Chain», *Knowledge and Process Management*, vol. 11, n.º 3, pp. 155-174, jul. 2004.
- [73] C. W. Holsapple y K. Jones, «Exploring Secondary Activities of the Knowledge Chain», *Knowledge and Process Management*, vol. 12, n.º 1, pp. 3-31, ene. 2005.
- [74] P. Heisig, «Harmonisation of Knowledge Management - Comparing 160 KM Frameworks Around the Globe», *Journal of Knowledge Management*, vol. 13, n.º 4, pp. 4-31, 2009.
- [75] D. Tranfield, D. Denyer, y P. Smart, «Towards a Methodology for Developing Evidence-Informed Management Knowledge by Means of Systematic Review», *British Journal of Management*, vol. 14, n.º 3, pp. 207-222, sep. 2003.
- [76] B. Kitchenham, O. Pearl Brereton, D. Budgen, M. Turner, J. Bailey, y S. Linkman, «Systematic literature reviews in software engineering - A systematic literature review», *Information and Software Technology*, vol. 51, n.º 1, pp. 7-15, Enero 2009.
- [77] B. A. Kitchenham, T. Dybå, y M. Jørgensen, «Evidence-based software engineering», en *Proceedings - International Conference on Software Engineering*, 2004, vol. 26, pp. 273-281.
- [78] B. Kitchenham y S. Charters, «Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering», Keele University and Durham University Joint Report, UK, EBSE 2007-001, 2007.
- [79] B. Kitchenham, R. Pretorius, D. Budgen, O. Pearl Brereton, M. Turner, M. Niazi, y S. Linkman, «Systematic literature reviews in software engineering - A tertiary study», *Information and Software Technology*, vol. 52, n.º 8, pp. 792-805, Agosto 2010.
- [80] F. J. Pino, F. García, y M. Piattini, «Software process improvement in small and medium software enterprises: a systematic review», *Software Qual J*, vol. 16, n.º 2, pp. 237-261, nov. 2007.
- [81] T. Dybå y T. Dingsøyr, «Empirical studies of agile software development: A systematic review», *Information and Software Technology*, vol. 50, n.º 9-10, pp. 833-859, Agosto 2008.
- [82] V. B. Kampenes, T. Dybå, J. E. Hannay, y D. I. K. Sjøberg, «A systematic review of quasi-experiments in software engineering», *Information and Software Technology*, vol. 51, n.º 1, pp. 71-82, Enero 2009.
- [83] F. Q. B. da Silva, A. L. M. Santos, S. Soares, A. C. C. França, C. V. F. Monteiro, y F. F. Maciel, «Six years of systematic literature reviews in software engineering: An updated tertiary study», *Information and Software Technology*, vol. 53, n.º 9, pp. 899-913, sep. 2011.
- [84] H. P. Breivold, I. Crnkovic, y M. Larsson, «A systematic review of software architecture evolution research», *Information and Software Technology*, vol. 54, n.º 1, pp. 16-40, ene. 2012.
- [85] K. Manikas y K. M. Hansen, «Software ecosystems - A systematic literature review», *Journal of Systems and Software*, vol. 86, n.º 5, pp. 1294-1306, may 2013.
- [86] B. Kitchenham y P. Brereton, «A systematic review of systematic review process research in software engineering», *Information and Software Technology*, vol. 55, n.º 12, pp. 2049-2075, dic. 2013.

- [87] G. D. Bhatt, «Knowledge Management in Organizations: Examining the Interaction Between Technologies, Techniques, and People», *Journal of Knowledge Management*, vol. 5, n.º 1, pp. 68-75, 2001.
- [88] A. H. Gold, A. Malhotra, y A. H. Segars, «Knowledge Management: An Organizational Capabilities Perspective», *Journal of Management Information Systems*, vol. 18, n.º 1, pp. 185-214, 2001.
- [89] T. Kucza, M. Nättinen, y P. Parviainen, «Improving Knowledge Management in Software Reuse Process», en *Product Focused Software Process Improvement*, vol. 2188, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2001, pp. 141-152.
- [90] T. Kucza, «Knowledge Management Process Model», *VTT Publications*, n.º 455, pp. 2-104, 2001.
- [91] I. Nonaka, R. Toyama, y P. Byosière, «A Theory of Organizational knowledge Creation: Understanding the Dynamic Process of Creating Knowledge», en *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, Oxford University Press, 2001, pp. 491-517.
- [92] P. S. W. Fong, «Knowledge Creation in Multidisciplinary Project Teams: An Empirical Study of the Processes and their Dynamic Interrelationships», *International Journal of Project Management*, vol. 21, n.º 7, pp. 479 - 486, oct. 2003.
- [93] U. Remus y S. Schub, «A Blueprint for the Implementation of Process-oriented Knowledge Management», *Knowledge and Process Management*, vol. 10, n.º 4, pp. 237-253, oct. 2003.
- [94] A. Diaz y G. Canals, «Divergence Occurrences in Knowledge Sharing Communities», en *Groupware: Design, Implementation, and Use*, vol. 3198, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004, pp. 17-24.
- [95] J. Ward y A. Aurum, «Knowledge Management in Software Engineering - Describing the Process», presentado en 2004 Australian Software Engineering Conference (ASWEC'04), Melbourne, Vic., Australia, 2004, vol. 2004, pp. 137 - 146.
- [96] M. A. Babar, I. Gorton, y R. Jeffery, «Capturing and Using Software Architecture Knowledge for Architecture-Based Software Development», presentado en 5th International Conference on Quality Software (QSIC'05), Melbourne, Vic., Australia, 2005, vol. 2005, pp. 169-176.
- [97] A. P. Nielsen, «Understanding Dynamic Capabilities through Knowledge Management», *Journal of Knowledge Management*, vol. 10, n.º 4, pp. 59-71, 2006.
- [98] K. Sherif y B. Xing, «Adaptive Processes for Knowledge Ceation in Complex Systems: The Case of a Global IT Consulting Firm», *Information & Management*, vol. 43, n.º 4, pp. 530-540, jun. 2006.
- [99] L. Zapata y J. L. Pineda, «Generación y Transferencia de Conocimiento en Pequeñas Empresas: Estudio de Casos en el Sector de las Tecnologías de la Información», *Estudios de Administración*, vol. 13, n.º 1, pp. 1-35, jun. 2006.
- [100] F. X. Chen y F. Burstein, «A Dynamic Model of Knowledge Management for Higher Education Development», presentado en 7th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET, Sydney, NSW, Australia, 2006, pp. 173 -180.
- [101] S. R. Bezerra Oliveira, A. M. Lins de Vasconcelos, A. Lima de Pena, y L. Câmara e Silva, «An Acquisition Knowledge Process for Software Development - Knowledge Acquisition for a Software Process Implementation Environment», presentado en 1st International Conference on Software and Data Technologies - ICSOFT 2006, Setúbal, Portugal, 2006, vol. 2, pp. 253-256.
- [102] W. Han y Q. Zhong, «Development of an Instrument to Measure Knowledge Management Processes», presentado en 13th International Conference on Management Science and Engineering, ICMSE'06, Lille, France, 2006, pp. 1262-1268.

- [103] L. Chen y S. Mohamed, «Empirical Study of Interactions Between Knowledge Management Activities», *Engineering, Construction and Architectural Management*, vol. 14, n.º 3, pp. 242 - 260, 2007.
- [104] X. Cong, R. Li-Hua, y G. Stonehouse, «Knowledge Management in the Chinese Public Sector: Empirical Investigation», *Journal of Technology Management in China*, vol. 2, n.º 3, pp. 250-263, 2007.
- [105] N. Lertpittayapoom, S. Paul, y P. Mykytyn Jr., «A Theoretical Perspective on Effective Interorganizational Knowledge», presentado en 40th Hawaii International Conference on System Sciences - 2007, Waikoloa, HI, 2007.
- [106] M. León Santos, D. Castañeda Vega, y I. Sánchez Alfonso, «La Gestión del Conocimiento en las Organizaciones de Información: Procesos y Métodos para Medir», *ACIMED*, vol. 15, n.º 3, p. 0, mar. 2007.
- [107] Y. Fang y R. C. W. Kwok, «Searching Unanswered Questions A Review of Knowledge Management Processes in Virtual Teams», presentado en 11th Pacific Asia Conference on Information Systems: Managing Diversity in Digital Enterprises - PACIS 2007, Auckland, 2007.
- [108] K. Le-Nguyen, G. Harindranath, y R. Dyerson, «Understanding Knowledge Management Software Acquisition in Organisations: A Conceptual Framework», presentado en 11th Pacific Asia Conference on Information Systems: Managing Diversity in Digital Enterprises - PACIS 2007, Auckland, 2007.
- [109] E. Bahoque, O. Gomez, y L. Pietrosevoli, «Gestión del Conocimiento en la Industria de la Construcción: Estudio de un caso», *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 12, n.º 39, pp. 393-409, sep. 2007.
- [110] H.-F. Lin, «A Stage Model of Knowledge Management: An Empirical Investigation of Process and Effectiveness», *Journal of Information Science*, vol. 33, n.º 6, pp. 643 - 659, dic. 2007.
- [111] L. G. A. Beesley y C. Cooper, «Defining Knowledge Management (KM) Activities: Towards Consensus», *Journal of Knowledge Management*, vol. 12, n.º 3, pp. 48-62, 2008.
- [112] H. Eliufoo, «Knowledge Creation in Construction Organisations: A Case Approach», *The Learning Organization*, vol. 15, n.º 4, pp. 309-325, 2008.
- [113] B. Sandhwalia y D. Dalcher, «Knowledge Management Capability Framework», en *Knowledge Management In Action*, vol. 270, Boston, MA: Springer US, 2008, pp. 165-180.
- [114] M. Spraggon y V. Bodolica, «Knowledge Creation Processes in Small Innovative Hi-Tech Firms», *Management Research News*, vol. 31, n.º 11, pp. 879-894, 2008.
- [115] A. Aurum, F. Daneshgar, y J. Ward, «Investigating Knowledge Management Practices in Software Development Organisations - An Australian Experience», *Information and Software Technology*, vol. 50, n.º 6, pp. 511-533, may 2008.
- [116] J. O. de Sordi y M. Carvalho Azevedo, «Análise de Competências Individuais e Organizacionais Associadas à Prática de Gestão do Conhecimento», *Revista Brasileira de Gestão de Negócios*, vol. 10, n.º 29, pp. 391-407, dic. 2008.
- [117] J. Capote, C. J. Llantén, C. Pardo, y C. Collazos, «Gestión del Conocimiento en un Programa de Mejora de Procesos de Software en MiPyMEs: KMSPI Model», *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, n.º 50, pp. 205-216, 2009.
- [118] K. Fink y C. Ploder, «Balanced system for knowledge process management in SMEs», *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 22, n.º 1/2, pp. 36-50, 2009.
- [119] C. Liyanage, T. Elhag, T. Ballal, y Q. Li, «Knowledge Communication and Translation - A Knowledge Transfer Model», *Journal of Knowledge Management*, vol. 13, n.º 3, pp. 118-131, 2009.

- [120] S. D. Ramachandran, S. C. Chong, y H. Ismail, «The Practice of Knowledge Management Processes: A Comparative Study of Public and Private Higher Education Institutions in Malaysia», *VINE*, vol. 39, n.º 3, pp. 203-222, 2009.
- [121] V. Supyuenyong, N. Islam, y U. Kulkarni, «Influence of SME Characteristics on Knowledge Management Processes: The Case Study of Enterprise Resource Planning Service Providers», *Journal of Enterprise Information Management*, vol. 22, n.º 1-2, pp. 63-80, 2009.
- [122] P. J. Hsieh, B. Lin, y C. Lin, «The Construction and Application of Knowledge Navigator Model (KNM<sup>TM</sup>): An Evaluation of Knowledge Management Maturity», *Expert Systems with Applications*, vol. 36, n.º 2, pp. 4087-4100, mar. 2009.
- [123] I. Scorta, «A knowledge management practice investigation in Romanian software development organizations», *WSEAS Transactions on Computers*, vol. 8, n.º 3, pp. 459-468, mar. 2009.
- [124] L. C. Gonçalves, E. P. Lima, y S. E. Gouvêa da Costa, «Um Estudo sobre a Adoção de Práticas de Gestão do Conhecimento em Organizações Cooperativas», *Producao*, vol. 19, n.º 1, pp. 163-189, abr. 2009.
- [125] P. J. Hsieh, «A Knowledge Navigator Model (KNMR) to Navigate the Knowledge Management Implementation Journey», *Proceedings of World Academy of Science, Engineering and Technology*, vol. 41, pp. 1202-1221, may 2009.
- [126] I. Nonaka y G. von Krogh, «Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory», *Organization Science*, vol. 20, n.º 3, pp. 635-652, may 2009.
- [127] R. A. Costa, S. R. L. Meira, E. M. Silva, y R. A. Ribeiro, «Um Processo para Gestao do Conhecimento Organizacional atraves de Redes Sociais», presentado en 6th Simposio Brasileiro de Sistemas Colaborativos - SBSC 2009, Fortaleza, Brazil, 2009, pp. 154 - 160.
- [128] H. Jaakkola, A. Heimbürger, y P. Linna, «Knowledge-oriented Software Engineering Process in a Multi-cultural Context», *Software Quality Journal*, vol. 18, n.º 2, pp. 299-319, dic. 2009.
- [129] V. S. Anantatmula, «Impact of Cultural Differences on Knowledge Management in Global Projects», *VINE*, vol. 40, n.º 3, pp. 239-253, 2010.
- [130] S. Aujirapongpan, P. Vadhanasindhu, A. Chandrachai, y P. Cooparat, «Indicators of Knowledge Management Capability for KM Effectiveness», *VINE*, vol. 40, n.º 2, pp. 183-203, 2010.
- [131] J. Chen y R. J. McQueen, «Knowledge Transfer Processes for Different Experience Levels of Knowledge Recipients at an Offshore Technical Support Center», *Information Technology and People*, vol. 23, n.º 1, pp. 54-79, 2010.
- [132] V. Goldoni y M. Oliveira, «Knowledge management metrics in software development companies in Brazil», *Journal of Knowledge Management*, vol. 14, n.º 2, pp. 301-313, 2010.
- [133] P. López-Sáez, J. E. Navas-López, G. Martín-de-Castro, y J. Cruz-González, «External Knowledge Acquisition Processes in Knowledge-intensive Clusters», *Journal of Knowledge Management*, vol. 14, n.º 5, pp. 690-707, 2010.
- [134] J. Yi, L. Fan, y D. Xie, «Research on Knowledge Transfer Process and Performance Evaluation Model Among Supply Chain Members», presentado en 2010 International Conference on Logistics Systems and Intelligent Management, ICLSIM 2010, Harbin, China, 2010, vol. 1, pp. 178 - 182.
- [135] F. García Fernández y A. E. Cordero Borjas, «Proceso de Gestión del Conocimiento en Carabobo (Venezuela) y Tamaulipas (México)», *Pensamiento y Gestión*, n.º 28, pp. 132-154, jun. 2010.
- [136] J. Lu, J. Hou, y G. Li, «Research on Knowledge Management of State Key Lab in China», presentado en 2010 International Conference on Management and Service Science, MASS 2010, Wuhan, China, 2010, pp. 1-4.

- [137] C.-L. Lee, H.-P. Lu, C. Yang, y H.-T. Hou, «A Process-Based Knowledge Management System for Schools: A Case Study in Taiwan», *Turkish Online Journal of Educational Technology*, vol. 9, n.º 4, pp. 10-21, oct. 2010.
- [138] A. Anand y M. D. Singh, «Understanding Knowledge Management: A Literature Review», *International Journal of Engineering Science and Technology*, vol. 3, n.º 2, pp. 926-939, 2011.
- [139] M. León Santos y G. Ponjuán Dante, «Propuesta de un Modelo de Medición para los Procesos de la Gestión del Conocimiento en Organizaciones de Información», *Revista Interamericana de Bibliotecología*, vol. 34, n.º 1, pp. 87-103, 2011.
- [140] B. Mishra y A. U. Bhaskar, «Knowledge Management Process in Two Learning Organisations», *Journal of Knowledge Management*, vol. 15, n.º 2, pp. 344-359, 2011.
- [141] S. M. Allameh, S. M. Zare, y S. mohammad Davoodi, «Examining the Impact of KM Enablers on Knowledge Management Processes», *Procedia Computer Science*, vol. 3, pp. 1211-1223, ene. 2011.
- [142] E. Oztemel y S. Arslankaya, «Enterprise Knowledge Management Model: A Knowledge Tower», *Knowledge and Information Systems*, vol. 31, n.º 1, pp. 171-192, may 2011.
- [143] M. Momeni, A. Monavarian, E. Shaabani, y R. Ghasemi, «A Conceptual Model for Knowledge Management Process Capabilities and Core Competencies by SEM the Case of Iranian Automotive Industry», *European Journal of Social Science*, vol. 22, n.º 4, pp. 473-489, jul. 2011.
- [144] E. Mansour, S. Alhawari, A. N. Talet, y M. Al-Jarrah, «Development of Conceptual Framework for Knowledge Management Process», *Journal of Modern Accounting and Auditing*, vol. 7, n.º 8, pp. 864-877, ago. 2011.
- [145] C. Manteli, B. Van Den Hooff, A. Tang, y H. Van Vliet, «The Impact of Multi-site Software Governance on Knowledge Management», presentado en 6th IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2011, Helsinki, 2011, pp. 40-49.
- [146] M. Spraggon y V. Bodolica, «A Multidimensional Taxonomy of Intra-firm Knowledge Transfer Processes», *Journal of Business Research*, vol. 65, n.º 9, pp. 1273-1282, sep. 2011.
- [147] R. T. Mpofu, «Knowledge Management Practices in Malawi», *African Journal of Business Management*, vol. 5, n.º 32, pp. 12408-12417, dic. 2011.
- [148] Y. Wei, C. Jin, y S. Yaqi, «Research on the Knowledge Creation Process of the University-Industry Collaboration: A Case from China», *African Journal of Business Management*, vol. 5, n.º 32, pp. 12586-12597, dic. 2011.
- [149] P. Checkland y J. Poulter, *Learning For Action: A Short Definitive Account of Soft Systems Methodology, and its use Practitioners, Teachers and Students*. Wiley, 2006.
- [150] P. Checkland y J. Scholes, *Soft Systems Methodology in Action*. Wiley, 1999.
- [151] T. Greenhalgh y R. Peacock, «Effectiveness and efficiency of search methods in systematic reviews of complex evidence: audit of primary sources», *BMJ: British Medical Journal*, vol. 331, n.º 7524, p. 1064, 2005.
- [152] Fedesoft y Proexport, «Sector Servicios de Software en Colombia». 2004.
- [153] Departamento Nacional de Planeación, «Agenda Interna para la Productividad y Competitividad - Documento Sectorial Software». 2007.
- [154] GRUPO DE ESTUDIOS SECTORIALES - DNP, «INDUSTRIA DEL SOFTWARE EN COLOMBIA», Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, Colombia, 2008.
- [155] J. E. Parra Castrillón, «Factores Críticos de Éxito e Hipótesis sobre la Industria del Software en Colombia. Consideraciones Contextuales y Académicas», vol. 5, 2008.
- [156] Fedesoft, «SECTOR DE TI EN COLOMBIA AÑO 2010 Y PROYECCIONES 2013», Federación Colombiana de la Industria del Software, Bogotá, Colombia, Reporte de Estadísticas, 2011.

- [157] CIDEI, CINTEL, ESI Center SINERTIC Andino, Fundación TECNALIA, IKEI, y Research & Consultancy, «VISIÓN ESTRATÉGICA DEL SECTOR DE SOFTWARE Y SERVICIOS ASOCIADOS», Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Bogotá, Colombia, 2013.
- [158] D. I. K. Sjoberg, T. Dyba, y M. Jorgensen, «The Future of Empirical Methods in Software Engineering Research», presentado en Future of Software Engineering, 2007. FOSE '07, 2007, pp. 358-378.
- [159] R. Conradi y A. I. Wang, *Empirical Methods and Studies in Software Engineering: Experiences from ESERNET*, 1.ª ed. Springer, 2003.
- [160] J. J. Jiang, G. Klein, H.-G. Hwang, J. Huang, y S.-Y. Hung, «An exploration of the relationship between software development process maturity and project performance», *Information and Management*, vol. 41, n.º 3, pp. 279-288, 2004.
- [161] A. Cater-Steel, M. Toleman, y T. Rout, «Addressing the challenges of replications of surveys in software engineering research», presentado en Empirical Software Engineering, 2005. 2005 International Symposium on, 2005, p. 10 pp.
- [162] T. Dyba, «An empirical investigation of the key factors for success in software process improvement», *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 31, n.º 5, pp. 410-424, 2005.
- [163] T. Chow y D.-B. Cao, «A survey study of critical success factors in agile software projects», *Journal of Systems and Software*, vol. 81, n.º 6, pp. 961-971, jun. 2008.
- [164] O. Salo y P. Abrahamsson, «Agile methods in European embedded software development organisations: A survey on the actual use and usefulness of Extreme Programming and Scrum», *IET Software*, vol. 2, n.º 1, pp. 58-64, 2008.
- [165] M. Niazi, M. A. Babar, y J. M. Verner, «Software Process Improvement barriers: A cross-cultural comparison», *Information and Software Technology*, vol. 52, n.º 11, pp. 1204-1216, 2010.
- [166] G. Kannabiran y K. Sankaran, «Determinants of software quality in offshore development - An empirical study of an Indian vendor», *Information and Software Technology*, vol. 53, n.º 11, pp. 1199-1208, 2011.
- [167] M. Laanti, O. Salo, y P. Abrahamsson, «Agile methods rapidly replacing traditional methods at Nokia: A survey of opinions on agile transformation», *Information and Software Technology*, vol. 53, n.º 3, pp. 276-290, 2011.
- [168] L. Vijayarathy y D. Turk, «Drivers of agile software development use: Dialectic interplay between benefits and hindrances», *Information and Software Technology*, vol. 54, n.º 2, pp. 137-148, 2012.
- [169] B. H. Reich, A. Gemino, y C. Sauer, «Knowledge management and project-based knowledge in it projects: A model and preliminary empirical results», *International Journal of Project Management*, vol. 30, n.º 6, pp. 663-674, 2012.
- [170] S. M. Neves, C. E. S. Da Silva, V. A. P. Salomon, y A. L. A. Santos, *Knowledge-based risk management: Survey on Brazilian software development enterprises*, vol. 206 AISC. 2013.
- [171] S. Ryan y R. V. O'Connor, «Acquiring and Sharing tacit knowledge in software development teams: An empirical study», *Information and Software Technology*, vol. 55, n.º 9, pp. 1614-1624, 2013.
- [172] A. Singh, K. Singh, y N. Sharma, «Agile knowledge management: a survey of Indian perceptions», *Innovations in Systems and Software Engineering*, vol. 10, n.º 4, pp. 297-315, 2014.
- [173] C. Schmitz, *LimeSurvey - The Open Source Survey Application*. LimeSurvey, 2013.
- [174] Fedesoft, «Catálogo de Empresas Fedesoft | Fedesoft | Federación Colombiana de la Industria de Software y TI», 2014. [En línea]. Disponible: <http://fedesoft.org/catalogo-de-empresas/>. [Accedido: 30-ene-2015].

- [175] Fundación PARQUESOFT, «Empresas - PARQUESOFT», 2014. [En línea]. Disponible: [http://parquesoft.com/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=31&Itemid=139](http://parquesoft.com/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=31&Itemid=139). [Accedido: 30-ene-2015].
- [176] ESI Center SINERTIC Andino, «ESICenter Sinertic», 2015. [En línea]. Disponible: <http://www.esicenter-sinertic.org/index.php/quienes-somos>. [Accedido: 30-ene-2015].
- [177] Datamarket Solutions SAS, «Proveedores y Empresas de Software en Colombia - Guía Soluciones TIC», 2014. [En línea]. Disponible: <http://www.guiadesolucionestic.com/component/sobi2/?catid=3>. [Accedido: 30-ene-2015].
- [178] República de Colombia, *Ley 1450 de 2011*. 2011.
- [179] P. Runeson y M. Höst, «Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering», *Empirical Software Engineering*, vol. 14, n.º 2, pp. 131-164, dic. 2008.
- [180] F. J. Carrillo, «Managing Knowledge-based Value Systems», *Journal of Knowledge Management*, vol. 1, n.º 4, pp. 280-286, 1998.
- [181] F. J. Carrillo, «Creación de Valor Basada en Conocimiento», en *Aprendizaje Organizacional*, Segunda., L. Zapata, Ed. México: McGraw Hill, 2011, pp. 43 - 68.
- [182] F. J. Carrillo, «Managing Innovation in a Knowledge-based Economy», en *Proceedings of the Joint Meeting of the European Association for the Study of Science and Technology and the Society for Social Studies in Science: Signatures of Knowledge Societies*, Bielefeld, Germany, 1996.
- [183] F. J. Carrillo, «The Ways of Knowledge Management», en *Proceedings of The 1996 National Business Conference: The management of intellectual capital and innovation*, Hamilton, Ontario, Canada, 1996.
- [184] J. M. Firestone y M. W. McElroy, *Key Issues in the New Knowledge Management*. Newton, MA, USA: Butterworth-Heinemann, 2003.
- [185] K. C. Laszlo y A. Laszlo, «Evolving knowledge for development: the role of knowledge management in a changing world», *Journal of Knowledge Management*, vol. 6, n.º 4, pp. 400-412, oct. 2002.
- [186] D. J. Skyrme, «What Next for Knowledge Management? Development and Challenges», *I3 Bulletin*, vol. 57, pp. 1 - 3, 2002.
- [187] F. J. Carrillo, Y. Tan, B. García, y A. Lönnqvist, *Knowledge and the City: Concepts, Applications and Trends of Knowledge-Based Urban Development*. New York: Routledge, 2014.
- [188] F. J. Carrillo, «La Evolución de las Especies de Gestión del Conocimiento: Un reporte expedicionario de los nuevos territorios», en *Entorno empresarial del Siglo XXI. Cinco años del Clúster de Conocimiento*, Bilbao, España, 2001.
- [189] F. J. Carrillo, Ed., *Knowledge Cities: Approaches, Experiences and Perspectives*. New York: Elsevier Butterworth Heinemann, 2006.
- [190] M. Espinosa y F. J. Carrillo, «Profesionalización de la Administración del Conocimiento: una realidad en crecimiento», *Transferencia*, vol. 14, n.º 53, pp. 2-3, 2001.
- [191] A. Martínez, «Un Modelo de Procesos Clave de Administración del Conocimiento», *Transferencia*, vol. 14, n.º 53, pp. 28-29, 2001.
- [192] G. Valerio, «Herramientas Tecnológicas para Administración del Conocimiento», *Transferencia*, vol. 15, n.º 57, pp. 19-21, 2002.
- [193] P. García, «The Most Admired Knowledge Cities Report», World Capital Institute, Monterrey, 2008.
- [194] A. Martínez y M. Corrales, *Administración de Conocimiento y Desarrollo Basado en Conocimiento: Redes e Innovación*. México: Cengage, Learning, 2010.
- [195] P. Ramírez, P. Flores, y A. C. Treviño, «Sistemas de Administración de Conocimiento», en *Aprendizaje Organizacional*, Segunda., L. Zapata, Ed. México: McGraw Hill, 2011, pp. 43 - 68.

- [196] F. J. Carrillo, «Capital Systems: Implications for a Global Knowledge Agenda», *Journal of Knowledge Management*, vol. 6, n.º 4, pp. 379-399, oct. 2002.
- [197] F. J. Carrillo, Ed., *Sistemas de Capitales y Mercados de Conocimiento*. Seattle, USA: Amazon Kindle Direct Publishing, 2014.
- [198] A. Martínez, «Aprendizaje Organizacional», en *Aprendizaje Organizacional*, Segunda., L. Zapata, Ed. México: McGraw Hill, 2011, pp. 43 - 68.
- [199] G. Olavarrieta y L. Rodríguez-Acevez, «Meta capitales: Capital Referencial y Articulador», en *Sistemas de Capitales y Mercados de Conocimiento*, F. J. Carrillo, Ed. Seattle, USA: Amazon Kindle Direct Publishing, 2014.
- [200] F. J. Carrillo y S. Guajardo, «Capital de Identidad», en *Sistemas de Capitales y Mercados de Conocimiento*, F. J. Carrillo, Ed. Seattle, USA: Amazon Kindle Direct Publishing, 2014.
- [201] G. Olavarrieta y F. J. Carrillo, «Capital de Inteligencia», en *Sistemas de Capitales y Mercados de Conocimiento*, F. J. Carrillo, Ed. Seattle, USA: Amazon Kindle Direct Publishing, 2014.
- [202] D. Guevara y A. Correa, «Capital Financiero», en *Sistemas de Capitales y Mercados de Conocimiento*, F. J. Carrillo, Ed. Seattle, USA: Amazon Kindle Direct Publishing, 2014.
- [203] Á. Rivera y F. J. Carrillo, «Capital Relacional», en *Sistemas de Capitales y Mercados de Conocimiento*, F. J. Carrillo, Ed. Seattle, USA: Amazon Kindle Direct Publishing, 2014.
- [204] A. Martínez y F. J. Carrillo, «Capitalización del Conocimiento Colectivo en la Organización», en *Administración de Conocimiento y Desarrollo Basado en Conocimiento: Redes e Innovación*, A. Martínez Sánchez y M. Corrales, Eds. México: Cengage, Learning, 2010, pp. 249 - 264.
- [205] G. Valerio, «Capital Instrumental», en *Sistemas de Capitales y Mercados de Conocimiento*, F. J. Carrillo, Ed. Seattle, USA: Amazon Kindle Direct Publishing, 2014.
- [206] G. Valerio, «Memoria Organizacional Digital», en *Conocimiento para el Desarrollo*, Bilbao, España: Publicaciones de la Universidad de Deusto, 2005.
- [207] G. Valerio, «Capital Instrumental: El garrote y la piedra de la Nueva Economía», *Intangible Capital*, vol. 1, n.º 1, 2005.
- [208] C. García Meza, «Desarrollo de Indicadores e Índices para la Medición de Sistemas de Capitales y Mercados de Conocimiento», en *Sistemas de Capitales y Mercados de Conocimiento*, F. J. Carrillo, Ed. Seattle, USA: Amazon Kindle Direct Publishing, 2014.
- [209] CSC, «Estructura de Procesos de Administración de Conocimiento del CSC», Centro de Sistemas de Conocimiento, Monterrey, 2003.
- [210] L. Manrique, «Desarrollo de Competencias», en *Aprendizaje Organizacional*, Segunda., L. Zapata, Ed. McGraw Hill, 2011, pp. 43 - 68.
- [211] G. Valerio, «Tecnologías de Información para Administrar el Conocimiento», en *Aprendizaje Organizacional*, Segunda., L. Zapata, Ed. México: McGraw Hill, 2011, pp. 43 - 68.
- [212] Y. Baruch y B. C. Holtom, «Survey response rate levels and trends in organizational research», *Human Relations*, vol. 61, n.º 8, pp. 1139-1160, 2008.
- [213] H. van Loom, *Process Assessment and ISO/IEC 15504 - A Reference Book*, 2nd edition. New York: Springer, 2007.
- [214] ISO/IEC, «Systems and software engineering – Life cycle management – Guidelines for process description», ISO/IEC, Switzerland, Technical Report ISO/IEC TR 24774:2010(E), 2010.
- [215] J. J. Camacho, «Knowledge transfer measurement methodology for Software Requirements», Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, 2015.

## Anexo A. Versión 0.1 del MRPGC



Proyecto de Investigación Doctoral  
**Modelo de Referencia de Procesos de Gestión del Conocimiento  
para Organizaciones Desarrolladoras de Software de Colombia**  
Universidad del Magdalena - Universidad Nacional de Colombia - COLOMBIAS

# Modelo de Referencia de Procesos de Gestión del Conocimiento para Organizaciones Desarrolladoras de Software de Colombia

## MRP-GC (ODSC) VO.1

*Documento elaborado por*

**Ing. Ernesto Amaru Galvis Lista MSc.**  
egalvis@unimagdalena.edu.co - eagalvisl@unal.edu.co  
Profesor Asociado - Facultad de Ingeniería - Universidad del Magdalena  
Grupo de Investigación en Organizaciones, Sistemas y Computación - Universidad del Magdalena  
Estudiante del Doctorado en Ingeniería - Sistemas y Computación - Universidad Nacional de Colombia

*Con la supervisión de*

**Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres MSc. PhD.**  
jmsanchezt@unal.edu.co  
Profesora Asociada - Universidad Nacional de Colombia  
Grupo de Investigación en Estrategia y Gestión de Organizaciones - Universidad Nacional de Colombia

Bogotá, Febrero de 2013

## Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción</b> .....	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Descripción del Dominio Conceptual de los Procesos Incluidos en el Modelo</b> .....	<b>4</b>
2.1	Datos, Información, Conocimiento.....	4
2.2	El Concepto de Gestión del Conocimiento .....	5
2.3	Taxonomía de las Estrategias de Gestión del Conocimiento .....	6
<b>3</b>	<b>Descripción general del modelo</b> .....	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Descripción detallada de los procesos del modelo</b> .....	<b>9</b>
4.1	Proceso de Identificación de Conocimiento (IdC) .....	9
4.1.1	Propósito .....	9
4.1.2	Resultados esperados.....	9
4.2	Proceso de Adquisición de Conocimiento (AdC).....	9
4.2.1	Propósito .....	9
4.2.2	Resultados esperados.....	9
4.3	Proceso de Creación de Conocimiento (CrC).....	10
4.3.1	Propósito .....	10
4.3.2	Resultados esperados.....	10
4.4	Proceso de Codificación de Conocimiento (CoC) .....	10
4.4.1	Propósito .....	10
4.4.2	Resultados esperados.....	10
4.5	Proceso de Transferencia de Conocimiento (TrC) .....	11
4.5.1	Propósito .....	11
4.5.2	Resultados esperados.....	11
4.6	Proceso de Aplicación de Conocimiento (ApC) .....	11
4.6.1	Propósito .....	11
4.6.2	Resultados esperados.....	11
4.7	Proceso de Protección de Conocimiento (PrC).....	12
4.7.1	Propósito .....	12
4.7.2	Resultados esperados.....	12
4.8	Proceso de Evaluación de Conocimiento (EvC).....	12
4.8.1	Propósito .....	12
4.8.2	Resultados esperados.....	12
<b>5</b>	<b>Referencias</b> .....	<b>13</b>

## 1 Introducción

La idea de que el principal activo de las organizaciones desarrolladoras de software - ODS es el conocimiento ha sido planteada por varios investigadores en diferentes partes del mundo[1]–[3]. En otras palabras, el desarrollo de software, como actividad humana enmarcada en el ámbito de acción de la ingeniería, exige el uso efectivo de gran diversidad de conocimientos en diferentes contextos. Es por esto que, al igual que en otros sectores, como la consultoría, las finanzas o la publicidad, las ODS viven el principal problema del manejo del conocimiento organizacional y es que éste, como lo plantean Rus y Lindvall [4] "camina de regreso a casa cada día".

Tomando en cuenta que la industria del software es un negocio intensivo en conocimiento, Rus y Lindvall [4] plantean que las ODS dependen del conocimiento en varias áreas para alcanzar sus objetivos. Por esto, identificaron cinco necesidades organizacionales relativas a la Gestión del Conocimiento – GC: Adquisición de conocimiento sobre tecnologías emergentes, acceso a conocimiento sobre el dominio del problema, intercambio de conocimiento sobre políticas y prácticas de la organización, codificación y/o mapeo del conocimiento personal y, colaboración e intercambio de conocimiento.

En este orden de ideas, el presente documento recoge el resultado de un proyecto de investigación doctoral enfocado en construir un Modelo de Referencia de Procesos (MRP) enfocado a los procesos de GC pertinentes para las ODS de Colombia "MRP-GC (ODSC)". En particular, el contenido de este documento abarca los aspectos que conforman un MRP de acuerdo con el estándar internacional ISO/IEC 15504 [5], [6]. Para el desarrollo del MRP-GC (ODSC) se contó con el apoyo de la Universidad del Magdalena, la Universidad Nacional de Colombia y el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS.

## 2 Descripción del Dominio Conceptual de los Procesos Incluidos en el Modelo

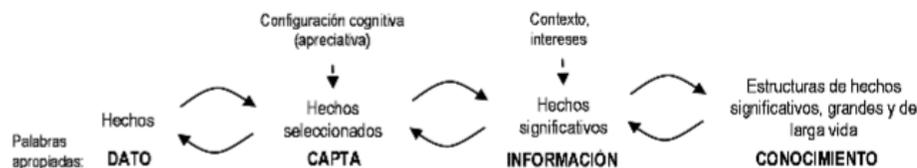
Esta sección presenta una descripción resumida del dominio conceptual de los procesos del modelo, es decir, la GC. Para esto, se inicia con la explicación del concepto "conocimiento", luego se describen los tipos de conocimiento denominados "conocimiento tácito" y "conocimiento explícito" y por último, se desarrolla el concepto "Gestión del Conocimiento" y se presentan una taxonomía de estrategias de GC.

### 2.1 Datos, Información, Conocimiento

Para comprender la GC es necesario tener claridad sobre el concepto conocimiento. En este sentido, Alavi y Leidner [7] proponen tres elementos para comprender el concepto "conocimiento". El primero tiene que ver con conceptualizar las diferencias y relación entre los conceptos dato, información y conocimiento. El segundo se centra en comprender la noción de que, solamente, los datos y la información que son activamente procesados en la mente de un individuo, por medio de la reflexión y el aprendizaje, son útiles para actuar en un contexto particular. Y el tercero indica que, al ser el conocimiento algo personalizado o individual, si se quiere que el conocimiento de un individuo sea útil para otros, se debe expresar para que pueda ser interpretado e interiorizado por los receptores. Para explicar los dos primeros elementos se toma la propuesta de Checkland y Howell [8] sobre el proceso de transformación que va de los datos hasta el conocimiento, y para explicar el tercer elemento, se toma como base las conceptualizaciones hechas por Nonaka et al [9]–[12] sobre los conceptos de conocimiento tácito y conocimiento explícito, y la explicación de los procesos de transformación entre estas dos dimensiones del conocimiento en las organizaciones.

El argumento de Checkland y Howell [8] propone que la gran masa de hechos que existen en el mundo se denota con la palabra "dato", del latín *dare* que significa dar o suceder. De esta gran masa de hechos existe un sub conjunto, el cual es seleccionado por el observador porque le llaman su atención. Este subconjunto de datos se denota por la palabra "capta", término formado del latín *capere* que significa tomar o escoger [8]. Ahora bien, sobre ese conjunto de datos seleccionados o *captas*, se da el proceso de atribuirles un significado. Este proceso de atribución de significado, que puede ser individual o colectivo, consiste en el establecimiento de relaciones entre los hechos seleccionados, la interpretación de estos hechos en el contexto particular, y la construcción de significados en el marco de los intereses particulares que poseen las personas que están atribuyéndole el significado a los datos. La palabra adecuada para denotar la atribución de significado es "información", del latín *informare* que significa dar forma [8]. Tomando el conjunto de hechos a los que se les ha dado un significado en un contexto y con unos intereses particulares, es decir, tomando la información, se da un proceso de relación y síntesis que genera grandes estructuras de larga duración, que conforman las estructuras cognitivas desde las cuales se observa el mundo. Estas grandes estructuras de datos significativos se denotan con el término Conocimiento del latín *cognoscere* que significa conocer o estar familiarizado [8]. La Figura 1, representa el proceso en el cual los datos se convierten en conocimiento. Tomando como base el argumento anterior es claro que el acto de crear la información y el conocimiento es un acto netamente humano. Es decir, es el ser humano el que puede atribuirle significado a los datos seleccionados, pues es consciente del contexto y los intereses que motivan y direccionan tal acción. También es claro que el contexto y los intereses pueden ser compartidos por muchas personas o pueden ser únicos e individuales.

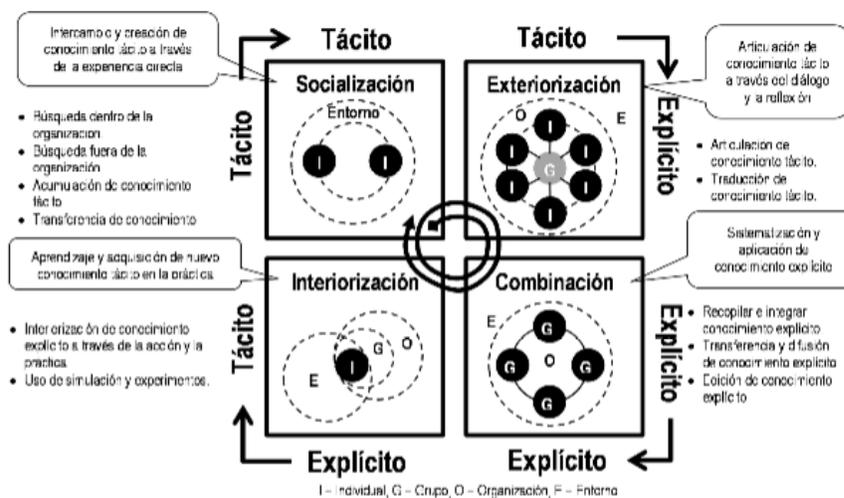
Figura 1 Los enlaces entre dato, capta, información y conocimiento



Fuente: Adaptada de [8]

La conceptualización de Nonaka [10] describe la existencia y permanente transformación de dos tipos de conocimiento: el tácito y el explícito. El conocimiento tácito es personal, difícil de formalizar y de comunicar a los otros [12]. El conocimiento tácito involucra elementos cognitivos llamados "modelos mentales" que le permiten al ser humano construir modelos del mundo con base en la creación y manipulación de analogías en la mente [9]. Por otra parte, el conocimiento explícito es formal y sistemático, lo cual facilita su comunicación a los otros [12]. Además, es capturado y codificado en forma de archivos, bases de datos o documentos, para facilitar el acceso y la valoración del mismo [9]. Cuando el conocimiento tácito y el explícito interactúan, emergen cuatro procesos de transformación de conocimiento: asimilación, exteriorización, combinación e interiorización [10]. Estos procesos generan un espiral de creación y aprovechamiento del conocimiento en las organizaciones pues al ejecutarse, el alcance del conocimiento organizacional se va expandiendo [11]. Lo anterior se ilustra en la Figura 2.

Figura 2. Modelo SECI de creación de conocimiento organizacional



Fuente: Adaptada de [11]

## 2.2 El Concepto de Gestión del Conocimiento

Al considerar el reciente surgimiento y la diversidad conceptual del campo de GC, una forma de llegar a una primera noción sobre lo que significa GC es revisando la literatura científica más citada, en donde explícitamente se defina el concepto de GC. Por lo tanto, a continuación se presenta, en orden cronológico, las definiciones del término "Gestión del Conocimiento" propuestas en artículos científicos publicados en los últimos quince años con más de 100 citas registradas en la base de datos SCOPUS.

Para Quintas et al [13], la GC es el proceso de gestionar continuamente diferentes tipos de conocimiento para dar respuesta a las necesidades existentes y emergentes. Por lo tanto, la GC pretende identificar y explotar los activos de conocimiento existentes y desarrollar nuevas oportunidades, con el propósito de generar ventajas competitivas sostenibles. Además, la implementación de la GC debe tener coherencia con aspectos como la estructura y la cultura organizacional, las personas, los procesos y la tecnología.

Para Ruggles [14], la GC es un enfoque para crear o agregar valor a partir del aprovechamiento del *know-how*, la experiencia y los juicios que existen dentro y fuera de la organización. Este enfoque, se centra en ocho categorías de actividades: (1) generación de conocimiento, (2) acceso al conocimiento disponible en fuentes externas, (3) uso de conocimiento en la toma de decisiones, (4) integración de conocimiento en procesos,

productos y servicios, (5) codificación de conocimiento en documentos, bases de datos y software, (6) promoción de la creación del conocimiento a través de la cultura y los incentivos, (7) transferencia del conocimiento existente a otras partes de la organización y, (8) evaluación de activos de conocimiento, y del impacto de la GC.

De Long y Fahey[15], plantean que el propósito de la GC es mejorar el desempeño organizacional por medio del diseño y la implementación de herramientas, procesos, sistemas, estructuras y culturas, para mejorar la creación, intercambio y uso de conocimiento humano, conocimiento social y conocimiento estructurado. Con este enfoque, plantean que la cultura de la organización determina la forma en que se concibe y se implementa la GC.

Para Alavi y Leidner [7], la GC consiste en un conjunto, dinámico y continuo, de procesos y prácticas que permiten aprovechar los procesos de creación, almacenamiento / recuperación, transferencia y aplicación del conocimiento organizacional. Además, hacen énfasis en la importancia que tiene la TI para la creación de una infraestructura y un entorno que contribuya en la actualización, apoyo y empoderamiento de los procesos de GC.

Para Tsoukas y Vladimirou [16] la GC es un proceso dinámico de transformar prácticas irreflexivas en reflexivas al clarificar las reglas que guían las actividades, formalizar conocimientos colectivos, y facilitar el surgimiento de conocimiento heurístico. Por otra parte, para Argote et al [17] la GC es un proceso centrado en la creación o desarrollo de nuevo conocimiento, la retención del conocimiento, y la transferencia del conocimiento.

En síntesis, todas las definiciones asumen tanto el conocimiento tácito como el conocimiento explícito. Sin embargo, se da más interés e importancia al conocimiento explícito, pues es la manera más fácil de observar, o materializar de alguna forma, el resultado de la GC. Así mismo, se destaca el énfasis sobre el proceso de intercambio o transferencia de conocimiento y la mayor atención que tienen las herramientas de TI como soporte a la codificación del conocimiento organizacional. Por último, es de notar que solamente en una de las definiciones se hace referencia explícita a la evaluación de la GC como elemento esencial para el mejoramiento. Por esta razón, el concepto de GC propuesto por Ruggles [14], se asume como el fundamento para este trabajo.

### 2.3 Taxonomía de las Estrategias de Gestión del Conocimiento

Aunque existen varias propuestas de clasificación de los enfoques y estrategias de la GC, se tomó la taxonomía de Earl [18] como referente base pues fue construida en una investigación descriptiva e inductiva, que incluyó: (1) seis casos de estudio en organizaciones, (2) indagación directa con veinte Gerentes de Conocimiento sobre sus roles y la implementación de iniciativas de GC, (3) un taller sobre programas de GC en organizaciones con la red de gerentes de conocimiento del Reino Unido, y (4) el análisis de programas de GC publicados en revistas científicas y profesionales. Asimismo, con respecto del contenido, este esquema es detallado y descriptivo. Por otra parte, es importante destacar que cada escuela representa un propósito o enfoque particular para la GC. Sin embargo, las escuelas no son competencia entre sí o mutuamente excluyentes, pues en la práctica, los programas de GC se componen de estrategias de varias escuelas [18].

La taxonomía propuesta está conformada por siete escuelas organizadas en tres categorías denominadas "Tecnocráticas", "Económicas" y "Comportamentales". Las escuelas *Tecnocráticas* se enfocan en herramientas de tecnología de Información (TI) que brindan soporte y, en cierto grado, condicionan a los miembros de la organización, en la realización de actividades de conocimiento. La escuela *Económica* se orienta en aprovechar la relación entre los ingresos de la organización con la explotación de los activos de conocimiento y, en general, el capital intelectual que posee. Las escuelas *Comportamentales* se centran en la promoción y estímulo, para que las personas construyan, compartan y utilicen el conocimiento como un recurso.

Las escuelas *tecnocráticas* son la escuela de *sistemas*, la escuela *cartográfica* y la escuela de *ingeniería*. La escuela de *sistemas* se enfoca en las herramientas de TI para la codificación y el intercambio de conocimiento utilizando bases de conocimiento. La escuela *cartográfica* se enfoca en la creación y mantenimiento de mapas o directorios del conocimiento que posee la organización. La escuela de *ingeniería* se enfoca en la definición e implementación de procesos y flujos de conocimiento dentro de la organización.

Las escuelas *económicas* se enfocan en el aprovechamiento y la explotación del conocimiento organizacional como capital intelectual que permite crear flujos de ingresos para la organización. En esta categoría, Earl identificó únicamente la escuela *comercial*.

Las escuelas *comportamentales* se enfoca en la promoción y el fomento de la creación y el intercambio de conocimiento, así como, de todos los aspectos organizacionales y personales involucrados en el uso del conocimiento como recurso organizacional. En esta tercera categoría hay tres escuelas: la escuela *organizacional*, la escuela *espacial* y la escuela *estratégica*. La escuela *organizacional* se enfoca en la creación de redes formales e informales para el intercambio de conocimiento. La escuela *espacial* se centra en el diseño de los espacios físicos de trabajo para promover y potencia el intercambio de conocimiento. La escuela *estratégica* se enfoca en el diseño y la implementación de toda la estrategia organizacional tomando el conocimiento como su esencia. En la Tabla 1 se sintetiza la taxonomía propuesta por Earl [18].

**Tabla 1** Clasificación de las escuelas de GC

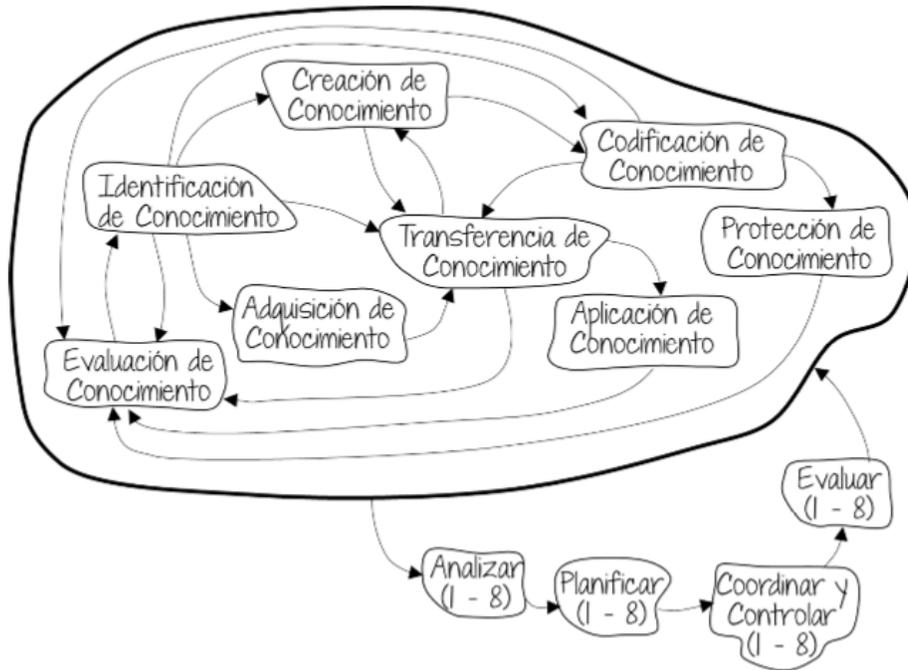
Categoría	Escuela	Principio central	Ideas Fundamentales
Tecnocráticas	Sistemas	Codificación de conocimiento de dominio específico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Codificación de conocimientos especializados en bases de conocimiento para ser utilizadas por otros especialistas o personal calificado.</li> </ul>
	Cartográfica	Conectividad de las personas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación y mapeo del conocimiento organizacional para su divulgación y utilización, asegurando que las personas que poseen conocimiento en la organización están accesibles por otros para asesorías y consultas.</li> </ul>
	Ingeniería	Flujos de conocimiento para mejorar las capacidades centrales de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provisión de personal con suficiente conocimiento relativo a su trabajo.</li> <li>Formalización de procesos de provisión de conocimiento contextual y de mejores prácticas al personal administrativo y gerencial</li> </ul>
Económicas	Comercial	Comercialización de la propiedad intelectual o de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La protección y explotación de los activos intelectuales o de conocimiento de la organización para producir ingresos y rentas.</li> </ul>
Comportamentales	Organizacional	Incremento de la conectividad entre los trabajadores de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de estructuras o redes organizacionales para compartir, o poner en común el conocimiento.</li> <li>Comunidades en donde se intercambia y comparte el conocimiento, en forma no rutinaria o poco convencional, personal, y poco estructurada.</li> </ul>
	Espacial	Diseño de espacios físicos para fomentar el contacto y la actividad de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y uso de los espacios para facilitar el intercambio de conocimiento.</li> <li>Fomentar la socialización como medio de intercambio de conocimiento.</li> </ul>
	Estratégica	Toma de conciencia sobre las posibilidades de creación de valor al reconocer al conocimiento como un recurso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El conocimiento como una dimensión esencial de la estrategia competitiva.</li> <li>La firma es conceptualizada como un negocio de conocimiento.</li> <li>Las acciones de gestión del conocimiento son variadas y pueden enmarcarse en las demás escuelas.</li> </ul>

Fuente: *Elaboración propia con base en [18]*

### 3 Descripción general del modelo

MRP-GC (ODS) parte de la idea de que la GC es un enfoque para crear o agregar valor a las organizaciones a partir del aprovechamiento efectivo del conocimiento. Para lograr esto, el MRP-GC (ODS) propone ocho procesos clave: Identificación de Conocimiento (IdC), Adquisición de Conocimiento (AdC), Creación de Conocimiento (CrC), Transferencia de Conocimiento (TrC), Codificación de Conocimiento (CoC), Aplicación de Conocimiento (ApC), Protección de Conocimiento (PrC) y Evaluación de Conocimiento (EvC). Estos ocho procesos conforman un sistema de actividades como el que se presenta en el modelo conceptual de la Figura 3. Es de notar que en la parte externa del diagrama se ubican cuatro procesos: Analizar, Planificar, Coordinar y Controlar, y Evaluar. Estos cuatro procesos aplican sobre los ocho procesos centrales de GC como un ciclo de ejecución y mejora de procesos organizacionales.

Figura 3. Modelo conceptual de los procesos que conforman MRP-GC (ODS)



## **4 Descripción detallada de los procesos del modelo**

### **4.1 Proceso de Identificación de Conocimiento (IdC)**

#### **4.1.1 Propósito**

Determinar el estado actual del conocimiento organizacional y las necesidades de conocimiento de la organización. Las necesidades de conocimiento de la organización pueden ser satisfechas por la adquisición de conocimiento por fuera de la organización o la creación del conocimiento dentro de la organización.

#### **4.1.2 Resultados esperados**

**IdC1** - Se construyen mapas de conocimiento para identificar y localizar el conocimiento organizacional.

**IdC2** - Se identifican necesidades de conocimiento de la organización. Estas necesidades pueden estar asociadas a la adquisición o creación de conocimiento, o a la actualización del conocimiento existente.

**IdC3** - Las necesidades de conocimiento de la organización son analizadas para determinar qué tipo de conocimiento se requiere y para resolver conflictos entre las necesidades de conocimiento identificadas.

**IdC4** - Las necesidades de conocimiento de la organización son especificadas para describir el tipo de conocimiento que se requiere y las alternativas disponibles para suplirlas.

### **4.2 Proceso de Adquisición de Conocimiento (AdC)**

#### **4.2.1 Propósito**

Adquirir conocimiento de fuentes externas a la organización. El conocimiento adquirido debería satisfacer necesidades de conocimiento de la organización o debería permitir la innovación. La adquisición de conocimiento implica considerar los aspectos éticos y legales del acceso y uso de conocimiento de terceros.

#### **4.2.2 Resultados esperados**

**AdC1** - Se identifica el conocimiento de otras organizaciones (competidores, socios, clientes o proveedores) que se considera relevante para satisfacer necesidades de conocimiento de la organización.

**AdC2** - Se establecen estrategias de colaboración entre la organización y sus socios de negocio para la adquisición de conocimiento.

**AdC3** - Se desarrollan periódicamente reportes de vigilancia tecnológica, competitiva, comercial y del entorno que permitan identificar tendencias en el conocimiento externo para definir y estructurar hojas de ruta.

**AdC4** - Se establecen y ejecutan procedimientos de búsqueda de talentos para contratar personas con conocimientos relevantes para satisfacer necesidades de conocimiento de la organización.

**AdC5** - Se involucra a los miembros de la organización en programas de formación por fuera de la organización.

**AdC6** - Se adquieren activos de propiedad intelectual como patentes, marcas registradas, derechos de autor o secretos industriales.

**AdC7** - Se adquieren herramientas o equipos cuya incorporación implique la absorción de conocimiento relativo a su uso.

**AdC8** - Se establecen y mantienen criterios para juzgar la relevancia y accesibilidad del conocimiento externo identificado como relevante.

**AdC9** - El conocimiento externo adquirido es adaptado al entorno organizacional.

### **4.3 Proceso de Creación de Conocimiento (CrC)**

#### **4.3.1 Propósito**

Crear conocimiento organizacional. El conocimiento es nuevo cuando satisface necesidades de conocimiento de la organización o cuando permite la innovación.

#### **4.3.2 Resultados esperados**

**CrC1** - Se identifican, registran y evalúan nuevas ideas relevantes para satisfacer las necesidades de conocimiento de la organización o para tomar ventaja de las tendencias de conocimiento del entorno de la organización.

**CrC2** - Las ideas relevantes se desarrollan y adaptan al entorno de aplicación de la organización, generando nuevo conocimiento.

**CrC3** - Se construyen y mantienen diferentes tipos de espacios de interacción físicos o virtuales para habilitar el surgimiento de nuevas ideas.

**CrC4** - Se estimula a los miembros de la organización para que actúen de forma autónoma en equipos auto-organizados y multifuncionales para generar ideas y desarrollar nuevos conocimientos.

**CrC5** - Se mantienen diferentes tipos de redundancia (información, funciones y rutinas) al interior de la organización.

**CrC6** - Se ejecutan proyectos de investigación, desarrollo e innovación para desarrollar las ideas relevantes y convertirlas en nuevo conocimiento organizacional.

**CrC7** - Se entregan recompensas o estímulos a los miembros de la organización por sus contribuciones en la creación de conocimiento.

### **4.4 Proceso de Codificación de Conocimiento (CoC)**

#### **4.4.1 Propósito**

Representar o expresar explícitamente, el conocimiento tácito de las personas en la organización. La codificación del conocimiento es la transformación de conocimiento tácito en conocimiento explícito. La codificación incluye organización, almacenamiento y recuperación de conocimiento explícito.

#### **4.4.2 Resultados esperados**

**CoC1** - Dependiendo del tipo de conocimiento, se seleccionan estándares y medios para su representación, almacenamiento y recuperación.

**CoC2** - Se construyen paquetes de conocimiento codificado utilizando los estándares y medios seleccionados para la representación y almacenamiento del conocimiento.

**CoC3** - Los paquetes de conocimiento codificado son descritos utilizando metadatos que faciliten la búsqueda y recuperación.

CoC4 - Los paquetes de conocimiento codificado son integrados a los diferentes medios de almacenamiento o repositorios de conocimiento, utilizando varias formas de organización o categorización.

CoC5 - Los paquetes de conocimiento codificado están disponibles para su uso, y su existencia es comunicada a las personas dentro de la organización.

CoC6 - Estrategias, métodos y herramientas para recuperar el conocimiento codificado que se encuentre almacenado en los diferentes medios o repositorio, está disponibles para ser usadas.

CoC7 - Se ejecutan análisis periódicos sobre el uso de los paquetes de conocimiento codificado para identificar aquellos que deben ser actualizados o desechados.

#### **4.5 Proceso de Transferencia de Conocimiento (TrC)**

##### **4.5.1 Propósito**

Transferir conocimiento organizacional entre las personas dentro de la organización. La transferencia de conocimiento implica la existencia de fuentes de conocimiento y receptores de conocimiento; e involucra el aseguramiento de la asimilación del conocimiento por los receptores.

##### **4.5.2 Resultados esperados**

TrC1 - Se crean y mantiene redes de interacción, formales e informales, para transferir conocimiento.

TrC2 - Se despliegan herramientas y medios para apoyar la transferencia de conocimiento dentro de las redes de interacción.

TrC3 - Se construyen relaciones de confianza entre las personas de la organización, basadas en el beneficio obtenido por transferir conocimiento.

TrC4 - Se establecen mecanismos de realimentación para confirmar la efectividad en la transferencia de conocimiento.

TrC5 - Se construyen y mantienen diferentes tipos de espacios de interacción físicos o virtuales, que permiten transferir conocimiento.

#### **4.6 Proceso de Aplicación de Conocimiento (ApC)**

##### **4.6.1 Propósito**

Utilizar el conocimiento organizacional para lograr los propósitos y objetivos organizacionales. El conocimiento organizacional debería ser aplicado en situaciones como: formulación de estrategias, toma de decisiones, definición y ejecución de procesos, realización de actividades, resolución de problemas, o creación y evolución de productos.

##### **4.6.2 Resultados esperados**

ApC1 - El conocimiento organizacional es utilizado por las personas dentro de la organización para aprender y desarrollar habilidades que permitan mejorar la forma en que se ejecutan las actividades.

ApC2 - El diseño de cargos y la asignación de los empleados a las actividades se hacen con base en el conocimiento que estos poseen y que estén en disposición de aplicar en la ejecución de las actividades.

**ApC3** - Se desarrollan nuevos productos o se mejoran los existentes por la aplicación del conocimiento organizacional.

**ApC4** - Las situaciones problemáticas se resuelven con la aplicación del conocimiento organizacional.

**ApC5** - La estrategia de la organización se ajusta periódicamente tomando en cuenta el conocimiento organizacional.

**ApC6** - El conocimiento organizacional se incorpora en los procesos de negocio de la organización.

#### **4.7 Proceso de Protección de Conocimiento (PrC)**

##### **4.7.1 Propósito**

Proteger el conocimiento organizacional de usos ilegales o no autorizados, y explotar los usos autorizados en generar beneficios para la organización.

##### **4.7.2 Resultados esperados**

**PrC1** - Se establecen incentivos para fomentar la protección del conocimiento de la organización.

**PrC2** - Se usan tecnologías para proteger el conocimiento organizacional codificado.

**PrC3** - Se identifican claramente el conocimiento protegido y el conocimiento abierto.

**PrC4** - Principios y prácticas de protección de conocimiento se incorporan dentro de los roles y las responsabilidades de los miembros de la organización.

#### **4.8 Proceso de Evaluación de Conocimiento (EvC)**

##### **4.8.1 Propósito**

Evaluar el conocimiento organizacional para obtener realimentación sobre su estado actual y su efectividad en la organización y su entorno.

##### **4.8.2 Resultados esperados**

**EvC1** - Se diseñan, adoptan y aplican métricas, mediciones o indicadores para el conocimiento organizacional.

**EvC2** - Se establecen metas de conocimiento

**EvC3** - El conocimiento organizacional se monitorea periódicamente utilizando las métricas, mediciones o indicadores establecidos.

**EvC4** - El resultado del monitoreo del conocimiento organizacional es analizado y comparado con metas de conocimiento establecidas, información histórica e información de otras organizaciones (socios, competidores, proveedores, clientes).

**EvC5** - Se publican periódicamente reportes sobre el estado del conocimiento organizacional.

## 5 Referencias

- [1] L. Mathiassen and P. Pourkomeylian, "Managing knowledge in a software organization," *J. Knowl. Manag.*, vol. 7, no. 2, pp. 63–80, 2003.
- [2] A. Aurum, F. Daneshgar, and J. Ward, "Investigating Knowledge Management practices in software development organisations - An Australian experience," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 50, no. 6, pp. 511–533, May 2008.
- [3] T. Dingsøy, F. O. Bjørnson, and F. Shull, "What Do We Know about Knowledge Management? Practical Implications for Software Engineering," *Softw. IEEE*, vol. 26, no. 3, pp. 100–103, 2009.
- [4] I. Rus and M. Lindvall, "Guest Editors' Introduction: Knowledge Management in Software Engineering," *IEEE Softw.*, vol. 19, no. 3, pp. 26–38, 2002.
- [5] ISO/IEC, *ISO/IEC 15504-2:2003, Software engineering - Process assessment - Part 2: Performing an assessment*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization, 2003.
- [6] ISO/IEC, *ISO/IEC 15504-1:2004, Information technology - Process assessment - Part 1: Concepts and vocabulary*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization, 2004.
- [7] M. Alavi and D. E. Leidner, "Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues," *MIS Q. Manag. Inf. Syst.*, vol. 25, no. 1, pp. 107–136, 2001.
- [8] P. Checkland and S. Holwell, *Information, Systems and Information Systems: Making Sense of the Field*, 1st ed. Wiley, 1997.
- [9] I. Nonaka, "A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation," *Organ. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 14–37, Feb. 1994.
- [10] I. Nonaka and H. Takeuchi, *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, 1st ed. Oxford University Press, 1995.
- [11] I. Nonaka and R. Toyama, "The knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process," *Knowl. Manag. Res. 38 Pract.*, vol. 1, no. 1, pp. 2–10, Jul. 2003.
- [12] I. Nonaka, "The knowledge-creating company," *Harv. Bus. Rev.*, vol. 85, no. 7–8, pp. 162–171+194, 2007.
- [13] P. Quintas, P. Lefrere, and G. Jones, "Knowledge management: A strategic agenda," *Long Range Plann.*, vol. 30, no. 3, pp. 385–391+322, 1997.
- [14] R. Ruggles, "The state of the notion: Knowledge management in practice," *Calif. Manage. Rev.*, no. 3, pp. 80–89, 1998.
- [15] D. W. De Long and L. Fahey, "Diagnosing cultural barriers to knowledge management," *Acad. Manag. Exec.*, vol. 14, no. 4, pp. 113–127, 2000.
- [16] H. Tsoukas and E. Vladimirou, "What is organizational knowledge?," *J. Manag. Stud.*, vol. 38, no. 7, pp. 972–993, 2001.
- [17] L. Argote, B. McEvily, and R. Reagans, "Managing knowledge in organizations: An integrative framework and review of emerging themes," *Manag. Sci.*, vol. 49, no. 4, pp. 571–582, 2003.
- [18] M. Earl, "Knowledge Management Strategies: Toward a Taxonomy," *J Manage Inf Syst*, vol. 18, no. 1, pp. 215–233, 2001.



## Anexo B. Cuestionario utilizado en la encuesta a ODS de Colombia

### 1. Datos Generales

1.1. ¿Cuál es su nombre?

1.2. ¿Cuál es su dirección de correo electrónico?

1.3. ¿Cuántos empleados tiene la empresa?

10 o menos  De 11 hasta 50  De 51 a 200  Más de 200

1.4. ¿Cuál es la actividad principal de la empresa?

Desarrollo de software

Integración de sistemas

Seguridad informática

Servicio de redes

Consultoría en aplicaciones

Servicio de soporte y mantenimiento

Mantenimiento de infraestructura

Outsourcing de Aplicaciones

Outsourcing de Infraestructura distribuida

Outsourcing de Datacenter

1.5. ¿En qué área o áreas de proceso de la Ingeniería de Software se ubican sus actividades en la empresa?

Requisitos  Diseño  Construcción  Pruebas  Despliegue y soporte  Gestión de proyectos  Calidad

1.6. ¿Cuánto tiempo de experiencia en desarrollo de software tiene usted?

Menos de 1 año  De 1 a 5 años  De 6 a 10 años  Más de 10 años

1.7. ¿Hace cuánto tiempo trabaja en la empresa?

Menos de 1 año  De 1 a 5 años  De 6 a 10 años  Más de 10 años

1.8. ¿En qué enfoque se pueden ubicar las prácticas de desarrollo utilizadas en la empresa?

Tradicional  Ágil  No estoy seguro

1.9. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre Gestión del Conocimiento?

Muy Bajo  Bajo  Medio  Alto  Muy Alto

1.10. ¿Puede decirse que en la empresa se reconoce la importancia de la Gestión del Conocimiento?

Si  No  No estoy seguro

1.11. ¿Puede decirse que en la empresa existen estrategias, prácticas o herramientas de Gestión del Conocimiento?

Si  No  No estoy seguro

## 2. Proceso de Identificación de Conocimiento

2.1. Con base en su experiencia en la ejecución de las actividades asociadas a su rol dentro de la empresa, ¿cuál es el grado de cumplimiento en la obtención de cada uno de los resultados esperados de la ejecución del proceso de Identificación de Conocimiento?

(1 - No se logra, 2 - Se logra insatisfactoriamente, 3 - Se logra aceptablemente, 4 - Se logra en alto grado, 5 - Se logra plenamente)

- Se construyen mapas de conocimiento que muestran los poseedores o los lugares de almacenamiento del conocimiento organizacional.
- Las necesidades de conocimiento (nuevo conocimiento o actualización de conocimiento existente) son identificadas.
- Las necesidades de conocimiento son analizadas para determinar qué tipo de conocimiento se requiere y para resolver conflictos entre las necesidades de conocimiento identificadas.
- Las necesidades de conocimiento son especificadas para describir el tipo de conocimiento que se requiere, las alternativas disponibles para obtener el conocimiento (adquirir o crear), y el impacto de seleccionar cada alternativa.

2.2. ¿En qué grado se cumple el propósito del proceso de Identificación de Conocimiento al interior de la empresa?

No se logra  Se logra insatisfactoriamente  Se logra aceptablemente  Se logra en alto grado  Se logra plenamente

2.3. ¿Qué tan importante es este proceso para una empresa desarrolladora de software?

Nada Importante  Poco Importante  Moderadamente Importante  Importante  Muy Importante

Nota: Se incluyeron 7 secciones similares a la sección 2 (presentada anteriormente) para cada uno de los procesos del MRPGC. Sin embargo, para evitar extender el documento, las preguntas de estas secciones se excluyen del presente anexo. A continuación se presenta la sección final del cuestionario.

## 10. Propósitos o Resultados Adicionales de la GC y Prioridad de los procesos de GC

10.1. ¿Qué aspectos existentes en la empresa podrían enriquecer el planteamiento de los propósitos de los procesos de Gestión del Conocimiento presentados hasta el momento?

10.2. ¿Qué otros resultados que se obtienen en la ejecución de las actividades de la empresa podrían enriquecer el planteamiento de los resultados de los procesos de gestión del conocimiento presentados hasta ahora?

10.3. Desde la experiencia vivida en la empresa, ¿Cuál sería la prioridad de implementar cada uno de los procesos de GC? Asigne el orden de prioridad de 1 a 8, en donde 1 se asigna al proceso de mayor prioridad y 8 al proceso de menor prioridad.

Identificación del Conocimiento  
Adquisición del Conocimiento  
Creación del Conocimiento  
Codificación del Conocimiento

Aplicación del Conocimiento  
Transferencia del conocimiento  
Protección del Conocimiento  
Evaluación del Conocimiento

# Anexo C. Protocolo de Estudio de Caso

## Protocolo de Estudio de Caso

Procesos de Gestión del Conocimiento

Elaborado por

**Ing. Ernesto Amaru Galvis Lista MSc. PhD(c).**  
***eagalvis@unimagdalena.edu.co – eagalvisl@unal.edu.co***

Profesor Asistente – Universidad del Magdalena

Estudiante del Doctorado en Ingeniería de Sistemas y Computación – Universidad Nacional de Colombia  
Grupo de Investigación en Organizaciones, Sistemas y Computación – GIDOSOC – Unimagdalena

Revisado por

**Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres MSc. PhD.**  
***jmsanchezt@unal.edu.co***

Profesora Asociada – Universidad Nacional de Colombia

Grupo de Investigación en Estrategia y Gestión de Organizaciones – GRIEGO – UNAL

### 1 Introducción

El principal activo de una organización desarrolladora de software - ODS es el conocimiento [1]–[3]. Por esta razón, el desarrollo de software, como actividad humana enmarcada en el ámbito de acción de la ingeniería, exige el uso efectivo de gran diversidad de conocimientos. No obstante, al igual que en otros sectores, como la consultoría, las finanzas o la publicidad, las ODS viven el principal problema del manejo del conocimiento organizacional y es que éste, como lo plantean Rus y Lindvall [4] “camina de regreso a casa cada día”.

En la actualidad, la Gestión del Conocimiento - GC es un tema vigente para la comunidad científica de Ingeniería de Software - IS, cuyo interés principal ha sido incorporar la GC en las prácticas de IS. En particular, la GC se ha utilizado como facilitadora de iniciativas de SPI, enfocándose en crear y mantener bases de conocimiento organizacional. En resumen, la GC ya es una de las áreas de gestión en IS. Sin embargo, al tomar en cuenta que el tema de evaluación de procesos de software tiene gran interés académico y práctico para la industria del software colombiana y latinoamericana [5], surge la pregunta de si la GC está incluida en estos modelos y si no es así, entonces ¿Cómo llevar a cabo la definición, la evaluación y la mejora de los procesos de GC en las ODS?. Dar respuesta a una parte de esta pregunta es la motivación para realizar este trabajo. En concreto, el objetivo de la disertación doctoral es construir un modelo de referencia de proceso -MRP de GC aplicable a ODS del contexto colombiano.

La construcción de este MRP implica que en el proceso investigativo se asuma un enfoque de intervención en organizaciones que tengan implementado procesos de GC o que estén involucradas en iniciativas de mejora de procesos de software basadas en modelos de referencia de procesos. Por tal razón, se ha propuesto dentro de la metodología para el desarrollo de la disertación doctoral la ejecución de un estudio de caso cuyo objetivo es indagar sobre la adopción de procesos de GC en ODS del contexto colombiano.

El enfoque adoptado para este estudio de casos es del tipo descriptivo desde una perspectiva de investigación interpretativa, de modo que se obtengan hallazgos enriquecidos con la interpretación que tienen los participantes de su contexto. Los hallazgos parciales del estudio de casos exploratorio ayudarán a la concreción de la descripción de los procesos de GC identificados en la literatura. Como resultado final de esta fase se obtendrá una primera versión del MRP.

## 2 Objetivos

El objetivo del estudio de diagnóstico es identificar y describir los procesos de GC que han sido adoptados de forma explícita o tácita en la empresa. En particular, con este primer trabajo se quiere obtener respuesta a las siguientes preguntas de interés:

1. ¿En las empresas estudiadas se reconoce la importancia de la GC?
2. ¿En las empresas estudiadas se han implementado estrategias, prácticas o herramientas de GC?
3. ¿En qué nivel se logran los resultados de los procesos del MRPGC en las empresas estudiadas?
4. ¿En qué nivel se logran los propósitos de los procesos del MRPGC en las empresas estudiadas?
5. ¿Qué importancia deberían tener los procesos del MRPGC para las ODS?
6. ¿Qué otros resultados obtenidos por las empresas estudiadas podrían incluirse o enriquecer los planteamientos presentados en el MRPGC?

## 3 Métodos de Recopilación de Datos

Para obtener una adecuada triangulación de información se propone utilizar métodos directos y métodos indirectos. En los métodos directos se pretende aplicar un cuestionario a los miembros de la organización, realizar entrevistas semi - estructuradas a un grupo de personas que asuman los distintos roles definidos dentro del proceso de desarrollo de software que tiene la empresa y observar la ejecución de actividades relacionadas con las GC por parte de los miembros de la organización. En los métodos indirectos se utilizará el análisis de la documentación sobre los procesos formalizados y adoptados en la organización y se analizarán las funcionalidades de las herramientas de soporte a los procesos. Para efectos de protección de la información y para seguridad de la empresa, el investigador propone la elaboración de un acuerdo de confidencialidad general que cubra todas las actividades del estudio de diagnóstico. Adicionalmente, en el desarrollo de las actividades de recopilación de datos con métodos directos (cuestionario y entrevista) los instrumentos utilizados tendrán una cláusula en donde se hace explícito el compromiso del investigador por mantener la confidencialidad de los datos proporcionados por las personas participantes.

El propósito de aplicar un cuestionario a todos los miembros de la organización es el de obtener una visión inicial de la percepción que tiene cada uno de los miembros de la organización sobre el estado de apropiación de los procesos de GC. Con el resultado de esta primera actividad se realizarán ajustes al instrumento de entrevista. La duración estimada para el diligenciamiento del cuestionario es de máximo 45 minutos por persona. La aplicación del cuestionario se realizará utilizando un formulario digital construido en un archivo en Word que será distribuido a todos los miembros de la organización para ser diligenciado y retornado por correo electrónico al investigador, lo cual permitirá flexibilizar la ejecución de esta actividad al efectuarse de forma asíncrona.

Las entrevistas serán semi-estructuradas, es decir, más en forma de discusión que en forma de cuestionario o diligenciamiento de un formato. En este sentido, durante la ejecución de las entrevistas se podrán incorporar aspectos no previstos durante la planificación. La captura de datos durante la entrevista se realizará en dos medios, la totalidad de la entrevista será grabada en audio y el entrevistador tomará notas de interés. Posteriormente, la entrevista será procesada utilizando el software "Atlas.TI" para etiquetar las citas relevantes para dar respuesta a las preguntas y su posterior procesamiento. Para ejecutar esta actividad, el investigador estará trabajando en las instalaciones de la empresa, de modo que se facilite el acceso a los entrevistados y se minimice el impacto sobre el tiempo destinado a atender la entrevista.

La observación de las actividades se centrará en detectar la aplicación práctica de lo que se enuncia, es decir, lo obtenido del cuestionario y de las entrevistas. Esta actividad priorizará la participación del investigador en actividades grupales, de donde el investigador tomará elementos para, posteriormente, observarlos con mayor detalle en la ejecución por parte de individuos o subgrupos. Para establecer el alcance de la observación se propone tener, como mínimo, la interacción en una actividad de cada una de las grandes áreas de proceso

de ingeniería de software, como son, requisitos, diseño, construcción y pruebas; así como en la gestión del proyecto y en la gestión de la calidad de los procesos. En síntesis, se observará la ejecución de seis actividades. El análisis de la documentación sobre los procesos de la organización será una actividad realizada por el autor de la disertación y no requiere la dedicación de personal de la empresa. El análisis se centrará en detectar los aspectos relacionados con los procesos de GC que están embebidos en los procesos de la organización. Para ejecutar esta actividad, el investigador trabajará dentro de las instalaciones de la empresa, lo cual permitirá el acceso directo y seguro a la documentación. De igual forma, el acceso a las herramientas de soporte a los procesos y posteriormente se realizará el estudio de la documentación de usuario, como manuales, tutoriales o guías, y se realizará observación sobre el uso de las herramientas por parte de los miembros de la organización.

#### 4 Plan de Actividades

Para cumplir el objetivo trazado en el estudio de diagnóstico se propone un plan de actividades con duración de siete semanas, en las primeras cuatro semanas se realizará la recopilación de datos y en las últimas tres semanas el análisis y el reporte de los resultados. En la siguiente tabla se presenta la programación propuesta para el estudio. Con el propósito de detallar la programación de las actividades de recopilación de datos, las primeras cuatro semanas se desagregaron en días laborales. Ahora bien, la ubicación de este cronograma en el calendario estaría sujeta a la disponibilidad de empresa.

Actividad	Semanas						
	1	2	3	4	5	6	7
Aplicación de Cuestionario	■						
Procesamiento de datos cuestionario		■					
Entrevistas			■				
Observación de Actividades			■				
Revisión de Documentación				■			
Revisión de Herramientas de Soporte				■			
Cierre de la recopilación de Datos					■		
Análisis de Datos						■	
Elaboración de Reporte							■
Socialización de resultados							■

#### 5 Referencias

- [1] L. Mathiassen and P. Pourkomeylian, "Managing knowledge in a software organization," *Journal of Knowledge Management*, vol. 7, no. 2, pp. 63–80, 2003.
- [2] A. Aurum, F. Daneshgar, and J. Ward, "Investigating Knowledge Management practices in software development organisations - An Australian experience," *Information and Software Technology*, vol. 50, no. 6, pp. 511–533, May 2008.
- [3] T. Dingsøy, F. O. Bjornson, and F. Shull, "What Do We Know about Knowledge Management? Practical Implications for Software Engineering," *Software, IEEE DOI - 10.1109/MS.2009.82*, vol. 26, no. 3, pp. 100–103, 2009.
- [4] I. Rus and M. Lindvall, "Guest Editors' Introduction: Knowledge Management in Software Engineering," *IEEE Softw.*, vol. 19, no. 3, pp. 26–38, 2002.
- [5] H. Oktaba, F. García, M. Piattini, F. Ruiz, F. J. Pino, and C. Alquicira, "Software Process Improvement: The Competisoft Project," *Computer*, vol. 40, pp. 21–28, Oct. 2007.



## Anexo D. Cuestionario utilizado en la primera etapa de recolección de datos del estudio de cuatro ODS

### 1. Datos Generales

1.1. ¿Cuál es su nombre?

1.2. ¿Cuál es su dirección de correo electrónico?

1.3. ¿Cuánto tiempo de experiencia en desarrollo de software tiene usted?

Menos de 1 año  De 1 a 5 años  De 6 a 10 años  Más de 10 años

1.4. ¿Cuál es su máximo nivel de formación académica?

Bachiller  Técnico  Tecnológico  Profesional  Especialización  Maestría  Doctorado

1.5. ¿Hace cuánto tiempo trabaja en la empresa?

Menos de 1 año  De 1 a 5 años  De 6 a 10 años  Más de 10 años

1.6. ¿En qué área o áreas de proceso de la Ingeniería de Software se ubican sus actividades en la empresa?

Requisitos  Diseño  Construcción  Pruebas  Despliegue y soporte  Gestión de proyectos  Calidad

1.7. ¿En qué enfoque se pueden ubicar las prácticas de desarrollo utilizadas en la empresa?

Tradicional  Ágil  No estoy seguro

1.8. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre Gestión del Conocimiento?

Muy Bajo  Bajo  Medio  Alto  Muy Alto

1.9. ¿Puede decirse que en la empresa se reconoce la importancia de la Gestión del Conocimiento?

Si  No  No estoy seguro

1.10. ¿Puede decirse que en la empresa existen estrategias, prácticas o herramientas de Gestión del Conocimiento?

Si  No  No estoy seguro

### 2. Proceso de Identificación de Conocimiento

2.1. ¿Cuál es el grado de cumplimiento en la obtención de cada uno de los resultados esperados de la ejecución del proceso de Identificación de Conocimiento?

(1 - No se logra, 2 - Se logra insatisfactoriamente, 3 - Se logra aceptablemente, 4 - Se logra en alto grado, 5 - Se logra plenamente)

- Se construyen mapas de conocimiento que muestran los poseedores o los lugares de almacenamiento del conocimiento organizacional.
- Las necesidades de conocimiento (nuevo conocimiento o actualización de conocimiento existente) son identificadas.
- Las necesidades de conocimiento son analizadas para determinar qué tipo de conocimiento se requiere y para resolver conflictos entre las necesidades de conocimiento identificadas.
- Las necesidades de conocimiento son especificadas para describir el tipo de conocimiento que se requiere, las alternativas disponibles para obtener el conocimiento (adquirir o crear), y el impacto de seleccionar cada alternativa.

2.2. ¿En qué grado se cumple el propósito del proceso de Identificación de Conocimiento al interior de la empresa?

No se logra  
Se logra insatisfactoriamente  
Se logra aceptablemente  
Se logra en alto grado  
Se logra plenamente

2.3. ¿Qué otros resultados se obtienen con la ejecución de este proceso?

2.4. ¿Qué tan importante es este proceso para una empresa desarrolladora de software?

Nada Importante  
Poco Importante  
Moderadamente Importante  
Importante  
Muy Importante

Nota: Se incluyeron 7 secciones similares a la sección 2 (presentada anteriormente) para cada uno de los procesos del MRPGC. Sin embargo, para evitar extender el documento, las preguntas de estas secciones se excluyen del presente anexo.

## Anexo E. Guía de la entrevista a miembros de la empresa 4

### 1. Introducción

Explicar aspectos generales del estudio, como el objetivo, los resultados para él y la organización, y asegurar la comprensión por parte del entrevistado del carácter de confidencialidad de la entrevista. En la introducción se debe hacer referencia a los resultados de la encuesta.

### 2. Confirmación de datos demográficos del entrevistado

- 2.1. ¿Cuál es su nombre y su rol actual en la organización?
- 2.2. ¿Hace cuánto trabaja en la empresa y qué roles ha desempeñado?
- 2.3. ¿Podría describir brevemente su experiencia profesional en la Industria de Software?
- 2.4. ¿Cuál es su formación académica?
- 2.5. ¿Cuál es su nivel de conocimiento y experiencia en gestión del conocimiento?

### 3. Aspectos Generales de la Organización

- 3.1. Respecto del enfoque predominante para el desarrollo de software que se usa en la empresa, el 68.2% considera que es el enfoque tradicional y el 31.8% considera que es el enfoque ágil. En su opinión, ¿Cuál es el enfoque predominante y por qué?
- 3.2. El 81.1% de las personas que respondieron el cuestionario manifiesta que en la empresa se reconoce la importancia de la Gestión del Conocimiento y el 75% de las personas manifiesta que en la empresa existen estrategias, prácticas o herramientas de Gestión del Conocimiento. ¿Comparte usted esta opinión? y ¿Por qué razón o con base en qué hechos justifica su posición?
- 3.3. ¿Usted considera que la manera en que se implementa la Gestión del Conocimiento se ve influenciada por el enfoque metodológico para el desarrollo de software?
- 3.4. Con base en la descripción de los procesos ¿Cuáles serían los tres procesos más importantes para una organización desarrolladora de software? (entregar material impreso con la descripción de los procesos según el MRPGC). **Las siguientes preguntas se enfocan en aspectos particulares de los tres procesos seleccionados y la manera en que se han implementado.**

### 4. Aspectos específicos sobre la descripción e implementación de cada proceso en la empresa

- 4.1. ¿El nombre del proceso y el enunciado del propósito son correctos, completos, y fáciles de entender?
- 4.2. ¿Los resultados esperados están completos y correctamente enunciados o en su opinión debería incluirse algún otro o modificarse alguno de los existentes?
- 4.3. ¿Usted considera que en la empresa se tienen evidencias de la obtención de alguno o de todos los resultados esperados para este proceso de Gestión del Conocimiento? ¿Cuáles resultados? ¿Cuáles evidencias?
- 4.4. ¿Qué importancia tiene este proceso para una organización desarrolladora de software? ¿Por qué?
- 4.5. De acuerdo con los planteamientos del propósito y los resultados esperados de este proceso, ¿Considera que su implementación sería viable en organizaciones desarrolladoras de software en Colombia? ¿Por qué?
- 4.6. En síntesis, ¿Cómo califica el grado de implementación de este proceso en la empresa? ¿Es formal o informal la ejecución de actividades para la obtención de los resultados? ¿El propósito del proceso se cumple? ¿Existen herramientas de apoyo?



## Anexo F. Versión 0.2 del MRPGC



Departamento Administrativo de  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
Colombiana  
República de Colombia



Proyecto de Investigación Doctoral  
**Modelo de Referencia de Procesos de Gestión del Conocimiento  
para Organizaciones Desarrolladoras de Software de Colombia**  
Universidad del Magdalena - Universidad Nacional de Colombia - COLOMBIAS

# Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento para Organizaciones Desarrolladoras de Software de Colombia MRP-GC (ODSC) V0.2

*Documento elaborado por*

**Ing. Ernesto Amaru Galvis Lista MSc.**  
egalvis@unimagdalena.edu.co - eagalvis@unal.edu.co  
Profesor Asociado - Facultad de Ingeniería - Universidad del Magdalena  
Grupo de Investigación en Organizaciones, Sistemas y Computación - Universidad del Magdalena  
Estudiante del Doctorado en Ingeniería de Sistemas y Computación - Universidad Nacional de Colombia

*Con la supervisión de*

**Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres MSc. PhD.**  
jmsanchezt@unal.edu.co  
Profesora Asociada - Universidad Nacional de Colombia  
Grupo de Investigación en Estrategia y Gestión de Organizaciones - Universidad Nacional de Colombia

Bogotá, Marzo de 2014

## Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción.....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Descripción del Dominio Conceptual de los Procesos Incluidos en el Modelo.....</b>	<b>4</b>
2.1	Datos, Información, Conocimiento.....	4
2.2	El Concepto de Gestión del Conocimiento.....	5
2.3	Taxonomía de las Estrategias de Gestión del Conocimiento.....	6
<b>3</b>	<b>Descripción general del modelo.....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>Descripción detallada de los procesos del modelo.....</b>	<b>9</b>
4.1	Proceso de Identificación de Conocimiento (IdC).....	9
4.1.1	Propósito.....	9
4.1.2	Resultados.....	9
4.1.3	Habilitadores.....	10
4.2	Proceso de Adquisición de Conocimiento (AdC).....	10
4.2.1	Propósito.....	10
4.2.2	Resultados.....	10
4.2.3	Habilitadores.....	11
4.3	Proceso de Creación de Conocimiento (CrC).....	11
4.3.1	Propósito.....	11
4.3.2	Resultados.....	11
4.3.3	Habilitadores.....	12
4.4	Proceso de Codificación de Conocimiento (CoC).....	13
4.4.1	Propósito.....	13
4.4.2	Resultados.....	13
4.4.3	Habilitadores.....	14
4.5	Proceso de Transferencia de Conocimiento (TrC).....	12
4.5.1	Propósito.....	12
4.5.2	Resultados.....	12
4.5.3	Habilitadores.....	13
4.6	Proceso de Aplicación de Conocimiento (ApC).....	14
4.6.1	Propósito.....	14
4.6.2	Resultados.....	14
4.6.3	Habilitadores.....	15
4.7	Proceso de Protección de Conocimiento (PrC).....	15
4.7.1	Propósito.....	15
4.7.2	Resultados.....	15
4.7.3	Habilitadores.....	16
4.8	Proceso de Evaluación de Conocimiento (EvC).....	16
4.8.1	Propósito.....	16
4.8.2	Resultados.....	16
4.8.3	Habilitadores.....	17
<b>5</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>17</b>

## 1 Introducción

La idea de que el principal activo de las organizaciones desarrolladoras de software - ODS es el conocimiento ha sido planteada por varios investigadores en diferentes partes del mundo[1]–[3]. En otras palabras, el desarrollo de software, como actividad humana enmarcada en el ámbito de acción de la ingeniería, exige el uso efectivo de gran diversidad de conocimientos en diferentes contextos. Es por esto que, al igual que en otros sectores, como la consultoría, las finanzas o la publicidad, las ODS viven el principal problema del manejo del conocimiento organizacional y es que éste, como lo plantean Rus y Lindvall [4], “camina de regreso a casa cada día”.

Tomando en cuenta que la industria del software es un negocio intensivo en conocimiento, Rus y Lindvall [4] plantean que las ODS dependen del conocimiento en varias áreas para alcanzar sus objetivos. Por esto, identificaron cinco necesidades organizacionales relativas a la Gestión del Conocimiento – GC: Adquisición de conocimiento sobre tecnologías emergentes, acceso a conocimiento sobre el dominio del problema, intercambio de conocimiento sobre políticas y prácticas de la organización, codificación y/o mapeo del conocimiento personal y, colaboración e intercambio de conocimiento.

En este orden de ideas, el presente documento recoge el resultado de un proyecto de investigación doctoral enfocado en construir un Modelo de Referencia de Procesos (MRP) enfocado a los procesos de GC pertinentes para las ODS de Colombia “MRP-GC (ODSC)”. En particular, el contenido de este documento abarca los aspectos que conforman un MRP de acuerdo con el estándar internacional ISO/IEC 15504 [5], [6]. Para el desarrollo del MRP-GC (ODSC) se contó con el apoyo de la Universidad del Magdalena, la Universidad Nacional de Colombia y el Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación COLCIENCIAS.

## 2 Descripción del Dominio Conceptual de los Procesos Incluidos en el Modelo

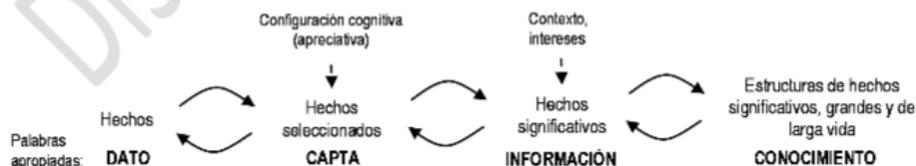
Esta sección presenta una descripción resumida del dominio conceptual de los procesos del modelo, es decir, la GC. Para esto, se inicia con la explicación del concepto "conocimiento", luego se describen los tipos de conocimiento denominados "conocimiento tácito" y "conocimiento explícito" y por último, se desarrolla el concepto "Gestión del Conocimiento" y se presentan una taxonomía de estrategias de GC.

### 2.1 Datos, Información, Conocimiento

Para comprender la GC es necesario tener claridad sobre el concepto conocimiento. En este sentido, Alavi y Leidner [7] proponen tres elementos para comprender el concepto "conocimiento". El primero tiene que ver con conceptualizar las diferencias y relación entre los conceptos dato, información y conocimiento. El segundo se centra en comprender la noción de que, solamente, los datos y la información que son activamente procesados en la mente de un individuo, por medio de la reflexión y el aprendizaje, son útiles para actuar en un contexto particular. Y el tercero indica que, al ser el conocimiento algo personalizado o individual, si se quiere que el conocimiento de un individuo sea útil para otros, se debe expresar para que pueda ser interpretado e interiorizado por los receptores. Para explicar los dos primeros elementos se toma la propuesta de Checkland y Howell [8] sobre el proceso de transformación que va de los datos hasta el conocimiento, y para explicar el tercer elemento, se toma como base las conceptualizaciones hechas por Nonaka et al [9]–[12] sobre los conceptos de conocimiento tácito y conocimiento explícito, y la explicación de los procesos de transformación entre estas dos dimensiones del conocimiento en las organizaciones.

El argumento de Checkland y Howell [8] propone que la gran masa de hechos que existen en el mundo se denota con la palabra "dato", del latín *dare* que significa dar o suceder. De esta gran masa de hechos existe un sub conjunto, el cual es seleccionado por el observador porque le llaman su atención. Este subconjunto de datos se denota por la palabra "capta", término formado del latín *capere* que significa tomar o escoger [8]. Ahora bien, sobre ese conjunto de datos seleccionados o *captas*, se da el proceso de atribuirles un significado. Este proceso de atribución de significado, que puede ser individual o colectivo, consiste en el establecimiento de relaciones entre los hechos seleccionados, la interpretación de estos hechos en el contexto particular, y la construcción de significados en el marco de los intereses particulares que poseen las personas que están atribuyéndole el significado a los datos. La palabra adecuada para denotar la atribución de significado es "información", del latín *informare* que significa dar forma [8]. Tomando el conjunto de hechos a los que se les ha dado un significado en un contexto y con unos intereses particulares, es decir, tomando la información, se da un proceso de relación y síntesis que genera grandes estructuras de larga duración, que conforman las estructuras cognitivas desde las cuales se observa el mundo. Estas grandes estructuras de datos significativos se denotan con el término Conocimiento del latín *cognoscere* que significa conocer o estar familiarizado [8]. La Figura 1, representa el proceso en el cual los datos se convierten en conocimiento. Tomando como base el argumento anterior es claro que el acto de crear la información y el conocimiento es un acto netamente humano. Es decir, es el ser humano el que puede atribuirle significado a los datos seleccionados, pues es consciente del contexto y los intereses que motivan y direccionan tal acción. También es claro que el contexto y los intereses pueden ser compartidos por muchas personas o pueden ser únicos e individuales.

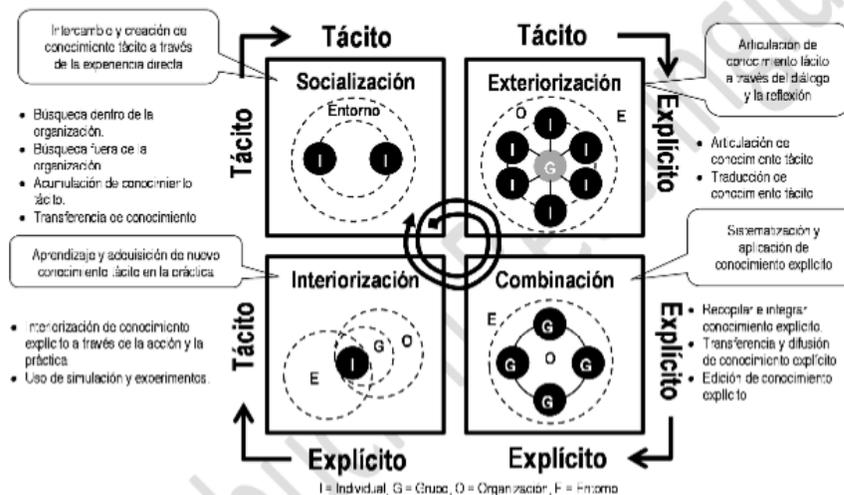
Figura 1 Los enlaces entre dato, capta, información y conocimiento



Fuente: Adaptada de [8]

La conceptualización de Nonaka [10] describe la existencia y permanente transformación de dos tipos de conocimiento: el tácito y el explícito. El conocimiento tácito es personal, difícil de formalizar y de comunicar a los otros [12]. El conocimiento tácito involucra elementos cognitivos llamados "modelos mentales" que le permiten al ser humano construir modelos del mundo con base en la creación y manipulación de analogías en la mente [9]. Por otra parte, el conocimiento explícito es formal y sistemático, lo cual facilita su comunicación a los otros [12]. Además, es capturado y codificado en forma de archivos, bases de datos o documentos, para facilitar el acceso y la valoración del mismo [9]. Cuando el conocimiento tácito y el explícito interactúan, emergen cuatro procesos de transformación de conocimiento: asimilación, exteriorización, combinación e interiorización [10]. Estos procesos generan un espiral de creación y aprovechamiento del conocimiento en las organizaciones pues al ejecutarse, el alcance del conocimiento organizacional se va expandiendo [11]. Lo anterior se ilustra en la Figura 2.

Figura 2. Modelo SECI de creación de conocimiento organizacional



Fuente: Adaptada de [11]

## 2.2 El Concepto de Gestión del Conocimiento

Al considerar el reciente surgimiento y la diversidad conceptual del campo de GC, una forma de llegar a una primera noción sobre lo que significa GC es revisando la literatura científica más citada, en donde explícitamente se defina el concepto de GC. Por lo tanto, a continuación se presenta, en orden cronológico, las definiciones del término "Gestión del Conocimiento" propuestas en artículos científicos publicados en los últimos quince años con más de 100 citas registradas en la base de datos SCOPUS.

Para Quintas et al [13], la GC es el proceso de gestionar continuamente diferentes tipos de conocimiento para dar respuesta a las necesidades existentes y emergentes. Por lo tanto, la GC pretende identificar y explotar los activos de conocimiento existentes y desarrollar nuevas oportunidades, con el propósito de generar ventajas competitivas sostenibles. Además, la implementación de la GC debe tener coherencia con aspectos como la estructura y la cultura organizacional, las personas, los procesos y la tecnología.

Para Ruggles [14], la GC es un enfoque para crear o agregar valor a partir del aprovechamiento del *know-how*, la experiencia y los juicios que existen dentro y fuera de la organización. Este enfoque, se centra en ocho categorías de actividades: (1) generación de conocimiento, (2) acceso al conocimiento disponible en fuentes externas, (3) uso de conocimiento en la toma de decisiones, (4) integración de conocimiento en procesos,

productos y servicios, (5) codificación de conocimiento en documentos, bases de datos y software, (6) promoción de la creación del conocimiento a través de la cultura y los incentivos, (7) transferencia del conocimiento existente a otras partes de la organización y, (8) evaluación de activos de conocimiento, y del impacto de la GC.

De Long y Fahey[15], plantean que el propósito de la GC es mejorar el desempeño organizacional por medio del diseño y la implementación de herramientas, procesos, sistemas, estructuras y culturas, para mejorar la creación, intercambio y uso de conocimiento humano, conocimiento social y conocimiento estructurado. Con este enfoque, plantean que la cultura de la organización determina la forma en que se concibe y se implementa la GC.

Para Alavi y Leidner [7], la GC consiste en un conjunto, dinámico y continuo, de procesos y prácticas que permiten aprovechar los procesos de creación, almacenamiento / recuperación, transferencia y aplicación del conocimiento organizacional. Además, hacen énfasis en la importancia que tiene la TI para la creación de una infraestructura y un entorno que contribuya en la actualización, apoyo y empoderamiento de los procesos de GC.

Para Tsoukas y Vladimirou [16] la GC es un proceso dinámico de transformar prácticas irreflexivas en reflexivas al clarificar las reglas que guían las actividades, formalizar conocimientos colectivos, y facilitar el surgimiento de conocimiento heurístico. Por otra parte, para Argote et al [17] la GC es un proceso centrado en la creación o desarrollo de nuevo conocimiento, la retención del conocimiento, y la transferencia del conocimiento.

En síntesis, todas las definiciones asumen tanto el conocimiento tácito como el conocimiento explícito. Sin embargo, se da más interés e importancia al conocimiento explícito, pues es la manera más fácil de observar, o materializar de alguna forma, el resultado de la GC. Así mismo, se destaca el énfasis sobre el proceso de intercambio o transferencia de conocimiento y la mayor atención que tienen las herramientas de TI como soporte a la codificación del conocimiento organizacional. Por último, es de notar que solamente en una de las definiciones se hace referencia explícita a la evaluación de la GC como elemento esencial para el mejoramiento. Por esta razón, el concepto de GC propuesto por Ruggles [14], se asume como el fundamento para este modelo.

### 2.3 Taxonomía de las Estrategias de Gestión del Conocimiento

Aunque existen varias propuestas de clasificación de los enfoques y estrategias de la GC, se tomó la taxonomía de Earl [18] como referente base pues fue construida en una investigación descriptiva e inductiva, que incluyó: (1) seis casos de estudio en organizaciones, (2) indagación directa con veinte Gerentes de Conocimiento sobre sus roles y la implementación de iniciativas de GC, (3) un taller sobre programas de GC en organizaciones con la red de gerentes de conocimiento del Reino Unido, y (4) el análisis de programas de GC publicados en revistas científicas y profesionales. Asimismo, con respecto del contenido, este esquema es detallado y descriptivo. Por otra parte, es importante destacar que cada escuela representa un propósito o enfoque particular para la GC. Sin embargo, las escuelas no son competencia entre sí o mutuamente excluyentes, pues en la práctica, los programas de GC se componen de estrategias de varias escuelas [18].

La taxonomía propuesta está conformada por siete escuelas organizadas en tres categorías denominadas "Tecnocráticas", "Económicas" y "Comportamentales". Las escuelas *Tecnocráticas* se enfocan en herramientas de tecnología de Información (TI) que brindan soporte y, en cierto grado, condicionan a los miembros de la organización, en la realización de actividades de conocimiento. La escuela *Económica* se orienta en aprovechar la relación entre los ingresos de la organización con la explotación de los activos de conocimiento y, en general, el capital intelectual que posee. Las escuelas *Comportamentales* se centran en la promoción y estímulo, para que las personas construyan, compartan y utilicen el conocimiento como un recurso.

Las escuelas *tecnocráticas* son la escuela de *sistemas*, la escuela *cartográfica* y la escuela de *ingeniería*. La escuela de *sistemas* se enfoca en las herramientas de TI para la codificación y el intercambio de conocimiento utilizando bases de conocimiento. La escuela *cartográfica* se enfoca en la creación y mantenimiento de mapas o directorios del conocimiento que posee la organización. La escuela de *ingeniería* se enfoca en la definición e implementación de procesos y flujos de conocimiento dentro de la organización.

Las escuelas *económicas* se enfocan en el aprovechamiento y la explotación del conocimiento organizacional como capital intelectual que permite crear flujos de ingresos para la organización. En esta categoría, Earl identificó únicamente la escuela *comercial*.

Las escuelas *comportamentales* se enfocan en la promoción y el fomento de la creación y el intercambio de conocimiento, así como, de todos los aspectos organizacionales y personales involucrados en el uso del conocimiento como recurso organizacional. En esta tercera categoría hay tres escuelas: la escuela *organizacional*, la escuela *espacial* y la escuela *estratégica*. La escuela *organizacional* se enfoca en la creación de redes formales e informales para el intercambio de conocimiento. La escuela *espacial* se centra en el diseño de los espacios físicos de trabajo para promover y potencia el intercambio de conocimiento. La escuela *estratégica* se enfoca en el diseño y la implementación de toda la estrategia organizacional tomando el conocimiento como su esencia. En la Tabla 1 se sintetiza la taxonomía propuesta por Earl [18].

**Tabla 1** Clasificación de las escuelas de GC

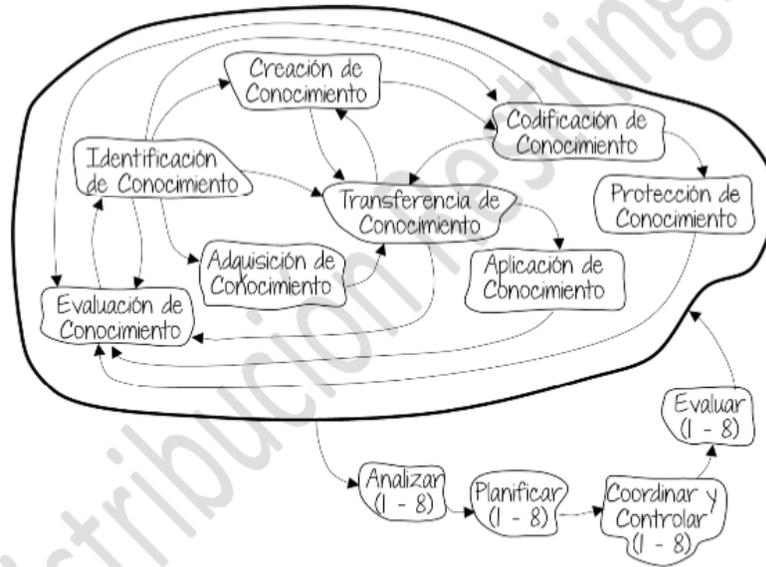
Categoría	Escuela	Principio central	Ideas Fundamentales
Tecnocráticas	Sistemas	Codificación de conocimiento de dominio específico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Codificación de conocimientos especializados en bases de conocimiento para ser utilizadas por otros especialistas o personal calificado.</li> </ul>
	Cartográfica	Conectividad de las personas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación y mapeo del conocimiento organizacional para su divulgación y utilización, asegurando que las personas que poseen conocimiento en la organización están accesibles por otros para asesorías y consultas.</li> </ul>
	Ingeniería	Flujos de conocimiento para mejorar las capacidades centrales de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provisión de personal con suficiente conocimiento relativo a su trabajo.</li> <li>Formalización de procesos de provisión de conocimiento contextual y de mejores prácticas al personal administrativo y gerencial</li> </ul>
Económicas	Comercial	Comercialización de la propiedad intelectual o de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La protección y explotación de los activos intelectuales o de conocimiento de la organización para producir ingresos y rentas.</li> </ul>
Comportamentales	Organizacional	Incremento de la conectividad entre los trabajadores de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de estructuras o redes organizacionales para compartir, o poner en común el conocimiento.</li> <li>Comunidades en donde se intercambia y comparte el conocimiento, en forma no rutinaria o poco convencional, personal, y poco estructurada.</li> </ul>
	Espacial	Diseño de espacios físicos para fomentar el contacto y la actividad de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y uso de los espacios para facilitar el intercambio de conocimiento.</li> <li>Fomentar la socialización como medio de intercambio de conocimiento.</li> </ul>
	Estratégica	Toma de conciencia sobre las posibilidades de creación de valor al reconocer al conocimiento como un recurso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El conocimiento como una dimensión esencial de la estrategia competitiva.</li> <li>La firma es conceptualizada como un negocio de conocimiento.</li> <li>Las acciones de gestión del conocimiento son variadas y pueden enmarcarse en las demás escuelas.</li> </ul>

Fuente: *Elaboración propia con base en [18]*

### 3 Descripción general del modelo

MRP-GC (ODS) parte de la idea de que la GC es un enfoque para crear o agregar valor a las organizaciones a partir del aprovechamiento efectivo del conocimiento. Para lograr esto, el MRP-GC (ODS) propone ocho procesos clave: Identificación de Conocimiento (IdC), Adquisición de Conocimiento (AdC), Creación de Conocimiento (CrC), Transferencia de Conocimiento (TrC), Codificación de Conocimiento (CoC), Aplicación de Conocimiento (ApC), Protección de Conocimiento (PrC) y Evaluación de Conocimiento (EvC). Estos ocho procesos conforman un sistema de actividades como el que se presenta en el modelo conceptual de la Figura 3. Es de notar que en la parte externa del diagrama se ubican cuatro procesos: Analizar, Planificar, Coordinar y Controlar, y Evaluar. Estos cuatro procesos aplican sobre los ocho procesos centrales de GC como un ciclo de ejecución y mejora de procesos organizacionales. Sin embargo, estos cuatro procesos no se incluyen en el alcance de este modelo porque son procesos genéricos y transversales a cualquier proceso organizacional.

Figura 3. Modelo conceptual de los procesos que conforman MRP-GC (ODS)



#### 4 Descripción detallada de los procesos del modelo

En esta sección del documento se describen los ocho procesos que conforman el MRP-GC (ODS). La descripción de los procesos tiene la estructura definida en la cláusula 6.2 de la parte dos del standard ISO/IEC 15504 [5]. En la cláusula 6.2.4 se especifica que el elemento fundamental de un modelo de referencia de procesos es la descripción de los procesos. Esta descripción debe contener, obligatoriamente, el planteamiento del propósito del proceso y el conjunto de resultados del proceso. El planteamiento del propósito describe a un alto nivel el objetivo general de la ejecución del proceso. El conjunto de resultados describe los elementos que permiten demostrar el logro exitoso del propósito del proceso.

Los resultados del proceso pueden ser de tres tipos: producción de un artefacto, un cambio significativo de estado, o, el cumplimiento de restricciones especificadas. Además, la descripción de los procesos no debe contener aspectos del marco de medición de procesos, especificado en la cláusula 5 del estándar ISO/IEC 15504 [5]. Esto quiere decir, que no se deben incluir resultados asociados a los siguientes aspectos: la gestión del desempeño y de los productos de trabajo del proceso, la definición y despliegue del proceso, la medición y control del proceso, y la optimización e innovación del proceso.

En este orden de ideas, la descripción de los procesos del MRP-GC (ODS) inicia con una descripción general para explicar brevemente el alcance del proceso. Luego se presenta el propósito del proceso para sintetizar en una frase su alcance. Además, se enumeran y describen los resultados que evidenciarían la implementación efectiva del proceso. Los resultados se enumeran con un identificador derivado del nombre del proceso en combinación con un número consecutivo. Cada resultado está redactado para leerse antecediéndolo con la expresión "Con la efectiva implementación del proceso...". Además, se brinda una breve explicación de cada resultado con detalles necesarios para entenderlo y dimensionarlo. Para cerrar la descripción se presentan los factores habilitadores. Estos son factores cuya existencia permite la implementación efectiva del proceso. Los factores habilitadores pueden ser factores humanos, organizacionales, tecnológicos o de gestión.

##### 4.1 Proceso de Identificación de Conocimiento (IdC)

Este proceso se centra en identificar dos elementos: el conocimiento existente, tácito o explícito, y las necesidades de conocimiento de la organización. Con el conocimiento existente identificado, los miembros de la organización pueden acceder a este y aprovecharlo. Por su parte, con las necesidades de conocimiento identificadas, la organización puede definir y ejecutar las acciones necesarias para satisfacerlas.

###### 4.1.1 Propósito

Identificar el conocimiento existente y las necesidades de conocimiento de la organización.

###### 4.1.2 Resultados

###### IdC1 - Las áreas de conocimiento relevantes para la organización son identificadas.

Las áreas de conocimiento se consideran relevantes si los conocimientos agrupados en ellas son la base para desarrollar estrategias y lograr objetivos organizacionales. Las áreas de conocimiento identificadas podrían clasificarse en categorías para facilitar su uso como marcos de referencia para la toma de decisiones y acciones en los demás procesos del modelo. Además, debería describirse su relación con elementos del contexto organizacional como misión, visión, estrategias, objetivos de la organización, y elementos relevantes del entorno. Las áreas de conocimiento relevantes pueden ser modificadas con base en los resultados de los demás procesos del modelo o el análisis del contexto organizacional.

###### IdC2 - El perfil de conocimiento de cada persona de la organización es identificado.

El conocimiento tácito se encuentra en las personas y es difícil de representar de forma explícita. Por esta razón, su identificación implica determinar los conocimientos, habilidades y actitudes que tienen las personas en la organización. En este sentido, el perfil de conocimiento de cada persona es el registro del conocimiento tácito existente en la organización. Los conocimientos identificados en el perfil deben estar enmarcados en las áreas de conocimiento relevantes para la organización.

**IdC3 - Las unidades de conocimiento explícito existentes en la organización son identificadas.**

El conocimiento explícito está expresado y representado en diferentes formas, y almacenado en diferentes medios. Por esto, la identificación implica determinar su existencia, contenido, medio de almacenamiento, ubicación y la forma de acceder a este. Las unidades de conocimiento explícito identificadas deben estar enmarcadas en las áreas de conocimiento relevantes para la organización.

**IdC4 - Las necesidades de conocimiento de la organización son identificadas.**

Existe una necesidad de conocimiento cuando el conocimiento disponible no es suficiente para lograr los objetivos. La carencia de conocimiento puede darse en el ámbito individual, de equipo, o de toda la organización. La identificación de las necesidades implica describir el contexto organizacional particular en el que se percibe la necesidad de conocimiento.

**IdC5 - Las necesidades de conocimiento de la organización son analizadas y especificadas.**

El análisis incluye revisar el contexto organizacional particular en el que se percibe la necesidad de conocimiento, el tipo de conocimiento requerido, y las alternativas existentes para tenerlo disponible en el contexto en el que se requiere. La especificación de las necesidades sintetiza el resultado del análisis y determina las acciones requeridas para satisfacerlas. Si existen necesidades de conocimiento a nivel individual o de equipo, y existe conocimiento organizacional que pueda satisfacerlas, se podría ejecutar el proceso de transferencia de conocimiento. Por otra parte, si no existe conocimiento organizacional para satisfacerlas, se podría ejecutar el proceso de adquisición de conocimiento, para traer conocimiento disponible por fuera de la organización, o el de creación de conocimiento al interior de la organización.

**IdC6 - El mapa de conocimiento de la organización es construido y permanece vigente.**

El mapa de conocimiento contiene la identificación y descripción de las áreas de conocimiento relevantes (IdC1), los perfiles de conocimientos de las personas (IdC2), las unidades de conocimiento explícito identificadas (IdC3) y las necesidades de conocimiento identificadas (IdC4) y especificadas (IdC5). Los datos de identificación y descripción de estos elementos se organizan, almacenan y se dejan disponibles para su consulta por las personas en la organización.

**4.1.3 Habilitadores**

Por definir.

**4.2 Proceso de Adquisición de Conocimiento (AdC)**

Este proceso se encarga de traer a la organización conocimiento de fuentes externas para satisfacer necesidades de conocimiento identificadas o para tomar ventaja de las tendencias del entorno. El conocimiento externo puede ser tácito, personas con conocimientos, o explícito, unidades de conocimiento codificado. Este proceso incluye aspectos éticos y legales para el acceso y uso de conocimiento de terceros.

**4.2.1 Propósito**

Adquirir conocimiento de fuentes externas a la organización para satisfacer las necesidades de conocimiento identificadas o para tomar ventaja de las tendencias del entorno.

**4.2.2 Resultados****AdC1 - El conocimiento externo con potencial para satisfacer las necesidades de conocimiento de la organización es identificado.**

El conocimiento externo a identificar puede ser conocimiento tácito o explícito que existe en otras organizaciones (socios, clientes, proveedores, competidores, entre otros) o personas. La identificación de conocimiento externo incluye describir aspectos necesarios para poder acceder a este. También, debe ser explícita la relación con las áreas de conocimiento relevantes para la organización.

**AdC2 - Las tendencias en el conocimiento externo son identificadas.**

Las tendencias en el conocimiento pueden o no estar enmarcadas en las áreas de conocimiento relevantes. Para identificar las tendencias se pueden desarrollar periódicamente reportes de vigilancia tecnológica, competitiva, comercial o del entorno que sirvan como hojas de ruta para la organización.

**AdC3 - El mapa de conocimiento externo relevante es construido y permanece vigente.**

El mapa de conocimiento externo relevante está conformado por la identificación del conocimiento externo con potencial para satisfacer necesidades de la organización (AdC1) y la identificación de tendencias en el conocimiento externo (AdC2). La descripción de estos elementos se organiza, almacena y queda disponible para ser consultada por las personas en la organización. Como elemento clave del mapa se deben establecer la disponibilidad y accesibilidad del conocimiento externo relevante.

**AdC4 - El conocimiento externo relevante para la organización es adquirido.**

El conocimiento externo relevante puede adquirirse por diferentes vías. Para adquirir conocimiento explícito, la organización puede establecer estrategias de colaboración con otras organizaciones para acceder a este. También puede acceder a conocimiento externo al adquirir productos de propiedad intelectual (patentes, marcas registradas, derechos de autor o secretos industriales) o herramientas y equipos cuya incorporación implique la absorción de conocimiento relativo a su uso. Para adquirir conocimiento tácito, la organización puede involucrar a sus miembros en programas de formación por fuera de la organización, o se pueden implementar estrategias de búsqueda de talentos para vincular, de forma temporal o permanente, personas con conocimientos relevantes para la organización.

**AdC5 - El conocimiento externo adquirido es adaptado e integrado al entorno organizacional.**

El conocimiento externo puede no estar adecuado para su uso en la organización. Por esta razón, es necesario realizar un proceso de adaptación para ajustarse a los rasgos particulares de la organización (procesos, cultura, política). Una vez el conocimiento es adaptado, se debe integrar al entorno organizacional y debe estar disponible como conocimiento organizacional.

**4.2.3 Habilitadores**

Por definir

**4.3 Proceso de Creación de Conocimiento (CrC)**

Este proceso se enfoca en el desarrollo de conocimiento nuevo y relevante para la organización. La creación de conocimiento toma como insumo ideas potencialmente relevantes, generalmente propuestas por los miembros de la organización, y las desarrolla sistemáticamente como nuevo conocimiento. Un conocimiento es nuevo si al usarlo se resuelven con mayor efectividad los problemas existentes o si permite la innovación o creación de estrategias, procesos y productos (bienes o servicios).

**4.3.1 Propósito**

Crear conocimiento al interior de la organización para satisfacer las necesidades de conocimiento identificadas o para tomar ventaja de las tendencias del entorno.

**4.3.2 Resultados****CrC1 - Ideas potencialmente relevantes para la organización son identificadas.**

Una idea es potencialmente relevante cuando puede ser útil para satisfacer las necesidades de conocimiento de la organización o para tomar ventaja de las tendencias del entorno. Las ideas pueden surgir en diferentes contextos al interior de la organización.

**CrC2 - Las ideas identificadas son analizadas para determinar su relevancia y viabilidad de ser desarrolladas como nuevo conocimiento.**

Las ideas identificadas son analizadas para determinar si son relevantes y si su desarrollo es viable. El análisis sobre la relevancia debe enfocarse en establecer el efecto que tendría desarrollar la idea como nuevo conocimiento organizacional. También se debe tener en cuenta la ubicación de la idea dentro de las áreas de conocimiento relevantes para la organización o el potencial de generar cambios radicales. El análisis sobre la viabilidad debe determinar la posibilidad de que la organización desarrolle la idea y la convierta en nuevo conocimiento. Esto incluye determinar si los recursos y capacidades de la organización son suficientes para desarrollar la idea.

**CrC3 - Nuevo conocimiento organizacional es creado al desarrollar las ideas relevantes.**

Las ideas identificadas pueden ser generales, lo cual limita la posibilidad de aprovecharlas de forma efectiva. Por esto, las ideas relevantes y viables deben ser desarrolladas y transformadas en nuevo conocimiento de la organización. Dependiendo de su complejidad, desarrollar una idea puede significar desde elaborar una descripción detallada de la misma hasta ejecutar proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.

**CrC4 - El conocimiento creado es adaptado e integrado al entorno organizacional.**

El conocimiento creado puede no estar adecuado para su uso en la organización. Por esta razón, es necesario adaptarlo y ajustarlo a los rasgos particulares de la organización (procesos, cultura, política). La adaptación implica integrarlo al entorno organizacional y dejarlo disponible para su uso.

**4.3.3 Habilitadores**

Espacios de interacción físicos o virtuales para habilitar el surgimiento de nuevas ideas

Diferentes tipos de redundancia (información, funciones y rutinas) al interior de la organización.

Recompensas o estímulos a los miembros de la organización por sus contribuciones en la creación de conocimiento.

**4.4 Proceso de Transferencia de Conocimiento (TrC)**

Este proceso trata con los flujos de conocimiento que ocurren entre actores al interior de la organización y entre la organización y el entorno. Estos flujos pueden ser tanto de conocimiento explícito como de conocimiento tácito. Además, implican la realimentación entre los actores para garantizar la efectividad de la transferencia.

**4.4.1 Propósito**

Transferir conocimiento organizacional, desde fuentes de conocimiento dentro de la organización, hacia receptores internos o externos, asegurando la adopción del conocimiento por los receptores.

**4.4.2 Resultados**

**TrC1 - El conocimiento organizacional a transferir es seleccionado.**

Solventar una necesidad de conocimiento puede requerir la transferencia de conocimiento tácito o explícito. La selección del conocimiento a transferir implica determinar específicamente la fuente, el tipo de conocimiento y las formas en que se puede realizar la transferencia.

**TrC2 - El conocimiento organizacional es transferido de la fuente al receptor.**

La transferencia de conocimiento explícito o codificado entre la fuente y el receptor consiste en brindar acceso al receptor a la unidad de conocimiento codificado (fuente) requerida. Por otra parte, la transferencia de conocimiento tácito implica la interacción entre la persona con el conocimiento requerido (fuente) y el receptor. Teniendo presente que el receptor puede ser un actor externo a la organización, la transferencia debe asegurar la aplicación de los aspectos de protección de conocimiento pertinentes.

**TrC3 - El conocimiento organizacional transferido es absorbido por el receptor.**

La absorción del conocimiento por parte del receptor es condición necesaria para asegurar la efectividad de la transferencia. En otras palabras, la transferencia se completa cuando el receptor hace suyo el conocimiento transferido y lo puede utilizar.

**TrC4 - Redes de transferencia de conocimiento son conformadas.**

La ocurrencia de múltiples instancias de la relación fuente-receptor genera redes de transferencia de conocimiento. Estas redes podrían ser formalizadas en la estructura organizacional, o permanecer informales y auto organizadas. En general, estas redes se mantienen con base en la confianza recíproca de quienes las conforman y en la efectividad de la transferencia de conocimiento.

**4.4.3 Habilitadores**

Capacidad de absorción de los receptores

Herramientas y medios para apoyar la transferencia de conocimiento dentro de las redes de interacción.

Relaciones de confianza entre las personas de la organización

Espacios de interacción físicos o virtuales de diferente tipo, que facilitan la transferencia de conocimiento.

**4.5 Proceso de Codificación de Conocimiento (CoC)**

Este proceso se encarga de organizar, almacenar y recuperar el conocimiento explícito. La codificación transforma el conocimiento tácito en conocimiento explícito o combina conocimiento explícito existente en la organización. Sin embargo, no todo el conocimiento tácito que poseen las personas se puede transformar en conocimiento explícito y no todo el conocimiento explícito se puede combinar. Por lo tanto, la codificación incluye la selección del conocimiento tácito codificable que es relevante para la organización o la selección del conocimiento explícito que puede ser combinado. Este proceso también implica la representación del conocimiento siguiendo algún lenguaje, método y estándar de codificación. El conocimiento explícito resultante se organiza, se almacena en los medios disponibles desde donde puede ser recuperado y consultado por las personas en la organización.

**4.5.1 Propósito**

Transformar conocimiento tácito en conocimiento explícito, o combinar conocimientos explícitos, para organizarlo, almacenarlo y dejarlo disponible para ser recuperado y consultado.

**4.5.2 Resultados****CoC1 - El conocimiento organizacional a codificar es seleccionado.**

El conocimiento a codificar puede ser conocimiento tácito, que poseen las personas de la organización, o conocimiento explícito que se quiere combinar con otro conocimiento explícito. En la selección del conocimiento a codificar se analiza el conocimiento identificado en el mapa de conocimiento de la organización con criterios relativos a la necesidad y viabilidad de codificarlo.

**CoC2 - Unidades de conocimiento explícito son codificadas.**

Dependiendo del tipo de conocimiento seleccionado para ser codificado, se aplican diferentes métodos, estándares y medios para su obtención, representación y codificación. Las unidades de conocimiento explícito codificadas pueden tener diferente estructura y formato. En este sentido, el conocimiento a codificar puede ser representado explícitamente de varias maneras.

**CoC3 - Las unidades de conocimiento explícito son descritas con metadatos.**

Los metadatos son conjuntos de datos descriptivos del contenido, la estructura, y el proceso de construcción de las unidades de conocimiento explícito. Estos metadatos sirven para facilitar la búsqueda y recuperación en los diferentes medios de almacenamiento o repositorios.

**CoC4 - Las unidades de conocimiento explícito son verificadas y validadas.**

Las unidades de conocimiento explícito que se codifiquen deben mantener consistencia interna y debe estar enmarcadas dentro de las áreas de conocimiento relevantes para la organización. La verificación consiste en establecer si las unidades de conocimiento están correctamente construidas. Por su parte, la validación consiste en establecer si las unidades de conocimiento contienen el conocimiento que se deseaba codificar y si los metadatos describen este contenido adecuadamente.

**CoC5 - Las unidades de conocimiento explícito son almacenadas y su existencia es comunicada a las personas de la organización.**

Las unidades de conocimiento explícito se almacenan en los repositorios existentes en la organización, utilizando varias formas de organización o categorización. La forma de almacenamiento se selecciona dependiendo del contenido, el medio y el formato utilizado para la codificación. El almacenamiento también incluye el registro de los metadatos que describen las unidades de conocimiento explícito. Cuando las unidades de conocimiento explícito se almacenan, estas quedan disponible para ser consultadas, por lo tanto, su existencia debe ser comunicada a las personas de la organización.

**CoC6 - Las unidades de conocimiento explícito son recuperadas desde los repositorios en donde permanecen almacenadas.**

La recuperación de las unidades de conocimiento explícito se realiza con el despliegue y ejecución de estrategias, métodos y herramientas que facilitan su búsqueda y el acceso a su contenido en los repositorios de la organización. Para esto, se pueden utilizar algoritmos de búsqueda, tesauros, taxonomías, y otros artefactos.

**4.5.3 Habilitadores**

Por definir.

**4.6 Proceso de Aplicación de Conocimiento (ApC)**

Este proceso se centra en la utilización del conocimiento en el contexto organizacional. El conocimiento organizacional debería ser aplicado en situaciones como: formulación de estrategias, toma de decisiones, definición y ejecución de procesos, realización de actividades, resolución de problemas, o creación y evolución de productos. También debe ser la fuente para procesos de aprendizaje a diferentes niveles.

**4.6.1 Propósito**

Utilizar el conocimiento en el desarrollo de las actividades de la organización.

**4.6.2 Resultados**

**ApC1 - El conocimiento organizacional es utilizado en la resolución de situaciones problemáticas.**

Las situaciones problemáticas pueden ser de diversos tipos y su resolución puede demandar diversos tipos de conocimiento. Por esto, se debe realizar un análisis de la situación problemática, para determinar cuáles conocimientos podrían ser útiles en su resolución, y así poder utilizarlos de forma efectiva.

**ApC2 - El conocimiento organizacional es aplicado en el desarrollo o evolución de los productos.**

Los productos de la organización deberían tener características diferenciadoras, o de valor agregado, a partir de la aplicación efectiva del conocimiento organizacional. Por otra parte, el conocimiento organizacional puede convertirse en un nuevo producto de la organización que puede ser comercializado

por procesos de transferencia de conocimiento explícito a receptores externos (principalmente conocimiento explícito) o como servicios especializados (principalmente conocimiento tácito).

**ApC3 - El conocimiento organizacional es utilizado en procesos de aprendizaje individual, colectivo y organizacional.**

El conocimiento organizacional es utilizado como fuente o referencia en los procesos de aprendizaje, formales e informales, en la organización. En tal sentido, esta dimensión de la aplicación del conocimiento permite que las personas desarrollen sus conocimientos, habilidades y actitudes, y así se mejore la forma en que se desarrollan las actividades. El conocimiento explícito puede ser consultado por las personas o utilizado en procesos de aprendizaje colectivo. El conocimiento tácito puede ser aplicado por tutorías u otras estrategias de aprendizaje en la práctica.

**ApC4 - El conocimiento organizacional es aplicado en el diseño de roles o cargos y en la asignación de responsabilidades a las personas.**

Los roles o cargos se deberían especificar con las funciones que debe cumplir la persona que asuma el rol, y los conocimientos, habilidades y actitudes que debe tener para lograr un desempeño satisfactorio.

**ApC5 - El conocimiento organizacional está embebido en los procesos de la organización.**

Los procesos de negocio de la organización se deberían diseñar teniendo en cuenta el conocimiento organizacional existente. De esta forma, se asegura que la ejecución de las actividades que conforman los procesos de negocio está fundamentada en el conocimiento.

**ApC6 - El conocimiento organizacional es utilizado como fundamento esencial de las estrategias de la organización.**

La formulación e implementación de las estrategias de la organización toma como elemento esencial el conocimiento organizacional. Esto permite que la organización tenga en sus estrategias elementos únicos o diferenciadores respecto de sus competidores.

**4.6.3 Habilitadores**

Por definir.

**4.7 Proceso de Protección de Conocimiento (PrC)**

Este proceso trata con todos los aspectos necesarios para que el conocimiento organizacional sea utilizado de forma controlada. En otras palabras, la idea es establecer los elementos necesarios para evitar usos ilegales o no autorizados del conocimiento organizacional. Esto puede ir desde el control sobre el acceso y distribución del conocimiento explícito, hasta medidas de control sobre las actuaciones de personas con conocimientos tácitos claves para la organización. El ámbito de la protección puede ser a nivel interno de la organización o del entorno.

**4.7.1 Propósito**

Proteger el conocimiento organizacional de usos ilegales o no autorizados, y controlar los usos autorizados.

**4.7.2 Resultados**

**PrC1 - El conocimiento organizacional que debe protegerse es identificado.**

El conocimiento organizacional que debe estar bajo protección es cualquier conocimiento de la organización, tácito o explícito, cuya pérdida o uso por parte de terceros, tenga un impacto directo sobre la competitividad de la empresa. Por lo tanto, se debe determinar cuál conocimiento debe ser protegido.

**PrC2 - El conocimiento organizacional a proteger es clasificado de acuerdo al impacto que podría generar su pérdida o uso no autorizado.**

El impacto de la pérdida o uso no autorizado por parte de terceros se podría clasificar en diferentes niveles. Estos niveles determinan el nivel de protección requerido.

**PrC3 - El conocimiento organizacional es protegido con el nivel de protección requerido.**

Tomando como base el nivel de protección requerido y el tipo de conocimiento que se desea proteger, se aplican elementos de protección de conocimiento (políticas, procedimientos, técnicas y herramientas). Si el conocimiento a proteger es conocimiento tácito, los elementos de protección pueden ser medidas jurídicas, normativas, y contractuales, que pueda ser acordadas y aplicadas sobre las personas con conocimientos clave. Para el conocimiento explícito se pueden aplicar medidas de restricción y control sobre el acceso, distribución o explotación.

**PrC4 - Modificaciones en el nivel de protección aplicado al conocimiento organizacional protegido son determinadas.**

Con el tiempo, la dinámica de la organización hace que los conocimientos clave varíen. En tal sentido, periódicamente se deben determinar las variaciones en el impacto que podría ocasionar la pérdida o uso no autorizado del conocimiento que está bajo protección, para establecer modificaciones en los niveles de protección aplicados.

**4.7.3 Habilitadores**

Se establecen incentivos para fomentar la protección del conocimiento de la organización.

Se usan tecnologías para proteger el conocimiento organizacional codificado

Principios y prácticas de protección de conocimiento se incorporan dentro de los roles y las responsabilidades de los miembros de la organización.

**4.8 Proceso de Evaluación de Conocimiento (EvC)**

La evaluación de conocimiento se centra en establecer el estado del conocimiento organizacional y los efectos que se han generado a partir de su aprovechamiento en la organización. La evaluación debe darse en los ámbitos individual, grupal, organizacional y entorno. También se deben tener en cuenta aspectos cuantitativos y cualitativos que permitan formar una visión integral de lo evaluado.

**4.8.1 Propósito**

Evaluar el conocimiento organizacional para obtener realimentación sobre su estado y efectos en la organización y su entorno.

**4.8.2 Resultados**

**EvC1 - Un conjunto de variables e indicadores es diseñado para medir el estado del conocimiento organizacional.**

En el diseño de variables e indicadores para medir el conocimiento organizacional se deben tener en cuenta tres aspectos: el tipo de conocimiento (tácito o explícito), el contenido del conocimiento de acuerdo con las áreas de conocimiento relevantes para la organización y el ámbito de medición (individual, grupal, u organizacional). La medición puede utilizar diversas fuentes que se sintetizan en variables e indicadores cuantitativos o cualitativos. Estas variables e indicadores no deben estar relacionadas con los procesos sino con el conocimiento organizacional como producto. Por ejemplo, para el conocimiento explícito se podría medir su utilidad en términos del volumen de consultas y la percepción de usuarios sobre su calidad, pertinencia y aplicabilidad.

**EvC2 - Un conjunto de variables e indicadores es diseñado para medir los efectos del conocimiento organizacional.**

El efecto del conocimiento en la organización debe medirse de forma integral. Para esto, se deberían incluir variables e indicadores del efecto del conocimiento en varias dimensiones de la organización como

son: estados financieros, productos, procesos, infraestructura, individuos, grupos, política, cultura, estrategia, identidad, posicionamiento en el entorno y relaciones con actores del entorno.

**EvC3 - La línea base de evaluación del conocimiento organizacional es construida.**

Utilizando el conjunto de variables e indicadores se efectúa la medición del conocimiento organizacional y sus efectos. Esta medición se convierte en la línea base para realizar la evaluación del conocimiento organizacional. Periódicamente, la línea base es actualizada con nuevas mediciones.

**EvC4 - Metas de conocimiento organizacional son establecidas con referencia a la línea base y los objetivos de la organización.**

La línea base establece el punto de partida sobre el cual se definen metas de conocimiento para períodos de tiempo en donde sea viable hacer observaciones con base en el conjunto de variables e indicadores. Estas metas deben estar centradas en obtener mejoras en el conocimiento organizacional o en el efecto que genera en las diversas dimensiones de la organización.

**EvC5 - El estado del conocimiento organizacional y sus efectos son medidos periódicamente.**

La medición periódica se efectúa utilizando el conjunto de variables e indicadores definidos. La frecuencia de medición, el ámbito y demás parámetros deben definirse de acuerdo con las metas de conocimiento definidas.

**EvC6 - Evaluaciones del estado del conocimiento organizacional y sus efectos son construidas.**

En la evaluación del conocimiento organizacional se comparan el resultado de las mediciones periódicas, la línea base, y las metas de conocimiento establecidas. Los resultados de la comparación se sintetizan en juicios sobre las brechas en el estado del conocimiento y sus efectos. El resultado de la evaluación sirve como base para la definición de cambios que permitan disminuir o cerrar las brechas identificadas.

**4.8.3 Habilitadores**

Por definir.

**5 Referencias**

- [1] L. Mathiassen and P. Pourkomeylian, "Managing knowledge in a software organization," *J. Knowl. Manag.*, vol. 7, no. 2, pp. 63–80, 2003.
- [2] A. Aurum, F. Daneshgar, and J. Ward, "Investigating Knowledge Management practices in software development organisations - An Australian experience," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 50, no. 6, pp. 511–533, May 2008.
- [3] T. Dingsøy, F. O. Bjørnson, and F. Shull, "What Do We Know about Knowledge Management? Practical Implications for Software Engineering," *Softw. IEEE*, vol. 26, no. 3, pp. 100–103, 2009.
- [4] I. Rus and M. Lindvall, "Guest Editors' Introduction: Knowledge Management in Software Engineering," *IEEE Softw.*, vol. 19, no. 3, pp. 26–38, 2002.
- [5] ISO/IEC, *ISO/IEC 15504-2:2003, Software engineering - Process assessment - Part 2: Performing an assessment*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization, 2003.
- [6] ISO/IEC, *ISO/IEC 15504-1:2004, Information technology - Process assessment - Part 1: Concepts and vocabulary*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization, 2004.
- [7] M. Alavi and D. E. Leidner, "Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues," *MIS Q. Manag. Inf. Syst.*, vol. 25, no. 1, pp. 107–136, 2001.
- [8] P. Checkland and S. Holwell, *Information, Systems and Information Systems: Making Sense of the Field*, 1st ed. Wiley, 1997.
- [9] I. Nonaka, "A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation," *Organ. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 14–37, Feb. 1994.
- [10] I. Nonaka and H. Takeuchi, *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, 1st ed. Oxford University Press, 1995.



## Anexo G. Protocolo de entrevista a expertos del CSC



Departamento Administrativo  
Ciencia, Tecnología e Innovación  
Colciencias  
República de Colombia



Proyecto de Investigación  
Modelo de Referencia de Procesos de Gestión del  
Conocimiento  
Universidad del Magdalena - COLCIENCIAS - Universidad Nacional de  
Colombia

### Contraste del MRPGC con el Modelo de Procesos de GC del CSC Protocolo de Entrevista

#### 1 Datos Demográficos del Entrevistado

- 1.1 ¿Cuál es su nombre y su rol actual en la organización?
- 1.2 ¿Hace cuánto trabaja en el CSC?
- 1.3 ¿Podría describir brevemente su experiencia profesional con el Modelo de Procesos de GC del CSC?
- 1.4 ¿Cuál es su formación académica?
- 1.5 En una escala conformada por los valores Muy Bajo, Bajo, Medio, Ato y Muy Alto, ¿Cuál es su nivel de conocimiento y experiencia en gestión del conocimiento? ¿Podría justificar su respuesta?
- 1.6 ¿En cuál grupo de procesos del modelo del CSC se ha especializado usted?

La respuesta a la pregunta 1.6 direcciona la realización de las siguientes preguntas, de acuerdo con el foco de interés de cada experto entrevistado.

#### 2 Propósitos y Resultado de los Procesos de Gestión del Capital Instrumental

- 2.1 ¿Cuáles son las denominaciones actuales más adecuadas para los procesos de gestión del capital instrumental?
- 2.2 ¿Cuáles son los propósitos de cada proceso de gestión del capital instrumental?
- 2.3 ¿Cuáles son los resultados que obtendría una organización que implemente de forma efectiva cada proceso de gestión del capital instrumental?

#### 3 Propósitos y Resultado de los Procesos de Gestión del Capital Humano

- 3.1 ¿Cuáles son las denominaciones actuales más adecuadas para los procesos de gestión del capital humano?
- 3.2 ¿Cuáles son los propósitos de cada proceso de gestión del capital humano?
- 3.3 ¿Cuáles son los resultados que obtendría una organización que implemente de forma efectiva cada proceso de gestión del capital humano?

#### 4 Propósitos y Resultado de los Procesos de Gestión del Sistema de Capitales

- 4.1 ¿Cuáles son las denominaciones actuales más adecuadas para los procesos de gestión del sistema de capitales?
- 4.2 ¿Cuáles son los propósitos de cada proceso de gestión del sistema de capitales?
- 4.3 ¿Cuáles son los resultados que obtendría una organización que implemente de forma efectiva cada proceso de gestión del sistema de capitales?



## Anexo H. Cuestionario utilizado en la consulta a Investigadores del CSC

El propósito de este cuestionario es contrastar algunos planteamientos sobre la implementación de los procesos de Gestión de Conocimiento con respecto del modelo de procesos de Gestión de Conocimiento del Centro de Sistemas de Conocimiento del Tecnológico de Monterrey.

### 1. Datos del Participante

1.1. ¿Cuál es su nombre?

1.2. ¿Cuál es su dirección de correo electrónico?

1.3. ¿Cuál es su máximo nivel de formación académica?

Profesional  Especialización  Maestría  Doctorado

1.4. ¿En qué área o áreas de conocimiento se ubica su formación académica?

1.5. ¿Cuánto tiempo de experiencia profesional tiene usted?

Menos de 1 año  De 1 a 5 años  De 6 a 10 años  De 11 a 20 años  Más de 20 años

1.6. ¿En qué sector de la economía se desempeña actualmente?

1.7. ¿Cuál es su rol actual?

1.8. ¿Cuánto tiempo de experiencia tiene en el desempeño de su rol actual?

Menos de 1 año  De 1 a 5 años  De 6 a 10 años  De 11 a 20 años  Más de 20 años

1.9. ¿En su rol actual desarrolla actividades de Gestión del Conocimiento?

Siempre  Casi Siempre  Algunas veces  Muy pocas veces  Nunca

1.10. ¿Cuánto tiempo de experiencia tiene en Gestión de Conocimiento?

Menos de 1 año  De 1 a 5 años  De 6 a 10 años  De 11 a 20 años  Más de 20 años

1.11. ¿En cuántos proyectos de Gestión de Conocimiento ha participado?

1.12. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre el modelo de Gestión de Conocimiento del Centro de Sistemas de Conocimiento?

Muy Alto  Alto  Medio  Bajo  Muy Bajo

En las siguientes secciones se presenta un conjunto de enunciados sobre la implementación de la Gestión del Conocimiento.

Con base en el enunciado se deben responder las preguntas planteadas.

## 2. IdC1 - Las áreas de conocimiento clave para la organización son identificadas

Las áreas de conocimiento se consideran clave si son la base para definir e implementar las estrategias y lograr los objetivos de la organización. Las áreas de conocimiento identificadas podrían ser clasificadas en categorías para facilitar su uso como marcos de referencia para la organización. Además, debería describirse la relación existente entre las áreas de conocimiento identificadas y el contexto organizacional, en particular, con estrategias y objetivos de la organización, y con elementos clave del entorno.

### 2.1. Para una organización, obtener lo descrito en el enunciado anterior es

Muy importante  Importante  Moderadamente importante  Poco importante  Nada importante

### 2.2. ¿Con cuál o cuáles procesos del modelo de Gestión de Conocimiento del CSC se podría obtener lo descrito en el enunciado anterior?

- Gestión del Sistema de Capitales
- Gestión de Capitales Referenciales (Identidad - Inteligencia)
- Gestión de Capitales Articuladores (Relacional - Financiero)
- Gestión de Sistemas de Competencias
- Gestión de Prácticas de Valor
- Gestión del Aprendizaje Organizacional
- Gestión de la Memoria Organizacional
- Gestión de Herramientas de TI para la Gestión del Conocimiento
- Gestión de Métodos y Técnicas para la Gestión del Conocimiento

### 2.3. ¿El enunciado anterior podría considerarse como uno de los resultados de implementar la Gestión de Conocimiento?

Sí, sin cambios  Sí, pero con cambios menores  Sí, pero con cambios mayores  No

Nota: Se incluyeron 41 secciones similares a la sección 2 (presentada anteriormente) para cada uno de los resultados de los procesos del MRPGC. Para evitar redundancia y reducir el tamaño del documento estas preguntas se excluyen del presente anexo.

## 43. Aspectos complementarios

Nombre tres resultados de implementar los procesos de Gestión del Conocimiento del CSC que no hayan sido contemplados en las secciones anteriores. (Un resultado puede ser la producción de un artefacto, un cambio significativo del estado o el cumplimiento de restricciones especificadas.)

## Anexo I. Cuestionario utilizado en la consulta a expertos en GC de América Latina

### 1. Datos del Experto

En esta sección se registran datos generales de los expertos consultados.

2.4. ¿Cuál es su nombre?

2.5. ¿Cuál es su dirección de correo electrónico?

2.6. ¿Cuál es su máximo nivel de formación académica?

Profesional  Especialización  Maestría  Doctorado

2.7. ¿En qué área o áreas de conocimiento se ubica su formación académica?

2.8. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre procesos Gestión de Conocimiento?

Muy Alto  Alto  Medio  Bajo  Muy Bajo

2.9. ¿Cuánto tiempo de experiencia profesional tiene usted?

Menos de 1 año  De 1 a 5 años  De 6 a 10 años  De 11 a 20 años  Más de 20 años

2.10. ¿Cuánto tiempo de experiencia tiene en Gestión de Conocimiento? \*

Menos de 1 año  De 1 a 5 años  De 6 a 10 años  De 11 a 20 años  Más de 20 años

2.11. ¿En qué sector de la economía se desempeña actualmente?

2.12. ¿En qué país o países desarrolla sus actividades profesionales en la actualidad?

2.13. ¿Cuál es su rol actual?

2.14. ¿Cuánto tiempo de experiencia tiene en el desempeño de su rol actual?

Menos de 1 año  De 1 a 5 años  De 6 a 10 años  De 11 a 20 años  Más de 20 años

2.15. ¿En su rol actual desarrolla actividades de Gestión del Conocimiento?

Siempre  Casi Siempre  Algunas veces  Muy pocas veces  Nunca

## 2. Proceso de Identificación de Conocimiento (IdC)

El propósito de este proceso es identificar el conocimiento existente y las necesidades de conocimiento de la organización. Con el conocimiento existente identificado, que puede ser tácito o explícito, los miembros de la organización pueden acceder a este y aprovecharlo. Por su parte, con las necesidades de conocimiento identificadas, la organización puede definir y ejecutar las acciones necesarias para satisfacerlas.

2.1. ¿El planteamiento del propósito sintetiza a un alto nivel lo que se debe lograr con la implementación del proceso?

Sí  No

2.2. ¿Qué otros elementos deberían incluirse en el planteamiento del propósito del proceso?

*La implementación exitosa de este proceso se evidencia con la obtención de los siguientes resultados:*

IdC1 - Las áreas de conocimiento relevantes para la organización son identificadas.

IdC2 - El perfil de conocimiento de cada persona de la organización es identificado.

IdC3 - Las unidades de conocimiento explícito existentes en la organización son identificadas.

IdC4 - Las necesidades de conocimiento de la organización son identificadas.

IdC5 - Las necesidades de conocimiento de la organización son analizadas y especificadas.

IdC6 - El mapa de conocimiento de la organización es construido y permanece vigente.

2.3. ¿Los resultados descritos son necesarios y suficientes para cumplir el propósito del proceso?

Sí  No

2.4. ¿Qué otros elementos deberían incluirse para completar la descripción de los resultados del proceso?

2.5. Califique entre 1 (mínimo) y 5 (máximo) el grado en que la descripción del proceso presentada antes es: (Seleccione la respuesta apropiada para cada concepto)

	1	2	3	4	5
Completa (Cubre todos los elementos dentro del dominio y alcance del proceso)	<input type="radio"/>				
Entendible (Brinda claridad sobre el alcance del proceso)	<input type="radio"/>				
General (Evita detalles particulares de la implementación del proceso)	<input type="radio"/>				
Flexible (Permite diversas alternativas para la implementación del proceso)	<input type="radio"/>				
Usable (Facilita su uso como guía en la implementación del proceso)	<input type="radio"/>				

2.6. La importancia de implementar efectivamente este proceso en las organizaciones es:

Muy alta  Alta  Media  Baja  Muy baja

2.7. Desde su experiencia profesional, la viabilidad de implementar efectivamente este proceso en organizaciones de América Latina es:

Muy alta  Alta  Media  Baja  Muy baja

2.8. La influencia que tienen los elementos listados a continuación en el éxito de la implementación del proceso es: (Seleccione la respuesta apropiada para cada concepto)

	Muy alta	Alta	Media	Baja	Muy baja
Cultura organizacional (normas y valores)	<input type="radio"/>				
Factores individuales (características personales y motivación)	<input type="radio"/>				
Liderazgo (soporte de la alta dirección)	<input type="radio"/>				
Procesos (diseño e implementación de procesos de negocio)	<input type="radio"/>				
Estructura (diseño y estructura organizacional)	<input type="radio"/>				
Infraestructura tecnológica (hardware, telecomunicaciones)	<input type="radio"/>				
Aplicaciones y herramientas (software)	<input type="radio"/>				
Estrategia (objetivos, metas, implementación)	<input type="radio"/>				
Medición (monitoreo y control del desempeño)	<input type="radio"/>				

Nota: Se incluyeron 7 secciones similares a la sección 2 (presentada anteriormente) para cada uno de los procesos del MRPGC. Para evitar redundancia y reducir el tamaño del documento estas preguntas se excluyen del presente anexo.

## 10. Síntesis y Comentarios Finales

10.1. En síntesis, podría afirmarse que el grupo de ocho procesos descritos en las secciones anteriores cubre el dominio de aplicación de la Gestión de Conocimiento

Plenamente  En alto grado  Aceptablemente  Insatisfactoriamente  No lo cubre

10.2. ¿Cuál es el argumento principal que sustenta su respuesta anterior?

10.3. ¿Podría suministrar los datos de contacto de algún experto de América Latina y el Caribe que pudiera contestar el cuestionario? (por favor registre el nombre, el correo electrónico y el país)

10.4. ¿Desea que en un futuro se comparta con usted los resultados de esta iniciativa de investigación?

Sí  No

10.5. ¿Tiene algún comentario adicional?



## Anexo J. Participantes en la Consulta a Expertos en GC de América Latina

País	Institución	Nombre	Nivel Académico
Argentina	Blue Star Group	Vanesa Marinangeli	Profesional
Argentina	Modelo Episteme Gestión del Conocimiento	Santiago Daniel Malvicino	Maestría
Argentina	Universidad Argentina de La Empresa	Marina Santucci	Maestría
Argentina	Universidad Argentina de La Empresa	Mónica Regina de Arteché	Doctorado
Argentina	Universidad Nacional de Mar del Plata	Veronica Gauchi Risso	Maestría
Bolivia	Universidad Privada Boliviana	Alejandro Zegarra Saldaña	Doctorado
Bolivia	Universidad Privada Boliviana	Pablo Eduardo Zegarra Saldaña	Doctorado
Brasil	Centro de Tecnologia Da Informação Renato Archer	Clenio Figueiredo Salviano	Doctorado
Brasil	Companhia de Processamento de Dados	Sérgio Peixoto Mendes	Maestría
Brasil	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	Ivo Pierozzi Junior	Doctorado
Brasil	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	Nadir Rodrigues Pereira	Maestría
Brasil	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária	Tércia Zavaglia Torres	Doctorado
Brasil	Escola Superior de Guerra	Jaqueline Santos Barradas	Maestría
Brasil	Faccat	Carlos Fernando Jung	Doctorado
Brasil	Fundacao Getulio Vargas	Bernardo Noronha Lemos	Maestría
Brasil	Fundação Pedro Leopoldo	Jorge Tadeu de Ramos Neves	Doctorado
Brasil	Ibmec	Luiz Flavio Autran Monteiro Gomes	Doctorado
Brasil	Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais	Rodrigo Baroni de Carvalho	Doctorado
Brasil	Pontifícia Universidade Católica Do Paraná	Alex Antonio Ferraresi	Doctorado
Brasil	Pontifícia Universidade Católica Do Paraná	Luciano Czermainski Gonçalves	Maestría
Brasil	Pontifícia Universidade Católica Do Paraná	Marlene Aparecida da Silva Gonçalves Zangiski	Maestría
Brasil	Pontifícia Universidade Católica Do Rio de Janeiro	Camilo Augusto Sequeira	Maestría
Brasil	Pontifícia Universidade Católica Do Rio Grande Do Sul	Eduardo Teixeira	Maestría
Brasil	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial	Hernane Borges de Barros Pereira	Doctorado
Brasil	Universidade Católica de Brasília	Eduardo Amadeu Dutra Moresi	Doctorado
Brasil	Universidade Católica de Brasília	Luiza Beth Nunes Alonso	Doctorado
Brasil	Universidade de Brasília	Roberto Campos da Rocha Miranda	Doctorado
Brasil	Universidade de Caxias Do Sul	Carlos Eduardo Roehé Reginato	Maestría
Brasil	Universidade de Caxias Do Sul	Rolando Vargas Vallejos	Doctorado
Brasil	Universidade de Sao Paulo	Edmundo Escrivão Filho	Doctorado
Brasil	Universidade de Sao Paulo	Luis Enrique Sánchez	Doctorado
Brasil	Universidade de Sao Paulo	Marta Valentim	Doctorado
Brasil	Universidade de Sao Paulo	Silvio Aparecido dos Santos	Doctorado
Brasil	Universidade Do Estado Do Rio de Janeiro	Fernanda Araujo Baiao	Doctorado
Brasil	Universidade Do Estado Do Rio de Janeiro	Joanne Manhaes Netto	Maestría
Brasil	Universidade Do Estado Do Rio Grande Do Norte	Alcêdo Pinheiro Galvão	Maestría
Brasil	Universidade Estadual de Londrina	Anderson de Souza Góes	Maestría
Brasil	Universidade Estadual de Londrina	Rodolfo Miranda de Barros	Doctorado
Brasil	Universidade Estadual de Maringá	Edwin Vladimir Cardoza Galdamez	Doctorado
Brasil	Universidade Estadual de Maringá	Tania Fatima Calvi Tait	Doctorado
Brasil	Universidade Estadual Paulista	João Pedro Albino	Doctorado
Brasil	Universidade Federal Da Paraíba	Simone Bastos Paiva	Doctorado
Brasil	Universidade Federal de Alagoas	Edivanio Duarte de Souza	Doctorado
Brasil	Universidade Federal de Itajuba	Carlos Eduardo Sanches da Silva	Doctorado
Brasil	Universidade Federal de Itajuba	Hugo José Ribeiro Junior	Doctorado
Brasil	Universidade Federal de Lavras	Andre Luiz Zambalde	Doctorado
Brasil	Universidade Federal de Minas Gerais	Mônica Erichsen Nassif	Doctorado
Brasil	Universidade Federal de Santa Catarina	Claudia Viviane Viegas	Doctorado
Brasil	Universidade Federal de Santa Catarina	Idaulo José Cunha	Doctorado
Brasil	Universidade Federal de Santa Catarina	Leandro Loss	Doctorado
Brasil	Universidade Federal de Santa Catarina	Nelson Casarotto Filho	Doctorado
Brasil	Universidade Federal Do Ceara	Lydia Maria Pinto Brito	Doctorado
Brasil	Universidade Federal Do Estado Do Rio de Janeiro	Gleison dos Santos Souza	Doctorado
Brasil	Universidade Federal Do Parana	Alexandre Augusto Biz	Doctorado
Brasil	Universidade Federal Do Parana	Daniela de Freitas Guilhermino Trindade	Doctorado
Brasil	Universidade Federal Do Rio de Janeiro	Flavia Santoro	Doctorado
Brasil	Universidade Federal Do Rio de Janeiro	Marcos Roberto Da Silva Borges	Doctorado
Brasil	Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul	Alejandro Frank	Doctorado
Brasil	Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul	Antônio Carlos Gastaud Maçada	Doctorado
Brasil	Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul	Jose Luis Duarte Ribeiro	Doctorado
Brasil	Universidade Federal Fluminense	Martius Vicente Rodriguez y Rodriguez	Doctorado
Brasil	Universidade Federal Fluminense	Sérgio José Mecena da Silva Filho	Doctorado
Brasil	Universidade Metodista de Sao Paulo	Márcio Shoití Kuniyoshi	Doctorado
Brasil	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Lilian Aparecida Pasquini Miguel	Doctorado
Brasil	Universidade Presbiteriana Mackenzie	Marcos Antonio Franklin	Doctorado

Pais	Institución	Nombre	Nivel Académico
Brasil	Universidade Regional de Blumenau	Gerson Tontini	Doctorado
Brasil	Universidade Tecnológica Federal Do Parana	Alexandre L'Erario	Doctorado
Brasil	Universidade Tecnológica Federal Do Parana	Antonio Carlos de Francisco	Doctorado
Chile	Pontificia Universidad Católica de Chile	Ximena Ferrada Calvo	Doctorado
Chile	Universidad Católica del Maule	Christian Luis Correa Becerra	Doctorado
Chile	Universidad Central de Chile	Martha Beatriz Peluffo Argón	Doctorado
Chile	Universidad de Santiago de Chile	Dario Liberona	Doctorado
Chile	Universidad de Tarapacá	Carmen Araneda Guirriman	Maestría
Chile	Universidad de Tarapacá	Cristian Sandoval Yáñez	Maestría
Colombia	Alcaldia Mayor Bogotá	Carlos Gutiérrez Cuevas	Maestría
Colombia	Cámara de Comercio de Cartagena	Diana Marcela Ortiz Paez	Maestría
Colombia	Consortio Lambda	Susan Cristina Sánchez Chaparro	Maestría
Colombia	Consultoria Independiente	Sandra María López Muriel	Doctorado
Colombia	Corporación Centro de Investigación Y desarrollo Tecnológico del Sector Eléctrico	Sandra Rojas Espinosa	Maestría
Colombia	Ecopetrol	Janeth Andrea Rojas	Maestría
Colombia	Fanalca S.A	Julio Cesar Bonilla Pardo	Profesional
Colombia	Instituto Tecnológico Metropolitano	Edgar Serna M.	Doctorado
Colombia	Nuevosmedios	Pável Franco Marín	Maestría
Colombia	Organizacion Corona	Claudia Liliana Diaz	Especialización
Colombia	Pontificia Universidad Javeriana	Viviana Gutiérrez Rincón	Maestría
Colombia	Sena	Claudia Patricia Nuñez	Maestría
Colombia	Universidad Autónoma de Occidente	Fredy Eduardo Vásquez Rizo	Maestría
Colombia	Universidad de Caldas	Gustavo A. Isaza Echeverri	Doctorado
Colombia	Universidad de Caldas	Marcelo López Trujillo	Doctorado
Colombia	Universidad de Córdoba	Manuel Fernando Caro Piñeres	Doctorado
Colombia	Universidad de Córdoba	Raúl Emiro Toscano Miranda	Especialización
Colombia	Universidad de La Sabana	César Augusto Bernal Torres	Doctorado
Colombia	Universidad de La Sabana	German Fracica Naranjo	Maestría
Colombia	Universidad de La Sabana	José Salomón Frost González	Maestría
Colombia	Universidad de Medellín	Jenny Martínez Crespo	Doctorado
Colombia	Universidad de Medellín	Lillyana María Giraldo Marín	Doctorado
Colombia	Universidad del Cauca	César Alberto Collazos	Doctorado
Colombia	Universidad del Norte	José Luis Ramos Ruiz	Doctorado
Colombia	Universidad del Valle	Gladys Rincón Bergman	Maestría
Colombia	Universidad del Valle	Henry Antonio Saltaren Quiñónez	Maestría
Colombia	Universidad del Valle	Nubia Mercedes Arenas Quiñones	Maestría
Colombia	Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas	Juan Carlos Guevara Bolaños	Maestría
Colombia	Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas	Victor Hugo Medina Garcia	Doctorado
Colombia	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Maria Isabel Cuellar Izquierdo	Especialización
Colombia	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Roger Alexander Ruiz Prada	Especialización
Colombia	Universidad EAFIT	José Alfredo Vásquez Paniagua	Doctorado
Colombia	Universidad EAFIT	Mónica Henao Calad	Doctorado
Colombia	Universidad Industrial de Santander	Laura Patricia Pinto Prieto	Maestría
Colombia	Universidad Industrial de Santander	Luis Eduardo Becerra Ardila	Maestría
Colombia	Universidad Nacional de Colombia	Carlos Eduardo Marulanda Echeverry	Doctorado
Colombia	Universidad Nacional de Colombia	Jorge Hernando Molano Velandia	Doctorado
Colombia	Universidad Nacional de Colombia	Leonardo Bermon Angarita	Doctorado
Colombia	Universidad Pontificia Bolivariana	Carlos Alejandro Hincapié Noreña	Maestría
Colombia	Universidad Pontificia Bolivariana	Santiago Quintero	Doctorado
Costa Rica	Fundación Omar Dengo	Victor Hugo Bonilla	Doctorado
Cuba	Centro de Gestión de La Información Y Desarrollo de La Energía	Alejandro González García	Maestría
Cuba	Centro de Gestión de Redes de Conocimiento	Ileana Hernández Darías	Doctorado
Cuba	Instituto Nacional de Investigaciones En Metrología	Alejandra R. Hernández Leonard	Maestría
Cuba	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas	Allán Francisco Aguilera Martínez	Doctorado
Cuba	Universidad Central "Marta Abreu" de Las Villas	Carlos Rolando Macías-Gelabert	Maestría
Cuba	Universidad de La Habana	Magda León Santos	Doctorado
Cuba	Universidad de La Habana	Martha Montes de Oca Richardson	Maestría
Cuba	Universidad de La Habana	Sara Margarita Artilles Visbal	Doctorado
Cuba	Universidad Tecnológica de La Habana	Armando Cuesta Santos	Doctorado
Ecuador	Banco Pichincha	Querubin Patricio Flores Núñez	Doctorado
México	Instituto Politécnico Nacional	Carlos Topete Barrera	Doctorado
México	Instituto Politécnico Nacional	Eduardo Bustos Farías	Doctorado
México	Instituto Politécnico Nacional	Elva Bustillos Ramos	Doctorado
México	Instituto Tecnológico de Hermosillo	César Enrique Rose Gómez	Maestría
México	Instituto Tecnológico de Hermosillo	Oscar Mario Rodríguez Elias	Doctorado
México	Instituto Tecnológico de Sonora	Imelda García López	Doctorado
México	Instituto Tecnológico Y de Estudios Superiores de Occidente	Alberto Minakata Arceo	Doctorado
México	Tecnológico de Monterrey	Anabella Dávila Martínez	Doctorado
México	Tecnológico de Monterrey	Francisco Javier Carrillo	Doctorado

<b>País</b>	<b>Institución</b>	<b>Nombre</b>	<b>Nivel Académico</b>
México	Tecnológico de Monterrey	Laura Zapata Cantú	Doctorado
México	Universidad Autónoma de Aguascalientes	Marcelo Perez Ramos	Doctorado
México	Universidad Autónoma de Baja California	Brenda Leticia Flores Rios	Doctorado
México	Universidad Autónoma de Chihuahua	Karla Miroslava Olmos Sánchez	Doctorado
México	Universidad Autónoma de Ciudad Juárez	Jorge Enrique Rodas Osollo	Doctorado
México	Universidad Autónoma de Yucatán	Juan Carlos Mijangos Noh	Doctorado
México	Universidad Autónoma del Estado de México	Erendira Fierro Moreno	Doctorado
México	Universidad de Sonora	Mario Barceló Valenzuela	Doctorado
México	Universidad Nacional Autónoma de México	Daniel Trejo Medina	Doctorado
México	Universidad Nacional Autónoma de México	Joaquin Flores Paredes	Doctorado
México	Universidad Tecnológica de Jalisco	Ana Eugenia Romo Gonzalez	Maestría
Perú	Universidade de Sao Paulo	Ana Villanueva Llapa	Doctorado
Perú	Universidade de Sao Paulo	Jose Cardenas Medina	Doctorado
Uruguay	Universidad Católica del Uruguay	Fernando Zeballos	Doctorado
Uruguay	Universidad Católica del Uruguay	Marcos Algorta	Maestría
Uruguay	Universidad ORT Uruguay	Gerardo Matturro	Doctorado
Venezuela	Instituto Nacional de Tierras	Rosa Ramirez Omaña	Maestría
Venezuela	Universidad Central de Venezuela	María Cristina Olivo Urrutia	Doctorado
Venezuela	Universidad Centroccidental Lisandro Alvarado	Darwin Romero Artigas	Maestría
Venezuela	Universidad de Carabobo	Ana Emilia Cordero Borjas	Maestría
Venezuela	Universidad de Carabobo	Ero del Canto	Doctorado
Venezuela	Universidad de Oriente	Yeseia V. Mata O de Buonaffina	Maestría
Venezuela	Universidad del Zulia	Celina Añez Méndez	Doctorado
Venezuela	Universidad del Zulia	Lorena Gutiérrez González	Doctorado
Venezuela	Universidad Nacional Abierta	María Isabel Lovera Aguilar	Doctorado
Venezuela	Universidad Nacional Experimental de Guayana	Marian Gómez Hernández	Doctorado
Venezuela	Universidad Nacional Experimental Francisco de Miranda	Carmen Rosa Jimenez Bello	Doctorado
Venezuela	Universidad Rafael Beloso Chacín	Geovanni Antonio Urdaneta Urdaneta	Doctorado
Venezuela	Universidad Rafael Beloso Chacín	Johana María Quintero Olivares	Doctorado



## Anexo K. Observaciones de mejora para la versión 0.2 del MRPGC

Observación de mejora	Fuente	Proceso en el que se realiza la observación	Elementos que se ajustarían
"Especificación del "universo de valor tangible e intangible de la organización", el cual enriquecería la idea de identificación de áreas de conocimiento clave (IdC1)"	Expertos CSC	Identificación	IdC1
"La parte final del texto no es apoyado por los resultados (Con el conocimiento existente identificado, que puede ser tácito o explícito, los miembros de la organización pueden acceder a este y aprovecharlo. Por su parte, con las necesidades de conocimiento identificadas, la organización puede definir y ejecutar las acciones necesarias para satisfacerlas.)"	Expertos AL	Identificación	Propósito
"Más que "otros elementos", es preciso revisar el concepto de "adquisición de conocimiento externo."	Expertos AL	Adquisición	Todos
"Me parece que los sub-procesos Adc1, 2 y 3 pertenecen al proceso anterior. 2. Sobre Adc2: Las tendencias del conocimiento que interesan a la organización siempre deben estar enmarcadas en el conocimiento relevante para aquella. 3- sugiero considerar adc5 como un proceso aparte, en virtud de su complejidad."	Expertos AL	Adquisición	AdC1 AdC2 AdC3 AdC5
"Mejorar la definición de conocimiento explícito y tácito. Leer directamente a Polanyi"	Expertos AL	Adquisición	Propósito
"Posibilidad de usar el conocimiento adquirido de fuentes externas para contrastar el conocimiento organizacional e identificar brechas."	Expertos CSC	Adquisición	Proceso de Evaluación
"Creo que el conocimiento en general no se crea de la nada, sino que es mejorado adaptado, ajustado de conocimientos existentes. De esta forma yo sugiero incluir en CrC3 algo como: Nuevo conocimiento organizacional es creado O ADAPTADO. (Traducido del portugués)"	Expertos AL	Creación	CrC3
"Co creación de conocimiento.- Servicios de conocimiento.- La innovación"	Expertos AL	Creación	CrC3 CrC4
"Creo que CrC1 debe redefinirse, tal como está me hace un poco de ruido. Pareciera que lo que se intenta decir es que la idea es potencialmente relevante cuando es posible adquirir o crear el conocimiento necesario para desarrollarla (lo que sería consistente con lo planteado en CrC2).CrC4 debería tratarse como un proceso aparte (proceso de integrar nuevo conocimiento a la organización), dada su complejidad."	Expertos AL	Creación	CrC1 CrC4
"Creo que la explicación es bastante adecuada, pero en relación a la frase "Un conocimiento es nuevo si al usarlo se resuelven con mayor efectividad los problemas existentes o si permite la innovación o creación de estrategias, procesos y productos (bienes o servicios)" Quizás es importante reforzar que nuevo conocimiento organizacional, porque muchas veces el conocimiento está a nivel de personas, más tácito, pero no se ha aplicado a nivel de empresa"	Expertos AL	Creación	Propósito CrC3 CrC4
"Creo que se debería dar más fuerza al paso entre la idea y la creación del conocimiento, como mencionan en la definición la idea es sólo un insumo"	Expertos AL	Creación	CrC2
"El concepto de creación de conocimiento se reduce a la generación y desarrollo de ideas, que son muy importantes en procesos de innovación o cuando se trata de asuntos organizacionales de bajo nivel de complejidad, que requieren ideas para impulsar acciones, correcciones, intervenciones. La idea que subyace de conocimiento en esta perspectiva (conocimiento-idea) es coyuntural, instrumental, operativa... aunque se plantee que de allí surgen proyectos de investigación... No es clara la noción de "idea" como único vector de conocimiento. Una visión compleja de conocimiento, para asuntos complejos, debe asumir unos procesos de creación de conocimiento más abarcadores, como la investigación científica, la ingeniería inversa, el benchmarking, la capacitación interna... y muy variadas técnicas y procedimientos para crearlo. Luego de esos procesos de creación, el conocimiento queda en las personas. La adaptación de conocimiento es un proceso más importante en la Adquisición...Se parte de creer que cuando se crea conocimiento a nivel interno, pues todos los procesos de creación son desarrollados desde la perspectiva de las necesidades y rasgos particulares de la Organización. Es más importante resaltar aquí el proceso de codificación para poder integrar ese conocimiento al entorno organizacional y asegurar su permanencia, mediante su materialización en conocimiento explícito, de manera que pueda estar disponible para su uso, y no dependa su integración exclusivamente de los procesos de socialización de sus poseedores originales."	Expertos AL	Creación	CrC1 CrC2 CrC3 CrC4
"Entre el proceso CrC2 y CrC3 sería conveniente considerar una clasificación de las ideas identificadas según la estructura organizacional; esto con el fin de identificar la creación de conocimiento en cada una de las áreas que conforman a la organización. Lo anterior permitiría tener "una radiografía" del desarrollo y fortalecimiento de las áreas lo que en su momento permitiría diseñar un plan de desarrollo de las mismas"	Expertos AL	Creación	CrC2 CrC3
"La creación de nuevo conocimiento en una organización, no parte solo de ideas. Puede generarse a partir de la sumatorias de conocimientos existentes y consolidándose como un conocimiento nuevo, integral y complementado... lo cual surge de las comunidades de conocimiento (que es multidisciplinario... y diferente al de práctica, que son expertos de una misma área de conocimiento). Con el uso del conocimiento, se pueden identificar nuevas prácticas o descubrir otra forma de hacer de las cosas (por descubrimiento), que también se considera como aporte a la creación de nuevo conocimiento."	Expertos AL	Creación	CrC1 CrC2
"No me parece adecuado hablar de insumo; tal como está planteado lo veo más bien como el punto de partida del proceso."	Expertos AL	Creación	Propósito

Observación de mejora	Fuente	Proceso en el que se realiza la observación	Elementos que se ajustarían
"El modelo de transferencia es muy aplicado a información y muy resistido para el concreto de conocimiento. No es claro lo que se pretende en el proceso, pues lo que se considera "Adopción del conocimiento por los receptores" representa claramente la posición del Emisor, y puede no representar lo mismo para el receptor. Estos son los problemas del modelo transmisor. Desde una perspectiva menos unidireccional, instrumental, se pensaría en lo que se planteaba en el proceso anterior, la Integración del conocimiento, y desde las partes más interesadas en su adquisición y uso, de podría mirar como Apropiación, en lugar de Adopción. No es sólo cuestión de semántica. Parte de la concepción de conocimiento, y de la concepción del hombre. Utilizan términos derivados de la perspectiva Hipodérmica. Transferir, Adoptar, Absorber. Esta perspectiva, requiere un tipo de organización y de estructura muy particular. Concepción de conocimiento sólo como información."	Expertos AL	Transferencia	Propósito
			TrC2
			TrC3
"Es incorrecto, desde la perspectiva teórica y práctica, limitar "la transferencia de conocimiento" según el esquema Shannon-Weaver emisor-medio-receptor. Lo correcto sería el concepto de intercambios de conocimientos entre los integrantes de Comunidades de Práctica."	Expertos AL	Transferencia	Propósito
			TrC2
			TrC3
"Insisto en el concepto más de transferencia de colaboración donde la transferencia sea resultado de compartir-colaborar."	Expertos AL	Transferencia	Propósito
"La transferencia requiere de actividades de enseñanza del conocimiento para que sea asimilado (apropiado) por las personas"	Expertos AL	Transferencia	TrC3
"No basta el acceso. Es relevante el concepto de aprendizaje más que acceso a la información."	Expertos AL	Transferencia	TrC3
"Podría agregarse un "ítem" relativo a la elección de diferentes tipos de transferencia [en serie, cercana, lejana, etc.], a partir de los distintos factores en juego [tipo de tarea y de conocimiento, capacidad de absorción, alcance, etc.]"	Expertos AL	Transferencia	TrC1
"El CO es aplicado en la selección, adquisición, implementación, adaptación, uso y mantenimiento de las tecnologías (medulares y complementarias) disponibles en la organización."	Expertos AL	Aplicación	Nuevo resultado
"Están todos los procesos requeridos, pero, no se considera la necesidad de aprender más que acceder al conocimiento."	Expertos AL (Cobertura GC)	Aplicación	Propósito
			ApC3
"Los modelos clásicos acogen casi todos estos procesos. Se desdibujan un poco los procesos de interiorización, de aprendizaje organizacional mediante los cuales estos conocimientos se apropian, se integran al acervo cognitivo de los miembros de la organización, y se vuelven competencia, capacidad, es decir, conocimiento tácito."	Expertos AL (Cobertura GC)	Aplicación	Propósito
			ApC3
"Para mí los resultados no son genéricos. Hay muchas situaciones que no son comunes a varias organizaciones."	Expertos AL	Aplicación	Todos los resultados
"Poner ejemplos en el propósito del proceso no es una buena práctica."	Expertos AL	Aplicación	Propósito
"Debemos tener en cuenta que la difusión del conocimiento para generar la innovación requiere que haya una condición de despido (redundancia), en el que las personas de la organización pueden saber más de lo que necesitan (ver Nonaka y Takeuchi, 1996)"	Expertos AL	Protección	PrC2
"Debería incluirse el conocimiento de terceros que la organización está utilizando y del cual es responsable."	Expertos AL	Protección	PrC1
"Describen en el propósito "el ámbito de la protección puede ser a nivel interno de la organización o del entorno". Me parece que debería ser incluyente no alternativo. Dejar claramente escrito que depende del tipo de organización. Y la importancia del entorno cuando se utilizan redes de comunicación."	Expertos AL	Protección	Propósito
"Yo cambiaría el texto del resultado PrC4 para comunicar mejor este resultado. Creo que está más relacionado con revisar o analizar las necesidades de protección en relación con los cambios en la dinámica y hacer modificaciones si es necesario. Dejar el texto mencionando mencionado apenas los cambios, limita la comunicación de la primera parte (análisis). No estoy seguro de cómo lo haría la texto. Nota: Acerca de los elementos de abajo, creo que la importancia depende del tipo de organización. Para algunos puede ser muy alta (por ejemplo, aquellas enfocadas en la protección de información sensible) y para otras puede ser baja (organizaciones que necesitan compartir información para conducir sus negocios). (Traducido del portugués)"	Expertos AL	Protección	PrC4
"La protección del conocimiento no es siempre deseable, aunque se considera como fundamental en muchas organizaciones. El intercambio de conocimientos va en contra de la protección del conocimiento. (Traducido del inglés)"	Expertos AL	Protección	Propósito
			PrC2
"Para la protección del conocimiento tácito, las vías "directas" [legales o contractuales] pueden ser insuficientes y hasta contra-productivas. Probablemente la forma de "protección" pase por la retención, la "seducción" de personas y el apelar a la motivación intrínseca."	Expertos AL	Protección	PrC3
"Existe la necesidad de considerar el intercambio de conocimientos (frente a la protección del conocimiento)."	Expertos AL	Protección	PrC2
"Plantear en la Evaluación del Conocimiento, no solo la definición de variables e indicadores para medir el estado y los efectos del conocimiento (EvC1 y EvC2), sino la construcción de un artefacto para evaluar de forma integral las diversas formas de conocimiento desde la perspectiva de la creación de valor"	Expertos CSC	Evaluación	EvC1
			EvC2

## Anexo L. Descripción de ajustes a la versión 0.2 del MRPGC

Proceso	Elemento	Descripción de ajustes
Identificación	Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>En el enunciado del resultado IdC1 se cambió la palabra "Identificadas" por "Establecidas" para dejar claro que las áreas de conocimiento son una elección que hace la organización desde su contexto de valor. Además, en la descripción del resultado se integró la idea de que la relevancia de un área está sujeta a si los conocimientos agrupados en ella son relevantes para la generación de valor en la organización. También se aclararon los referentes a tener en cuenta al momento de definir las áreas relevantes, como el estado actual y las perspectivas de evolución de la organización y su entorno, así como, las tendencias en el conocimiento científico y tecnológico (antes tratadas en AdC2) pertinente a la identidad de la organización y los propósitos organizacionales.</li> <li>En el enunciado del resultado IdC2 se ajustaron las expresiones para que todas estuvieran en plural. La descripción del resultado se modificó cambiando las alusiones al concepto "conocimiento tácito" por el de capacidades de las personas. También se determinó relevante hacer la distinción entre los perfiles individuales y "colectivos", es decir, de los equipos de trabajo, lo cual causó la segmentación del resultado en dos: IdC2 e IdC3 en la versión 0.3 del MRPGC.</li> <li>En el enunciado y la descripción del resultado IdC3 se ajustó la redacción para utilizar las expresiones "conocimiento codificado" y "unidades de conocimiento codificado" en lugar de "conocimiento explícito" y "unidades de conocimiento explícito", para mantener la coherencia con los términos utilizados en otros procesos del modelo (Codificación de Conocimiento). El resultado IdC3 pasó a identificarse como IdC4 en la versión 0.3 del MRPGC.</li> <li>Los resultados IdC4 e IdC5 fueron fusionados y reubicados dentro del proceso de Evaluación de Conocimiento, pues se encontraron algunas sugerencias que manifestaban que la evaluación debía determinar las necesidades de desarrollo de los conocimientos organizacionales o las necesidades de mejora.</li> <li>El enunciado del resultado IdC6 se integró con el resultado AdC3 (Mapa de conocimiento externo a la organización) con el fin de hablar de la existencia de un único mapa de los conocimientos organizacionales y del entorno. Este resultado pasó a identificarse como IdC7 en la versión 0.3 del MRPGC.</li> <li>También se incorporaron al proceso los resultados AdC1 y AdC2. El AdC2 (tendencias de conocimiento del entorno) se incorporó en la descripción del IdC1. El AdC1 (Identificación de conocimientos del entorno) tuvo un tratamiento similar al IdC2, es decir, que se desagregó para hablar de la identificación de conocimientos y capacidades de las personas y las organizaciones del entorno, y de la identificación de conocimientos codificados. Los dos resultados que se integraron al proceso se identificaron como IdC5 e IdC6.</li> </ul>
	Propósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se simplificó y ajustó el enunciado del propósito para reflejar los ajustes realizados a los resultados.</li> <li>Se excluyó la explicación que ejemplificaba la relación con los procesos de Adquisición y Creación.</li> </ul>
Adquisición	Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>El resultado AdC1 se reubicó en el proceso de Identificación de Conocimiento, para mantener la coherencia en los propósitos, dado que el objeto era identificar el conocimiento externo relevante. Este resultado se desagregó en dos IdC5 e IdC6. También se excluyó de la descripción la necesidad de especificar los detalles de la forma en que se podría "adquirir", y en lugar se definió un nuevo resultado AdC2, en donde se determinan las condiciones necesarias para poder obtener los conocimientos en el entorno.</li> <li>El resultado AdC2 se incorporó en la descripción del IdC1, porque las tendencias del conocimiento en el entorno son necesarias para establecer las áreas de conocimiento relevantes para la organización.</li> <li>El resultado AdC3 se incorporó en el resultado IdC6 para convertirse en el IdC7, pues la idea es integrar un único mapa de conocimiento relevante para la organización, tanto el que está dentro de la organización como el que está en el entorno.</li> <li>El resultado AdC4 se desagregó para tener mayores detalles en los resultados necesarios para adquirir el conocimiento. Aquí se obtuvieron los resultados AdC1, AdC2, AdC3 y AdC4 de la versión 0.3 del MRPGC.</li> <li>El resultado AdC5 fue ajustado en su alcance, pues no se pretendía lograr la adaptación, sino determinar las acciones necesarias para poder apropiarse los conocimientos adquiridos. La apropiación puede requerir de la ejecución de otros procesos del MRPGC como los de creación, codificación, o protección.</li> </ul>
	Propósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>El enunciado del propósito se simplificó en una sola frase, evitando los detalles que se daban sobre los tipos de conocimiento que se podrían adquirir y de las condiciones a cumplir para poder adquirirlos.</li> </ul>
Creación	Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los resultados CrC1 y CrC2 se ajustaron para ampliar el "origen" de la creación de conocimiento, la cual no solo incluyen las ideas originales o novedosas sino la necesidad de adaptar o evolucionar los conocimientos existentes o los que sean adquiridos en el entorno. En este sentido, los resultados CrC1 y CrC2 de la versión 0.3 del MRPGC tratan con la definición de los conocimientos a crear y el análisis de los aspectos necesarios para poder realizar exitosamente la creación.</li> <li>El resultado CrC3 fue ajustado para dar la idea de que el conocimiento a crear no es solo originado por "ideas" originales y novedosas, en lugar de esto se mencionó que el conocimiento se debe crear para cumplir las características que debería tener de acuerdo con el análisis del resultado CrC2.</li> <li>El enunciado del resultado CrC4 se ajustó en redacción para centrarlo en la idea de que el conocimiento creado queda a disposición de la organización y podría ser apropiado por quienes lo necesiten.</li> </ul>
	Propósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>El enunciado del propósito se sintetizó a una sola frase, evitando dar detalles que ya se brindan en la descripción de los resultados.</li> </ul>
Transferencia	Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los cuatro resultados del proceso mantuvieron su sentido original, pero se hicieron ajustes de redacción para evitar dar la idea simple de transferencia como un proceso plano de entrega de mensajes. Por ejemplo el resultado TrC3 decía que el conocimiento transferido era "Absorbido", esto se cambió por la idea de que los conocimientos que fueron puestos a disposición de quien los necesitaba son "apropiados". Con ese término, se puede asumir una idea más cercana al aprendizaje como componente de la transferencia, en lugar de la idea de que el conocimiento "se consume o se absorbe".</li> </ul>
	Propósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>El propósito se simplificó a una sola frase pues se eliminaron detalles que eran redundantes pues se incluían en la descripción de los resultados.</li> </ul>

Proceso	Elemento	Descripción de ajustes
Codificación	Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El resultado CoC1 se mantuvo prácticamente igual, con algunos ajustes en la redacción.</li> <li>▪ Los resultados CoC2 y CoC3 se fusionaron en uno solo, porque la idea de definir los metadatos que describen las unidades de conocimiento codificado está fuertemente ligada al proceso de construcción y no tenía el mismo peso o importancia que los demás. Por lo tanto, en la versión 0.3 del MRPGC estos dos resultados aparecen como el resultado CoC2</li> <li>▪ El resultado CoC4 se mantuvo igual, con algunos ajustes en la redacción de la descripción. Este resultado aparece en la versión 0.3 del MRPGC como el resultado CoC3.</li> <li>▪ Los resultados CoC5 y CoC6 se fusionaron en uno, porque se consideró que el alcance del proceso va hasta que las unidades de conocimiento codificado quedan disponibles para ser consultadas. La consulta sería un mecanismo o procedimiento necesario para poder aplicar esos conocimientos.</li> </ul>
	Propósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El enunciado se sintetizó en una frase para evitar detalles redundantes con respecto a la descripción de los resultados.</li> </ul>
Aplicación	Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Todos los resultados se mantuvieron, pero se hicieron ajustes en la redacción de sus enunciados y de sus descripciones. También se modificó el orden en los que se enumeran.</li> </ul>
	Propósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El enunciado se sintetizó en una frase para evitar detalles redundantes con respecto a la descripción de los resultados.</li> </ul>
Protección	Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El resultado PrC1 se dejó prácticamente igual pues solo se hicieron ajustes de redacción.</li> <li>▪ El resultado PrC2 se modificó para dar la misma idea del análisis de la protección pero poniendo como resultado la especificación de las medidas de protección y no el análisis del conocimiento a proteger.</li> <li>▪ El resultado PrC3 se modificó para hablar de "implementación de medidas de protección" en lugar de "el nivel de protección requerido"</li> <li>▪ El resultado PrC4 se modificó pues las modificaciones del nivel de protección serían el resultado de volver a ejecutar el proceso de protección sobre los conocimientos en donde se quieren modificar los niveles de protección. En lugar se hizo explícito un elemento que estaba quedando difuso que era la idea de ejercer el control sobre los usos autorizados del conocimiento protegido.</li> </ul>
	Propósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El enunciado se modificó para hablar de "evitar pérdida, usos ilegales o no autorizados" en lugar de simplemente "proteger", pues la segunda idea puede ser más difusa en cuanto a lo que se debe obtener.</li> </ul>
Evaluación	Resultados	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Los resultados EvC1 y EvC2 se modificaron para hablar de instrumentos de medición integral del estado y de los efectos del conocimiento organizacional, en lugar de simplemente un grupo de indicadores y variables.</li> <li>▪ El resultado EvC3 fue integrado a los resultados EvC5 y EvC6, porque la línea base de medición siempre cambiara con cada evaluación, en tal sentido, se incorporó dentro de la descripción la idea de que los resultados de una medición pueden considerarse la línea base para la evaluación de las metas establecidas.</li> <li>▪ EvC4 permaneció prácticamente igual, con ajustes en la redacción.</li> <li>▪ Se incluyó como resultado de la evaluación el resultado de fusionar IdC4 e IdC5, pues es más coherente plantear que como resultado de la evaluación se determinan las necesidades de desarrollo de los conocimientos.</li> </ul>
	Propósito	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El enunciado se sintetizó en una frase para evitar detalles redundantes con respecto a la descripción de los resultados.</li> </ul>

**Modelo de Referencia de Procesos de  
Gestión de Conocimiento para  
Organizaciones Desarrolladoras de  
Software de Colombia**

**MRPGC V0.3**

*Documento elaborado por*

**Ing. Ernesto Amaru Galvis Lista MSc.**

egalvis@unimagdalena.edu.co - eagalvis@unal.edu.co

Profesor Asociado - Facultad de Ingeniería - Universidad del Magdalena

Grupo de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y Organizaciones

Estudiante del Doctorado en Ingeniería - Sistemas y Computación - Universidad Nacional de Colombia

*Con la supervisión de*

**Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres MSc. PhD.**

jmsanchezt@unal.edu.co

Profesora Asociada – Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Colombia

Grupo de Investigación en Estrategia y Gestión de Organizaciones

Bogotá, Octubre de 2014



## Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Descripción del dominio de los procesos del modelo .....</b>	<b>7</b>
2.1	Datos, Información y Conocimiento .....	7
2.2	Gestión de Conocimiento .....	9
2.3	Taxonomía de las Estrategias de Gestión de Conocimiento .....	10
<b>3</b>	<b>Descripción General del Modelo .....</b>	<b>11</b>
3.1	Objetivo .....	11
3.2	Procesos del Modelo .....	11
3.3	Comunidad de Interés .....	12
3.4	Contexto Previsto de Uso .....	13
3.5	Búsqueda de Consenso en la Definición de los Procesos .....	13
<b>4</b>	<b>Descripción Detallada de los Procesos .....</b>	<b>15</b>
4.1	Proceso de Identificación de Conocimiento .....	15
4.1.1	Propósito .....	15
4.1.2	Resultados .....	15
4.1.3	Factores habilitadores .....	16
4.2	Proceso de Aplicación de Conocimiento (ApC) .....	16
4.2.1	Propósito .....	16
4.2.2	Resultados .....	16
4.2.3	Factores habilitadores .....	17
4.3	Proceso de Evaluación de Conocimiento .....	17
4.3.1	Propósito .....	17
4.3.2	Resultados .....	17
4.3.3	Factores habilitadores .....	18
4.4	Proceso de Transferencia de Conocimiento .....	18
4.4.1	Propósito .....	18
4.4.2	Resultados .....	19
4.4.3	Factores habilitadores .....	19
4.5	Proceso de Adquisición de Conocimiento .....	19
4.5.1	Propósito .....	19
4.5.2	Resultados .....	19
4.5.3	Factores habilitadores .....	20
4.6	Proceso de Creación de Conocimiento .....	20
4.6.1	Propósito .....	20
4.6.2	Resultados .....	20
4.6.3	Factores habilitadores .....	21
4.7	Proceso de Codificación de Conocimiento .....	21
4.7.1	Propósito .....	21
4.7.2	Resultados .....	21
4.7.3	Factores habilitadores .....	21
4.8	Proceso de Protección de Conocimiento .....	22
4.8.1	Propósito .....	22
4.8.2	Resultados .....	22
4.8.3	Factores habilitadores .....	22
<b>5</b>	<b>Referencias .....</b>	<b>23</b>

## 1 Introducción

Gestionar el conocimiento es uno de los aspectos más importantes para las organizaciones desarrolladoras de software (ODS) [1]–[3]. Particularmente, se ha identificado que las ODS dependen del conocimiento para lograr sus objetivos y manifiestan, entre otras, las necesidades de adquirir conocimientos sobre tecnologías emergentes, acceder a conocimientos sobre el dominio del problema o del contexto para el cual se desarrolla el software, intercambiar conocimientos sobre políticas y prácticas de la organización, codificar y mapear los conocimientos existentes en la organización o en su entorno que sean relevantes y, colaborar e intercambiar los conocimientos disponibles [4]. Sumado a esto, al igual que en otros sectores, como la consultoría, las finanzas o la publicidad, las ODS viven el principal problema de la Gestión de Conocimiento (GC) y es que éste “camina de regreso a casa cada día” [4].

Esta necesidad de gestionar el conocimiento ha sido abordada en diferentes modelos de referencia de procesos de software [5]. Especialmente, se contemplan la codificación del conocimiento, el uso de repositorios de conocimiento, y el entrenamiento de las personas en la organización. Sin embargo, este abordaje es parcial y ésta limitado a aspectos que se ubican en la GC de primera generación, en donde el conocimiento es considerado como una posesión o algo que puede ser capturado y almacenado [6]–[9]. La identificación de esta brecha motivó el desarrollo de un proyecto de investigación doctoral enfocado en construir un modelo de referencia de procesos de GC (MRPGC) aplicable en ODS del contexto colombiano.

El modelo resultante del proyecto de investigación doctoral proporciona un marco general de procesos que cubre el dominio de la GC. Específicamente, se tienen procesos orientados a la identificación, aplicación, evaluación, transferencia, adquisición, creación, codificación y protección de los conocimientos relevantes para una organización. Las descripciones de los procesos y demás elementos del MRPGC fueron construidos de conformidad con los requisitos establecidos en el estándar internacional ISO/IEC 15504:2 [10]. En tal sentido, el MRPGC contiene los elementos necesarios para que las ODS puedan definir la forma más apropiada para implementar o evaluar sus procesos de GC.

En este orden de ideas, el contenido de este documento presenta todos los aspectos que deben describirse en un modelo de referencia de procesos según el estándar internacional ISO/IEC 15504 [10], [11]. Por lo tanto, en la sección 2 se describe el dominio conceptual de los procesos del modelo. En la sección 3 se brinda una descripción general del modelo en términos de su objetivo, los procesos que lo conforman, las relaciones existentes entre los procesos, la comunidad de interés, la relación entre el modelo y su contexto previsto de uso, y las actividades de búsqueda de consenso realizadas para su construcción. Por su parte, en la sección 4 se describen de forma detallada los ocho procesos que conforman el MRPGC, en términos de sus propósitos y sus resultados. Al final, en la sección 5 se presentan las referencias bibliográficas utilizadas para elaborar este documento.

## 2 Descripción del dominio de los procesos del modelo

En esta sección se presenta una síntesis del dominio conceptual de los procesos del modelo. En esta síntesis se explican los conceptos "Conocimiento" y "Gestión de Conocimiento" desde una perspectiva teórica. Además, se describe una taxonomía de estrategias de GC que sirve como referencia para dimensionar el dominio de los procesos del modelo.

### 2.1 Datos, Información y Conocimiento

Para comprender la GC es necesario tener claridad sobre el concepto "conocimiento". Así mismo, para comprender el concepto "conocimiento" se deben abordar tres elementos [12]. El primero tiene que ver con conceptualizar las diferencias y relación entre los conceptos dato, información y conocimiento. El segundo se centra en comprender la noción de que, solamente, los datos y la información que son activamente procesados en la mente de un individuo, por medio de la reflexión y el aprendizaje, son útiles para actuar en un contexto particular. Y el tercero tiene que ver con la noción de que, al ser el conocimiento algo personal o individual, su utilidad está sujeta a que pueda ser expresado para ser compartido, interpretado e interiorizado por otras personas.

Para abordar los dos primeros elementos se toma la propuesta teórica de Checkland y Holwell sobre el proceso de transformación que va de los datos hasta los conocimientos [13], [14]. En esta propuesta se plantea la existencia de cuatro denominaciones para denotar cambios cualitativos relacionados con la observación, selección, interpretación y apropiación, por parte de las personas, de los hechos que suceden en el mundo. Aunque esta propuesta fue desarrollada en el campo de los Sistemas de Información, su claridad y fundamentación brinda los elementos necesarios para comprender el concepto "Conocimiento" en el contexto del MRPGC.

En esta propuesta teórica, la palabra "Dato" se considera apropiada para denominar a los hechos que pueden ser observados, percibidos o creados por las personas. El uso de la palabra "Dato" se justifica etimológicamente por su origen en el término *dare* que en latín significa dar o suceder. Así mismo, se propone el uso de la palabra "Capta" para denominar al subconjunto de hechos o datos que llaman la atención del observador porque son relevantes en su contexto. La palabra "Capta" se deriva del latín *capere* que significa tomar o escoger. [13], [14].

Ahora bien, sobre ese conjunto de datos seleccionados o *captas*, los individuos o grupos llevan a cabo un proceso de atribución de significado que puede consistir en el establecimiento de relaciones entre los datos seleccionados, la interpretación de estos datos en el contexto particular de los individuos o grupos, y la construcción de significados en el marco de los intereses que poseen las personas que están atribuyéndole el significado a los datos seleccionados. La atribución de significados en un contexto le da forma a los datos seleccionados (*captas*) para que sirvan como fundamento a las personas que llevan a cabo acciones con propósito en dicho contexto. En este sentido, la palabra apropiada para denominar a los datos a los que se les ha atribuido un significado es "Información", del latín *informare* que significa dar forma. [13], [14].

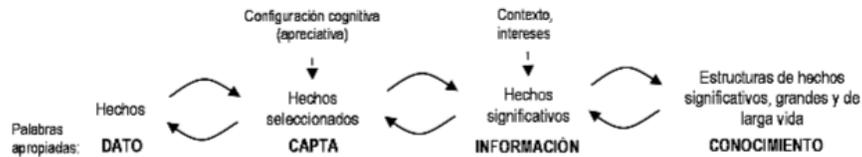
Los significados atribuidos a los datos seleccionados pueden ser efímeros y servir únicamente en un momento particular en el cual son significativos para la realización de acciones con propósito, o pueden ser integrados, relacionados o sintetizados de tal manera que se conviertan en estructuras de larga duración al ser apropiadas o interiorizadas por las personas o los grupos como parte de sus marcos cognitivos. La palabra adecuada para denominar a estas grandes estructuras de significados atribuidos a los datos seleccionados es "Conocimiento", del latín *cognoscere* que significa conocer. [13], [14].

Por ejemplo, en un punto particular de tiempo en una ODS, los analistas pueden seleccionar como *captas*, de todos los *datos* de fallos registrados para un producto software, aquellos relacionados con errores funcionales clasificados según la causa del error. En el contexto de un programa de mejora de procesos de software, estos *captas* pueden generar información concerniente a, por ejemplo, los ajustes que deberían hacerse en las actividades de especificación de requisitos o de diseño de pruebas, para disminuir los errores y por ende la ocurrencia de fallos. La información generada podría integrarse o actualizar al conocimiento organizacional sobre especificación de requisitos, diseño de pruebas y mejora de procesos.

MRPGC v0.3:2014-10

En este orden de ideas, es claro que el acto de crear la información y el conocimiento es netamente humano. Es decir, el ser humano es quien puede atribuirle significado a los datos, pues es consciente del contexto y los intereses que motivan y direccionan tal acción. También es claro que el contexto y los intereses pueden ser compartidos por muchas personas o pueden ser individuales. En la Figura 1 se representa el proceso de transformación de los datos a los conocimientos.

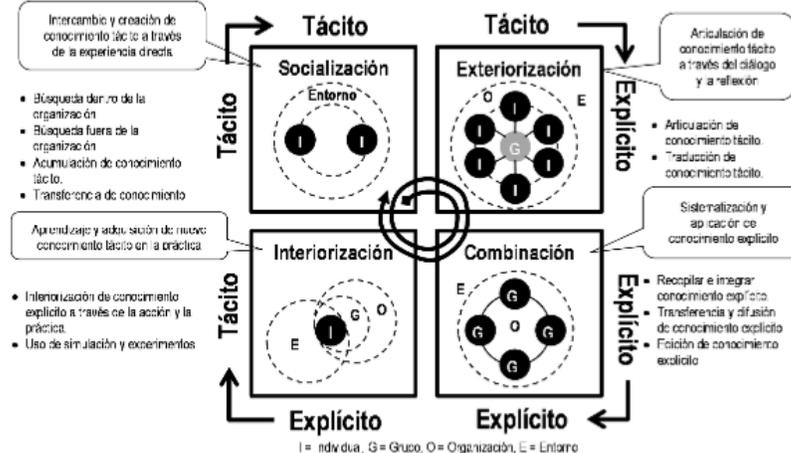
Figura 1 Los enlaces entre dato, capta, información y conocimiento



Fuente: Adaptada de [13]

Sumado a esto, la conceptualización de Nonaka y Takeuchi [15] describe la existencia y permanente transformación de dos tipos de conocimiento: el tácito y el explícito. El conocimiento tácito es personal, difícil de formalizar y de comunicar a los otros [16]. El conocimiento tácito involucra elementos cognitivos llamados "modelos mentales" que le permiten al ser humano construir modelos del mundo con base en la creación y manipulación de analogías en la mente [17]. En esta categoría se encuentran conceptos, creencias o convicciones, valores, actitudes y habilidades. Por otra parte, el conocimiento explícito es formal y sistemático, lo cual facilita su comunicación a los otros [16]. Además, es codificado en forma de archivos, bases de datos o documentos, para facilitar el acceso y la valoración del mismo [17]. Cuando el conocimiento tácito y el explícito interactúan, emergen cuatro procesos de transformación de conocimiento: interiorización, exteriorización, combinación e interiorización [15]. Estos procesos generan un espiral de creación y aprovechamiento del conocimiento en las organizaciones, pues al ejecutarse, el alcance del conocimiento organizacional se va expandiendo [18]. En la Figura 2 se sintetiza la conceptualización de los procesos de transformación entre conocimiento tácito y conocimiento explícito.

Figura 2. Modelo SECI de creación de conocimiento organizacional



Fuente: Adaptada de [18]

MRPGC v0.3:2014-10

Tomando como base los elementos conceptuales presentados hasta ahora, en el MRPGC se asume la idea de que los conocimientos pueden clasificarse en dos categorías: los que están interiorizados o apropiados por las personas o los equipos de trabajo, y los que están codificados, sistematizados, expresados o representados en elementos o artefactos de diversa naturaleza, estructura, contenido o formato. Los conocimientos clasificados en la primera categoría se manifiestan en forma de capacidades, individuales o colectivas, que son utilizadas en la realización de acciones basadas en conocimiento. En la segunda categoría, los elementos en los que se han codificado los conocimientos o los contenidos de los conocimientos codificados en los elementos, son utilizados por las personas o los equipos de trabajo para cumplir diversas funciones en la realización de acciones basadas en conocimiento.

## 2.2 Gestión de Conocimiento

La GC ha sido conceptualizada por varios autores a lo largo de su desarrollo. En tal sentido, para brindar elementos que enriquecen la descripción del dominio de los procesos del modelo, a continuación se presenta, en orden cronológico, las definiciones del término "Gestión del Conocimiento" propuestas en artículos científicos publicados en los últimos quince años con más de 100 citas registradas en una de las bases de datos de registros bibliográficos más grandes del mundo: SCOPUS.

Para Quintas et al [19], la GC es el proceso de gestionar continuamente diferentes tipos de conocimiento para dar respuesta a las necesidades existentes y emergentes. Por lo tanto, la GC pretende identificar y explotar los activos de conocimiento existentes y desarrollar nuevas oportunidades, con el propósito de generar ventajas competitivas sostenibles. Además, la implementación de la GC debe tener coherencia con aspectos como la estructura y la cultura organizacional, las personas, los procesos y la tecnología.

Para Ruggles [20], la GC es un enfoque para crear o agregar valor a partir del aprovechamiento del *know-how*, la experiencia y los juicios que existen dentro y fuera de la organización. Este enfoque, se centra en ocho categorías de actividades: (1) generación de conocimiento, (2) acceso al conocimiento disponible en fuentes externas, (3) uso de conocimiento en la toma de decisiones, (4) integración de conocimiento en procesos, productos y servicios, (5) codificación de conocimiento en documentos, bases de datos y software, (6) promoción de la creación del conocimiento a través de la cultura y los incentivos, (7) transferencia del conocimiento existente a otras partes de la organización y, (8) evaluación de activos de conocimiento, y del impacto de la GC.

De Long y Fahey[21], plantean que el propósito de la GC es mejorar el desempeño organizacional por medio del diseño y la implementación de herramientas, procesos, sistemas, estructuras y culturas, para mejorar la creación, intercambio y uso de conocimiento humano, conocimiento social y conocimiento estructurado. Con este enfoque, plantean que la cultura de la organización determina la forma en que se concibe y se implementa la GC.

Para Alavi y Leidner [12], la GC consiste en un conjunto, dinámico y continuo, de procesos y prácticas que permiten aprovechar los procesos de creación, almacenamiento / recuperación, transferencia y aplicación del conocimiento. Además, enfatizan en la importancia que de la TI para la creación de una infraestructura y un entorno que contribuya en la actualización, apoyo y empoderamiento de los procesos de GC.

Para Tsoukas y Vladimirou [22] la GC es un proceso dinámico de transformar prácticas irreflexivas en reflexivas al clarificar las reglas que guían las actividades, formalizar conocimientos colectivos, y facilitar el surgimiento de conocimiento heurístico. Por otra parte, para Argote et al [23] la GC es un proceso centrado en la creación o desarrollo de nuevo conocimiento, la retención y la transferencia del conocimiento.

En síntesis, todas las definiciones manifiestan la necesidad de aprovechar tanto de los conocimientos codificados, como de los conocimientos interiorizados o apropiados por las personas o los equipos de trabajo, para generar valor en la organización. Además, plantean la existencia de un conjunto de procesos, actividades y herramientas necesarias para lograr el objetivo. En este orden de ideas, en el MRPGC se asume que la GC es un enfoque sistemático y holístico para identificar, aplicar, evaluar, transferir, adquirir, crear, codificar y proteger los conocimientos relevantes para la generación de valor en una organización. El éxito de la GC depende de factores como la cultura organizacional, las características personales y motivación, el liderazgo y soporte de la alta dirección, el diseño e implementación de procesos de negocio, el diseño y estructura organizacional, la infraestructura tecnológica de hardware y comunicaciones, las aplicaciones y herramientas software, la estrategia organizacional, y el monitoreo y control del desempeño.

MRPGC v0.3:2014-10

### 2.3 Taxonomía de las Estrategias de Gestión de Conocimiento

Para finalizar la declaración y descripción del dominio de los procesos del MRPG es necesario manifestar que la GC es un dominio amplio en el que se pueden identificar varias escuelas. Estas escuelas fueron identificadas y organizadas en una taxonomía de estrategias de GC propuesta por Earl [24]. En la taxonomía, cada escuela representa un propósito o enfoque particular, sin embargo, no son competencia entre sí o mutuamente excluyentes, por el contrario, son complementarias. De hecho, en la práctica los programas de GC se componen de estrategias y herramientas de varias escuelas [24]. En este sentido, los procesos del MRPGC incluyen elementos de todas las escuelas de GC que componen la taxonomía.

La taxonomía propuesta está conformada por siete escuelas organizadas en tres categorías denominadas "Tecnocráticas", "Económicas" y "Comportamentales". Las escuelas *Tecnocráticas* se enfocan en herramientas de TI que brindan soporte y, en cierto grado, condicionan a los miembros de la organización, en la realización de actividades de conocimiento. La escuela *Económica* se orienta en aprovechar la relación entre los ingresos de la organización con la explotación de los activos de conocimiento y, en general, el capital intelectual que posee. Las escuelas *Comportamentales* se centran en la promoción y estímulo, para que las personas construyan, compartan y utilicen el conocimiento como un recurso.

Las escuelas tecnocráticas son la escuela de sistemas, la escuela cartográfica y la escuela de ingeniería. La escuela de sistemas se enfoca en las herramientas tecnológicas para la codificación y el intercambio de conocimiento utilizando bases de conocimiento. La escuela cartográfica se enfoca en la creación y mantenimiento de mapas o directorios del conocimiento de la organización. La escuela de ingeniería se enfoca en la definición e implementación de procesos y flujos de conocimiento dentro de la organización.

Las escuelas económicas se enfocan en el aprovechamiento y la explotación del conocimiento organizacional como capital intelectual que permite crear flujos de ingresos para la organización. Esta categoría está conformada únicamente por la escuela comercial.

Las escuelas comportamentales se enfocan en la promoción y el fomento de la creación y el intercambio de conocimiento, así como, de todos los aspectos organizacionales y personales involucrados en el uso del conocimiento como recurso organizacional. En esta tercera categoría hay tres escuelas: la escuela organizacional, la escuela espacial y la escuela estratégica. La escuela organizacional se enfoca en la creación de redes formales e informales para el intercambio de conocimiento. La escuela espacial se centra en el diseño de los espacios físicos de trabajo para promover y potencia el intercambio de conocimiento. La escuela estratégica se enfoca en el diseño y la implementación de toda la estrategia organizacional tomando el conocimiento como su esencia. En la Tabla 1 se sintetiza la taxonomía descrita por Earl [24].

Tabla 1. Clasificación de las escuelas de GC

Categoría	Escuela	Principio central	Ideas Fundamentales
Tecnocráticas	Sistemas	Codificación de conocimiento de dominio específico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Codificación de conocimientos especializados en bases de conocimiento para ser utilizadas por otros especialistas o personal calificado.</li> </ul>
	Cartográfica	Conectividad de las personas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación y mapeo del conocimiento organizacional para su divulgación y utilización, asegurando que las personas que poseen conocimiento en la organización están accesibles por otros para asesorías y consultas.</li> </ul>
	Ingeniería	Flujos de conocimiento para mejorar las capacidades centrales de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provisión de personal con conocimiento relativo a su trabajo.</li> <li>Formalización de procesos de provisión de conocimiento contextual y de mejores prácticas al personal administrativo y gerencial</li> </ul>
Económicas	Comercial	Comercialización de la propiedad intelectual o de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La protección y explotación de los activos de conocimiento de la organización para producir ingresos y rentas.</li> </ul>
Comportamentales	Organizacional	Incremento de la conectividad entre los trabajadores de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de estructuras o redes organizacionales para compartir, o poner en común el conocimiento.</li> <li>Comunidades en donde se intercambia y comparte el conocimiento, en forma no rutinaria o poco estructurada, personal, y poco estructurada.</li> </ul>
	Espacial	Diseño de espacios físicos para fomentar el contacto y la actividad de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y uso de los espacios para facilitar el intercambio de conocimiento.</li> <li>Fomentar la socialización como medio de intercambio de conocimiento.</li> </ul>
	Estratégica	Toma de conciencia sobre las posibilidades de creación de valor al reconocer al conocimiento como un recurso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El conocimiento como una dimensión esencial de la estrategia competitiva.</li> <li>La firma es conceptualizada como un negocio de conocimiento.</li> <li>Las acciones de gestión del conocimiento son variadas y pueden enmarcarse en las demás escuelas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en [24]

### 3 Descripción General del Modelo

En esta sección se presenta una descripción general del MRPGC. Esta descripción contiene la declaración del objetivo del MRPGC y de los procesos que los componen. Sumado a esto, se describen la comunidad de interés del modelo, el contexto previsto de uso y las acciones que fueron tomadas para identificar y buscar consensos entre los diferentes actores que participaron en su construcción.

#### 3.1 Objetivo

El objetivo del MRPGC es especificar, en términos de sus propósitos y sus resultados, un conjunto de procesos de GC aplicables en las ODS del contexto colombiano. La especificación de los procesos establece un marco de referencia a utilizar por las ODS en la determinación de la forma más apropiada de implementar, evaluar o mejorar sus procesos de GC. Como en otros modelos de referencia, la descripción de los procesos es concreta pero no llega a la especificación detallada de elementos particulares de la implementación. En este sentido, la descripción de los procesos establece lo que se debe lograr, pero no determina cómo debe lograrse. Por lo tanto, pueden darse diferentes formas de implementar los procesos, en donde se evidencie el logro de los mismos resultados.

#### 3.2 Procesos del Modelo

El MRPGC asume que la GC es un enfoque para generar valor en las organizaciones a partir del aprovechamiento efectivo del conocimiento. Para lograr esto, se contempla la existencia de los siguientes ocho procesos de GC: Identificación, Aplicación, Evaluación, Transferencia, Adquisición, Creación, Codificación y Protección de conocimiento. En la Tabla 2 se presentan para cada proceso del MRPGC su nombre e identificador, su propósito y un conjunto de referencias bibliográficas que pueden ser utilizadas para obtener elementos descriptivos adicionales a los que se brindan en este documento.

Tabla 2. Procesos que componen el MRPGC

Proceso	Identificador	Propósito	Referencias
Identificación de Conocimiento	IdC	Mantener registros actualizados con datos de identificación de los conocimientos organizacionales y del entorno que sean relevantes para la generación de valor en la organización.	[25]–[40]
Aplicación de Conocimiento	ApC	Utilizar los conocimientos organizacionales, capacidades de las personas o equipos de trabajo y conocimiento codificado, para generar valor en la organización.	[28]–[64]
Evaluación de Conocimiento	EvC	Definir necesidades y metas de desarrollo del conocimiento organizacional con base en mediciones periódicas de su estado, resultados, efectos e impacto sobre la organización.	[30], [38], [41], [59], [65], [66]
Transferencia de Conocimiento	TrC	Proporcionar los conocimientos organizacionales necesarios para satisfacer necesidades de conocimiento de personas o equipos de trabajo dentro de la organización, o de organizaciones del entorno.	[25]–[46], [48], [50]–[52], [54]–[57], [59]–[61], [63], [64], [66]–[78]
Adquisición de Conocimiento	AdC	Obtener conocimientos en el entorno que sean relevantes para la organización.	[27], [30]–[33], [35], [36], [40], [42], [44], [46]–[49], [51], [52], [54], [57], [58], [60]–[62], [64], [68], [76], [79]
Creación de Conocimiento	CrC	Producir conocimientos relevantes para la generación de valor en la organización.	[25]–[27], [29], [31]–[37], [39]–[42], [44]–[46], [48], [50], [52], [54]–[61], [63], [64], [66], [68], [70], [72], [76]–[78], [80]–[86]
Codificación de Conocimiento	CoC	Construir unidades de conocimiento codificado de diversa naturaleza, estructura, contenido y formato; en las que se registran, sistematizan, combinan, expresan, representan o documentan los conocimientos organizacionales para facilitar su organización, clasificación, almacenamiento, localización y uso.	[25]–[47], [50], [51], [53]–[64], [66], [70], [72], [77], [78], [87]–[89]
Protección de Conocimiento	PrC	Evitar pérdidas, usos ilegales o no autorizados de los conocimientos organizacionales, con la implementación de medidas de protección y control.	[34], [37], [42], [45], [47], [53], [60], [62]

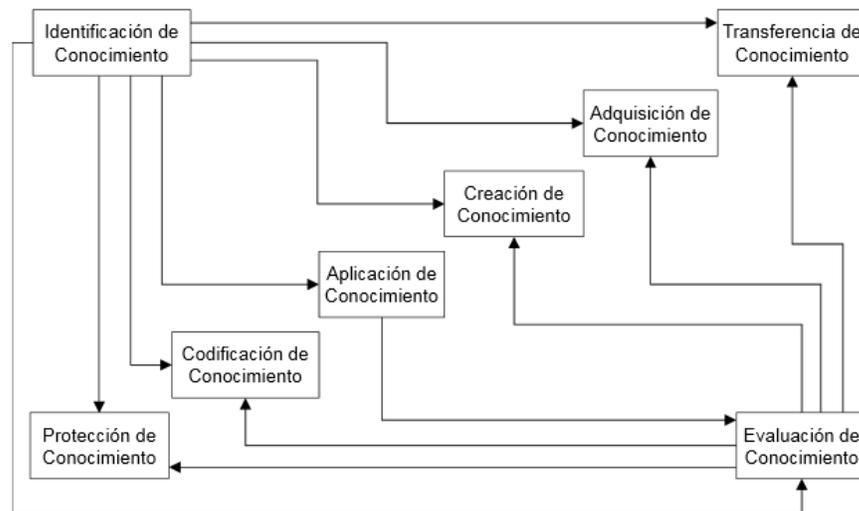
Fuente: Elaboración propia.

MRPGC v0.3:2014-10

### 3.3 Relaciones entre los Procesos del Modelo

Los ocho procesos que conforman el MRPGC deben ser entendidos desde una visión holística de la GC, dado que los procesos del MRPGC están interrelacionados para lograr un propósito de orden superior: aprovechar efectivamente los conocimientos en la generación de valor para la organización. Las relaciones entre los procesos del MRPGC fueron identificadas en términos de la dependencia directa entre ellos, la cual se da cuando, para lograr los resultados de un proceso se necesita haber logrado los resultados de otro u otros procesos. En este sentido, para representar las relaciones existentes entre los procesos se utilizó un diagrama en el cual los procesos se representan como bloques y las relaciones como flechas que unen los bloques. Una flecha entre dos procesos indica que para lograr los resultados del proceso a donde apunta la flecha, es necesario haber logrado algunos de los resultados del proceso ubicado en el origen de la flecha. En la Figura 3 se presenta el diagrama con las relaciones entre los procesos.

Figura 3. Relaciones entre los procesos del MRPGC



Fuente: Elaboración propia.

### 3.4 Comunidad de Interés

El MRPGC fue construido para ser aplicable principalmente en ODS del contexto colombiano, las cuales han sido caracterizadas en diversos estudios durante los últimos años [90]–[99]. Específicamente, en uno de los estudios más recientes de caracterización del sector de software en Colombia, el cual fue desarrollado por la Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías de la Información (FEDESOFTE) [98], se identificaron las siguientes características para las empresas del sector:

1. Ubicación geográfica en las regiones donde se encuentran los clústeres del sector: Cundinamarca, Antioquia, Pacífico, Eje Cafetero, Costa Atlántica y Santanderes.
2. Grado de especialización bajo, lo cual genera competencia en diferentes segmentos de mercado.
3. Desarrollo de líneas de negocio tradicionales del sector, como el desarrollo de software a la medida, el desarrollo de aplicaciones web, o el soporte y mantenimiento de software, por encima de las nuevas oportunidades que se identifican en las tendencias del sector a nivel mundial.
4. Orientación a satisfacer el mercado interno, es decir, un nivel bajo de exportación.
5. Bajo número de empresas con certificación de sus procesos.
6. Poca o nula investigación, desarrollo e innovación al interior de las empresas.

MRPGC v0.3:2014-10

En este orden de ideas, el MRPGC es una herramienta metodológica para las organizaciones de este sector que pretendan mejorar aspectos como el nivel de especialización, la innovación en líneas de negocio, la posibilidad de generar capacidades que las hagan competitivas en un entorno global, y la baja o nula investigación, desarrollo e innovación al interior de las empresas. Sumado a esto, otra de las motivaciones de enfocar el MRPGC en organizaciones del sector software es la importancia que este ha tenido, y que se prevé tendrá en un futuro, como un sector dinamizador del desarrollo del país. Además, el MRPGC es un aporte que responde a la necesidad de soporte a la industria colombiana de software, con nuevas herramientas y metodologías que le permitan generar y consolidar procesos de innovación para mejorar su competitividad en el contexto internacional. En este sentido, el MRPGC está en la línea de las políticas públicas de desarrollo del sector, como las establecidas y desarrolladas en la dimensión de calidad de la estrategia de Fortalecimiento de la Industria de las Tecnologías de la Información (FITI) del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

### 3.5 Contexto Previsto de Uso

El MRPGC fue construido para ser usado en contextos de determinación de capacidades de procesos y en mejora de procesos de GC a nivel de organizaciones o de unidades organizacionales dentro de una organización. La especificación de los resultados de los procesos que conforman el MRPGC permite determinar si una organización alcanza el primer nivel de capacidad en sus procesos de GC, de acuerdo con el *framework* de medición establecido en el estándar internacional ISO/IEC 15504 - 2 [10]. Así mismo, la especificación de los resultados permite determinar aspectos a incluir o mejorar en la implementación de los procesos de GC existentes en las ODS.

### 3.6 Búsqueda de Consenso en la Definición de los Procesos

En la ejecución del proyecto de investigación que dio origen al MRPGC, se acogió utilizar el término "Consenso" para denotar el hecho de que las dos terceras partes de los participantes en las discusiones sobre el MRPGC coincidieran en sus respuestas, y "Mayoría" cuando más de la mitad de los participantes lo hicieran. Estos niveles son los mismos que se utilizan por la Organización Internacional para la Estandarización (*International Organization for Standardization – ISO*).

Para la ISO, una de las premisas para la construcción de estándares internacionales, es que el consenso no implica necesariamente unanimidad [60, p. 20]. Por el contrario, en los documentos en donde se definen los procedimientos para el trabajo técnico de la construcción de estándares, se especifica que en la mayoría de instancias decisorias sobre los estándares, el consenso se logra con la aprobación de las dos terceras partes de los participantes [60]–[62]. Incluso, en algunas instancias particulares, la aceptación se da cuando se obtiene mayoría simple, es decir, con la aprobación de más de la mitad de los participantes [60]–[62].

Sumado a esto, para construir el MRPGC se definió un enfoque de métodos mixtos con una combinación entre la estrategia secuencial exploratoria y la de triangulación concurrente. En este diseño metodológico se ejecutaron cuatro fases, a través de las cuales el MRPGC fue madurando hasta llegar a la versión actual. En cada una de las fases se llevaron a cabo acciones de búsqueda de consenso entre diferentes actores, no solo de la comunidad de interés del modelo, sino de las comunidades académicas y científicas del campo de la GC en América Latina.

La versión 0.1 del MRPGC fue el resultado de una revisión sistemática de literatura, en la que se consideraron 4330 documentos potencialmente relevantes, los cuales fueron evaluados y sometidos a un proceso de selección hasta llegar a un conjunto final de 65 documentos que fueron tomados como fundamento. En este sentido, la versión 0.1 del MRPGC buscó identificar los consensos existentes en la literatura científica. De este modo, se logró la identificación de los procesos de GC que debían incluirse y de los elementos descriptivos que debían hacer parte de los enunciados de los propósitos y los resultados de los procesos del MRPGC.

La versión 0.1 del MRPGC fue puesta en consideración de personas y organizaciones de la industria de software de Colombia, por medio de una encuesta de diagnóstico sobre la implementación de los procesos del MRPGC en las ODS y por medio de la ejecución de un estudio de cuatro casos correspondientes a cuatro ODS colombianas. En estos dos escenarios se lograron consensos no solo sobre el contenido del

#### MRPGC v0.3:2014-10

MRPGC sino sobre la pertinencia del mismo para las organizaciones. Además, se pudieron identificar aspectos de mejora que dieron lugar a la versión 0.2 del MRPGC.

La versión 0.2 del MRPGC fue puesta en consideración de investigadores en GC localizados en América Latina, en dos escenarios diferentes. El primer escenario de discusión se dio a manera de contraste con otro modelo de GC propuesto en América Latina, particularmente, el modelo de GC del Centro de Sistemas de Conocimiento (CSC) del Tecnológico de Monterrey (ITESM) en México. De esta experiencia se identificaron coincidencias en el contenido de los modelos y consensos sobre la importancia de los procesos del MRPGC para las organizaciones. Además, esta experiencia permitió identificar elementos que enriquecieron el MRPGC desde el enfoque de Sistemas de Valor Basados en Conocimiento.

El segundo escenario de búsqueda de consenso se dio a través de un ejercicio de consulta a expertos investigación y desarrollo sobre GC de América Latina. Particularmente se contó con la participación de 164 expertos ubicados en 12 países de la región, de los cuales, el 68,3% ostentaban el título académico de Doctor y el 28% el título de Magister. En este escenario se lograron consensos muy altos en relación con los enunciados de los propósitos y los resultados de los procesos.

Por ejemplo, se les preguntó a los expertos si los textos descriptivos de los propósitos sintetizaban a un alto nivel lo que se debía lograr con la implementación de los procesos y se obtuvieron respuestas afirmativas de más del 90% de los expertos. Así mismo para la pregunta de si los resultados descritos eran necesarios y suficientes para cumplir los propósitos de los procesos, también se obtuvieron respuestas afirmativas de más del 82% de los expertos. Además, más del 90% de los expertos consideraron que la importancia de los procesos del MRPGC para las organizaciones era alta o muy alta. Estos resultados evidenciaron un consenso alto en que el MRPGC contenía la especificación de los procesos que requieren las organizaciones para gestionar efectivamente su conocimiento. Sin embargo, también se identificaron elementos que permitieron ajustar los planteamientos, con lo cual se obtuvo la versión 0.3 del MRPGC.

Finalmente, la versión 0.3 del MRPGC se sometió al escrutinio de miembros de la comunidad de interés, con alta experiencia y conocimiento en evaluación y mejora de procesos de software, con el fin de verificar la conformidad del MRPGC en relación con los requisitos establecidos en el estándar ISO/IEC 15504:2 [47]. El resultado de esta verificación permitió consolidar la versión 1.0 del MRPGC.

## 4 Descripción Detallada de los Procesos

En esta sección se presentan las descripciones de los procesos del MRPGC, en términos de sus propósitos y resultados. Además, se describen los factores habilitadores más importantes para la implementación exitosa de los procesos del MRPGC. Los enunciados de los propósitos y resultados de los procesos son elementos obligatorios según el estándar internacional ISO/IEC 15504 - 2 [10], mientras que las descripciones de los factores habilitadores se consideran elementos informativos.

La descripción de los procesos presentada en esta sección tiene la estructura definida en la cláusula 6.2 del estándar internacional ISO/IEC 15504 - 2 [10]. Específicamente, en la cláusula 6.2.4 se especifica que los elementos fundamentales de un modelo de referencia de procesos son las descripciones de los procesos que están dentro del alcance del modelo. Las descripciones de los procesos incorporan el enunciado del propósito del proceso y el conjunto de resultados del proceso. El enunciado del propósito describe a un alto nivel el objetivo general de llevar a cabo el proceso. El conjunto de resultados del proceso describe los elementos con los cuales se demuestra el logro exitoso su propósito, como la producción de un artefacto, un cambio significativo de estado o el cumplimiento de restricciones especificadas. En tal sentido, el conjunto de resultados del proceso deben ser necesarios y suficientes para lograr el propósito del proceso. Además, la descripción de los procesos no debe contener elementos del marco de medición de procesos, especificado en la cláusula 5 del estándar ISO/IEC 15504 - 2 [10]. Por lo tanto, no se deben incluir aspectos sobre la gestión, despliegue, medición, control, innovación, u optimización de los procesos.

Para identificar los resultados se utilizó un código compuesto por tres letras tomadas del nombre del proceso, tal como se presentó en la Tabla 2, combinadas con un número consecutivo. Por ejemplo, el código del primer resultado del proceso de Identificación de Conocimiento es IdC1, el del segundo resultado del proceso de Aplicación de Conocimiento es ApC2, y así para los demás procesos.

Por otra parte, cada resultado está redactado en voz pasiva, lo cual centra la atención en el objeto sobre el que se efectúa la acción, más que en la misma acción. Este estilo de redacción es utilizado en los enunciados de los resultados de los procesos incluidos en modelos de referencia de procesos de software tales como ISO/IEC 12207 [100], CMMI [101] y MPS.BR [102]. Con este estilo de redacción, los enunciados de los resultados puedan leerse antecediéndolos de la expresión "*Como resultado de la implementación exitosa del proceso...*". Sumado a esto, los enunciados de los resultados de los procesos están acompañados de una breve descripción. Esto permite que los usuarios del modelo puedan dimensionar su alcance con un poco más de detalle. Un ejemplo de la utilización de este tipo de textos descriptivos se encuentra en los enunciados de las metas específicas del modelo CMMI [101].

### 4.1 Proceso de Identificación de Conocimiento

#### 4.1.1 Propósito

El propósito del proceso de Identificación de Conocimiento es mantener registros actualizados con datos de identificación de los conocimientos organizacionales y del entorno que sean relevantes para la generación de valor en la organización.

#### 4.1.2 Resultados

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Identificación de Conocimiento:

##### **IdC1 – Las áreas de conocimiento relevantes para la organización son establecidas.**

Las áreas de conocimiento establecidas constituyen el marco de referencia que permite identificar los conocimientos relevantes para la generación de valor en la organización. Al identificar estas áreas de conocimiento se deben tener en cuenta el estado actual y las perspectivas de evolución de la organización y su entorno, así como, las tendencias en el conocimiento científico y tecnológico pertinente a la identidad de la organización y los propósitos organizacionales.

##### **IdC2 – Los perfiles de conocimiento de las personas de la organización son identificados.**

El perfil de conocimiento es el registro de las capacidades de la persona para llevar a cabo acciones basadas en conocimiento en diferentes contextos. Estas capacidades son la evidencia de que la persona interiorizó, apropió o desarrolló conceptos, creencias o convicciones, valores, actitudes y habilidades. Los conocimientos a registrar en los perfiles de conocimiento de las personas son aquellos que les permiten actuar en el contexto organizacional y están ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes para la organización.

MRPGC v0.3:2014-10

**IdC3 – Los perfiles de conocimiento de los equipos de trabajo de la organización son identificados.**

Estos perfiles de conocimiento son registros con estructura similar a la de los perfiles de conocimiento de las personas, solo que en el ámbito de los equipos de trabajo de la organización. No obstante, el perfil de un equipo de trabajo no es la agregación de los perfiles de conocimiento de las personas que lo conforman, sino que registra los elementos asumiendo al equipo como un todo con propósito en el contexto organizacional. De igual manera, los conocimientos a registrar en los perfiles de conocimiento de los equipos de trabajo deben estar ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes para la organización.

**IdC4 – Los conocimientos codificados existentes en la organización son identificados.**

El conocimiento codificado es la expresión o representación, explícita y sistemática, de los conocimientos de las personas o los equipos de trabajo. En este sentido, una organización contiene gran cantidad de elementos que podrían considerarse unidades de conocimiento codificado, con estructuras y contenidos diversos, y almacenadas en diferentes medios. No obstante, los conocimientos codificados a identificar deben ser aquellos que estén ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes para la organización.

**IdC5 – Los perfiles de conocimiento de personas u organizaciones del entorno, cuyas capacidades sean relevantes para la organización, son identificados.**

Los perfiles de conocimiento de personas u organizaciones del entorno son registros con estructura similar a la de los perfiles de conocimiento de las personas y los equipos de trabajo de la organización. Los conocimientos registrados deben estar ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes para la organización.

**IdC6 – Los conocimientos codificados existentes en el entorno que sean relevantes para la organización son identificados.**

En el entorno pueden existir conocimientos codificados que son de interés para la organización por estar ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes. Estos conocimientos, de ser posible, deben ser identificados de la misma forma en la que se identifican los conocimientos codificados existentes en la organización.

**IdC7 – Un mapa de los conocimientos organizacionales y del entorno es construido.**

El mapa es la integración de los datos de identificación del conocimiento existente en la organización y en el entorno, así como, su ubicación en las áreas de conocimiento relevantes para la organización. De esta manera, los datos de identificación quedan disponibles para que las personas los consulten y puedan ubicar los conocimientos que requieran.

**4.1.3 Factores habilitadores**

Los principales factores habilitadores del proceso de Identificación de Conocimiento son la cultura organizacional, el liderazgo y soporte de la alta dirección, la estrategia organizacional y el diseño e implementación de los procesos de la organización.

**4.2 Proceso de Aplicación de Conocimiento (ApC)**

**4.2.1 Propósito**

El propósito del proceso de Aplicación de Conocimiento es utilizar los conocimientos organizacionales, capacidades de las personas o equipos de trabajo y conocimiento codificado, para generar valor en la organización.

**4.2.2 Resultados**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Aplicación de Conocimiento:

**ApC1 – Procesos de aprendizaje individual y colectivo son realizados tomando como referencia los conocimientos organizacionales.**

Los conocimientos organizacionales se aplican en los procesos de aprendizaje individual y colectivo que permiten a las personas o equipos de trabajo mejorar sus capacidades o desarrollar nuevas capacidades para realizar acciones basadas en conocimiento en el contexto organizacional.

MRPGC v0.3:2014-10

**ApC2 – Las situaciones problemáticas son resueltas con soluciones derivadas de los conocimientos organizacionales.**

Las situaciones problemáticas deben ser resueltas utilizando diversos tipos de conocimiento organizacional. En tal sentido, la solución propuesta para una situación problemática debe incluir características derivadas de los conocimientos organizacionales y su implementación debe contemplar la aplicación de las capacidades de las personas o de los equipo de trabajo encargados de resolverla.

**ApC3 – Los productos de la organización son derivados, parcial o totalmente, de los conocimientos organizacionales.**

Los productos de la organización, bienes o servicios, deben tener características diferenciadoras derivadas de los conocimientos organizacionales que fueron aplicados en su diseño y producción. También, los conocimientos organizacionales pueden convertirse en nuevos productos de la organización, los cuales pueden ser comercializados como unidades de conocimiento codificado que se entregan a organizaciones del entorno, o como servicios especializados basados en la aplicación de las capacidades de las personas o los equipos de trabajo en otros contextos.

**ApC4 – Los procesos de la organización son diseñados e implementados con base en los conocimientos organizacionales.**

Los conocimientos organizacionales se incorporan en los diseños y la implementación de los procesos de la organización de diversas formas. En este sentido, se pueden diseñar actividades en las que sea necesaria y explícita la aplicación de las capacidades de las personas o los equipos de trabajo o que hagan uso de las unidades de conocimiento codificado. De esta manera, la organización tendría procesos basados en los conocimientos organizacionales.

**ApC5 – Los roles o cargos son diseñados como perfiles de conocimiento que deben tener las personas para estar en capacidad de asumirlos.**

Los conocimientos organizacionales se incorporan en el diseño de los roles o cargos con la especificación de las capacidades que deben tener las personas para poder asumirlos satisfactoriamente. El diseño de los roles o cargos también puede incorporar la especificación de los conocimientos codificados que son necesarios para el desempeño satisfactorio y de aquellos sobre los cuales el rol o cargo tiene responsabilidades de mantenerlos vigentes o actualizados.

**ApC6 – Las estrategias de la organización son definidas con fundamento en los conocimientos organizacionales.**

Los conocimientos son incorporados en la formulación e implementación de las estrategias organizacionales como elementos diferenciadores respecto de sus competidores y otras organizaciones del entorno.

**4.2.3 Factores habilitadores**

Los principales factores habilitadores del proceso de Aplicación de Conocimiento son la cultura organizacional, las características personales y motivación, el liderazgo y soporte de la alta dirección, las aplicaciones y herramientas software, la estrategia organizacional y el monitoreo y control del desempeño.

**4.3 Proceso de Evaluación de Conocimiento****4.3.1 Propósito**

El propósito del proceso de Evaluación de Conocimiento es definir necesidades y metas de desarrollo del conocimiento organizacional con base en mediciones periódicas de su estado, resultados, efectos e impacto sobre la organización.

**4.3.2 Resultados**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Identificación de conocimiento:

**EvC1 – Un instrumento de medición integral del estado de los conocimientos organizacionales es diseñado**

El instrumento de medición integral del estado actual de los conocimientos organizacionales está conformado por un conjunto de variables e indicadores para medir aspectos cuantitativos y cualitativos de los conocimientos de la organización a nivel personal, de equipos de trabajo y de la organización. Este instrumento de medición integral debe enfocarse en los conocimientos organizacionales como resultados y no en los procesos para gestionarlos. En este sentido, la principal fuente de datos para la medición sería el mapa de conocimiento de la organización.

MRPGC v0.3:2014-10

**EvC2 – Un instrumento de medición integral de los resultados, efectos e impacto de los conocimientos organizacionales sobre diferentes aspectos de la organización es diseñado.**

El instrumento de medición integral de los efectos de los conocimientos organizacionales está conformado por un conjunto de variables e indicadores para medir resultados, efectos e impacto de los conocimientos sobre diferentes aspectos de la organización como lo son sus finanzas, su productividad y competitividad, su identidad, su capacidad de entendimiento del entorno, sus relaciones con otras entidades del entorno y su infraestructura física y tecnológica.

**EvC3 – Mediciones del estado de los conocimientos organizacionales son realizadas periódicamente.**

La medición periódica se efectúa calculando las variables e indicadores que componen el instrumento de medición integral del estado de los conocimientos organizacionales. La frecuencia de medición, el ámbito y demás parámetros para realizar la medición deben definirse de acuerdo con los objetivos de la organización y los recursos disponibles para la medición. Los resultados de una medición pueden tomarse como línea base para el establecimiento de metas de desarrollo del conocimiento organizacional.

**EvC4 – Mediciones de los resultados, efectos e impacto de los conocimientos organizacionales son realizadas periódicamente.**

La medición periódica se efectúa calculando las variables e indicadores que componen el instrumento de medición integral de los resultados, efectos e impacto de los conocimientos organizacionales. La frecuencia de medición, el ámbito y demás parámetros para realizar la medición deben definirse de acuerdo con los objetivos de la organización y los recursos disponibles para la medición. Los resultados de una medición pueden tomarse como línea base para el establecimiento de metas de desarrollo del conocimiento organizacional en un período de tiempo.

**EvC5 – Necesidades de desarrollo de los conocimientos organizacionales son definidas.**

El análisis de las mediciones sobre el estado y los resultados, efectos e impacto de los conocimientos organizacionales permite la identificación y definición de necesidades de desarrollo que deben ser satisfechas para lograr los objetivos y las metas de la organización. Existe una necesidad de desarrollo de los conocimientos cuando los conocimientos existentes no son suficientes para lograr los objetivos. En este sentido, satisfacer las necesidades puede requerir la transferencia de conocimientos entre las personas o equipos que los necesiten, la aplicación de conocimientos en ámbitos diferentes, la adquisición de conocimientos en el entorno para apropiarse conocimientos que hayan resultado beneficiosos para otras organizaciones o sacar provecho de las tendencias en la evolución de los conocimientos, la creación de conocimientos a partir de los existentes o de ideas originales o novedosas para la organización, o la sistematización de conocimientos que puedan codificarse para facilitar su transferencia y aplicación en la organización.

**EvC6 – Metas de desarrollo de los conocimientos organizacionales son definidas.**

Los resultados de las mediciones considerados como líneas base son el punto de partida para establecer metas a alcanzar en períodos de tiempo coincidentes con la realización de las mediciones. Estas metas deben estar centradas en obtener mejoras en el estado de los conocimientos organizacionales o en los efectos que genera en las diversas dimensiones de valor para la organización. En este sentido, las metas se pueden definir en términos de los valores esperados para las variables e indicadores en un período de tiempo.

**4.3.3 Factores habilitadores**

Los principales factores habilitadores del proceso de Aplicación de Conocimiento son la cultura organizacional, el liderazgo y soporte de la alta dirección, la estrategia organizacional, y el monitoreo y control del desempeño.

**4.4 Proceso de Transferencia de Conocimiento**

**4.4.1 Propósito**

El propósito del proceso de Transferencia de Conocimiento es proporcionar los conocimientos organizacionales necesarios para satisfacer necesidades de conocimiento de personas o equipos de trabajo dentro de la organización, o de organizaciones del entorno.

MRPGC v0.3:2014-10

#### 4.4.2 Resultados

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Transferencia de Conocimiento:

##### TrC1 – Los conocimientos organizacionales a transferir son seleccionados.

Los conocimientos a transferir se seleccionan con base en su relevancia para satisfacer las necesidades que motivan la transferencia. También se especifican aspectos necesarios para realizar la transferencia de los conocimientos seleccionados, tales como su ubicación en el mapa de conocimiento, su tipo, su estructura y contenido, y las condiciones para poder transferirlos.

##### TrC2 – Los conocimientos organizacionales seleccionados son puestos a disposición de quienes requieren su transferencia.

La forma en que los conocimientos organizacionales se ponen a disposición de quienes los requieren depende del tipo de conocimiento. Para los conocimientos codificados se brinda acceso a las unidades de conocimiento que sean requeridas, mientras que para realizar la transferencia de conocimientos interiorizados en las personas se debe facilitar la interacción entre las personas o equipos de trabajo, cuyos conocimientos son requeridos, y quienes los requieren.

##### TrC3 – Los conocimientos organizacionales puestos a disposición son apropiados por quienes requieren su transferencia.

La apropiación del conocimiento es una condición necesaria para asegurar la efectividad de la transferencia. En otras palabras, la transferencia se completa cuando las personas o equipos de trabajo, cuyas necesidades de conocimiento motivan la transferencia, hacen suyo el conocimiento transferido, lo interiorizan, adaptan y lo pueden aplicar. Esto puede requerir de un acompañamiento por parte de miembros de la organización que tengan apropiados los conocimientos que están siendo transferidos.

##### TrC4 – Redes de transferencia de conocimientos son conformadas.

La ocurrencia de múltiples instancias genera redes de transferencia de conocimiento. Estas redes podrían ser formalizadas en las estructuras organizacional o de relaciones con organizaciones del entorno, o permanecer informales y auto organizadas. En general, estas redes se mantienen activas con base en la confianza recíproca de quienes las conforman y en la efectividad y resultados de las múltiples instancias de transferencia de conocimientos.

#### 4.4.3 Factores habilitadores

Los principales factores habilitadores del proceso de Transferencia de Conocimiento son la cultura organizacional, las características personales y motivación, y el liderazgo y soporte de la alta dirección. Entre las características personales y motivación se pueden identificar la capacidad de apropiar nuevos conocimientos y las relaciones de confianza entre las personas. También son factores habilitadores, aunque en menor importancia, la existencia de herramientas y medios para apoyar la transferencia dentro de las redes de interacción, y la disposición de espacios de interacción físicos o virtuales de diferente tipo.

#### 4.5 Proceso de Adquisición de Conocimiento

##### 4.5.1 Propósito

El propósito del proceso de Adquisición de Conocimiento es obtener conocimientos en el entorno que sean relevantes para la organización.

##### 4.5.2 Resultados

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Adquisición de Conocimiento:

##### AdC1 – Los conocimientos que se pretenden obtener en el entorno son seleccionados.

Los conocimientos que se pretenden obtener se seleccionan entre los conocimientos del entorno identificados en el mapa de conocimiento. En la selección se debe contemplar que los conocimientos que se pretenden obtener deben ser relevantes para desarrollar los conocimientos organizacionales, bien sea porque permiten satisfacer necesidades que no pueden ser satisfechas con la transferencia, aplicación, o creación de conocimientos organizacionales; o porque pueden ser oportunidades dentro de las tendencias del entorno.

MRPGC v0.3:2014-10

**AdC2 – Las condiciones para obtener los conocimientos en el entorno son determinadas.**

La obtención de conocimientos en el entorno está sujeta al cumplimiento de diversas condiciones por parte de la organización y de las entidades del entorno, personas u organizaciones, de las que se pretenden obtener los conocimientos. Las condiciones dependen del tipo de conocimiento, su contenido e importancia para la organización, y de aspectos particulares de las entidades del entorno. La determinación de estas condiciones permite dimensionar las implicaciones que tendría para la organización la obtención de los conocimientos.

**AdC3 – Acuerdos para la obtención de los conocimientos en el entorno son establecidos.**

La obtención de conocimientos en el entorno requiere del establecimiento de acuerdos para especificar las expectativas y obligaciones de la organización y de las entidades del entorno, personas u organizaciones, cuyos conocimientos se pretenden obtener. La formalidad de los acuerdos puede variar dependiendo del tipo de conocimiento, las condiciones a cumplir para poder acceder a él, su importancia para la organización, y las relaciones existentes entre la organización y las entidades del entorno. Por lo tanto, para acceder a los conocimientos pueden establecerse acuerdos flexibles y abiertos, o fuertemente restrictivos.

**AdC4 – Los conocimientos del entorno son puestos a disposición de la organización.**

El cumplimiento de los acuerdos se da cuando las entidades del entorno, personas u organizaciones, ponen a disposición de la organización los conocimientos requeridos. En este sentido, la organización accede a tales conocimientos cumpliendo las expectativas y obligaciones establecidas en los acuerdos. No obstante, acceder a los conocimientos no implica su integración directa dentro del conocimiento de la organización.

**AdC5 – Las acciones necesarias para que la organización apropie los conocimientos obtenidos en el entorno son especificadas.**

La apropiación de los conocimientos obtenidos como parte del conocimiento organizacional, puede requerir cambios sobre los mismos conocimientos obtenidos, sobre los conocimientos existentes en la organización o sobre otros componentes de la organización. En este sentido, se deben especificar las acciones necesarias para implementar las modificaciones, las cuales se puede realizar ejecutando procesos como los de Creación, Codificación, Aplicación, o Protección.

**4.5.3 Factores habilitadores**

Los principales factores habilitadores del proceso de Adquisición de Conocimiento son la cultura organizacional, el liderazgo y soporte de la alta dirección, y la estrategia organizacional.

**4.6 Proceso de Creación de Conocimiento**

**4.6.1 Propósito**

El propósito del proceso de Creación de Conocimiento es producir conocimientos relevantes para la generación de valor en la organización.

**4.6.2 Resultados**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Creación de Conocimiento:

**CrC1 – Los conocimientos que se pretenden producir son definidos.**

Los conocimientos que se pretenden producir deben definirse a partir del análisis de su relevancia para la generación de valor en la organización. Los conocimientos a producir son relevantes si satisfacen necesidades de desarrollo, evolución o adaptación de los conocimientos organizacionales o de los adquiridos en el entorno; o si desarrollan ideas originales o novedosas que crean oportunidades para la organización.

**CrC2 – Las características de los conocimientos que se pretenden producir son especificadas.**

Las características de los conocimientos que se pretenden producir especifican su contenido y estructura. Con la especificación se puede dimensionar el alcance que se pretende lograr y se pueden determinar las acciones necesarias para alcanzarlo.

**CrC3 – Nuevos conocimientos son producidos de acuerdo con las características especificadas.**

La producción de nuevos conocimientos organizacionales puede tener diversos niveles de complejidad, los cuales puede ir desde la realización de modificaciones simples a los conocimientos existentes hasta la ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación. Además, se debe asegurar que los conocimientos producidos cumplen con las características especificadas y se pueden integrar a los demás conocimientos organizacionales.

MRPGC v0.3:2014-10

**CrC4 – Los nuevos conocimientos son puestos a disposición de la organización.**

Los nuevos conocimientos se ponen a disposición de la organización para que sean apropiados y puedan ser aplicados en la generación de valor. En este sentido, las necesidades u oportunidades que motivaron su creación se consideran atendidas.

**4.6.3 Factores habilitadores**

Los principales factores habilitadores del proceso de Creación de Conocimiento son la cultura organizacional, las características personales y de motivación, el liderazgo y soporte de la alta dirección, y la estrategia organizacional. Dentro de las características personales y motivación se identifica que un factor habilitador clave es la existencia de incentivos a los miembros de la organización por sus contribuciones en la creación de conocimiento.

**4.7 Proceso de Codificación de Conocimiento****4.7.1 Propósito**

El propósito del proceso de Codificación de Conocimiento es construir unidades de conocimiento codificado de diversa naturaleza, estructura, contenido y formato; en las que se registran, sistematizan, combinan, expresan, representan o documentan los conocimientos organizacionales para facilitar su organización, clasificación, almacenamiento, localización y uso.

**4.7.2 Resultados**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Codificación de Conocimiento:

**CoC1 – Los conocimientos organizacionales a codificar son seleccionados.**

Los conocimientos organizacionales a codificar pueden ser los conocimientos que se manifiestan en las capacidades de las personas o equipos de trabajo, o conocimientos codificados que se requieran modificar o adaptar. Sin embargo, no todos los conocimientos de las personas o equipos de trabajo se pueden representar o expresar como conocimientos codificados y no todos los conocimientos codificados se pueden modificar o adaptar. En este sentido, la selección de los conocimientos a codificar determina cuáles de los conocimientos identificados en el mapa de conocimiento requieren ser codificados.

**CoC2 – Unidades de conocimiento codificado son construidas.**

Las unidades de conocimiento codificado se construyen siguiendo diferentes métodos, estándares y medios para su obtención, representación y codificación. En este sentido, las unidades de conocimiento codificado resultantes pueden variar en naturaleza, estructura, contenido y formato. Además, como parte de la construcción de las unidades de conocimiento codificado se deben especificar datos descriptivos de su contenido, estructura, proceso de construcción, ubicación en las áreas de conocimiento relevantes para la organización, y relación con otros conocimientos organizacionales. Estos metadatos sirven para facilitar la búsqueda y recuperación de las unidades de conocimiento codificado una vez han sido almacenadas.

**CoC3 – Las unidades de conocimiento codificado son verificadas y validadas.**

La verificación consiste en establecer si las unidades de conocimiento codificado están correctamente construidas y la validación en establecer si su contenido y estructura corresponden con lo que se debía codificar para satisfacer las necesidades de desarrollo de los conocimientos organizacionales.

**CoC4 – Las unidades de conocimiento codificado son almacenadas en los repositorios existentes en la organización.**

Las unidades de conocimiento codificado se almacenan en los repositorios existentes en la organización, utilizando varias formas de clasificación y organización. La forma y medio de almacenamiento dependen del contenido, estructura y formato utilizado para la codificación. El almacenamiento de las unidades de conocimiento codificado también incluye el registro de los metadatos que las describen y que permiten su localización, recuperación y consulta. Cuando las unidades de conocimiento codificado se almacenan, se integran al mapa de conocimiento de la organización y quedan disponible para ser consultadas.

**4.7.3 Factores habilitadores**

Los principales factores habilitadores del proceso de Codificación de Conocimiento son la cultura organizacional, el liderazgo y soporte de la alta dirección y las aplicaciones y herramientas software.

MRPGC v0.3:2014-10

## **4.8 Proceso de Protección de Conocimiento**

### **4.8.1 Propósito**

El propósito del proceso de Protección de Conocimiento es evitar pérdidas, usos ilegales o no autorizados de los conocimientos organizacionales, con la implementación de medidas de protección y control.

### **4.8.2 Resultados**

#### **PrC1 – Los conocimientos organizacionales a proteger son seleccionados**

Los conocimientos a proteger se seleccionan con base en el impacto negativo que generaría su pérdida, uso ilegal o no autorizado; y del riesgo de que alguna de estas situaciones suceda.

#### **PrC2 – Las medidas necesarias para la protección de los conocimientos organizacionales son determinadas.**

El análisis del impacto negativo y los riesgos de pérdida, uso ilegal o no autorizado de los conocimientos organizacionales permite determinar las medidas necesarias para evitar que tales situaciones sucedan. Las medidas de protección pueden ser de control de acceso, distribución, aplicación o explotación de los conocimientos codificados, o de control sobre las actuaciones de personas con conocimientos claves para la organización. Las medidas de protección pueden definirse en el ámbito de la organización y del entorno.

#### **PrC3 – Los conocimientos organizacionales seleccionados son protegidos con la implementación de las medidas de protección especificadas.**

La implementación de las medidas de protección consiste en desplegar las políticas, procedimientos, métodos, técnicas y herramientas de protección del conocimiento en la organización y en las entidades del entorno con acceso a los conocimientos organizacionales que deben protegerse.

#### **PrC4 – Los usos autorizados de los conocimientos organizacionales protegidos son controlados.**

Los conocimientos organizacionales protegidos pueden ser utilizados de forma autorizada por diferentes entidades, personas o equipos de trabajo, dentro de la organización o en su entorno. En este sentido, es necesario implementar controles para asegurar que el uso que se le está dando a los conocimientos organizacionales protegidos si corresponde con lo que se había autorizado.

### **4.8.3 Factores habilitadores**

Los principales factores habilitadores del proceso de Protección de Conocimiento son la cultura organizacional y el liderazgo y soporte de la alta dirección. También se deben contemplar la implementación de incentivos para fomentar la protección del conocimiento, la incorporación de principios y prácticas de protección de conocimiento dentro de las responsabilidades de las personas, y el uso de herramientas tecnológicas.

## 5 Referencias

- [1] L. Mathiassen and P. Pourkomeylian, "Managing knowledge in a software organization," *J. Knowl. Manag.*, vol. 7, no. 2, pp. 63–80, 2003.
- [2] A. Aurum, F. Daneshgar, and J. Ward, "Investigating Knowledge Management practices in software development organisations - An Australian experience," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 50, no. 6, pp. 511–533, May 2008.
- [3] T. Dingsøy, F. O. Bjornson, and F. Shull, "What Do We Know about Knowledge Management? Practical Implications for Software Engineering," *Softw. IEEE*, vol. 26, no. 3, pp. 100–103, 2009.
- [4] I. Rus and M. Lindvall, "Guest Editors' Introduction: Knowledge Management in Software Engineering," *IEEE Softw.*, vol. 19, no. 3, pp. 26–38, 2002.
- [5] E. Galvis-Lista and J. M. Sanchez-Torres, "A critical review of knowledge management in software process reference models," *JISTEM - J. Inf. Syst. Technol. Manag.*, vol. 10, no. 2, pp. 323–338, Aug. 2013.
- [6] A. F. Buono and F. Poulfelt, *Challenges and issues in knowledge management*, vol. 5. Information Age Pub Inc, 2005.
- [7] F. J. Carrillo and E. Galvis-Lista, "Procesos de Gestión de Conocimiento desde el enfoque de sistemas de valor basados en conocimiento," *Ideas CONCYTEG*, vol. 9, no. 107, pp. 3–22, May 2014.
- [8] F. J. Carrillo, O. González, G. Elizondo, and A. Correa, "Marco Analítico del Sistema de Capitales," in *Sistemas de Capitales y Mercados de Conocimiento*, F. J. Carrillo, Ed. Seattle, USA: Amazon Kindle Direct Publishing, 2014.
- [9] F. J. Carrillo, "Meta-KM: A Program and A Plea," *J. KMCI*, vol. 1, no. 2, pp. 27–54, 2001.
- [10] ISO/IEC, *ISO/IEC 15504-2:2003, Software engineering - Process assessment - Part 2: Performing an assessment*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization, 2003.
- [11] ISO/IEC, *ISO/IEC 15504-1:2004, Information technology - Process assessment - Part 1: Concepts and vocabulary*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization, 2004.
- [12] M. Alavi and D. E. Leidner, "Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues," *MIS Q. Manag. Inf. Syst.*, vol. 25, no. 1, pp. 107–136, 2001.
- [13] P. Checkland and S. Holwell, *Information, Systems and Information Systems: Making Sense of the Field*, 1st ed. Wiley, 1997.
- [14] P. Checkland and S. E. Holwell, "Data, capta, information and knowledge," in *Introducing Information Management: the business approach*, London, New York and Amsterdam: Elsevier, 2006, pp. 47–55.
- [15] I. Nonaka and H. Takeuchi, *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, 1st ed. Oxford University Press, 1995.
- [16] I. Nonaka, "The knowledge-creating company," *Harv. Bus. Rev.*, vol. 85, no. 7–8, pp. 162–171+194, 2007.
- [17] I. Nonaka, "A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation," *Organ. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 14–37, Feb. 1994.
- [18] I. Nonaka and R. Toyama, "The knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process," *Knowl. Manag. Res. 38 Pract.*, vol. 1, no. 1, pp. 2–10, Jul. 2003.
- [19] P. Quintas, P. Lefrere, and G. Jones, "Knowledge management: A strategic agenda," *Long Range Plann.*, vol. 30, no. 3, pp. 385–391+322, 1997.
- [20] R. Ruggles, "The state of the notion: Knowledge management in practice," *Calif. Manage. Rev.*, no. 3, pp. 80–89, 1998.
- [21] D. W. De Long and L. Fahey, "Diagnosing cultural barriers to knowledge management," *Acad. Manag. Exec.*, vol. 14, no. 4, pp. 113–127, 2000.
- [22] H. Tsoukas and E. Vladimirou, "What is organizational knowledge?," *J. Manag. Stud.*, vol. 38, no. 7, pp. 972–993, 2001.
- [23] L. Argote, B. McEvily, and R. Reagans, "Managing knowledge in organizations: An integrative framework and review of emerging themes," *Manag. Sci.*, vol. 49, no. 4, pp. 571–582, 2003.
- [24] M. Earl, "Knowledge Management Strategies: Toward a Taxonomy," *J Manage Inf Syst*, vol. 18, no. 1, pp. 215–233, 2001.
- [25] T. Kuczaj, M. Nättinen, and P. Parviainen, "Improving Knowledge Management in Software Reuse Process," in *Product Focused Software Process Improvement*, vol. 2188, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2001, pp. 141–152.
- [26] T. Kuczaj, "Knowledge Management Process Model," *VTT Publ.*, no. 455, pp. 2–104, 2001.

MRPGC v0.3:2014-10

- [27] C. W. Holsapple and K. Jones, "Exploring Primary Activities of the Knowledge Chain," *Knowl. Process Manag.*, vol. 11, no. 3, pp. 155–174, Jul. 2004.
- [28] F. X. Chen and F. Burstein, "A Dynamic Model of Knowledge Management for Higher Education Development," presented at the 7th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET, Sydney, NSW, Australia, 2006, pp. 173–180.
- [29] X. Cong, R. Li-Hua, and G. Stonehouse, "Knowledge Management in the Chinese Public Sector: Empirical Investigation," *J. Technol. Manag. China*, vol. 2, no. 3, pp. 250–263, 2007.
- [30] M. León Santos, D. Castañeda Vega, and I. Sánchez Alfonso, "La Gestión del Conocimiento en las Organizaciones de Información: Procesos y Métodos para Medir," *ACIMED*, vol. 15, no. 3, p. 0, Mar. 2007.
- [31] J. O. de Sordi and M. Carvalho Azevedo, "Análise de Competências Individuais e Organizacionais Associadas à Prática de Gestão do Conhecimento," *Rev. Bras. Gest. Neg.*, vol. 10, no. 29, pp. 391–407, Dec. 2008.
- [32] A. Aurum, F. Daneshgar, and J. Ward, "Investigating Knowledge Management Practices in Software Development Organisations – An Australian Experience," *Inf. Softw. Technol.*, vol. 50, no. 6, pp. 511–533, May 2008.
- [33] I. Scorta, "A knowledge management practice investigation in Romanian software development organizations," *WSEAS Trans. Comput.*, vol. 8, no. 3, pp. 459–468, Mar. 2009.
- [34] P. J. Hsieh, "A Knowledge Navigator Model (KNMR) to Navigate the Knowledge Management Implementation Journey," *Proc. World Acad. Sci. Eng. Technol.*, vol. 41, pp. 1202–1221, May 2009.
- [35] K. Fink and C. Ploder, "Balanced system for knowledge process management in SMEs," *J. Enterp. Inf. Manag.*, vol. 22, no. 1/2, pp. 36–50, 2009.
- [36] P. Heisig, "Harmonisation of Knowledge Management - Comparing 160 KM Frameworks Around the Globe," *J. Knowl. Manag.*, vol. 13, no. 4, pp. 4–31, 2009.
- [37] P. J. Hsieh, B. Lin, and C. Lin, "The Construction and Application of Knowledge Navigator Model (KNM™): An Evaluation of Knowledge Management Maturity," *Expert Syst. Appl.*, vol. 36, no. 2, pp. 4087–4100, Mar. 2009.
- [38] E. Mansour, S. Alhawari, A. N. Talet, and M. Al-Jarrah, "Development of Conceptual Framework for Knowledge Management Process," *J. Mod. Account. Audit.*, vol. 7, no. 8, pp. 864–877, Aug. 2011.
- [39] E. Oztemel and S. Arslankaya, "Enterprise Knowledge Management Model: A Knowledge Tower," *Knowl. Inf. Syst.*, vol. 31, no. 1, pp. 171–192, May 2011.
- [40] M. León Santos and G. Ponjuán Dante, "Propuesta de un Modelo de Medición para los Procesos de la Gestión del Conocimiento en Organizaciones de Información," *Rev. Interam. Bibliotecol.*, vol. 34, no. 1, pp. 87–103, 2011.
- [41] G. D. Bhatt, "Knowledge Management in Organizations: Examining the Interaction Between Technologies, Techniques, and People," *J. Knowl. Manag.*, vol. 5, no. 1, pp. 68–75, 2001.
- [42] A. H. Gold, A. Malhotra, and A. H. Segars, "Knowledge Management: An Organizational Capabilities Perspective," *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 18, no. 1, pp. 185–214, 2001.
- [43] U. Remus and S. Schub, "A Blueprint for the Implementation of Process-oriented Knowledge Management," *Knowl. Process Manag.*, vol. 10, no. 4, pp. 237–253, Oct. 2003.
- [44] J. Ward and A. Aurum, "Knowledge Management in Software Engineering - Describing the Process," presented at the 2004 Australian Software Engineering Conference (ASWEC'04), Melbourne, Vic., Australia, 2004, vol. 2004, pp. 137–146.
- [45] W. Han and Q. Zhong, "Development of an Instrument to Measure Knowledge Management Processes," presented at the 13th International Conference on Management Science and Engineering, ICMSE'06, Lille, France, 2006, pp. 1262–1268.
- [46] A. P. Nielsen, "Understanding Dynamic Capabilities through Knowledge Management," *J. Knowl. Manag.*, vol. 10, no. 4, pp. 59–71, 2006.
- [47] H.-F. Lin, "A Stage Model of Knowledge Management: An Empirical Investigation of Process and Effectiveness," *J. Inf. Sci.*, vol. 33, no. 6, pp. 643–659, Dec. 2007.
- [48] L. Chen and S. Mohamed, "Empirical Study of Interactions Between Knowledge Management Activities," *Eng. Constr. Archit. Manag.*, vol. 14, no. 3, pp. 242–260, 2007.
- [49] E. Bahoque, O. Gomez, and L. Pietrosevoli, "Gestión del Conocimiento en la Industria de la Construcción: Estudio de un caso," *Rev. Venez. Gerenc.*, vol. 12, no. 39, pp. 393–409, Sep. 2007.
- [50] Y. Fang and R. C. W. Kwok, "Searching Unanswered Questions A Review of Knowledge Management Processes in Virtual Teams," presented at the 11th Pacific Asia Conference on Information Systems: Managing Diversity in Digital Enterprises - PACIS 2007, Auckland, 2007.

MRPGC v0.3:2014-10

- [51] K. Le-Nguyen, G. Harindranath, and R. Dyerson, "Understanding Knowledge Management Software Acquisition in Organisations: A Conceptual Framework," presented at the 11th Pacific Asia Conference on Information Systems: Managing Diversity in Digital Enterprises - PACIS 2007, Auckland, 2007.
- [52] L. G. A. Beesley and C. Cooper, "Defining Knowledge Management (KM) Activities: Towards Consensus," *J. Knowl. Manag.*, vol. 12, no. 3, pp. 48–62, 2008.
- [53] B. Sandhwalia and D. Dalcher, "Knowledge Management Capability Framework," in *Knowledge Management In Action*, vol. 270, Boston, MA: Springer US, 2008, pp. 165–180.
- [54] V. Supyuenyong, N. Islam, and U. Kulkarni, "Influence of SME Characteristics on Knowledge Management Processes: The Case Study of Enterprise Resource Planning Service Providers," *J. Enterp. Inf. Manag.*, vol. 22, no. 1–2, pp. 63–80, 2009.
- [55] S. D. Ramachandran, S. C. Chong, and H. Ismail, "The Practice of Knowledge Management Processes: A Comparative Study of Public and Private Higher Education Institutions in Malaysia," *VINE*, vol. 39, no. 3, pp. 203–222, 2009.
- [56] C.-L. Lee, H.-P. Lu, C. Yang, and H.-T. Hou, "A Process-Based Knowledge Management System for Schools: A Case Study in Taiwan," *Turk. Online J. Educ. Technol.*, vol. 9, no. 4, pp. 10–21, Oct. 2010.
- [57] V. S. Anantatmula, "Impact of Cultural Differences on Knowledge Management in Global Projects," *VINE*, vol. 40, no. 3, pp. 239–253, 2010.
- [58] S. Aujirapongpan, P. Vadhanasindhu, A. Chandrachai, and P. Cooperat, "Indicators of Knowledge Management Capability for KM Effectiveness," *VINE*, vol. 40, no. 2, pp. 183–203, 2010.
- [59] V. Goldoni and M. Oliveira, "Knowledge management metrics in software development companies in Brazil," *J. Knowl. Manag.*, vol. 14, no. 2, pp. 301–313, 2010.
- [60] F. García Fernández and A. E. Cordero Borjas, "Proceso de Gestión del Conocimiento en Carabobo (Venezuela) y Tamaulipas (México)," *Pensam. Gest.*, no. 28, pp. 132–154, Jun. 2010.
- [61] J. Lu, J. Hou, and G. Li, "Research on Knowledge Management of State Key Lab in China," presented at the 2010 International Conference on Management and Service Science, MASS 2010, Wuhan, China, 2010, pp. 1–4.
- [62] M. Momeni, A. Monavarian, E. Shaabani, and R. Ghasemi, "A Conceptual Model for Knowledge Management Process Capabilities and Core Competencies by SEM the Case of Iranian Automotive Industry," *Eur. J. Soc. Sci.*, vol. 22, no. 4, pp. 473–489, Jul. 2011.
- [63] S. M. Allameh, S. M. Zare, and S. mohammad Davoodi, "Examining the Impact of KM Enablers on Knowledge Management Processes," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 3, pp. 1211–1223, Jan. 2011.
- [64] A. Anand and M. D. Singh, "Understanding Knowledge Management: A Literature Review," *Int. J. Eng. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 926–939, 2011.
- [65] C. W. Holsapple and K. Jones, "Exploring Secondary Activities of the Knowledge Chain," *Knowl. Process Manag.*, vol. 12, no. 1, pp. 3–31, Jan. 2005.
- [66] L. C. Gonçalves, E. P. Lima, and S. E. Gouvêa da Costa, "Um Estudo sobre a Adoção de Práticas de Gestão do Conhecimento em Organizações Cooperativas," *Producao*, vol. 19, no. 1, pp. 163–189, Apr. 2009.
- [67] A. Diaz and G. Canals, "Divergence Occurrences in Knowledge Sharing Communities," in *Groupware: Design, Implementation, and Use*, vol. 3198, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004, pp. 17–24.
- [68] L. Zapata and J. L. Pineda, "Generación y Transferencia de Conocimiento en Pequeñas Empresas: Estudio de Casos en el Sector de las Tecnologías de la Información," *Estud. Adm.*, vol. 13, no. 1, pp. 1–35, Jun. 2006.
- [69] N. Lertpittayapoom, S. Paul, and P. Mykytyn Jr., "A Theoretical Perspective on Effective Interorganizational Knowledge," presented at the 40th Hawaii International Conference on System Sciences - 2007, Waikoloa, HI, 2007.
- [70] J. Capote, C. J. Llantén, C. Pardo, and C. Collazos, "Gestión del Conocimiento en un Programa de Mejora de Procesos de Software en MiPyMEs: KMSPI Model," *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia*, no. 50, pp. 205–216, 2009.
- [71] C. Liyanage, T. Elhag, T. Ballal, and Q. Li, "Knowledge Communication and Translation - A Knowledge Transfer Model," *J. Knowl. Manag.*, vol. 13, no. 3, pp. 118–131, 2009.
- [72] R. A. Costa, S. R. L. Meira, E. M. Silva, and R. A. Ribeiro, "Um Processo para Gestao do Conhecimento Organizacional através de Redes Sociais," presented at the 6th Simposio Brasileiro de Sistemas Colaborativos - SBSC 2009, Fortaleza, Brazil, 2009, pp. 154 – 160.
- [73] J. Chen and R. J. McQueen, "Knowledge Transfer Processes for Different Experience Levels of Knowledge Recipients at an Offshore Technical Support Center," *Inf. Technol. People*, vol. 23, no. 1, pp. 54–79, 2010.

## Anexo N. Cuestionario de verificación de la conformidad del MRPGC

El propósito de este cuestionario es verificar la conformidad de un Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento - MRPGC, con respecto a los requisitos establecidos en el estándar ISO/IEC 15504. El cuestionario tiene una sección inicial en dónde se piden algunos datos demográficos del experto que lo va a responder. Luego se plantean unas preguntas sobre el cumplimiento de requisitos generales como son la declaración del dominio de los procesos del modelo, la identificación y descripción única de los procesos del modelo, la descripción de las relaciones entre los procesos, la especificación de la comunidad de interés del modelo, el contexto previsto de uso, y la documentación sobre el nivel de consenso alcanzado en la formulación. Seguidamente, se presentan unas preguntas relacionadas con la descripción detallada de los ocho procesos del modelo. Al final, se plantean unas preguntas de síntesis y se da un espacio para comentarios adicionales.

### 1. Datos del Experto

1.1. ¿En qué tipo de institución desarrolla la mayoría de sus actividades profesionales?

- Universidad u otro tipo de institución académica o de investigación
- Entidad del estado o del gobierno local, regional o nacional
- Empresa del sector software
- Agremiación, asociación u otro tipo de organización asociativa del sector software

1.2. ¿Cuál es su máximo nivel de formación académica?

- Profesional
- Especialización
- Maestría
- Doctorado

1.3. ¿Cuánto tiempo de experiencia profesional tiene usted?

- Menos de 1 año
- De 1 a 5 años
- De 6 a 10 años
- De 11 a 20 años
- Más de 20 años

1.4. ¿Cuánto tiempo de experiencia tiene en evaluación y mejora de procesos de software?

- Menos de 1 año
- De 1 a 5 años
- De 6 a 10 años
- De 11 a 20 años
- Más de 20 años

1.5. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre evaluación y mejora de procesos de software?

- Muy Alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

1.6. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre el estándar internacional ISO/IEC 15504?

- Muy Alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

1.7. ¿Cuál es su nivel de conocimiento sobre procesos de Gestión de Conocimiento?

- Muy Alto
- Alto
- Medio
- Bajo
- Muy Bajo

2. Declaración del dominio de los procesos

2.1. ¿En la documentación del modelo se declara que los procesos que lo conforman hacen parte del dominio de la Gestión de Conocimiento?

*(Ver sección 2 del documento del MRPGC)*

Si  No

2.2. Por favor, justifique su respuesta

3. Identificación y descripción única de los procesos

3.1. ¿Los procesos presentados en la documentación del modelo tienen identificaciones y descripciones únicas?

*(Ver secciones 3.2 y 4 del documento del MRPGC)*

Si  No

3.2. Por favor, justifique su respuesta

4. Descripción de las relaciones entre los procesos

4.1. ¿En la documentación del modelo se describen las relaciones entre los procesos?

*(Ver sección 3.3 del documento del MRPGC)*

Si  No

4.2. Por favor, justifique su respuesta

5. Especificación de la comunidad de interés

5.1. ¿En la documentación del modelo se especifica que su comunidad de interés está conformada por las organizaciones desarrolladoras de software de Colombia?

*(Ver sección 3.4 del documento del MRPGC)*

Si  No

5.2. Por favor, justifique su respuesta

6. Contexto previsto de uso

6.1. ¿El contexto previsto de uso o aplicación del modelo está descrito?

*(Ver sección 3.5 del documento del MRPGC)*

Si  No

6.2. Por favor, justifique su respuesta

7. Nivel de consenso alcanzado

7.1. ¿El nivel de consenso alcanzado está documentado?  
(Ver sección 3.6 del documento del MRPGC)

Si  No

7.2. Por favor, justifique su respuesta

8. Descripción de procesos en términos de propósitos y resultados esperados

8.1. ¿Los procesos están descritos en términos de sus propósitos y sus resultados esperados?  
(Ver secciones 4.1 a 4.8 del documento del MRPGC)

Si  No

8.2. Por favor, justifique su respuesta

9. Condición de suficiencia y necesidad de los resultados

9.1. ¿Los resultados de los procesos son necesarios y suficientes para cumplir los propósitos de los procesos?  
(Ver secciones 4.1 a 4.8 del documento del MRPGC)

Si  No

9.2. Por favor, justifique su respuesta

10. No inclusión de elementos del *framework* de medición del estándar 15504

10.1. ¿La descripción del propósito y los resultados contiene algún aspecto sobre la gestión, despliegue, medición, control, innovación u optimización de los procesos?  
(Ver secciones 4.1 a 4.8 del documento del MRPGC)

Si  No

10.2. Por favor, justifique su respuesta

11. Tipos de resultados

11.1. ¿Los resultados describen alguno de los siguientes elementos: la producción de un artefacto, un cambio significativo de estado, o el cumplimiento de restricciones especificadas?  
(Ver secciones 4.1 a 4.8 del documento del MRPGC)

Si  No

11.2. Por favor, justifique su respuesta

## 12. Síntesis y Comentarios Finales

12.1. En síntesis, podría afirmarse que, en el MRPGC, los requisitos establecidos en el estándar ISO/IEC 15504 para modelos de referencia de procesos se cumplen:

Plenamente  En alto grado  Aceptablemente  Insatisfactoriamente  No se cumplen

12.2. ¿Cuál es el argumento principal que sustenta su respuesta anterior?

12.3. La importancia de implementar efectivamente los procesos del MRPGC en las organizaciones desarrolladoras de software es:

Muy alta  Alta  Media  Baja  Muy baja

12.4. Desde su experiencia profesional y conocimiento de la industria del software, la viabilidad de implementar efectivamente los procesos del MRPGC en organizaciones desarrolladoras de software es:

Muy alta  Alta  Media  Baja  Muy baja

12.5. Desde su experiencia profesional y conocimiento de los modelos de procesos de software, la viabilidad de integrar o armonizar los procesos del MRPGC con otros modelos de referencia implementados en las organizaciones desarrolladoras de software es:

Muy alta  Alta  Media  Baja  Muy baja

12.6. ¿Podría suministrar los datos de contacto de algún experto de América Latina y el Caribe que pudiera contestar el cuestionario? (por favor registre el nombre, el correo electrónico y el país)

12.7. ¿Desea que en un futuro se compartan con usted los resultados de esta iniciativa de investigación?

Si  No

12.8. ¿Tiene algún comentario adicional?

## Anexo O. Participantes en la verificación de la conformidad del MRPGC

País	Institución	Nombre	Nivel Académico
Argentina	Universidad Nacional de La Matanza	Alicia Mon	Doctorado
Argentina	Universidad Nacional de La Matanza	Marcelo Estayno	Maestría
Argentina	Universidad Nacional de La Plata	Ariel Cristian Pasini	Maestría
Argentina	Universidad Nacional de La Plata	Rodolfo Bertone	Maestría
Argentina	Universidad Nacional de La Plata	Silvia Esponda	Maestría
Brasil	Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer	Angela M. Alves	Doctorado
Brasil	Centro de Tecnologia da Informação Renato Archer	Clenio F. Salviano	Doctorado
Brasil	Universidade Estadual de Maringá	Gislaine Camila Lapasini Leal	Maestría
Brasil	Universidade Federal de Santa Catarina	Jean Carlo Rossa Hauck	Doctorado
Brasil	Universidade Federal do Pará	Julio Cesar Costa Furtado	Maestría
Brasil	Universidade Federal do Pará	Sandro Ronaldo Bezerra Oliveira	Doctorado
Brasil	Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro	André Luiz De Castro Leal	Doctorado
Brasil	Universidade Nove de Julho	Gabriel Lara Baptista	Maestría
Chile	Universidad de la Frontera	Samuel Sepúlveda	Doctorado
Chile	Universidad Técnica Federico Santa María	Hernán Astudillo	Doctorado
Colombia	Universidad de Medellín	Gloria Piedad Gasca Hurtado	Doctorado
Colombia	Universidad del Cauca	Francisco José Pino Correa	Doctorado
Colombia	Universidad EAFIT	Rafael David Rincón Bermúdez	Maestría
Colombia	Universidad Industrial de Santander	Nelson Enrique León Martínez	Maestría
Colombia	Universidad Industrial de Santander	Ricardo Llamosa Villalba	Doctorado
Colombia	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia	Andrea Catherine Alarcón Aldana	Maestría
Colombia	Universidad Tecnológica de Pereira	Carlos Alberto Ocampo	Maestría
México	Centro de Investigación en Matemáticas	Edrisi Muñoz Mata	Doctorado
México	Centro de Investigación en Matemáticas	Mirna Ariadna Muñoz Mata	Doctorado
México	Colegio de Postgraduados	Yolanda Fernández Ordóñez	Doctorado
México	Instituto Tecnológico Autónomo de México	Silvia del Carmen Guardati Buemo	Maestría
México	Instituto Tecnológico de Orizaba	Beatriz Alejandra Olivares	Maestría
México	Universidad Autónoma de Aguascalientes	Francisco Javier Álvarez Rodríguez	Doctorado
México	Universidad Autónoma de Baja California	Brenda L. Flores Rios	Doctorado
México	Universidad Autónoma de Baja California	Jorge Eduardo Ibarra Esquer	Maestría
México	Universidad de Sonora	Gabriel Alberto García Mireles	Doctorado
México	Universidad Nacional Autónoma de México	Carlos Ricardo Cruz Mendoza	Maestría
México	Universidad Nacional Autónoma de México	Hanna Oktaba	Doctorado
México	Universidad Nacional Autónoma de México	Miguel Ehécatl Morales Trujillo	Doctorado
México	Universidad Tecnológica de la Mixteca	Iván Antonio García Pacheco	Doctorado
Perú	Pontificia Universidad Católica del Perú	Abraham Eliseo Dávila Ramón	Maestría
Perú	Pontificia Universidad Católica del Perú	Luis Alberto Flores	Maestría
Uruguay	Universidad de la República	Andrea Delgado	Doctorado
Uruguay	Universidad de la República	Jorge Triñanes	Profesional
Uruguay	Universidad de la República	Mónica Wodzislawski	Especialización



# Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento para Organizaciones Desarrolladoras de Software de Colombia

## MRPGC 1.0

*Modelo propuesto por*

**Ing. Ernesto Amaru Galvis Lista MSc.**

Profesor Asociado - Facultad de Ingeniería - Universidad del Magdalena  
Grupo de Investigación y Desarrollo en Tecnologías de la Información y Organizaciones - TecNO  
Candidato a Doctor en Ingeniería - Sistemas y Computación - Universidad Nacional de Colombia

[egalvis@unimagdalena.edu.co](mailto:egalvis@unimagdalena.edu.co)

*Con la asesoría y supervisión de*

**Ing. Jenny Marcela Sánchez Torres MSc. PhD.**

Profesora Asociada – Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Colombia  
Grupo de Investigación en Estrategia y Gestión de Organizaciones - GRIEGO

[jmsanchezt@unal.edu.co](mailto:jmsanchezt@unal.edu.co)

Bogotá, Abril de 2015



Resultado del Proyecto de Investigación Doctoral  
**Modelo de Referencia de Procesos de Gestión del Conocimiento para  
Organizaciones Desarrolladoras de Software del Contexto Colombiano**  
Universidad del Magdalena - Universidad Nacional de Colombia – COLOMBIAS  
© Ernesto Galvis-Lista 2015

## Contenido

<b>1</b>	<b>Introducción .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Descripción del dominio de los procesos del modelo .....</b>	<b>7</b>
	2.1 Datos, Información y Conocimiento.....	7
	2.2 Gestión de Conocimiento .....	9
	2.3 Taxonomía de las Estrategias de Gestión de Conocimiento .....	10
<b>3</b>	<b>Descripción General del Modelo .....</b>	<b>11</b>
	3.1 Objetivo.....	11
	3.2 Procesos del Modelo .....	11
	3.3 Relaciones entre los Procesos del Modelo .....	12
	3.4 Comunidad de Interés .....	13
	3.5 Contexto Previsto de Uso .....	14
	3.6 Búsqueda de Consenso en la Definición de los Procesos.....	14
	3.7 Declaración de la conformidad del MRPGC con el estándar ISO/IEC 15504.....	16
<b>4</b>	<b>Descripción Detallada de los Procesos.....</b>	<b>17</b>
	4.1 Proceso de Identificación de Conocimiento .....	17
	4.2 Proceso de Aplicación de Conocimiento .....	19
	4.3 Proceso de Evaluación de Conocimiento .....	20
	4.4 Proceso de Transferencia de Conocimiento .....	21
	4.5 Proceso de Adquisición de Conocimiento .....	22
	4.6 Proceso de Creación de Conocimiento .....	23
	4.7 Proceso de Codificación de Conocimiento.....	23
	4.8 Proceso de Protección de Conocimiento .....	24
<b>5</b>	<b>Referencias.....</b>	<b>26</b>

## 1 Introducción

Gestionar el conocimiento es uno de los aspectos más importantes para las organizaciones desarrolladoras de software (ODS) [1]–[3]. Particularmente, se ha identificado que las ODS dependen del conocimiento para lograr sus objetivos y manifiestan, entre otras, las necesidades de adquirir conocimientos sobre tecnologías emergentes, acceder a conocimientos sobre el dominio del problema o del contexto para el cual se desarrolla el software, intercambiar conocimientos sobre políticas y prácticas de la organización, codificar y mapear los conocimientos existentes en la organización o en su entorno que sean relevantes y, colaborar e intercambiar los conocimientos disponibles [4]. Sumado a esto, al igual que en otros sectores, como la consultoría, las finanzas o la publicidad, las ODS viven el principal problema de la Gestión de Conocimiento (GC) y es que éste “camina de regreso a casa cada día” [4].

Esta necesidad de gestionar el conocimiento ha sido abordada en diferentes modelos de referencia de procesos de software [5]. Especialmente, se contemplan la codificación del conocimiento, el uso de repositorios de conocimiento, y el entrenamiento de las personas en la organización. Sin embargo, este abordaje es parcial y ésta limitado a aspectos que se ubican en la GC de primera generación, en donde el conocimiento es considerado como una posesión o algo que puede ser capturado y almacenado [6]–[9]. La identificación de esta brecha motivó el desarrollo de un proyecto de investigación doctoral titulado “Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento para Organizaciones Desarrolladoras de Software” (MRPGC), el cual fue desarrollado en el programa de Doctorado en Ingeniería – Sistemas y Computación de la Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Para la ejecución de este proyecto se contó con el apoyo de la Universidad del Magdalena y del Departamento Administrativo de Ciencia, Tecnología e Innovación – COLCIENCIAS.

El modelo resultante del proyecto de investigación doctoral proporciona un marco general de procesos que cubre el dominio de la GC. Específicamente, se tienen procesos orientados a la identificación, aplicación, evaluación, transferencia, adquisición, creación, codificación y protección de los conocimientos relevantes para una organización. Las descripciones de los procesos y demás elementos del MRPGC fueron contruidos de conformidad con los requisitos establecidos en el estándar internacional ISO/IEC 15504:2 [10]. En tal sentido, el MRPGC contiene los elementos necesarios para que las ODS puedan definir la forma más apropiada de implementar o evaluar sus procesos de GC.

En este orden de ideas, el contenido de este documento presenta todos los aspectos que deben describirse en un modelo de referencia de procesos según el estándar internacional ISO/IEC 15504 [10], [11]. Por lo tanto, en la sección 2 se describe el dominio conceptual de los procesos del modelo. En la sección 3 se brinda una descripción general del modelo en términos de su objetivo, los procesos que lo conforman, las relaciones existentes entre los procesos, la comunidad de interés, la relación entre el modelo y su contexto previsto de uso, las actividades de búsqueda de consenso realizadas para su construcción, y la declaración del cumplimiento de los requisitos establecidos en el estándar ISO/IEC 15504:2 [10] para los modelos de referencia de proceso. Por su parte, en la sección 4 se describe de forma detallada los ocho procesos que conforman el MRPGC, en términos de sus propósitos y sus resultados. Al final, en la sección 5 se presentan las referencias bibliográficas utilizadas para elaborar este documento.

## 2 Descripción del dominio de los procesos del modelo

En esta sección se presenta una síntesis del dominio conceptual de los procesos del modelo. En esta síntesis se explica los conceptos "Conocimiento" y "Gestión de Conocimiento" desde una perspectiva teórica. Además, se describe una taxonomía de estrategias de GC que sirve como referencia para dimensionar el dominio de los procesos del modelo.

### 2.1 Datos, Información y Conocimiento

Para comprender la GC es necesario tener claridad sobre el concepto "conocimiento". Así mismo, para comprender el concepto "conocimiento" se deben abordar tres elementos [12]. El primero tiene que ver con conceptualizar las diferencias y relación entre los conceptos dato, información y conocimiento. El segundo se centra en comprender la noción de que, solamente, los datos y la información que son activamente procesados en la mente de un individuo, por medio de la reflexión y el aprendizaje, son útiles para actuar en un contexto particular. Y el tercero tiene que ver con la noción de que, al ser el conocimiento algo personal o individual, su utilidad está sujeta a que pueda ser expresado para ser compartido, interpretado e interiorizado por otras personas.

Para abordar los dos primeros elementos se toma la propuesta teórica de Checkland y Holwell sobre el proceso de transformación que va de los datos hasta los conocimientos [13], [14]. En esta propuesta se plantea la existencia de cuatro denominaciones para denotar cambios cualitativos relacionados con la observación, selección, interpretación y apropiación, por parte de las personas, de los hechos que suceden en el mundo. Aunque esta propuesta fue desarrollada en el campo de los Sistemas de Información, su claridad y fundamentación brinda los elementos necesarios para comprender el concepto "Conocimiento" en el contexto del MRPGC.

En esta propuesta teórica, la palabra "Dato" se considera apropiada para denominar a los hechos que pueden ser observados, percibidos o creados por las personas. El uso de la palabra "Dato" se justifica etimológicamente por su origen en el término *dare* que en latín significa dar o suceder. Así mismo, se propone el uso de la palabra "Capta" para denominar al subconjunto de hechos o datos que llaman la atención del observador porque son relevantes en su contexto. La palabra "Capta" se deriva del latín *capere* que significa tomar o escoger [13], [14].

Ahora bien, sobre ese conjunto de datos seleccionados o *captas*, los individuos o grupos llevan a cabo un proceso de atribución de significado que puede consistir en el establecimiento de relaciones entre los datos seleccionados, la interpretación de estos datos en el contexto particular de los individuos o grupos, y la construcción de significados en el marco de los intereses que poseen las personas que están atribuyéndole el significado a los datos seleccionados. La atribución de significados en un contexto le da forma a los datos seleccionados (*captas*) para que sirvan como fundamento a las personas que llevan a cabo acciones con propósito en dicho contexto. En este sentido, la palabra apropiada para denominar a los datos a los que se les ha atribuido un significado es "Información", del latín *informare* que significa dar forma [13], [14].

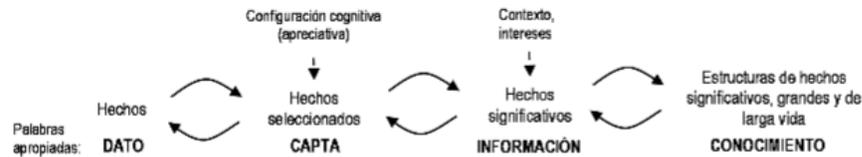
Los significados atribuidos a los datos seleccionados pueden ser efímeros y servir únicamente en un momento particular en el cual son significativos para la realización de acciones con propósito, o pueden ser integrados, relacionados o sintetizados de tal manera que se conviertan en estructuras de larga duración al ser apropiadas o interiorizadas por las personas o los grupos como parte de sus marcos cognitivos. La palabra adecuada para denominar a estas grandes estructuras de significados atribuidos a los datos seleccionados es "Conocimiento", del latín *cognoscere* que significa conocer [13], [14].

Por ejemplo, en un punto particular de tiempo en una ODS, los analistas pueden seleccionar como *captas*, de todos los *datos* de fallos registrados para un producto software, aquellos relacionados con errores funcionales clasificados según la causa del error. En el contexto de un programa de mejora de procesos de software, estos *captas* pueden generar información concerniente a, por ejemplo, los ajustes que deberían hacerse en las actividades de especificación de requisitos o de diseño de pruebas, para disminuir los errores y por ende la ocurrencia de fallos. La información generada podría integrarse o actualizar al conocimiento organizacional sobre especificación de requisitos, diseño de pruebas y mejora de procesos.

MRPGC 1.0:2015

En este orden de ideas, es claro que el acto de crear la información y el conocimiento es netamente humano. Es decir, el ser humano es quien puede atribuirle significado a los datos, pues es consciente del contexto y los intereses que motivan y direccionan tal acción. También es claro que el contexto y los intereses pueden ser compartidos por muchas personas o pueden ser individuales. En la Figura 1 se representa el proceso de transformación de los datos a los conocimientos.

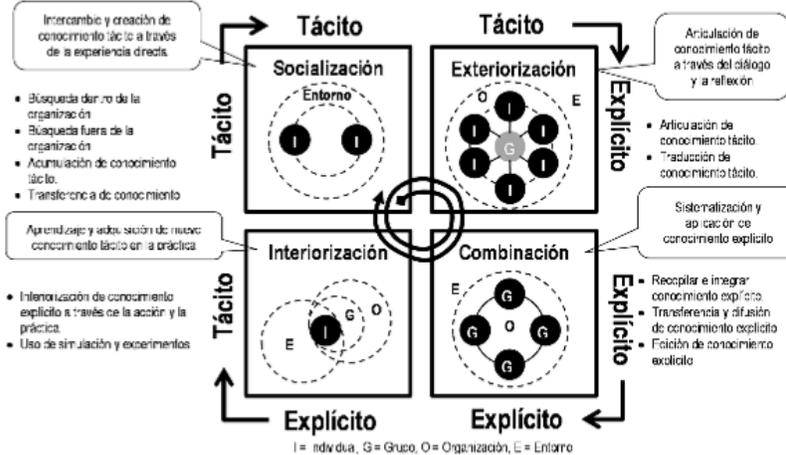
Figura 1 Los enlaces entre dato, capta, información y conocimiento



Fuente: Adaptada de [13]

Sumado a esto, la conceptualización de Nonaka y Takeuchi [15] describe la existencia y permanente transformación de dos tipos de conocimiento: el tácito y el explícito. El conocimiento tácito es personal, difícil de formalizar y de comunicar a los otros [16]. El conocimiento tácito involucra elementos cognitivos llamados "modelos mentales" que le permiten al ser humano construir modelos del mundo con base en la creación y manipulación de analogías en la mente [17]. En esta categoría se encuentran conceptos, creencias o convicciones, valores, actitudes y habilidades. Por otra parte, el conocimiento explícito es formal y sistemático, lo cual facilita su comunicación a los otros [16]. Además, es codificado en forma de archivos, bases de datos o documentos, para facilitar el acceso y la valoración del mismo [17]. Cuando el conocimiento tácito y el explícito interactúan, emergen cuatro procesos de transformación de conocimiento: socialización, exteriorización, combinación e interiorización [15]. Estos procesos generan un espiral de creación y aprovechamiento del conocimiento en las organizaciones, pues al ejecutarse, el alcance del conocimiento organizacional se va expandiendo [18]. En la Figura 2 se sintetiza la conceptualización de los procesos de transformación entre conocimiento tácito y conocimiento explícito.

Figura 2. Modelo SECI de creación de conocimiento organizacional



Fuente: Adaptada de [18]

MRPGC 1.0:2015

Tomando como base los elementos conceptuales presentados hasta ahora, en el MRPGC se asume que los conocimientos pueden clasificarse en dos categorías: los que están interiorizados o apropiados por las personas o los equipos de trabajo, y los que están codificados, sistematizados, expresados o representados en elementos o artefactos de diversa naturaleza, estructura, contenido o formato. Los conocimientos clasificados en la primera categoría se manifiestan en forma de capacidades, individuales o colectivas, que son utilizadas en la realización de acciones basadas en conocimiento. En la segunda categoría, los elementos en los que se han codificado los conocimientos o los contenidos de los conocimientos codificados en los elementos, son utilizados por las personas o los equipos de trabajo para cumplir diversas funciones en la realización de acciones basadas en conocimiento.

## 2.2 Gestión de Conocimiento

La GC ha sido conceptualizada por varios autores a lo largo de su desarrollo. En tal sentido, para brindar elementos que enriquecen la descripción del dominio de los procesos del modelo, a continuación se presenta, en orden cronológico, las definiciones del término "Gestión del Conocimiento" propuestas en artículos científicos publicados en los últimos quince años con más de 100 citas en una de las bases de datos de registros bibliográficos más grandes del mundo: SCOPUS.

Para Quintas et al [19] la GC es el proceso de gestionar, continuamente, diferentes tipos de conocimiento para dar respuesta a las necesidades existentes y emergentes. Por lo tanto, la GC pretende identificar y explotar los activos de conocimiento existentes y desarrollar nuevas oportunidades, con el propósito de generar ventajas competitivas sostenibles. Además, la implementación de la GC debe tener coherencia con aspectos como la estructura y la cultura organizacional, las personas, los procesos y la tecnología.

De acuerdo con Ruggles [20], la GC es un enfoque para crear o agregar valor a partir del aprovechamiento del *know-how*, la experiencia y los juicios que existen dentro y fuera de la organización. Este enfoque, se centra en ocho categorías de actividades: (1) generación de conocimiento, (2) acceso al conocimiento disponible en fuentes externas, (3) uso de conocimiento en la toma de decisiones, (4) integración de conocimiento en procesos, productos y servicios, (5) codificación de conocimiento en documentos, bases de datos y software, (6) promoción de la creación del conocimiento a través de la cultura y los incentivos, (7) transferencia del conocimiento existente a otras partes de la organización y, (8) evaluación de activos de conocimiento, y del impacto de la GC.

De Long y Fahey [21] plantean que el propósito de la GC es mejorar el desempeño organizacional por medio del diseño y la implementación de herramientas, procesos, sistemas, estructuras y culturas, para mejorar la creación, intercambio y uso de conocimiento humano, conocimiento social y conocimiento estructurado. Con este enfoque, plantean que la cultura de la organización determina la forma en que se concibe y se implementa la GC.

Para Alavi y Leidner [12] la GC consiste en un conjunto, dinámico y continuo, de procesos y prácticas que permiten aprovechar los procesos de creación, almacenamiento y recuperación, transferencia y aplicación del conocimiento. Además, enfatizan en la importancia de la Tecnología de Información (TI) para la creación de una infraestructura y un entorno que contribuya en la actualización, apoyo y empoderamiento de los procesos de GC.

Tsoukas y Vladimirov [22] proponen que la GC es un proceso dinámico de transformar prácticas irreflexivas en reflexivas al clarificar las reglas que guían las actividades, formalizar conocimientos colectivos, y facilitar el surgimiento de conocimiento heurístico. Además, para Argote et al [23] la GC es un proceso centrado en la creación o desarrollo de nuevo conocimiento, la retención y la transferencia del conocimiento.

En síntesis, todas las definiciones manifiestan la necesidad de aprovechar tanto los conocimientos codificados como los conocimientos interiorizados o apropiados por las personas o los equipos de trabajo para generar valor en la organización. Además, plantean la existencia de un conjunto de procesos, actividades y herramientas necesarias para lograr el objetivo. En este sentido, en el MRPGC se asume que la GC es un enfoque sistemático y holístico para identificar, aplicar, evaluar, transferir, adquirir, crear, codificar y proteger los conocimientos relevantes para la generación de valor en una organización.

MRPGC 1.0:2015

### 2.3 Taxonomía de las Estrategias de Gestión de Conocimiento

Para finalizar la declaración y descripción del dominio de los procesos del MRPG es necesario manifestar que la GC es un dominio amplio en el que se pueden identificar varias escuelas, las cuales fueron organizadas y descritas en una taxonomía de estrategias de GC propuesta por Earl [24]. En la taxonomía, cada escuela representa un propósito o enfoque particular, sin embargo, no son competencia entre sí o mutuamente excluyentes, por el contrario, son complementarias. De hecho, en la práctica los programas de GC se componen de estrategias y herramientas de varias escuelas [24]. En este sentido, los procesos del MRPGC incluyen elementos de todas las escuelas de GC que componen la taxonomía.

La taxonomía propuesta está conformada por siete escuelas organizadas en las siguientes tres categorías: "Tecnocráticas", "Económicas" y "Comportamentales". Las escuelas *Tecnocráticas* se enfocan en herramientas de TI que brindan soporte y, en cierto grado, condicionan a los miembros de la organización en la realización de actividades de conocimiento. La escuela *Económica* se orienta en aprovechar la relación entre los ingresos de la organización con la explotación de los activos de conocimiento y, en general, el capital intelectual que posee. Las escuelas *Comportamentales* se centran en la promoción y estímulo para que las personas construyan, compartan y utilicen el conocimiento como un recurso.

Las escuelas tecnocráticas agrupan a la escuela de sistemas, la cartográfica y la de ingeniería. La escuela de sistemas se enfoca en las herramientas tecnológicas para la codificación y el intercambio de conocimiento utilizando bases de conocimiento. La escuela cartográfica se enfoca en la creación y mantenimiento de mapas o directorios del conocimiento de la organización. La escuela de ingeniería se enfoca en la definición e implementación de procesos y flujos de conocimiento dentro de la organización.

Las escuelas económicas se enfocan en el aprovechamiento y la explotación del conocimiento organizacional como capital intelectual que permite crear flujos de ingresos para la organización. Esta categoría está conformada únicamente por la escuela comercial.

Las escuelas comportamentales se enfocan en la promoción y el fomento de la creación y el intercambio de conocimiento, así como, de todos los aspectos organizacionales y personales involucrados en el uso del conocimiento como recurso organizacional. En esta tercera categoría hay tres escuelas: la escuela organizacional, la escuela espacial y la escuela estratégica. La escuela organizacional se enfoca en la creación de redes formales e informales para el intercambio de conocimiento. La escuela espacial se centra en el diseño de los espacios físicos de trabajo para promover y potencia el intercambio de conocimiento. La escuela estratégica se enfoca en el diseño y la implementación de toda la estrategia organizacional basada en el conocimiento. En la Tabla 1 se sintetiza la taxonomía descrita por Earl [24].

Tabla 1. Clasificación de las escuelas de GC

Categoría	Escuela	Principio central	Ideas Fundamentales
Tecnocráticas	Sistemas	Codificación de conocimiento de dominio específico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Codificación de conocimientos especializados en bases de conocimiento para ser utilizadas por otros especialistas o personal calificado.</li> </ul>
	Cartográfica	Conectividad de las personas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación y mapeo del conocimiento organizacional para su divulgación y utilización, asegurando que las personas que poseen conocimiento en la organización están accesibles por otros para asesorías y consultas.</li> </ul>
	Ingeniería	Flujos de conocimiento para mejorar las capacidades centrales de la organización.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Provisión de personal con conocimiento relativo a su trabajo.</li> <li>Formalización de procesos de provisión de conocimiento contextual y de mejores prácticas al personal administrativo y gerencial.</li> </ul>
Económicas	Comercial	Comercialización de la propiedad intelectual o de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>La protección y explotación de los activos de conocimiento de la organización para producir ingresos y rentas.</li> </ul>
Comportamentales	Organizacional	Incremento de la conectividad entre los trabajadores de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Uso de estructuras o redes organizacionales para compartir, o poner en común el conocimiento.</li> <li>Comunidades en donde se intercambia y comparte el conocimiento, en forma no rutinaria o poco convencional, personal, y poco estructurada.</li> </ul>
	Espacial	Diseño de espacios físicos para fomentar el contacto y la actividad de conocimiento.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diseño y uso de los espacios para facilitar el intercambio de conocimiento.</li> <li>Fomentar la socialización como medio de intercambio de conocimiento.</li> </ul>
	Estratégica	Toma de conciencia sobre las posibilidades de creación de valor al reconocer al conocimiento como un recurso.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El conocimiento como una dimensión esencial de la estrategia competitiva.</li> <li>La firma es conceptualizada como un negocio de conocimiento.</li> <li>Las acciones de gestión del conocimiento son variadas y pueden enmarcarse en las demás escuelas.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia con base en [24]

### 3 Descripción General del Modelo

En esta sección se presenta una descripción general del MRPGC. Esta descripción contiene la declaración del objetivo del MRPGC, así como, de los procesos que lo componen. Sumado a esto, se describe la comunidad de interés del modelo, el contexto previsto de uso y las acciones que fueron tomadas para identificar y buscar consensos entre los diferentes actores que participaron en su construcción.

#### 3.1 Objetivo

El objetivo del MRPGC es especificar, en términos de sus propósitos y sus resultados, un conjunto de procesos de GC aplicables en las ODS del contexto colombiano. La especificación de los procesos establece un marco de referencia a utilizar por las ODS en la determinación de la forma más apropiada de implementar, evaluar o mejorar sus procesos de GC. Como en otros modelos de referencia, la descripción de los procesos es concreta pero no llega a la especificación detallada de elementos particulares de la implementación. En este sentido, la descripción de los procesos establece lo que se debe lograr, pero no determina cómo debe lograrse. Por lo tanto, pueden darse diferentes formas de implementar los procesos, en donde se evidencie el logro de los mismos resultados.

#### 3.2 Procesos del Modelo

El MRPGC asume que la GC es un enfoque para generar valor en las organizaciones a partir del aprovechamiento efectivo del conocimiento. Para lograr esto, se contempla la existencia de los siguientes ocho procesos de GC: Identificación, Aplicación, Evaluación, Transferencia, Adquisición, Creación, Codificación y Protección de conocimiento [25]. En la Tabla 2 se presentan para cada proceso del MRPGC su nombre e identificador, su propósito y un conjunto de referencias bibliográficas que pueden ser utilizadas para obtener elementos descriptivos adicionales a los que se brindan en este documento.

Tabla 2. Procesos que componen el MRPGC

Proceso	Identificador	Propósito	Referencias
Identificación de Conocimiento	IdC	Mantener registros actualizados con datos de identificación de los conocimientos organizacionales y del entorno que sean relevantes para la generación de valor en la organización.	[26]–[41]
Aplicación de Conocimiento	ApC	Utilizar los conocimientos organizacionales, capacidades de las personas o equipos de trabajo y conocimiento codificado, para generar valor en la organización.	[29]–[65]
Evaluación de Conocimiento	EvC	Definir necesidades y metas de desarrollo del conocimiento organizacional con base en mediciones periódicas de su estado, resultados, efectos e impacto sobre la organización.	[31], [39], [42], [60], [66], [67]
Transferencia de Conocimiento	TrC	Proporcionar los conocimientos organizacionales necesarios para satisfacer necesidades de conocimiento de personas o equipos de trabajo dentro de la organización, o de organizaciones del entorno.	[26]–[47], [49], [51]–[53], [55]–[58], [60]–[62], [64], [65], [67]–[79]
Adquisición de Conocimiento	AdC	Obtener conocimientos en el entorno que sean relevantes para la organización.	[28], [31]–[34], [36], [37], [41], [43], [45], [47]–[50], [52], [53], [55], [58], [59], [61]–[63], [65], [69], [77], [80]
Creación de Conocimiento	CrC	Producir conocimientos relevantes para la generación de valor en la organización.	[26]–[28], [30], [32]–[38], [40]–[43], [45]–[47], [49], [51], [53], [55]–[62], [64], [65], [67], [69], [71], [73], [77]–[79], [81]–[87]
Codificación de Conocimiento	CoC	Construir unidades de conocimiento codificado de diversa naturaleza, estructura, contenido y formato; en las que se registran, sistematizan, combinan, expresan, representan o documentan los conocimientos organizacionales para facilitar su organización, clasificación, almacenamiento, localización y uso.	[26]–[48], [51], [52], [54]–[65], [67], [71], [73], [78], [79], [88]–[90]
Protección de Conocimiento	PrC	Evitar pérdidas, usos ilegales o no autorizados de los conocimientos organizacionales, con la implementación de medidas de protección y control.	[35], [38], [43], [46], [48], [54], [61], [63]

Fuente: Elaboración propia.

MRPGC 1.0:2015

### 3.3 Relaciones entre los Procesos del Modelo

Los ocho procesos que conforman el MRPGC deben ser entendidos desde una visión holística de la GC pues están relacionados para lograr un propósito de orden superior: aprovechar efectivamente los conocimientos en la generación de valor para la organización [25]. Estas relaciones pueden entenderse como vínculos de dependencia entre procesos, es decir, desde la noción de que la implementación efectiva de un proceso sería necesaria para poder implementar de forma efectiva otro u otros procesos. Sumado a esto, la representación de dependencias entre procesos puede generar ciclos en donde un proceso depende de otro que a su vez depende del primero. Estas relaciones cíclicas no conducen a paradojas sobre el orden en que deberían implementarse los procesos, simplemente implican la coexistencia de los procesos involucrados. En general, identificar y describir las relaciones de dependencia brinda elementos de juicio para comprender el lugar que tiene cada proceso dentro del modelo y sobre la forma en que una organización podría implementar los procesos de acuerdo a sus necesidades, intereses y restricciones. En este sentido, a continuación se explican las relaciones entre los procesos del MRPGC.

Del proceso de Identificación de Conocimiento dependen los demás procesos del MRPGC pues estos requieren que los conocimientos relevantes para la organización sean visibles o identificables y estén disponibles. Esta visibilidad de los conocimientos existentes en la organización y en el entorno es el insumo principal para que los demás procesos no se implementen y ejecuten "a ciegas". Aunque se podría pensar que algunos de los procesos del MRPGC podrían darse sin necesidad de tomar en consideración el proceso de Identificación de Conocimiento, esta postura es riesgosa para la efectividad de los demás procesos. Por ejemplo, si el proceso de Aplicación de Conocimiento se realiza sin tener en consideración los resultados del proceso de Identificación de Conocimiento, es posible que los conocimientos que se apliquen en una situación particular no sean los más adecuados y se pierda la oportunidad de aplicar los que sí se ajusten a la situación. Otro ejemplo sería al ejecutar el proceso de Creación de Conocimiento para satisfacer alguna necesidad que pudiese ser satisfecha con conocimientos que ya existen en la organización pero que no han sido identificados, lo cual causaría el fenómeno de "reinventar la rueda".

El proceso de Aplicación de Conocimiento depende del proceso de Identificación de Conocimiento porque su efectividad está ligada al uso de los conocimientos que más se adecúan a cada situación. Si estos conocimientos no están identificados se dificultaría su aplicación efectiva. Por otra parte, el proceso de Aplicación de Conocimiento depende del proceso de Protección de Conocimiento, porque la utilización de los conocimientos podría estar sujeta al cumplimiento de controles y medidas de protección con los que se busca evitar su pérdida o uso no autorizado.

El proceso de Evaluación de Conocimiento depende del proceso de Identificación de Conocimiento porque para realizar la evaluación del estado de los conocimientos organizacionales es necesario saber cuáles conocimientos se someterán a evaluación. Así mismo, para definir las necesidades de desarrollo de los conocimientos organizacionales se debe saber cuáles conocimientos existentes resultan insuficientes para lograr los objetivos. Este proceso también depende del proceso de Aplicación de Conocimiento porque para poder realizar la evaluación de los efectos generados por los conocimientos, estos deberían haberse aplicado en el contexto organizacional.

El proceso de Transferencia de Conocimiento depende del proceso de Evaluación de Conocimiento porque el primero debería ejecutarse para satisfacer alguna necesidad de conocimiento que haya sido determinada con la evaluación del estado o de los efectos del conocimiento organizacional. Así mismo, este proceso depende del proceso de Identificación de Conocimiento porque es necesario tener identificado el conocimiento a transferir para poder acceder a este de forma efectiva y disponer de los medios de transferencia adecuados. Adicionalmente, existe dependencia con el proceso de Protección de Conocimiento porque se deberían tomar en consideración los controles y medidas de protección implementadas sobre el conocimiento a transferir.

El proceso de Adquisición de Conocimiento depende del proceso de Evaluación de Conocimiento porque su ejecución está orientada a obtener conocimientos del entorno que puedan satisfacer las necesidades de conocimiento que hayan sido determinadas como resultado de la evaluación del estado o de los efectos del conocimiento organizacional. Así mismo, este proceso depende de que los conocimientos que se van a obtener en el entorno estén identificados para así disponer de los recursos y medios para realizar la adquisición.

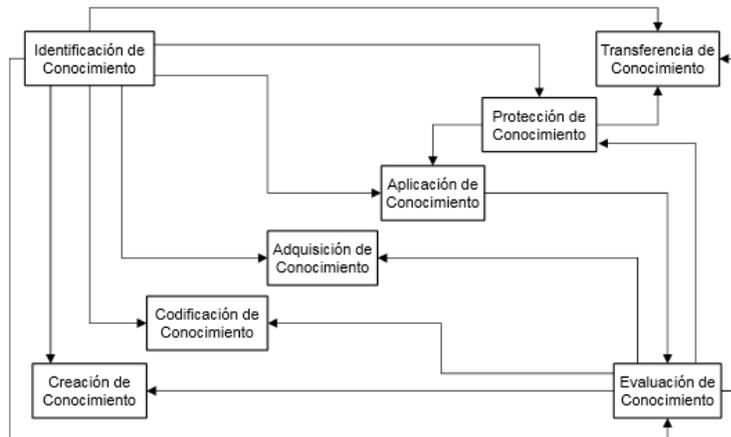
MRPGC 1.0:2015

El proceso de Creación de Conocimiento depende del proceso de Evaluación de Conocimiento porque la intención de producir conocimientos que sean relevantes para la organización está ligada a que estos conocimientos satisfagan las necesidades previamente determinadas con la evaluación del estado o de los efectos del conocimiento organizacional. También es necesario el proceso de Identificación de Conocimiento para evitar esfuerzos en la creación de conocimientos ya existentes en la organización, así como, para que las personas involucradas en la creación de conocimientos puedan acceder a los conocimientos existentes en la organización como uno de los insumos de este proceso.

El proceso de Codificación de Conocimiento depende del proceso de Evaluación de Conocimiento porque el objetivo de construir unidades de conocimiento codificado debe estar justificado en las necesidades determinadas con la evaluación del estado o de los efectos del conocimiento organizacional, así como, en el cumplimiento de las metas de desarrollo del conocimiento organizacional. Adicionalmente, este proceso también requiere del proceso de Identificación de Conocimiento porque los conocimientos a codificar deberían ser identificables para así poder determinar la forma más adecuada para realizar la codificación. El proceso de Protección de Conocimiento depende del proceso de Identificación de Conocimiento porque es necesario tener identificados los conocimientos que se pretende proteger. Además, es necesario el proceso de Evaluación de Conocimiento porque el interés de evitar la pérdida o los usos no autorizados del conocimiento organizacional debe estar asociado a los resultados de las evaluaciones del estado o de los efectos del conocimiento organizacional y de las metas de desarrollo establecidas previamente.

Para representar las relaciones existentes entre los procesos se construyó un diagrama en el cual los procesos se representan con rectángulos y las dependencias entre los procesos con flechas. Una flecha entre dos procesos indica que para implementar efectivamente el proceso a donde apunta la flecha existe una dependencia directa con el proceso ubicado en el origen de la flecha. En la Figura 3 se presenta el diagrama con las relaciones entre los procesos.

Figura 3. Relaciones entre los procesos del MRPGC



Fuente: Elaboración propia.

### 3.4 Comunidad de Interés

El MRPGC fue construido para ser aplicable principalmente en ODS del contexto colombiano, las cuales han sido caracterizadas en diversos estudios durante los últimos años [91]–[100]. Específicamente, en uno de los estudios más recientes de caracterización del sector de software en Colombia [99], el cual fue desarrollado por la Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías de la Información, se identificaron las siguientes características para las empresas del sector:

#### MRPGC 1.0:2015

1. Ubicación geográfica en las regiones donde se encuentran los clústeres del sector: Cundinamarca, Antioquia, Pacífico, Eje Cafetero, Costa Atlántica y Santanderes.
2. Grado de especialización bajo, lo cual genera competencia en diferentes segmentos de mercado.
3. Desarrollo de líneas de negocio tradicionales del sector, como el desarrollo de software a la medida, el desarrollo de aplicaciones web, o el soporte y mantenimiento de software, por encima de las nuevas oportunidades que se identifican en las tendencias del sector a nivel mundial.
4. Orientación a satisfacer el mercado interno, es decir, un nivel bajo de exportación.
5. Bajo número de empresas con certificación de sus procesos.
6. Poca o nula investigación, desarrollo e innovación al interior de las empresas.

En este orden de ideas, el MRPGC es una herramienta metodológica para las organizaciones de este sector que pretendan mejorar aspectos como el nivel de especialización, la innovación en líneas de negocio, la posibilidad de generar capacidades que las hagan competitivas en un entorno global, y la baja o nula investigación, desarrollo e innovación al interior de las empresas. Sumado a esto, otra de las motivaciones de enfocar el MRPGC en organizaciones del sector software es la importancia que este ha tenido, y que se prevé tendrá en un futuro, como un sector dinamizador del desarrollo del país. Además, el MRPGC es un aporte que responde a la necesidad de soporte a la industria colombiana de software, con nuevas herramientas y metodologías que le permitan generar y consolidar procesos de innovación para mejorar su competitividad en el contexto internacional. En este sentido, el MRPGC está en la línea de las políticas públicas de desarrollo del sector, como las establecidas y desarrolladas en la dimensión de calidad de la estrategia de Fortalecimiento de la Industria de las Tecnologías de la Información (FITI) del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

#### 3.5 Contexto Previsto de Uso

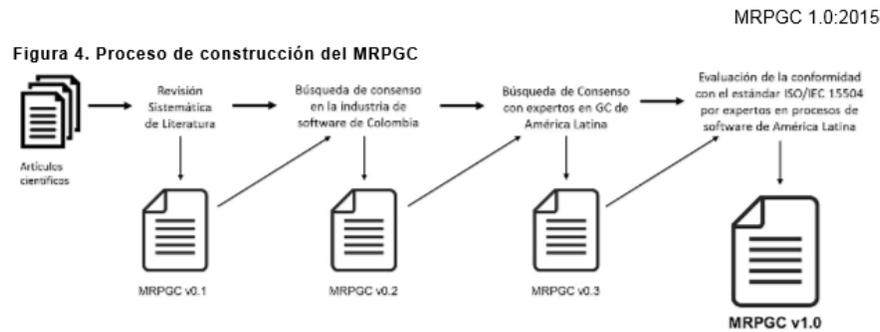
El MRPGC fue construido para ser usado en contextos de determinación de capacidades de procesos o en mejora de procesos de GC en el ámbito organizacional o de unidades dentro de una organización. La especificación de los resultados de los procesos que conforman el MRPGC permite determinar si una organización alcanza el primer nivel de capacidad en sus procesos de GC, de acuerdo con el *framework* de medición establecido en el estándar internacional ISO/IEC 15504 - 2 [10]. Así mismo, la especificación de los resultados permite determinar aspectos a incluir o mejorar en la implementación de los procesos de GC existentes en las ODS.

#### 3.6 Búsqueda de Consenso en la Definición de los Procesos

En la ejecución del proyecto de investigación doctoral que dio origen al MRPGC, se acogió utilizar el término "Consenso" para denotar el hecho de que las dos terceras partes de los participantes en las discusiones sobre el MRPGC coincidieran en sus respuestas, y "Mayoría" cuando más de la mitad de los participantes lo hicieran. Estos niveles son los mismos que se utilizan por la Organización Internacional para la Estandarización (*International Organization for Standardization – ISO*) [101].

Para la ISO, una de las premisas para la construcción de estándares internacionales, es que el consenso no implica necesariamente unanimidad [101, p. 20]. Por el contrario, en los documentos en dónde se definen los procedimientos para el trabajo técnico de la construcción de estándares, se especifica que en la mayoría de instancias decisorias sobre los estándares, el consenso se logra con la aprobación de las dos terceras partes de los participantes [101]–[103]. Incluso, en algunas instancias, la aceptación se da cuando se obtiene mayoría simple, es decir, con la aprobación de más de la mitad de los participantes.

Sumado a esto, para construir el MRPGC se definió un enfoque investigativo de métodos mixtos con una combinación entre la estrategia secuencial exploratoria y la de triangulación concurrente. En este diseño metodológico se ejecutaron cuatro fases, a través de las cuales el MRPGC fue madurando hasta llegar a la versión actual. En cada una de las fases se llevaron a cabo acciones de búsqueda de consenso entre diferentes actores, no solo de la comunidad de interés del modelo, sino de las comunidades académicas y científicas del campo de la GC en América Latina. En la Figura 4 se presenta el proceso desarrollado para la construcción del MRPGC.



Fuente: Elaboración propia.

La versión 0.1 del MRPGC [104] fue el resultado de una revisión sistemática de literatura, en la que se consideraron 4330 documentos potencialmente relevantes, los cuales fueron evaluados y sometidos a un proceso de selección hasta llegar a un conjunto final de 65 documentos que fueron tomados como fundamento [25]. En este sentido, la versión 0.1 del MRPGC buscó identificar los consensos existentes en la literatura científica para lograr la identificación de los procesos de GC que debían incluirse y de los elementos que debían tener los enunciados de los propósitos y de los resultados de los procesos.

La versión 0.1 del MRPGC fue puesta en consideración de un grupo de personas y organizaciones de la Industria de Software de Colombia, por medio de una encuesta de diagnóstico sobre la implementación de los procesos del MRPGC en las ODS y por medio de la ejecución de un estudio de cuatro casos correspondientes a cuatro ODS colombianas. En estos dos escenarios se lograron consensos no solo sobre el contenido del MRPGC sino sobre la pertinencia del mismo para las organizaciones. Además, se pudieron identificar aspectos de mejora que dieron lugar a la versión 0.2 del MRPGC [105].

La versión 0.2 del MRPGC fue puesta en consideración de investigadores en GC localizados en América Latina en dos escenarios diferentes. El primer escenario de discusión se dio a manera de contraste con otro modelo de GC propuesto en América Latina: el modelo de GC del Centro de Sistemas de Conocimiento (CSC) del Tecnológico de Monterrey (ITESM) en México [7]. De esta experiencia se detectaron coincidencias en el contenido de los modelos y consensos sobre la importancia de los procesos del MRPGC para las organizaciones. Además, se pudieron identificar elementos que enriquecieron el MRPGC desde el enfoque de Sistemas de Valor Basados en Conocimiento [7], [9].

El segundo escenario de búsqueda de consenso se dio a través de un ejercicio de consulta a expertos investigación y desarrollo sobre GC de América Latina. Específicamente, se contó con la participación de 164 expertos ubicados en 12 países de la región, de los cuales, el 68,3% ostentaban el título académico de Doctor y el 28% el título de Magíster. En este escenario se lograron consensos muy altos (opiniones similares de más del 82% de los participantes) en relación con los enunciados de los propósitos y los resultados de los procesos. Por ejemplo, se formuló una pregunta para indagar si los enunciados de los propósitos sintetizaban a un alto nivel lo que se debía lograr con la implementación de los procesos y se obtuvieron respuestas afirmativas de más del 90% de los expertos. Así mismo, para una pregunta sobre si los resultados descritos eran necesarios y suficientes para cumplir los propósitos también se obtuvieron respuestas afirmativas de más del 82% de los expertos. Además, más del 90% de los expertos consideraron que la importancia de los procesos del MRPGC para las organizaciones era alta o muy alta. Estos resultados evidenciaron un consenso alto en que el MRPGC contenía la especificación de los procesos que requieren las organizaciones para gestionar efectivamente su conocimiento. Sin embargo, también se identificaron elementos que permitieron ajustar los planteamientos, con lo cual se obtuvo la versión 0.3 del MRPGC [106].

Finalmente, la versión 0.3 del MRPGC se sometió al escrutinio de miembros de la comunidad de interés con el fin de verificar la conformidad del MRPGC en relación con los requisitos establecidos en el estándar ISO/IEC 15504:2 [10]. Específicamente, la verificación de la conformidad se realizó por parte de un grupo de 40 expertos en evaluación y mejora de procesos de software de América Latina. A estos expertos

## MRPGC 1.0:2015

también se les pidió valorar la importancia de los procesos del MRPGC para las ODS y se encontró que el 85% manifestó que la importancia de los procesos era alta o muy alta, lo cual se considera un consenso alto sobre la pertinencia del MRPGC y una validación de que en su contenido se especifican los procesos que requieren las ODS para gestionar efectivamente su conocimiento. El resultado de esta verificación permitió consolidar la versión 1.0 del MRPGC que se presenta en este documento.

### 3.7 Declaración de la conformidad del MRPGC con el estándar ISO/IEC 15504

En la cláusula 6.2.3 del estándar ISO/IEC 15504:2 [10] se especifican los requisitos que debe cumplir un modelo de referencia de procesos. Estos requisitos están relacionados con elementos que se deben declarar o describir como parte de la documentación del modelo, o con la estructura de la descripción de los procesos del modelo. En este sentido, en la Tabla 3 se presentan los requisitos establecidos en el estándar ISO/IEC 15504:2 [10] y las secciones del presente documento con las que se cumple con tales requisitos. Los requisitos de las filas 1, 6, 7, 8, 9 y 10 se refieren a características generales del modelo y los de las filas 2, 3, 4 y 5 se refieren a características de la descripción detallada de los procesos.

**Tabla 3. Requisitos para la verificación de la conformidad del MRPGC**

N	Requisito	Cláusulas del estándar 15504	Declaración del cumplimiento del requisito en el documento del MRPGC
1	El dominio del modelo está declarado.	6.2.3.1 – Literal a	En la sección 2 se presenta una síntesis del dominio de los procesos del modelo en la cual se explican conceptos básicos sobre el conocimiento y su gestión en las organizaciones
2	Los procesos se describen en términos de sus propósitos y resultados.	6.2.3.1 – Literal b 6.2.4 – Literal a	Los procesos descritos en las secciones 4.1 a 4.8 tienen especificado el propósito y los resultados.
3	Para cualquier proceso, el conjunto de resultados enunciados serían necesarios y suficientes para cumplir el propósito del proceso.	6.2.3.1 – Literal b 6.2.4 – Literal b	La condición de completitud de los resultados de los procesos descritos en las secciones 4.1 a 4.8 se validó en diferentes contextos, tal y como se explica en la sección 3.6
4	Las descripciones de los procesos no contienen aspectos del <i>framework</i> de medición ubicados por encima del nivel 1 de capacidad.	6.2.3.1 – Literal b 6.2.4 – Literal c	Los resultados de los procesos descritos en las secciones 4.1 a 4.8 no contienen elementos de niveles de capacidad superiores al nivel 1 del <i>framework</i> de medición, lo cual se validó en diferentes contextos, tal y como se explica en la sección 3.6
5	El enunciado de los resultados describe uno de los siguientes elementos: la producción de un artefacto, un cambio significativo de estado, o el cumplimiento de restricciones especificadas.	6.2.3.1 – Literal b 6.2.4	Los resultados de los procesos descritos en las secciones 4.1 a 4.8 están en alguna de las tres categorías definidas por el requisito.
6	La relación entre el modelo y su contexto previsto de uso está descrita.	6.2.3.1 – Literal c	En la sección 3.5 se describe el contexto previsto de uso del MRPGC.
7	Las relaciones entre los procesos definidos en el modelo están descritas.	6.2.3.1 – Literal d	En la sección 3.3 se describen las relaciones entre los procesos del MRPGC.
8	La comunidad de interés está especificada o caracterizada.	6.2.3.2 – Literal a	En la sección 3.4 se describe la comunidad de interés del MRPGC. Una descripción detallada de la comunidad de interés se puede consultar en [99].
9	El nivel de consenso alcanzado está documentado.	6.2.3.2 – Literal b	En la sección 3.6 se describe el proceso de construcción del MRPGC y se hacen explícitos los diferentes escenarios en donde se buscaron consensos con diferentes actores de la comunidad de interés.
10	Los procesos definidos dentro del modelo tienen identificaciones y descripciones únicas.	6.2.3.3	En la sección 3.2 se especifica que los procesos del MRPGC se identifican con un código compuesto por tres letras (IdC, ApC, EvC, TrC, AdC, CrC, CoC y PrC). Así mismo, en la sección 4 se presenta la descripción detallada de los procesos, en donde, cada uno de los resultados tiene una identificación única, compuesta por el código de tres letras del proceso y un número.

Fuente: Elaboración propia.

## 4 Descripción Detallada de los Procesos

En esta sección se presentan las descripciones de los procesos del MRPGC, en términos de sus propósitos y resultados. Además, se describen los factores habilitadores más importantes para la implementación exitosa de los procesos. Los enunciados de los propósitos y resultados de los procesos son elementos obligatorios según el estándar internacional ISO/IEC 15504 - 2 [10], mientras que las descripciones de los factores habilitadores se consideran elementos informativos.

La descripción de los procesos presentada en esta sección tiene la estructura definida en la cláusula 6.2 del estándar internacional ISO/IEC 15504 - 2 [10]. Específicamente, en la cláusula 6.2.4 se especifica que los elementos fundamentales de un modelo de referencia de procesos son las descripciones de los procesos que están dentro del alcance del modelo. Las descripciones de los procesos incorporan el enunciado del propósito del proceso y el conjunto de resultados del proceso.

El enunciado del propósito describe a un alto nivel el objetivo general de llevar a cabo el proceso. El conjunto de resultados del proceso describe los elementos con los cuales se demuestra el logro exitoso su propósito, como la producción de un artefacto, un cambio significativo de estado o el cumplimiento de restricciones especificadas. En tal sentido, el conjunto de resultados del proceso deben ser necesarios y suficientes para lograr el propósito del proceso. Además, la descripción de los procesos no debe contener elementos del marco de medición de procesos especificado en la cláusula 5 del estándar ISO/IEC 15504 - 2 [10]. Por lo tanto, no se deben incluir aspectos sobre la gestión, despliegue, medición, control, innovación u optimización de los procesos.

Los enunciados de los propósitos y los resultados de los procesos del MRPGC fueron construidos tomando en consideración los lineamientos de estilo presentados en el reporte técnico ISO/IEC 24774 [107]. Además, cada resultado está redactado en voz pasiva, lo cual centra la atención en el objeto sobre el que se efectúa la acción, más que en la misma acción. Este estilo de redacción es utilizado en los enunciados de los resultados de los procesos incluidos en modelos de referencia de procesos de software tales como ISO/IEC 12207 [108], CMMI [109] y MPS.BR [110]. Con este estilo de redacción, los enunciados de los resultados puedan leerse antecediéndolos de la expresión "*Como resultado de la implementación exitosa del proceso...*". Sumado a esto, los enunciados de los resultados de los procesos están acompañados de una breve descripción. Esto permite que los usuarios del modelo puedan dimensionar su alcance con un poco más de detalle. Un ejemplo de la utilización de este tipo de textos descriptivos se encuentra en los enunciados de las metas específicas del modelo CMMI [109].

Para identificar los resultados de forma única se estableció un código compuesto por tres letras tomadas del nombre del proceso, tal como se presentó en la Tabla 2, combinadas con un número consecutivo. Por ejemplo, el código del primer resultado del proceso de Identificación de Conocimiento es IdC1, el del segundo resultado del proceso de Aplicación de Conocimiento es ApC2, y así para los demás procesos.

### 4.1 Proceso de Identificación de Conocimiento

#### 4.1.1 Propósito

El propósito del proceso de Identificación de Conocimiento es mantener actualizados los datos de identificación de los conocimientos organizacionales y del entorno que se consideren relevantes para la organización.

#### 4.1.2 Resultados

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Identificación de Conocimiento:

**IdC1 – Las áreas de conocimiento relevantes para la organización son establecidas.**

*Las áreas de conocimiento establecidas constituyen el marco de referencia que permite identificar los conocimientos relevantes para la generación de valor en la organización. Al identificar estas áreas de conocimiento se deben tener en cuenta el estado actual y las perspectivas de evolución de la organización y su entorno, así como, las tendencias en el conocimiento científico y tecnológico pertinente a la identidad de la organización y los propósitos organizacionales.*

MRPGC 1.0:2015

**IdC2 – Los perfiles de conocimiento de las personas de la organización son identificados.**

*El perfil de conocimiento es el registro de las capacidades de la persona para llevar a cabo acciones basadas en conocimiento en diferentes contextos. Estas capacidades son la evidencia de que la persona interiorizó, apropió o desarrolló conceptos, creencias o convicciones, valores, actitudes y habilidades. Los conocimientos a registrar en los perfiles de conocimiento de las personas son aquellos que les permiten actuar en el contexto organizacional y están ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes para la organización.*

**IdC3 – Los perfiles de conocimiento de los equipos de trabajo de la organización son identificados.**

*Estos perfiles de conocimiento son registros con estructura similar a la de los perfiles de conocimiento de las personas, solo que en el ámbito de los equipos de trabajo de la organización. No obstante, el perfil de un equipo de trabajo no es la agregación de los perfiles de conocimiento de las personas que lo conforman, sino que registra los elementos asumiendo al equipo como un todo con propósito en el contexto organizacional. De igual manera, los conocimientos a registrar en los perfiles de conocimiento de los equipos de trabajo deben estar ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes para la organización.*

**IdC4 – Los conocimientos codificados existentes en la organización son identificados.**

*El conocimiento codificado es la expresión o representación, explícita y sistemática, de los conocimientos de las personas o los equipos de trabajo. En este sentido, una organización contiene gran cantidad de elementos que podrían considerarse unidades de conocimiento codificado, con estructuras y contenidos diversos, y almacenadas en diferentes medios. No obstante, los conocimientos codificados a identificar deben ser aquellos que estén ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes para la organización.*

**IdC5 – Los perfiles de conocimiento de entidades del entorno cuyas capacidades sean relevantes para la organización son identificados.**

*Los perfiles de conocimiento de personas u organizaciones del entorno son registros con estructura similar a la de los perfiles de conocimiento de las personas y los equipos de trabajo de la organización. Los conocimientos registrados deben estar ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes para la organización.*

**IdC6 – Los conocimientos codificados existentes en el entorno que sean relevantes para la organización son identificados.**

*En el entorno pueden existir conocimientos codificados que son de interés para la organización por estar ubicados en alguna de las áreas de conocimiento relevantes. Estos conocimientos deben ser identificados de la misma forma en la que se identifican los conocimientos codificados existentes en la organización.*

**IdC7 – Un mapa de los conocimientos que se consideran relevantes para la organización es construido.**

*El mapa de conocimiento es la integración de los datos de identificación del conocimiento existente en la organización y en el entorno, así como, su ubicación en las áreas de conocimiento relevantes para la organización. De esta manera, los datos de identificación quedan disponibles para que las personas los consulten y puedan ubicar los conocimientos que requieran.*

**4.1.3 Factores habilitadores**

Los principales factores habilitadores del proceso de Identificación de Conocimiento son la cultura organizacional, el liderazgo y soporte de la alta dirección, la estrategia organizacional y el diseño e implementación de los procesos de la organización.

MRPGC 1.0:2015

## 4.2 Proceso de Aplicación de Conocimiento

### 4.2.1 Propósito

El propósito del proceso de Aplicación de Conocimiento es utilizar los conocimientos organizacionales en diferentes ámbitos para generar valor en la organización.

### 4.2.2 Resultados

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Aplicación de Conocimiento:

**ApC1 – Los procesos de aprendizaje al interior de la organización toman como principal referencia a los conocimientos organizacionales.**

*Los conocimientos organizacionales se aplican en los procesos de aprendizaje individual y colectivo que permiten a las personas o equipos de trabajo mejorar sus capacidades o desarrollar nuevas capacidades para realizar acciones basadas en conocimiento en el contexto organizacional.*

**ApC2 – Las situaciones problemáticas son resueltas con soluciones derivadas de los conocimientos organizacionales.**

*Las situaciones problemáticas deben ser resueltas utilizando diversos tipos de conocimiento organizacional. En tal sentido, la solución propuesta para una situación problemática debe incluir características derivadas de los conocimientos organizacionales y su implementación debe contemplar la aplicación de las capacidades de las personas o de los equipo de trabajo encargados de resolverla.*

**ApC3 – Los productos de la organización son derivados, parcial o totalmente, de los conocimientos organizacionales.**

*Los productos de la organización, bienes o servicios, deben tener características diferenciadoras derivadas de los conocimientos organizacionales que fueron aplicados en su diseño y producción. También, los conocimientos organizacionales pueden convertirse en nuevos productos de la organización, los cuales pueden ser comercializados como unidades de conocimiento codificado que se entregan a organizaciones del entorno, o como servicios especializados basados en la aplicación de las capacidades de las personas o los equipos de trabajo en otros contextos.*

**ApC4 – Los procesos de la organización están fundamentados en los conocimientos organizacionales.**

*Los conocimientos organizacionales se incorporan en los diseños y la implementación de los procesos de la organización de diversas formas. En este sentido, se pueden diseñar actividades en las que sea necesaria y explícita la aplicación de las capacidades de las personas o los equipos de trabajo o que hagan uso de las unidades de conocimiento codificado. De esta manera, la organización tendría procesos basados en los conocimientos organizacionales.*

**ApC5 – Los roles o cargos son diseñados como perfiles de conocimiento que deben tener las personas para estar en capacidad de asumirlos.**

*Los conocimientos organizacionales se incorporan en el diseño de los roles o cargos con la especificación de las capacidades que deben tener las personas para poder asumirlos satisfactoriamente. El diseño de los roles o cargos también puede incorporar la especificación de los conocimientos codificados que son necesarios para el desempeño satisfactorio y de aquellos sobre los cuales el rol o cargo tiene responsabilidades de mantenerlos vigentes o actualizados.*

**ApC6 – Las estrategias de la organización son definidas con fundamento en los conocimientos organizacionales.**

*Los conocimientos son incorporados en la formulación e implementación de las estrategias organizacionales como elementos diferenciadores respecto de sus competidores y otras organizaciones del entorno.*

### 4.2.3 Factores habilitadores

Los principales factores habilitadores del proceso de Aplicación de Conocimiento son la cultura organizacional, las características personales y la motivación, el liderazgo y el soporte de la alta dirección, las aplicaciones y las herramientas software, la estrategia organizacional y el monitoreo y control del desempeño.

MRPGC 1.0:2015

### 4.3 Proceso de Evaluación de Conocimiento

#### 4.3.1 Propósito

El propósito del proceso de Evaluación de Conocimiento es medir periódicamente el estado y los efectos del conocimiento organizacional para identificar necesidades y establecer metas de desarrollo.

#### 4.3.2 Resultados

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Evaluación de conocimiento:

##### EvC1 – Un instrumento para medir integralmente el estado de los conocimientos organizacionales es diseñado.

*El instrumento de medición integral del estado actual de los conocimientos organizacionales está conformado por un conjunto de variables e indicadores para medir aspectos cuantitativos y cualitativos de los conocimientos de la organización a nivel personal, de equipos de trabajo y de la organización. Este instrumento de medición integral debe enfocarse en los conocimientos organizacionales como resultados y no en los procesos para gestionarlos. En este sentido, la principal fuente de datos para la medición sería el mapa de conocimiento de la organización.*

##### EvC2 – Un instrumento para medir integralmente los efectos generados por los conocimientos organizacionales sobre diferentes aspectos de la organización es diseñado.

*El instrumento de medición integral de los efectos de los conocimientos organizacionales está conformado por un conjunto de variables e indicadores para medir resultados, efectos e impacto de los conocimientos sobre diferentes aspectos de la organización como lo son sus finanzas, su productividad y competitividad, su identidad, su capacidad de entendimiento del entorno, sus relaciones con otras entidades del entorno y su infraestructura física y tecnológica.*

##### EvC3 – Mediciones del estado de los conocimientos organizacionales son realizadas periódicamente.

*La medición periódica se efectúa calculando las variables e indicadores que componen el instrumento de medición integral del estado de los conocimientos organizacionales. La frecuencia de medición, el ámbito y demás parámetros para realizar la medición deben definirse de acuerdo con los objetivos de la organización y los recursos disponibles para la medición. Los resultados de una medición pueden tomarse como línea base para el establecimiento de metas de desarrollo del conocimiento organizacional.*

##### EvC4 – Mediciones de los efectos generados por los conocimientos organizacionales sobre diferentes aspectos de la organización son realizadas periódicamente.

*La medición periódica se efectúa calculando las variables e indicadores que componen el instrumento de medición integral de los resultados, efectos e impacto de los conocimientos organizacionales. La frecuencia de medición, el ámbito y demás parámetros para realizar la medición deben definirse de acuerdo con los objetivos de la organización y los recursos disponibles para la medición. Los resultados de una medición pueden tomarse como línea base para el establecimiento de metas de desarrollo del conocimiento organizacional en un período de tiempo.*

##### EvC5 – Las necesidades de desarrollo de los conocimientos organizacionales son definidas.

*El análisis de las mediciones sobre el estado y los resultados, efectos e impacto de los conocimientos organizacionales permite la identificación y definición de necesidades de desarrollo que deben ser satisfechas para lograr los objetivos y las metas de la organización. Existe una necesidad de desarrollo de los conocimientos cuando los conocimientos existentes no son suficientes para lograr los objetivos. En este sentido, satisfacer las necesidades puede requerir la transferencia de conocimientos entre las personas o equipos que los necesiten, la aplicación de conocimientos en ámbitos diferentes, la adquisición de conocimientos en el entorno para apropiarse conocimientos que hayan resultado beneficiosos para otras organizaciones o sacar provecho de las tendencias en la evolución de los conocimientos, la creación de conocimientos a partir de los existentes o de ideas originales o novedosas para la organización, o la sistematización de conocimientos que puedan codificarse para facilitar su transferencia y aplicación en la organización.*

MRPGC 1.0:2015

**EvC6 – Metas de desarrollo de los conocimientos organizacionales son definidas.**

*Los resultados de las mediciones considerados como líneas base son el punto de partida para establecer metas a alcanzar en períodos de tiempo coincidentes con la realización de las mediciones. Estas metas deben estar centradas en obtener mejoras en el estado de los conocimientos organizacionales o en los efectos que genera en las diversas dimensiones de valor para la organización. En este sentido, las metas se pueden definir en términos de los valores esperados para las variables e indicadores en un período de tiempo.*

**4.3.3 Factores habilitadores**

Los principales factores habilitadores del proceso de Aplicación de Conocimiento son la cultura organizacional, el liderazgo y el soporte de la alta dirección, la estrategia organizacional, y el monitoreo y control del desempeño.

**4.4 Proceso de Transferencia de Conocimiento****4.4.1 Propósito**

El propósito del proceso de Transferencia de Conocimiento es proporcionar los conocimientos organizacionales requeridos para satisfacer necesidades de conocimiento dentro de la organización o en su entorno.

**4.4.2 Resultados**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Transferencia de Conocimiento:

**TrC1 – Los conocimientos organizacionales a transferir son seleccionados.**

*Los conocimientos a transferir se seleccionan con base en su relevancia para satisfacer las necesidades que motivan la transferencia. También se especifican aspectos necesarios para realizar la transferencia de los conocimientos seleccionados, tales como su ubicación en el mapa de conocimiento, su tipo, su estructura y contenido, y las condiciones para transferirlos.*

**TrC2 – Los conocimientos organizacionales seleccionados son puestos a disposición de quienes requieren su transferencia.**

*La forma en que los conocimientos organizacionales se ponen a disposición de quienes los requieren depende del tipo de conocimiento. Para los conocimientos codificados se brinda acceso a las unidades de conocimiento que sean requeridas, mientras que para realizar la transferencia de conocimientos interiorizados en las personas se debe facilitar la interacción entre las personas o equipos de trabajo, cuyos conocimientos son requeridos, y quienes los requieren.*

**TrC3 – Los conocimientos organizacionales puestos a disposición son apropiados por quienes requieren su transferencia.**

*La apropiación del conocimiento es una condición necesaria para asegurar la efectividad de la transferencia. En otras palabras, la transferencia se completa cuando las personas o equipos de trabajo, cuyas necesidades de conocimiento motivan la transferencia, hace suyo el conocimiento transfiriendo, lo interiorizan, adaptan y lo pueden aplicar. Esto puede requerir de un acompañamiento por parte de miembros de las organización que tengan apropiados los conocimientos que están siendo transferidos.*

**TrC4 – Redes de transferencia de conocimientos son conformadas.**

*La ocurrencia de múltiples instancias genera redes de transferencia de conocimiento. Estas redes podrían ser formalizadas en las estructuras organizacional o de relaciones con organizaciones del entorno, o permanecer informales y auto organizadas. En general, estas redes se mantienen activas con base en la confianza recíproca de quienes las conforman y en la efectividad y resultados de las múltiples instancias de transferencia de conocimientos.*

**4.4.3 Factores habilitadores**

Los principales factores habilitadores del proceso de Transferencia de Conocimiento son la cultura organizacional, las características personales y la motivación, y el liderazgo y el soporte de la alta dirección. Entre las características personales y motivación se pueden identificar la capacidad de apropiar nuevos

MRPGC 1.0:2015

conocimientos y las relaciones de confianza entre las personas. También son factores habilitadores, aunque en menor importancia, la existencia de herramientas y medios para apoyar la transferencia dentro de las redes de interacción, y la disposición de espacios de interacción físicos o virtuales de diferente tipo.

#### **4.5 Proceso de Adquisición de Conocimiento**

##### **4.5.1 Propósito**

El propósito del proceso de Adquisición de Conocimiento es obtener conocimientos en el entorno que se consideren relevantes para la organización.

##### **4.5.2 Resultados**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Adquisición de Conocimiento:

##### **AdC1 – Los conocimientos que se pretenden obtener en el entorno son seleccionados.**

*Los conocimientos que se pretenden obtener se seleccionan entre los conocimientos del entorno identificados en el mapa de conocimiento. En la selección se debe contemplar que los conocimientos que se pretenden obtener deben ser relevantes para desarrollar los conocimientos organizacionales, bien sea porque permiten satisfacer necesidades que no pueden ser satisfechas con la transferencia, aplicación, o creación de conocimientos organizacionales; o porque pueden ser oportunidades dentro de las tendencias del entorno.*

##### **AdC2 – Las condiciones para obtener los conocimientos en el entorno son determinadas.**

*La obtención de conocimientos en el entorno está sujeta al cumplimiento de diversas condiciones por parte de la organización y de las entidades del entorno, personas u organizaciones, de las que se pretenden obtener los conocimientos. Las condiciones dependen del tipo de conocimiento, su contenido e importancia para la organización, y de aspectos particulares de las entidades del entorno. La determinación de estas condiciones permite dimensionar las implicaciones que tendría para la organización la obtención de los conocimientos.*

##### **AdC3 – Acuerdos para la obtención de los conocimientos en el entorno son establecidos.**

*La obtención de conocimientos en el entorno requiere del establecimiento de acuerdos para especificar las expectativas y obligaciones de la organización y de las entidades del entorno, personas u organizaciones, cuyos conocimientos se pretenden obtener. La formalidad de los acuerdos puede variar dependiendo del tipo de conocimiento, las condiciones a cumplir para poder acceder a él, su importancia para la organización, y las relaciones existentes entre la organización y las entidades del entorno. Por lo tanto, para acceder a los conocimientos pueden establecerse acuerdos flexibles y abiertos, o fuertemente restrictivos.*

##### **AdC4 – Los conocimientos del entorno son puestos a disposición de la organización.**

*El cumplimiento de los acuerdos se da cuando las entidades del entorno, personas u organizaciones, ponen a disposición de la organización los conocimientos requeridos. En este sentido, la organización accede a tales conocimientos cumpliendo las expectativas y obligaciones establecidas en los acuerdos. No obstante, acceder a los conocimientos no implica su integración directa dentro del conocimiento de la organización.*

##### **AdC5 – Las acciones necesarias para que la organización apropie los conocimientos obtenidos en el entorno son especificadas.**

*La apropiación de los conocimientos obtenidos como parte del conocimiento organizacional, puede requerir cambios sobre los mismos conocimientos obtenidos, sobre los conocimientos existentes en la organización o sobre otros componentes de la organización. En este sentido, se deben especificar las acciones necesarias para implementar las modificaciones, las cuales se puede realizar ejecutando procesos como los de Creación, Codificación, Aplicación, o Protección.*

##### **4.5.3 Factores habilitadores**

Los principales factores habilitadores del proceso de Adquisición de Conocimiento son la cultura organizacional, el liderazgo y el soporte de la alta dirección, y la estrategia organizacional.

MRPGC 1.0:2015

## 4.6 Proceso de Creación de Conocimiento

### 4.6.1 Propósito

El propósito del proceso de Creación de Conocimiento es producir conocimientos que se consideren relevantes para la organización.

### 4.6.2 Resultados

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Creación de Conocimiento:

#### CrC1 – Los conocimientos que se pretenden producir son definidos.

*Los conocimientos que se pretenden producir deben definirse a partir del análisis de su relevancia para la generación de valor en la organización. Los conocimientos a producir son relevantes si satisfacen necesidades de desarrollo, evolución o adaptación de los conocimientos organizacionales o de los adquiridos en el entorno; o si desarrollan ideas originales o novedosas para la organización.*

#### CrC2 – Las características de los conocimientos que se pretenden producir son especificadas.

*Las características de los conocimientos que se pretenden producir especifican su contenido y estructura. Con la especificación se puede dimensionar el alcance que se pretende lograr y se determinan las acciones necesarias para alcanzarlo.*

#### CrC3 – Nuevos conocimientos son producidos de acuerdo con las características especificadas.

*La producción de nuevos conocimientos organizacionales puede tener diversos niveles de complejidad, los cuales puede ir desde la realización de modificaciones simples a los conocimientos existentes hasta la ejecución de proyectos de investigación, desarrollo e innovación. Además, se debe asegurar que los conocimientos producidos cumplen con las características especificadas y se pueden integrar a los demás conocimientos organizacionales.*

#### CrC4 – Los nuevos conocimientos son puestos a disposición de la organización.

*Los nuevos conocimientos se ponen a disposición de la organización para que sean apropiados y puedan ser aplicados en la generación de valor. En este sentido, las necesidades u oportunidades que motivaron su creación se consideran atendidas.*

### 4.6.3 Factores habilitadores

Los principales factores habilitadores del proceso de Creación de Conocimiento son la cultura organizacional, las características personales y de motivación, el liderazgo y el soporte de la alta dirección, y la estrategia organizacional. Dentro de las características personales y motivación se identifica que un factor habilitador clave es la existencia de incentivos a los miembros de la organización por sus contribuciones en la creación de conocimiento.

## 4.7 Proceso de Codificación de Conocimiento

### 4.7.1 Propósito

El propósito del proceso de Codificación de Conocimiento es construir unidades de conocimiento codificado a partir de los conocimientos organizacionales para facilitar su organización, clasificación, almacenamiento, localización y uso.

### 4.7.2 Resultados

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Codificación de Conocimiento:

#### CoC1 – Los conocimientos organizacionales a codificar son seleccionados.

*Los conocimientos organizacionales a codificar pueden ser los conocimientos que se manifiestan en las capacidades de las personas o equipos de trabajo, o conocimientos codificados que se requieran modificar o adaptar. Sin embargo, no todos los conocimientos de las personas o equipos de trabajo se pueden representar o expresar como conocimientos codificados y no todos los conocimientos codificados se pueden modificar o adaptar. En este sentido, con la selección se determina cuáles de los conocimientos identificados en el mapa de conocimiento requieren ser codificados.*

MRPGC 1.0:2015

**CoC2 – Unidades de conocimiento codificado son construidas.**

*Las unidades de conocimiento codificado se construyen siguiendo diferentes métodos, estándares y medios para su obtención, representación y codificación. En este sentido, las unidades de conocimiento codificado resultantes pueden variar en naturaleza, estructura, contenido y formato. Además, como parte de la construcción de las unidades de conocimiento codificado se deben especificar datos descriptivos de su contenido, estructura, proceso de construcción, ubicación en las áreas de conocimiento relevantes para la organización, y relación con otros conocimientos organizacionales. Estos metadatos sirven para facilitar la búsqueda y recuperación de las unidades de conocimiento codificado una vez han sido almacenadas.*

**CoC3 – Las unidades de conocimiento codificado son sometidas a diferentes tipos de pruebas para asegurar su calidad.**

*La verificación consiste en establecer si las unidades de conocimiento codificado están correctamente construidas y la validación en establecer si su contenido y estructura corresponden con lo que se debía codificar para satisfacer las necesidades de desarrollo de los conocimientos organizacionales.*

**CoC4 – Las unidades de conocimiento codificado son almacenadas en los repositorios existentes en la organización.**

*Las unidades de conocimiento codificado se almacenan en los repositorios existentes en la organización, utilizando varias formas de clasificación y organización. La forma y medio de almacenamiento dependen del contenido, estructura y formato utilizado para la codificación. El almacenamiento de las unidades de conocimiento codificado también incluye el registro de los metadatos que las describen y que permiten su localización, recuperación y consulta. Cuando las unidades de conocimiento codificado se almacenan, se integran al mapa de conocimiento de la organización y quedan disponible para ser consultadas.*

**4.7.3 Factores habilitadores**

Los principales factores habilitadores del proceso de Codificación de Conocimiento son la cultura organizacional, el liderazgo y soporte de la alta dirección y las aplicaciones y herramientas software.

**4.8 Proceso de Protección de Conocimiento**

**4.8.1 Propósito**

El propósito del proceso de Protección de Conocimiento es implementar medidas de protección y control para evitar pérdidas y usos ilegales o no autorizados de los conocimientos organizacionales.

**4.8.2 Resultados**

Como resultado de la implementación exitosa del proceso de Protección de Conocimiento:

**PrC1 – Los conocimientos organizacionales a proteger son seleccionados.**

*Los conocimientos a proteger se seleccionan con base en el impacto negativo que generaría su pérdida, uso ilegal o no autorizado, y del riesgo de que alguna de estas situaciones suceda.*

**PrC2 – Las medidas necesarias para la protección de los conocimientos organizacionales son determinadas.**

*El análisis del impacto negativo y los riesgos de pérdida, uso ilegal o no autorizado de los conocimientos organizacionales permite determinar las medidas necesarias para evitar que tales situaciones sucedan. Las medidas de protección pueden ser de control de acceso, distribución, aplicación o explotación de los conocimientos codificados, o de control sobre la realización de actividades por parte de personas con conocimientos claves para la organización. Las medidas de protección pueden enmarcarse al ámbito de la organización o al entorno.*

MRPGC 1.0:2015

**PrC3 – Los conocimientos organizacionales seleccionados son protegidos con la implementación de las medidas de protección especificadas.**

*La implementación de las medidas de protección consiste en desplegar las políticas, procedimientos, métodos, técnicas y herramientas de protección del conocimiento en la organización y en las entidades del entorno con acceso a los conocimientos organizacionales que deben protegerse.*

**PrC4 – Los usos autorizados de los conocimientos organizacionales protegidos son controlados.**

*Los conocimientos organizacionales protegidos pueden ser utilizados de forma autorizada por diferentes entidades, personas o equipos de trabajo, dentro de la organización o en su entorno. En este sentido, es necesario implementar controles para asegurar que el uso que se le está dando a los conocimientos organizacionales protegidos si corresponde con lo que se había autorizado.*

**4.8.3 Factores habilitadores**

Los principales factores habilitadores del proceso de Protección de Conocimiento son la cultura organizacional y el liderazgo y el soporte de la alta dirección. También se debe contemplar la implementación de incentivos para fomentar la protección del conocimiento, la incorporación de principios y prácticas de protección de conocimiento dentro de las responsabilidades de las personas, y el uso de herramientas tecnológicas.

MRPGC 1.0:2015

## 5 Referencias

- [1] L. Mathiassen y P. Pourkomeylian, «Managing knowledge in a software organization», *J. Knowl. Manag.*, vol. 7, n.º 2, pp. 63-80, 2003.
- [2] A. Aurum, F. Daneshgar, y J. Ward, «Investigating Knowledge Management practices in software development organisations - An Australian experience», *Inf. Softw. Technol.*, vol. 50, n.º 6, pp. 511-533, may 2008.
- [3] T. Dingsøy, F. O. Bjornson, y F. Shull, «What Do We Know about Knowledge Management? Practical Implications for Software Engineering», *Softw. IEEE*, vol. 26, n.º 3, pp. 100-103, 2009.
- [4] I. Rus y M. Lindvall, «Guest Editors' Introduction: Knowledge Management in Software Engineering», *IEEE Softw.*, vol. 19, n.º 3, pp. 26-38, 2002.
- [5] E. Galvis-Lista y J. M. Sanchez-Torres, «A critical review of knowledge management in software process reference models», *JISTEM - J. Inf. Syst. Technol. Manag.*, vol. 10, n.º 2, pp. 323-338, ago. 2013.
- [6] A. F. Buono y F. Pouffelt, *Challenges and issues in knowledge management*, vol. 5. Information Age Pub Inc, 2005.
- [7] F. J. Carrillo y E. Galvis-Lista, «Procesos de Gestión de Conocimiento desde el enfoque de sistemas de valor basados en conocimiento», *Ideas CONCYTEG*, vol. 9, n.º 107, pp. 3 - 22, may 2014.
- [8] F. J. Carrillo, O. González, G. Elizondo, y A. Correa, «Marco Analítico del Sistema de Capitales», en *Sistemas de Capitales y Mercados de Conocimiento*, F. J. Carrillo, Ed. Seattle, USA: Amazon Kindle Direct Publishing, 2014.
- [9] F. J. Carrillo, «Meta-KM: A Program and A Plea», *J. KMCI*, vol. 1, n.º 2, pp. 27-54, 2001.
- [10] ISO/IEC, *ISO/IEC 15504-2:2003, Software engineering - Process assessment - Part 2: Performing an assessment*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization, 2003.
- [11] ISO/IEC, *ISO/IEC 15504-1:2004, Information technology - Process assessment - Part 1: Concepts and vocabulary*. Ginebra, Suiza: International Organization for Standardization, 2004.
- [12] M. Alavi y D. E. Leidner, «Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues», *MIS Q. Manag. Inf. Syst.*, vol. 25, n.º 1, pp. 107-136, 2001.
- [13] P. Checkland y S. Holwell, *Information, Systems and Information Systems: Making Sense of the Field*, 1.ª ed. Wiley, 1997.
- [14] P. Checkland y S. E. Holwell, «Data, capta, information and knowledge», en *Introducing Information Management: the business approach*, London, New York and Amsterdam: Elsevier, 2006, pp. 47-55.
- [15] I. Nonaka y H. Takeuchi, *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, 1.ª ed. Oxford University Press, 1995.
- [16] I. Nonaka, «The knowledge-creating company», *Harv. Bus. Rev.*, vol. 85, n.º 7-8, pp. 162-171+194, 2007.
- [17] I. Nonaka, «A Dynamic Theory of Organizational Knowledge Creation», *Organ. Sci.*, vol. 5, n.º 1, pp. 14-37, feb. 1994.
- [18] I. Nonaka y R. Toyama, «The knowledge-creating theory revisited: knowledge creation as a synthesizing process», *Knowl. Manag. Res. 38 Pract.*, vol. 1, n.º 1, pp. 2-10, jul. 2003.
- [19] P. Quintas, P. Lefrere, y G. Jones, «Knowledge management: A strategic agenda», *Long Range Plann.*, vol. 30, n.º 3, pp. 385-391+322, 1997.
- [20] R. Ruggles, «The state of the notion: Knowledge management in practice», *Calif. Manage. Rev.*, n.º 3, pp. 80-89, 1998.
- [21] D. W. De Long y L. Fahey, «Diagnosing cultural barriers to knowledge management», *Acad. Manag. Exec.*, vol. 14, n.º 4, pp. 113-127, 2000.
- [22] H. Tsoukas y E. Vladimirou, «What is organizational knowledge?», *J. Manag. Stud.*, vol. 38, n.º 7, pp. 972-993, 2001.
- [23] L. Argote, B. McEvily, y R. Reagans, «Managing knowledge in organizations: An integrative framework and review of emerging themes», *Manag. Sci.*, vol. 49, n.º 4, pp. 571-582, 2003.
- [24] M. Earl, «Knowledge Management Strategies: Toward a Taxonomy», *J Manage Inf Syst*, vol. 18, n.º 1, pp. 215-233, 2001.
- [25] E. Galvis-Lista y J. M. Sanchez-Torres, «Revisión Sistemática de Literatura sobre Procesos de Gestión de Conocimiento», *Rev. GTI*, vol. 13, n.º 37, 2014.

MRPGC 1.0:2015

- [26] T. Kucza, M. Nättinen, y P. Parviainen, «Improving Knowledge Management in Software Reuse Process», en *Product Focused Software Process Improvement*, vol. 2188, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2001, pp. 141-152.
- [27] T. Kucza, «Knowledge Management Process Model», *VTT Publ.*, n.º 455, pp. 2-104, 2001.
- [28] C. W. Holsapple y K. Jones, «Exploring Primary Activities of the Knowledge Chain», *Knowl. Process Manag.*, vol. 11, n.º 3, pp. 155-174, jul. 2004.
- [29] F. X. Chen y F. Burstein, «A Dynamic Model of Knowledge Management for Higher Education Development», presentado en 7th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training, ITHET, Sydney, NSW, Australia, 2006, pp. 173 -180.
- [30] X. Cong, R. Li-Hua, y G. Stonehouse, «Knowledge Management in the Chinese Public Sector: Empirical Investigation», *J. Technol. Manag. China*, vol. 2, n.º 3, pp. 250-263, 2007.
- [31] M. León Santos, D. Castañeda Vega, y I. Sánchez Alfonso, «La Gestión del Conocimiento en las Organizaciones de Información: Procesos y Métodos para Medir», *ACIMED*, vol. 15, n.º 3, p. 0, mar. 2007.
- [32] J. O. de Sordi y M. Carvalho Azevedo, «Análise de Competências Individuais e Organizacionais Associadas à Prática de Gestão do Conhecimento», *Rev. Bras. Gest. Neg.*, vol. 10, n.º 29, pp. 391-407, dic. 2008.
- [33] A. Aurum, F. Daneshgar, y J. Ward, «Investigating Knowledge Management Practices in Software Development Organisations – An Australian Experience», *Inf. Softw. Technol.*, vol. 50, n.º 6, pp. 511-533, may 2008.
- [34] I. Scorta, «A knowledge management practice investigation in Romanian software development organizations», *WSEAS Trans. Comput.*, vol. 8, n.º 3, pp. 459-468, mar. 2009.
- [35] P. J. Hsieh, «A Knowledge Navigator Model (KNMR) to Navigate the Knowledge Management Implementation Journey», *Proc. World Acad. Sci. Eng. Technol.*, vol. 41, pp. 1202-1221, may 2009.
- [36] K. Fink y C. Ploder, «Balanced system for knowledge process management in SMEs», *J. Enterp. Inf. Manag.*, vol. 22, n.º 1/2, pp. 36-50, 2009.
- [37] P. Heisig, «Harmonisation of Knowledge Management - Comparing 160 KM Frameworks Around the Globe», *J. Knowl. Manag.*, vol. 13, n.º 4, pp. 4-31, 2009.
- [38] P. J. Hsieh, B. Lin, y C. Lin, «The Construction and Application of Knowledge Navigator Model (KNM™): An Evaluation of Knowledge Management Maturity», *Expert Syst. Appl.*, vol. 36, n.º 2, pp. 4087-4100, mar. 2009.
- [39] E. Mansour, S. Alhawari, A. N. Talet, y M. Al-Jarrah, «Development of Conceptual Framework for Knowledge Management Process», *J. Mod. Account. Audit.*, vol. 7, n.º 8, pp. 864-877, ago. 2011.
- [40] E. Oztemel y S. Arslankaya, «Enterprise Knowledge Management Model: A Knowledge Tower», *Knowl. Inf. Syst.*, vol. 31, n.º 1, pp. 171-192, may 2011.
- [41] M. León Santos y G. Ponjuán Dante, «Propuesta de un Modelo de Medición para los Procesos de la Gestión del Conocimiento en Organizaciones de Información», *Rev. Interam. Bibliotecol.*, vol. 34, n.º 1, pp. 87-103, 2011.
- [42] G. D. Bhatt, «Knowledge Management in Organizations: Examining the Interaction Between Technologies, Techniques, and People», *J. Knowl. Manag.*, vol. 5, n.º 1, pp. 68-75, 2001.
- [43] A. H. Gold, A. Malhotra, y A. H. Segars, «Knowledge Management: An Organizational Capabilities Perspective», *J. Manag. Inf. Syst.*, vol. 18, n.º 1, pp. 185-214, 2001.
- [44] U. Remus y S. Schub, «A Blueprint for the Implementation of Process-oriented Knowledge Management», *Knowl. Process Manag.*, vol. 10, n.º 4, pp. 237-253, oct. 2003.
- [45] J. Ward y A. Aurum, «Knowledge Management in Software Engineering - Describing the Process», presentado en 2004 Australian Software Engineering Conference (ASWEC'04), Melbourne, Vic., Australia, 2004, vol. 2004, pp. 137 - 146.
- [46] W. Han y Q. Zhong, «Development of an Instrument to Measure Knowledge Management Processes», presentado en 13th International Conference on Management Science and Engineering, ICMSE'06, Lille, France, 2006, pp. 1262-1268.
- [47] A. P. Nielsen, «Understanding Dynamic Capabilities through Knowledge Management», *J. Knowl. Manag.*, vol. 10, n.º 4, pp. 59-71, 2006.
- [48] H.-F. Lin, «A Stage Model of Knowledge Management: An Empirical Investigation of Process and Effectiveness», *J. Inf. Sci.*, vol. 33, n.º 6, pp. 643 - 659, dic. 2007.
- [49] L. Chen y S. Mohamed, «Empirical Study of Interactions Between Knowledge Management Activities», *Eng. Constr. Archit. Manag.*, vol. 14, n.º 3, pp. 242 - 260, 2007.
- [50] E. Bahoque, O. Gomez, y L. Pietrosemoli, «Gestión del Conocimiento en la Industria de la Construcción: Estudio de un caso», *Rev. Venez. Gerenc.*, vol. 12, n.º 39, pp. 393-409, sep. 2007.

MRPGC 1.0:2015

- [51] Y. Fang y R. C. W. Kwok, «Searching Unanswered Questions A Review of Knowledge Management Processes in Virtual Teams», presentado en 11th Pacific Asia Conference on Information Systems: Managing Diversity in Digital Enterprises - PACIS 2007, Auckland, 2007.
- [52] K. Le-Nguyen, G. Harindranath, y R. Dyerson, «Understanding Knowledge Management Software Acquisition in Organisations: A Conceptual Framework», presentado en 11th Pacific Asia Conference on Information Systems: Managing Diversity in Digital Enterprises - PACIS 2007, Auckland, 2007.
- [53] L. G. A. Beesley y C. Cooper, «Defining Knowledge Management (KM) Activities: Towards Consensus», *J. Knowl. Manag.*, vol. 12, n.º 3, pp. 48-62, 2008.
- [54] B. Sandhawalia y D. Dalcher, «Knowledge Management Capability Framework», en *Knowledge Management In Action*, vol. 270, Boston, MA: Springer US, 2008, pp. 165-180.
- [55] V. Supyuenyong, N. Islam, y U. Kulkarni, «Influence of SME Characteristics on Knowledge Management Processes: The Case Study of Enterprise Resource Planning Service Providers», *J. Enterp. Inf. Manag.*, vol. 22, n.º 1-2, pp. 63-80, 2009.
- [56] S. D. Ramachandran, S. C. Chong, y H. Ismail, «The Practice of Knowledge Management Processes: A Comparative Study of Public and Private Higher Education Institutions in Malaysia», *VINE*, vol. 39, n.º 3, pp. 203-222, 2009.
- [57] C.-L. Lee, H.-P. Lu, C. Yang, y H.-T. Hou, «A Process-Based Knowledge Management System for Schools: A Case Study in Taiwan», *Turk. Online J. Educ. Technol.*, vol. 9, n.º 4, pp. 10-21, oct. 2010.
- [58] V. S. Anantmula, «Impact of Cultural Differences on Knowledge Management in Global Projects», *VINE*, vol. 40, n.º 3, pp. 239-253, 2010.
- [59] S. Aujirapongpan, P. Vadhanasindhu, A. Chandrachai, y P. Cooperat, «Indicators of Knowledge Management Capability for KM Effectiveness», *VINE*, vol. 40, n.º 2, pp. 183-203, 2010.
- [60] V. Goldoni y M. Oliveira, «Knowledge management metrics in software development companies in Brazil», *J. Knowl. Manag.*, vol. 14, n.º 2, pp. 301-313, 2010.
- [61] F. García Fernández y A. E. Cordero Borjas, «Proceso de Gestión del Conocimiento en Carabobo (Venezuela) y Tamaulipas (México)», *Pensam. Gest.*, n.º 28, pp. 132-154, jun. 2010.
- [62] J. Lu, J. Hou, y G. Li, «Research on Knowledge Management of State Key Lab in China», presentado en 2010 International Conference on Management and Service Science, MASS 2010, Wuhan, China, 2010, pp. 1-4.
- [63] M. Momeni, A. Monavarian, E. Shaabani, y R. Ghasemi, «A Conceptual Model for Knowledge Management Process Capabilities and Core Competencies by SEM the Case of Iranian Automotive Industry», *Eur. J. Soc. Sci.*, vol. 22, n.º 4, pp. 473-489, jul. 2011.
- [64] S. M. Allameh, S. M. Zare, y S. mohammad Davoodi, «Examining the Impact of KM Enablers on Knowledge Management Processes», *Procedia Comput. Sci.*, vol. 3, pp. 1211-1223, ene. 2011.
- [65] A. Anand y M. D. Singh, «Understanding Knowledge Management: A Literature Review», *Int. J. Eng. Sci. Technol.*, vol. 3, n.º 2, pp. 926-939, 2011.
- [66] C. W. Holsapple y K. Jones, «Exploring Secondary Activities of the Knowledge Chain», *Knowl. Process Manag.*, vol. 12, n.º 1, pp. 3-31, ene. 2005.
- [67] L. C. Gonçalves, E. P. Lima, y S. E. Gouvêa da Costa, «Um Estudo sobre a Adoção de Práticas de Gestão do Conhecimento em Organizações Cooperativas», *Producao*, vol. 19, n.º 1, pp. 163-189, abr. 2009.
- [68] A. Diaz y G. Canals, «Divergence Occurrences in Knowledge Sharing Communities», en *Groupware: Design, Implementation, and Use*, vol. 3198, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2004, pp. 17-24.
- [69] L. Zapata y J. L. Pineda, «Generación y Transferencia de Conocimiento en Pequeñas Empresas: Estudio de Casos en el Sector de las Tecnologías de la Información», *Estud. Adm.*, vol. 13, n.º 1, pp. 1-35, jun. 2006.
- [70] N. Lertpittayapoom, S. Paul, y P. Mykytyn Jr., «A Theoretical Perspective on Effective Interorganizational Knowledge», presentado en 40th Hawaii International Conference on System Sciences - 2007, Waikoloa, HI, 2007.
- [71] J. Capote, C. J. Llantén, C. Pardo, y C. Collazos, «Gestión del Conocimiento en un Programa de Mejora de Procesos de Software en MiPyMEs: KMSPI Model», *Rev. Fac. Ing. Univ. Antioquia*, n.º 50, pp. 205-216, 2009.
- [72] C. Liyanage, T. Elhag, T. Ballal, y Q. Li, «Knowledge Communication and Translation - A Knowledge Transfer Model», *J. Knowl. Manag.*, vol. 13, n.º 3, pp. 118-131, 2009.
- [73] R. A. Costa, S. R. L. Meira, E. M. Silva, y R. A. Ribeiro, «Um Processo para Gestao do Conhecimento Organizacional através de Redes Sociais», presentado en 6th Simposio Brasileiro de Sistemas Colaborativos - SBSC 2009, Fortaleza, Brazil, 2009, pp. 154 - 160.

28

MRPGC 1.0:2015

- [74] J. Chen y R. J. McQueen, «Knowledge Transfer Processes for Different Experience Levels of Knowledge Recipients at an Offshore Technical Support Center», *Inf. Technol. People*, vol. 23, n.º 1, pp. 54-79, 2010.
- [75] J. Yi, L. Fan, y D. Xie, «Research on Knowledge Transfer Process and Performance Evaluation Model Among Supply Chain Members», presentado en 2010 International Conference on Logistics Systems and Intelligent Management, ICLSIM 2010, Harbin, China, 2010, vol. 1, pp. 178 - 182.
- [76] M. Spraggon y V. Bodolica, «A Multidimensional Taxonomy of Intra-firm Knowledge Transfer Processes», *J. Bus. Res.*, vol. 65, n.º 9, pp. 1273-1282, sep. 2011.
- [77] R. T. Mpfu, «Knowledge Management Practices in Malawi», *Afr. J. Bus. Manag.*, vol. 5, n.º 32, pp. 12408-12417, dic. 2011.
- [78] B. Mishra y A. U. Bhaskar, «Knowledge Management Process in Two Learning Organisations», *J. Knowl. Manag.*, vol. 15, n.º 2, pp. 344-359, 2011.
- [79] C. Manteli, B. Van Den Hooff, A. Tang, y H. Van Vliet, «The Impact of Multi-site Software Governance on Knowledge Management», presentado en 6th IEEE International Conference on Global Software Engineering, ICGSE 2011, Helsinki, 2011, pp. 40-49.
- [80] P. López-Sáez, J. E. Navas-López, G. Martín-de-Castro, y J. Cruz-González, «External Knowledge Acquisition Processes in Knowledge-intensive Clusters», *J. Knowl. Manag.*, vol. 14, n.º 5, pp. 690-707, 2010.
- [81] I. Nonaka, R. Toyama, y P. Byosièrè, «A Theory of Organizational knowledge Creation: Understanding the Dynamic Process of Creating Knowledge», en *Handbook of Organizational Learning and Knowledge*, Oxford University Press, 2001, pp. 491-517.
- [82] P. S. W. Fong, «Knowledge Creation in Multidisciplinary Project Teams: An Empirical Study of the Processes and their Dynamic Interrelationships», *Int. J. Proj. Manag.*, vol. 21, n.º 7, pp. 479 - 486, oct. 2003.
- [83] K. Sherif y B. Xing, «Adaptive Processes for Knowledge Ceation in Complex Systems: The Case of a Global IT Consulting Firm», *Inf. Manage.*, vol. 43, n.º 4, pp. 530-540, jun. 2006.
- [84] H. Eliufoo, «Knowledge Creation in Construction Organisations: A Case Approach», *Learn. Organ.*, vol. 15, n.º 4, pp. 309-325, 2008.
- [85] M. Spraggon y V. Bodolica, «Knowledge Creation Processes in Small Innovative Hi-Tech Firms», *Manag. Res. News*, vol. 31, n.º 11, pp. 879-894, 2008.
- [86] H. Jaakkola, A. Heimbürger, y P. Linna, «Knowledge-oriented Software Engineering Process in a Multi-cultural Context», *Softw. Qual. J.*, vol. 18, n.º 2, pp. 299-319, dic. 2009.
- [87] Y. Wei, C. Jin, y S. Yaqi, «Research on the Knowledge Creation Process of the University-Industry Collaboration: A Case from China», *Afr. J. Bus. Manag.*, vol. 5, n.º 32, pp. 12586-12597, dic. 2011.
- [88] M. A. Babar, I. Gorton, y R. Jeffery, «Capturing and Using Software Architecture Knowledge for Architecture-Based Software Development», presentado en 5th International Conference on Quality Software (QSIC'05), Melbourne, Vic., Australia, 2005, vol. 2005, pp. 169-176.
- [89] S. R. Bezerra Oliveira, A. M. Lins de Vasconcelos, A. Lima de Pena, y L. Câmara e Silva, «An Acquisition Knowledge Process for Software Development - Knowledge Acquisition for a Software Process Implementation Environment», presentado en 1st International Conference on Software and Data Technologies - ICSOFT 2006, Setúbal, Portugal, 2006, vol. 2, pp. 253-256.
- [90] I. Nonaka y G. von Krogh, «Tacit Knowledge and Knowledge Conversion: Controversy and Advancement in Organizational Knowledge Creation Theory», *Organ. Sci.*, vol. 20, n.º 3, pp. 635-652, may 2009.
- [91] Fedesoft y Proexport, «Sector Servicios de Software en Colombia». 2004.
- [92] Departamento Nacional de Planeación, «Agenda Interna para la Productividad y Competitividad - Documento Sectorial Software». 2007.
- [93] GRUPO DE ESTUDIOS SECTORIALES - DNP, «INDUSTRIA DEL SOFTWARE EN COLOMBIA», Departamento Nacional de Planeación, Bogotá, Colombia, 2008.
- [94] McKinsey & Company, «Desarrollando el sector de TI como uno de Clase Mundial», Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Bogotá, Colombia, 2008.
- [95] Ministerio de Comunicaciones, «Plan Nacional de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones». 2008.
- [96] J. E. Parra Castrillón, «Factores Críticos de Éxito e Hipótesis sobre la Industria del Software en Colombia. Consideraciones Contextuales y Académicas», vol. 5, 2008.
- [97] Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, «PROYECTO PARA DESARROLLAR SECTORES EMERGENTES DE CLASE MUNDIAL - PROPUESTA DEL SECTOR SOFTWARE Y SERVICIOS ASOCIADOS», Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, Bog, mar. 2008.

## MRPGC 1.0:2015

- [98] Fedesoft, «SECTOR DE TI EN COLOMBIA AÑO 2010 Y PROYECCIONES 2013», Federación Colombiana de la Industria del Software, Bogotá, Colombia, Reporte de Estadísticas, 2011.
- [99] Fedesoft, «Estudio de la Caracterización de Productos y Servicios de la Industria de Software y Servicios Asociados 2012», Federación Colombiana de la Industria del Software, Bogotá, Colombia, nov. 2012.
- [100] CIDEI, CINTEL, ESI Center SINERTIC Andino, Fundación TECNALIA, IKEI, y Research & Consultancy, «VISIÓN ESTRATÉGICA DEL SECTOR DE SOFTWARE Y SERVICIOS ASOCIADOS», Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Bogotá, Colombia, 2013.
- [101] ISO/IEC, *ISO/IEC Directives, Part 1: Procedures for the technical work. 2014*, 11.ª ed. Ginebra, Suiza: ISO/IEC, 2014.
- [102] ISO/IEC, *ISO/IEC Directives, Part 1: Procedures for the technical work. 2012*, 9.ª ed. Ginebra, Suiza: ISO/IEC, 2012.
- [103] ISO/IEC, *ISO/IEC Directives, Part 1: Procedures for the technical work. 2013*, 10.ª ed. Ginebra, Suiza: ISO/IEC, 2013.
- [104] E. Galvis-Lista y J. M. Sanchez-Torres, «Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento para Organizaciones Desarrolladoras de Software de Colombia V0.1», Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, (<http://dx.doi.org/10.13140/2.1.4404.0960>), feb. 2013.
- [105] E. Galvis-Lista y J. M. Sanchez-Torres, «Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento para Organizaciones Desarrolladoras de Software de Colombia V0.2», Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, (<http://dx.doi.org/10.13140/2.1.2313.0882>), mar. 2014.
- [106] E. Galvis-Lista y J. M. Sanchez-Torres, «Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento para Organizaciones Desarrolladoras de Software de Colombia V0.3», Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia, oct. 2014.
- [107] ISO/IEC, «Systems and software engineering — Life cycle management — Guidelines for process description», ISO/IEC, Switzerland, Technical Report ISO/IEC TR 24774:2010(E), 2010.
- [108] ISO/IEC, *ISO/IEC 12207:2008, Standard for Systems and Software Engineering - Software Life Cycle Processes. 2008*.
- [109] CMMI Product Team, *CMMI® for Development, Version 1.3*, CMU/SEI-2010.ª-TR-033 ed. Pittsburgh, PA, USA: Carnegie Mellon University, 2010.
- [110] SOFTEX, *MPS.BR - Mejora de Proceso del Software Brasileño - Guía General*. Brasil: SOFTEX, 2011.



## Anexo Q. Cuestionario utilizado en el estudio exploratorio con el modelo resultante

El principal activo de una empresa de la industria del software es el conocimiento. Por esta razón, gestionar el conocimiento organizacional como un recurso que genera valor para la organización es una necesidad. En concreto, la Gestión de Conocimiento es un enfoque que permite aprovechar de la mejor manera el conocimiento existente en la organización.

El objetivo de aplicar este cuestionario es recopilar datos para obtener la percepción de los profesionales que trabajan en empresas de la Industria del Software en Colombia sobre el estado de implementación de los procesos de Gestión del Conocimiento. El cuestionario está basado en el Modelo de Referencia de Procesos de Gestión de Conocimiento MRPGC 1.0 (disponible para descarga gratuita). Diligenciar este cuestionario le tomará entre 15 y 25 minutos.

### 1. Datos Generales del Participante

1.1. ¿Cuál es su máximo nivel de formación académica?

Profesional  Especialización  Maestría  Doctorado

1.2. ¿Cuántos años de experiencia laboral en la Industria de Software tiene usted?

1.3. ¿Por cuántos años ha estado vinculado a la empresa en la que trabaja actualmente?

1.4. ¿Cuál es su cargo o rol actual en la empresa?

1.5. ¿En qué área o áreas de proceso se ubican sus actividades en la empresa?

- |  |   |  |
|--|---|--|
| <input type="checkbox"/> Requisitos                  | <input type="checkbox"/> Gestión de proyectos       | <input type="checkbox"/> Gestión de Procesos |
| <input type="checkbox"/> Diseño - Arquitectura       | <input type="checkbox"/> Gestión de la calidad      | <input type="checkbox"/> Otra ¿Cuál?         |
| <input type="checkbox"/> Construcción - Programación | <input type="checkbox"/> Gestión de conocimiento    |  |
| <input type="checkbox"/> Pruebas                     | <input type="checkbox"/> Gestión estratégica        |  |
| <input type="checkbox"/> Despliegue y soporte        | <input type="checkbox"/> Gestión del capital humano |  |

1.6. ¿Cuántos empleados tiene la empresa en la que trabaja actualmente?

10 o menos  De 11 hasta 50  De 51 a 200  Más de 200

1.7. ¿Cuáles son las actividades principales de la empresa en la que trabaja actualmente?

- Construcción y venta de un producto o línea de productos software
- Construcción de software a la medida
- Integración de soluciones propias o de terceros
- Mantenimiento y evolución de software
- Seguridad de la información en productos software
- Aseguramiento de calidad en procesos o productos software
- Consultoría en Ingeniería de Software
- Investigación o innovación en Ingeniería de Software
- Otra. ¿Cuál?

1.8. ¿Cuáles certificaciones tiene la empresa en la que trabaja actualmente?

- |                                   |                                    |                                       |
|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ISO 9001 | <input type="checkbox"/> MPS.BR    | <input type="checkbox"/> TSP          |
| <input type="checkbox"/> CMMI     | <input type="checkbox"/> MoProSoft | <input type="checkbox"/> SCRUM        |
| <input type="checkbox"/> IT Mark  | <input type="checkbox"/> ITIL      | <input type="checkbox"/> Otra. ¿Cuál? |

1.9. ¿En cuál enfoque metodológico se ubican las prácticas de Ingeniería de Software utilizadas en la empresa en la que trabaja actualmente? *Responder únicamente si la empresa desarrolla, construye, mantiene o da soporte a productos software.*

- Ágil  Tradicional  Mixto  No estoy seguro

1.10. ¿En cuál ciudad de Colombia funciona la sede principal de la empresa en la que trabaja actualmente?

1.11. ¿Cuántos años de actividad tiene la empresa en la que trabaja actualmente?

- 5 años o menos  Entre 6 y 10 años  Entre 11 y 20 años  Más de 20 años

## 2. Proceso de Identificación de Conocimiento

El propósito del proceso de Identificación de Conocimiento es mantener actualizados los datos de identificación de los conocimientos organizacionales y del entorno que se consideren relevantes para la organización.

2.1. La implementación exitosa del proceso de Identificación de Conocimiento debe evidenciar el logro de los resultados enunciados a continuación. Por favor valore el logro de los resultados en la empresa en la que trabaja actualmente.

Resultado	Se logra completamente	Se logra ampliamente	Se logra parcialmente	No se logra
Las áreas de conocimiento relevantes para la organización son establecidas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los perfiles de conocimiento de las personas de la organización son identificados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los perfiles de conocimiento de los equipos de trabajo de la organización son identificados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los conocimientos codificados existentes en la organización son identificados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los perfiles de conocimiento de entidades del entorno cuyas capacidades sean relevantes para la organización son identificados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Los conocimientos codificados existentes en el entorno que sean relevantes para la organización son identificados	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Un mapa de los conocimientos que se consideran relevantes para la organización es construido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

2.2. El logro de los siete resultados del proceso de Identificación de Conocimiento en las organizaciones de la Industria de Software de Colombia debería ser considerado como un aspecto de importancia:

- Muy alta  Alta  Media  Baja  Muy baja

2.3. Desde su percepción, la viabilidad de que las organizaciones de la Industria de Software de Colombia implementen exitosamente el proceso de Identificación de Conocimiento con el fin de lograr los siete resultados enunciados antes es:

Muy alta  Alta  Media  Baja  Muy baja

Nota: Se incluyeron 7 secciones similares a la sección 2 (presentada anteriormente) para cada uno de los procesos del MRPGC. Sin embargo, para evitar extender el documento, las preguntas de estas secciones se excluyen del presente anexo.

## 10. Síntesis y Comentarios Finales

10.1. En general, la madurez de la organización en la que trabaja actualmente en cuanto a Gestión del Conocimiento podría calificarse como:

Muy alta  Alta  Media  Baja  Muy baja

10.2. En comparación con otras organizaciones del sector software que usted conozca, se podría afirmar que la Gestión de Conocimiento que se hace en la organización en la que trabaja actualmente es:

Mucho mejor  Mejor  Igual  Peor  Mucho peor

10.3. Los enunciados de los propósitos y de los resultados de los ocho procesos de Gestión de Conocimiento que fueron presentados en las preguntas anteriores podrían ser utilizados por una organización de la Industria de Software de Colombia para:

- Definir la forma en que se deben implementar sus procesos de Gestión de Conocimiento
- Evaluar las capacidades y la madurez de sus procesos de Gestión de Conocimiento
- Identificar aspectos que deban incluirse en sus procesos de Gestión de Conocimiento
- Establecer aspectos que sirvan para compararse con otras organizaciones que hayan implementado procesos de Gestión de Conocimiento
- Otro:

10.4. La utilidad de los enunciados de los propósitos y de los resultados de los ocho procesos (presentados en las preguntas anteriores) para evaluar el estado de los procesos de Gestión de Conocimiento en las organizaciones de la Industria de Software de Colombia es:

Muy alta  Alta  Media  Baja  Muy baja

10.5. La utilidad de los enunciados de los propósitos y de los resultados de los ocho procesos para identificar mejoras a los procesos de Gestión de Conocimiento de las organizaciones de la Industria de Software de Colombia es:

Muy alta  Alta  Media  Baja  Muy baja

10.6. ¿Desea que en un futuro se compartan con usted los resultados de esta iniciativa de investigación?

Si  No

10.7. ¿Podría suministrar los datos de contacto de otras personas que trabajen en organizaciones de la Industria de Software de Colombia y que pudieran responder el cuestionario? (para cada persona registre el nombre y el correo electrónico)

10.8. ¿Tiene algún comentario adicional sobre esta iniciativa de investigación?