



**DIAGNÓSTICO DE MADUREZ DEL PROCESO DE GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO
APLICADO A UNA INSTITUCIÓN DE EDUCACIÓN SUPERIOR**

Jair Hernán Ramírez Duque

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
MEDELLÍN
2020**

**DIAGNÓSTICO DE MADUREZ DEL PROCESO DE GESTIÓN
DEL CONOCIMIENTO APLICADO A UNA INSTITUCIÓN DE
EDUCACIÓN SUPERIOR**

Jair Hernán Ramírez Duque

Trabajo de grado para optar al título de Especialista en Gestión de la Innovación Tecnológica

Director

Jhon Fredy Escobar Soto

**UNIVERSIDAD PONTIFICIA BOLIVARIANA
ESCUELA DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN DE LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA
MEDELLÍN
2020**

31 de agosto de 2020

Jair Hernán Ramírez Duque

Declaro que este trabajo de grado no ha sido presentado con anterioridad para optar a un título, ya sea en igual forma o con variaciones, en esta o en cualquiera otra universidad". Art. 92, parágrafo, Régimen Estudiantil de Formación Avanzada.

Firma



Diagnóstico de madurez del proceso de gestión del conocimiento aplicado a una institución de educación superior

Jair Hernan Ramirez Duque
Universidad Pontificia Bolivariana, Maestría en Gestión Tecnológica, Colombia
ramirez_jh@hotmail.com

Jhon F Escobar
Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, Centro de Comercio, Colombia
jfescobar@sena.edu.co

Rubén Edgar Corvalán
Universidad Nacional del Nordeste, Facultad de Ciencias Exactas
y Naturales y Agrimensura, Argentina
rcorvalan@exa.unne.edu.ar

Resumen

La gestión del conocimiento (GC) debe considerarse como eje articulador de los tres componentes básicos del rol de una institución de educación superior (IES), dado que es el mecanismo que permite que el conocimiento producto del proceso de investigación se apropie e incorpore a las soluciones tecnológicas y sociales que el país demanda, mediante la formación y la extensión. El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) es una IES del orden nacional con procesos normalizados, estructuras definidas, sistemas organizados y repositorios consolidados, pero sin una estrategia definida para lograr la adecuada apropiación e incorporación del conocimiento. El SENA en los últimos años ha consolidado un sistema de investigación, desarrollo tecnológico e innovación denominado SENNOVA, quien sido exitoso en la generación de productos de conocimiento, pero sin una metodología para gestionarlos adecuadamente. Es por lo que este trabajo presenta una metodología de diagnóstico basado en escalas de madurez para reconocer el estado actual de SENNOVA frente a sus procesos en cuanto a GC.

Palabras clave

Gestión del conocimiento; innovación; desarrollo tecnológico; Análisis cualitativo.

1 Introducción:

En la actualidad las instituciones, las empresas y, en general, las organizaciones, están dando mayor importancia al valor que tiene el conocimiento como un activo estratégico generador de valor y de ventajas competitivas sostenibles en el largo plazo (Fernández and Borjas, 2008); a pesar de ello, muchas organizaciones no dimensionan los conocimientos que poseen, no saben dónde reposan, e inclusive, desconocen su existencia (Visbal et al., 2013).

Conocimiento

Encontrar una definición para el término “conocimiento” ha sido una preocupación que data de mucho tiempo atrás, desde Platón (428-347 a. de .c) Soret Los Santos, (2007). Hasta nuestros días, el problema de la definición reside en encontrar un punto válido para distintos escenarios tal que perduren a medida que avanzan las disciplinas. Bender y Fish, (2000) parten del hecho que el conocimiento se puede entender como un flujo continuo que pasa desde los datos a la información y llega al conocimiento.

Para Drucker, (1996 p. 12), el conocimiento es un “conjunto de Informaciones sintetizadas con aplicación concreta en situaciones reales, este se almacena y está disponible para solucionar problemas específicos”. Muñoz and Riverola, (1997) plantean que el conocimiento es la capacidad de resolver un determinado conjunto de problemas con una efectividad determinada. En las organizaciones, el conocimiento se encuentra en rutinas organizativas, procesos, prácticas y normas empresariales, además de encontrarse en documentos o bases de datos (Liberona and Ruiz, 2013).

Entre las características del conocimiento sobresalen que es transferible porque sus aprendizajes pueden compartirse a través de procesos de comunicación, es reutilizable porque permite darle solución a diferentes necesidades que se suceden en el tiempo, puede replicarse ya que puede enseñarse y aprenderse, puede documentarse, y por lo tanto, puede capitalizarse como un activo transferible que reposa en las personas y organizaciones, y que se manifiesta como una habilidad o saber específico que sirve para solucionar problemas con una eficacia determinada (Arboleda and Olaya Dávila, 2012; Rocha and Salgado, 2013; Tordecilla Díaz, 2014). Este permite unir sinergias entre personas, procesos y recursos, de tal manera que las actividades y tareas se desarrollen con cierta efectividad deseada (Ramos Lara, 2012).

Gestión del conocimiento

La Gestión del Conocimiento (GC) es un concepto dinámico orientado al crecimiento y valoración de todos los activos intelectuales (Pérez and Gutiérrez, 2008). Se define como un “conjunto de procesos sistemáticos, orientados al desarrollo organizacional y/o personal y, consecuentemente, a la generación de una ventaja competitiva para la organización y/o el individuo” (Rodríguez, 2006, p. 29). y tiene que ver con procesos relacionados de una u otra forma con la captación, estructuración y transmisión del conocimiento, adoptando como principal herramienta el aprendizaje organizacional (Zuleyma Lattuf, 2012). Como modelo de GC diversos autores han propuesto perspectivas diferentes como se presenta en la Tabla 1.

Tabla 1. Modelos de Gestión del Conocimiento

Nombre del Modelo	Aportes	Autor(es)
La organización creadora de conocimiento	La conversión entre el conocimiento tácito y explícito no es unidireccional.	I. Nonaka & H. Takeuchi, 1999
The 10-Step Road Map	Creación de redes de colaboración y comunicación.	A. Tiwana, (2002)
Modelo de GC desde una visión «humanista»	Da una importancia primordial a la persona, a su estabilidad dentro de la organización y a su implicación y alineación con los objetivos generales y con el proyecto organizativo.	R. de Tena, (2004)
Modelo de implantación de GC desde la cultura organizacional	La información no es una fuente de poder, da poder de decisión a los miembros y fomenta la libre comunicación en todos los niveles organizativos.	Marsal & Molina, (2002)
Diseño de un sistema de GC en una organización escolar	Auditoría de la cultura organizacional	Durán, (2004)
La gestión del conocimiento en educación	Clasificación del conocimiento organizativo en cuatro estadios.	Sallis & Jones, (2002).

Fuente: Adaptado de D. Rodríguez, (2006, pp. 32–35)

Sin importar el modelo, Davenport & Prusak, (1998) de la Universidad de Texas, proponen algunos principios generales para la GC:

- Gestionar el conocimiento requiere inversión.
- La gestión efectiva del conocimiento requiere soluciones híbridas de gente y tecnología.
- Compartir y utilizar conocimiento con frecuencia son acciones no naturales
- La GC significa mejorar los procesos del negocio que se basan en conocimiento
- El acceso al conocimiento es sólo el principio
- La GC nunca termina

Modelos de GC aplicados en IES

La GC en las IES es una práctica que por las condiciones de éste tipo de organizaciones se configura en un elemento medular, dado su carácter de generadora de conocimiento (Escobar et al., 2017), y su papel en la transferencia e incorporación del conocimiento como aprendizaje donde “gestionan la innovación, la creación de rutinas organizativas más eficaces, el crecimiento empresarial, la sostenibilidad, las capacidades adaptativas al entorno (...). Todo ello proporciona productos más exitosos, excelentes profesionales y un nivel de calidad en la educación” (Ríos, 2012, p. 45)

Dentro de los muchos casos particulares de GC en IES con un enfoque principal en la gestión científica, se encuentran los siguientes:

- En la Universidad del País Vasco: La GC tiene como propósito la organización eficiente de la producción científica y técnica producida por la universidad (Rodríguez and González, 2013).
- En la Universidad de Pamplona: Buscan recopilar, organizar, analizar y compartir el conocimiento, producido por los investigadores, poniéndolo a disposición de otras instituciones, centros de investigación y desarrollo, grupos de investigación, gremios, incubadoras de empresas, parques tecnológicos, tanques de pensamiento y personas, con la

finalidad de consolidar una comunidad de conocimiento a nivel nacional e internacional (Tordecilla Díaz, 2014).

- Para la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Córdoba el modelo, en su contexto, contribuye a optimizar el uso y socialización del conocimiento en esta facultad, con el fin de impactar los procesos misionales de investigación, docencia, extensión, gestión organizacional y el entorno local y nacional (Tordecilla Díaz, 2014).
- En la Universidad de Antioquia, se encuentra la propuesta de un modelo de gestión del conocimiento enfocada en la producción científica (Mejía Correa et al., 2018).
- En la Universidad Pontificia Bolivariana el proceso se enfoca hacia identificar, asegurar y transferir el conocimiento crítico que se identifica dentro del proceso de investigación y transferencia (CIDI, 2019).

Esto evidencia que la GC como práctica dentro de las IES es una constante y que muchas evolucionan de la gestión del conocimiento de su producción científica, a esquemas que articulan toda la institución, sin embargo, los métodos, las orientaciones, la destinación de recursos es disímil, respondiendo a particularidades de la organización.

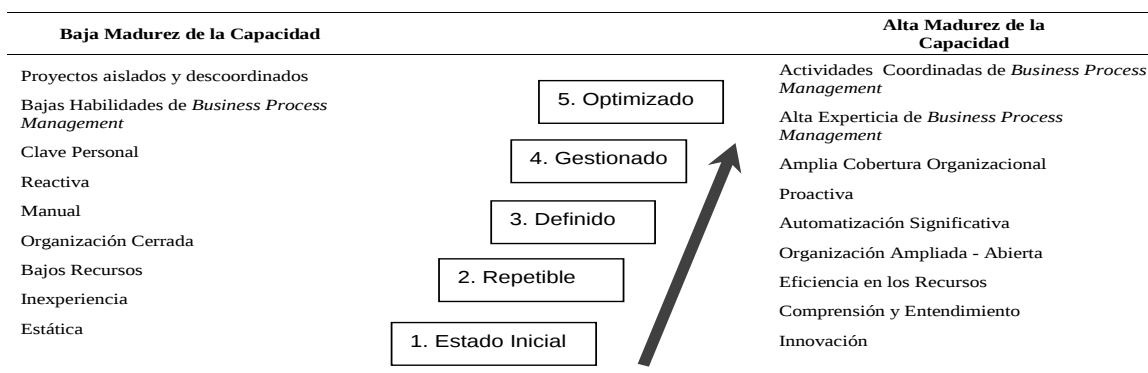
Metodologías de diagnóstico de GC

Un componente esencial en la innovación es la mejora continua, dado que es un elemento de evolución y maduración de los proceso y con ello de consolidación de los mismos (Domínguez and Brown, 2004).

Para entender los procesos de mejora, las métricas están asociadas generalmente a esquemas o escalas de maduración, tipo Likert como se puede observar en la Figura 1, como tal como lo definió John and Nelis Johan, (2008, p. 315) para los niveles de madurez asociados a procesos de gerencia del negocio, que pueden ser adaptados para cualquier proceso gerencial y de gestión.

En cuanto a la GC, diversos autores proponen metodologías de diagnóstico (Durango and Pérez, 2013; Durango Yepes et al., 2015; Medina Noguera et al., 2016; Perez-Soltero et al., 2013; Perez-Soltero and Soto, 2011) las cuales coinciden en identificar y valorar las actividades propias de la GC así como la madurez de la organización en cada una de ellas.

Figura 1. Las cinco etapas de la madurez asociadas a procesos de gerencia de negocio.



Fuente: Traducido de John and Nelis Johan, (2008, p. 315)

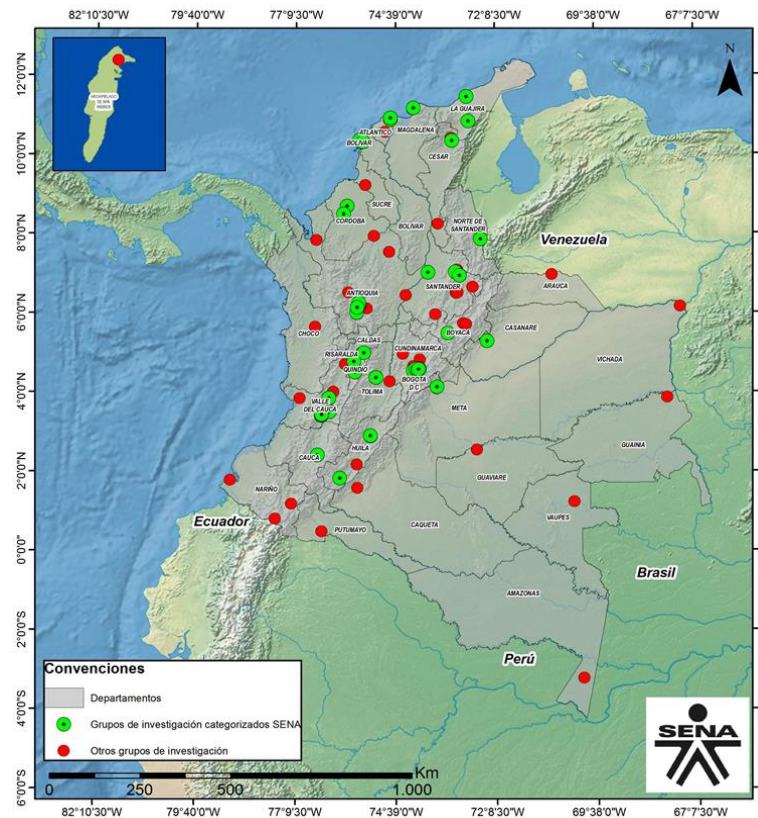
En el documento se presenta un ejercicio de diagnóstico de la evolución de los procesos asociados a la gestión del conocimiento en una IES del orden nacional mediante un proceso de reconocimiento, diagnóstico de las actividades de GC y construcción de escenarios frente a los mismos, para tres momentos clave de la organización. Con ello se pretende presentar la evolución de la GC organización a la par de la maduración en la creación de conocimiento.

2 Metodología

Descripción del objeto de estudio

El Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA) es una entidad pública del orden nacional y presencia en todo el territorio, como se puede observar en la Figura 2, que tiene como función adelantar procesos de formación y de desarrollo orientados a la competitividad del país. Funciona como una Institución de Educación Superior (IES) en el marco de la Ley 30 de 1992.

Figura 2: Mapa de presencia del programa SENNOVA en Colombia.



Fuente: Elaboración propia en el marco del proyecto evaluación del impacto de SENNOVA, 2018

En cumplimiento de su misión el SENA ejecuta acciones asociadas a ciencia, tecnología e innovación (CTi), para ello la Ley 344 de 1996, definió la destinación de un 20% de su presupuesto producto de parafiscalidad a programas de competitividad y desarrollo tecnológico, el cual es administrado por una área denominada Sistema de investigación, desarrollo e innovación del SENA (SENNOVA) que está dividido en tres líneas: Investigación, Desarrollo tecnológico e Innovación, y que desde su consolidación ha logrado 119 grupos de investigación avalados, 3 categorizados b, 60 categorizados c y 10 reconocidos; 60 investigadores junior; 2 senior, según el modelo de medición de Colombia (Colciencias, 2017), con productos de alta calidad científica y tecnológica (SENNOVA, 2017). Para liderar las acciones de GC, SENNOVA vinculó un grupo de gestores de conocimiento los cuales son responsables de la implementación de políticas y acciones en el ámbito nacional.

Identificación de la producción de conocimiento en SENNOVA durante 2014-2017, especificando los tipos de productos: Para ello se tomó como referencia el Modelo de reconocimiento de grupos de investigación 2018 (Colciencias, 2018) que identifica cuatro grupos de productos: Los resultados de actividades de generación de nuevo conocimiento; los resultados de actividades de desarrollo tecnológico e innovación; los resultados de actividades de apropiación social del conocimiento; y las actividades relacionadas con la formación de recurso humano para la CTi, para los cuales, teniendo el nivel de formación del SENA, no se tuvieron en cuenta.

Priorización de líneas SENNOVA para GC: SENNOVA está estructurada con tres programas y 9 líneas, tal como aparece en la Figura 3, y por ello antes de iniciar un proceso de GC fue fundamental identificar mediante un taller con expertos, las líneas de SENNOVA con mayor madurez frente a las acciones propias de este proceso (Identificar, crear, almacenar, compartir y utilizar (Probst et al., 2000)).

Figura 3. Estructura SENNOVA, programas y líneas



Fuente: (SENNOVA, 2017)

Para la calificación se utilizó una matriz de impacto cruzado y se determinó el grado de madurez de cada una de las líneas mediante una escala Likert siguiendo de acuerdo a la escala presentada en la Figura 1, en cuanto a niveles de madurez de procesos.

Definición de momentos de medición y proyección: Dado que SENNOVA es un proceso en maduración y consolidación, y por tanto su modelo de GC presenta el mismo comportamiento, en taller con los expertos institucionales, se definieron dos momentos para la medición y uno de proyección:

- **2012** con el acuerdo 003 de 2012 Políticas y Directrices para el manejo de la inversión para la competitividad (SENA, 2012), se establecen los elementos esenciales para madurar el proceso de gestión de la innovación y la competitividad, que posteriormente será denominado SENNOVA.
- **2018** como el momento en el cual desde SENNOVA se ha consolidado un equipo nacional de GC, se está finalizando la implementación de una plataforma informática de GC y se ha formado a la comunidad SENA en términos de lo que significa la GC.
- **2028** se definió como el año en el cual el sistema de GC no solo hace parte del SENNOVA, si no que ha sido transferido e implementado en toda la institución.

Diagnóstico de GC: La aplicación se dio por medio de dos formularios a los gestores del conocimiento, dos expertos por cada línea SENNOVA y a directivos. Los formularios fueron adaptadas por la empresa TecKnowledge en 2013 a partir de Durango Yepes, (2009).

El primer formulario (ver Tabla 2) se orientó a la identificación de la frecuencia e importancia de algunas actividades de GC, lo que permite identificar la relación entre la importancia percibida y el desarrollo de actividades propias de la GC.

Tabla 2. Formulario para identificar la frecuencia e importancia de algunas actividades asociadas con GC en Investigación y Desarrollo.

FRECUENCIA						IMPORTANCIA							
SIEMPRE	FRECUENTEMENTE	ALGUNAS VECES	RARAS VECES	NUNCA	NO SÉ	¿Con que frecuencia está usted creando nuevo conocimiento con respecto a su trabajo diario?	¿Qué tan importante es la creación de nuevo conocimiento para su trabajo diario?	MUY IMPORTANTE	IMPORTANTE	INDECISO	MENOS	SIN IMPORTANCIA	NO SE
1	2	3	4	5		La creación de nuevo conocimiento está soportada por...		1	2	3	4	5	
						Conversaciones con expertos realmente aplicadas							
						Realización de simposios conjuntos entre Centros							
						Realización de proyectos innovadores en asocio con otros Centros							
						Elaboración de proyectos innovadores con base en las ideas de investigación generadas en los grupos de investigación o por los programas del Centro							
						Utilización de un inventario de habilidades y expertos.							
						Referenciación del trabajo de otros Centros							
						Referenciación de trabajo de los grupos de investigación de otros Centros							
						Creación de equipo de trabajo interdisciplinario							
						Trabajo interdisciplinario entre áreas							

						Creación de estrategias para la transferencia de conocimiento de SENNOVA a otros programas						
						Creación de un sistema, por parte del SENA para la transferencia de conocimiento entre áreas						
						Asociación formal con otras entidades, entes u organismos investigadores						
						Difusión de datos, metodologías, resultados o proyectos a través de Sistemas de Información dentro del Centro hacia otras áreas o Centros de Formación						
						Participación del Centro en eventos académicos						
						Banco de ideas, de historias, lecciones aprendidas, mapas de la Unidad						
						Documentación de manejo de proyectos formulados y/o ejecutados por el Centro						
						Utilización de bases de datos						
						Publicación de los resultados de las investigaciones o ejercicios prácticos en revistas indexadas						
						Capacitación aprendices e instructores sobre procesos y temas de interés general para la comunidad						
						Seguimiento de resultados de las acciones implementadas por SENNOVA						
						Apoyo por parte del Centro a SENNOVA para la participación en eventos académicos						
						Presentación de los proyectos del Centro en ambientes virtuales, redes, eventos internacionales, entre otros						
						Seguimiento de nuevas ideas o temas de investigación surgidos de los proyectos terminados						
						Ejecución de trabajos de grado en maestrías y tesis de estudiantes de la Universidades aliadas						
						Software que ayude al grupo a organizar sus actividades						
						Intranets						
						Herramientas de simulación						
						Minería de datos						

Fuente: adaptado por TecKnowledge, 2013 a partir de Durango Yepes, (2009)

El segundo formulario se diseñó para determinar el grado de madurez del programa SENNOVA en cuanto a nueve actividades propias de GC, tal como se presenta en la . Tabla 3. La escala de madurez se configuró adaptando lo planteado en la Figura 1, de manera descriptiva a las condiciones particulares de SENNOVA en relación a GC.

Tabla 3: Formulario de valoración en relación con la madurez en GC de SENNOVA

ESCALA	5	4	3	2	1
ACTIVIDAD					

Recolección de conocimiento	SENNOVA incentiva al personal médico e investigadores en la recolección de conocimiento interno y externo.	El personal docente e investigadores están involucrados en la recolección de conocimiento interno y externo	SENNOVA está considerando motivar al personal médico e investigadores en la recolección de conocimiento interno y externo	SENNOVA sabe la importancia, pero no se lleva a cabo la motivación a los médicos e investigadores en la recolección de conocimiento interno y externo	SENNOVA no tiene interés en motivar al personal médico e investigadores en la recolección de conocimiento interno y externo
Creación de nuevo conocimiento	SENNOVA anima al personal docente, investigadores, grupos de investigación en la producción de nuevo conocimiento	El personal docente e investigadores están involucrados en la producción de nuevo conocimiento	SENNOVA está considerando animar a los médicos e investigadores para lograr involucrarlos en la producción de conocimiento	SENNOVA sabe la importancia, pero no se lleva a cabo la incentivación a los médicos e investigadores en la producción de nuevo conocimiento	SENNOVA no tiene interés en incentivar la producción de nuevo conocimiento de su personal médico e investigadores
Transferencia de conocimiento	Los modos interpersonales, mecánicos y electrónicos de Transferencia del conocimiento (*TC) son usados totalmente	Los modos interpersonales, mecánicos y electrónicos de TC son usados parcialmente	El Centro está considerando el uso de los modos interpersonales, mecánicos y electrónicos de TC	El Centro conoce la importancia de la transición de conocimiento a través de modos interpersonales, mecánicos y electrónicos, pero no la trabaja	El Centro no considera importante la transferencia de conocimiento
Compartir conocimiento	SENNOVA anima al personal a pensar creativamente, interactuar en equipo y demostrar trabajos y visiones que otros puedan entender fácilmente	SENNOVA anima parcialmente al personal a pensar creativamente, interactuar en equipo y demostrar trabajos y visiones que otros puedan entender fácilmente	SENNOVA está considerando animar al personal a pensar creativamente, interactuar en equipo y demostrar trabajos y visiones que otros puedan entender fácilmente.	SENNOVA conoce la importancia, pero no anima al personal a pensar creativamente, interactuar en equipo y demostrar trabajos y visiones que otros puedan entender fácilmente.	SENNOVA no está interesada en estimular al personal a pensar creativamente, interactuar en equipo y demostrar trabajos y visiones que otros puedan entender fácilmente
Almacenamiento de conocimiento en depósitos	SENNOVA almacena conocimiento formal e informal en un proceso organizado y sistematizado	SENNOVA almacena parcialmente conocimiento formal e informal	SENNOVA está planeando un proceso organizado y sistematizado para almacenar conocimiento	SENNOVA conoce la importancia, pero no está llevando a cabo el proceso de almacenamiento de conocimiento formal e informal	No existen depósitos para el almacenamiento del conocimiento
Utilización del conocimiento	El personal usa conocimiento creado y capturado para mejorar la efectividad en sus procesos médicos y administrativos	El personal usa parcialmente conocimiento creado y capturado para mejorar la efectividad en sus procesos médicos y administrativos	El personal está considerando el uso de conocimiento creado y capturado para mejorar la efectividad en sus procesos médicos y administrativos	El personal conoce la importancia, pero no está usando el conocimiento creado y capturado para mejorar la efectividad en sus procesos médicos y administrativos	El personal no tiene interés en mejorar los procesos médicos y/o administrativos a través de la gestión del conocimiento

Recompensa por nuevo conocimiento	SENNOVA recompensa a su personal por las ideas creativas o los nuevos proyectos	SENNOVA recompensa parcialmente a su personal por las ideas creativas o los nuevos proyectos	SENNOVA está considerando recompensar a su personal por las ideas creativas o los nuevos proyectos	SENNOVA conoce la importancia, pero no recompensa las ideas creativas o los nuevos proyectos emprendidos por su personal	SENNOVA no recompensa a su personal por las ideas creativas o nuevos proyectos
Visión compartida en el conocimiento	El desarrollo de conocimiento de SENNOVA está basado en una visión compartida	El desarrollo de conocimiento de SENNOVA está parcialmente basado en una visión compartida	SENNOVA está considerando el desarrollo de conocimiento basado en una visión compartida	SENNOVA conoce la importancia del desarrollo de conocimiento basado en una visión compartida pero no lo lleva a cabo	SENNOVA no tiene interés en el desarrollo de conocimiento basado en una visión compartida
Liderazgo reconocido hacia la Gestión del Conocimiento	La dirección de SENNOVA está comprometida en adquirir, crear, compartir, utilizar y almacenar conocimiento	La dirección de SENNOVA y está parcialmente comprometida en adquirir, crear, compartir, utilizar y almacenar conocimiento	SENNOVA quiere comprometerse con el proceso de adquirir, crear, compartir y almacenar conocimiento	SENNOVA conoce la importancia de adquirir, crear, compartir y almacenar conocimiento, pero no lo lleva a cabo	SENNOVA no tiene interés por el proceso de gestión del conocimiento: adquirir, crear, compartir y almacenar

Fuente: adaptado por TecKnowledge, 2013 a partir de Durango Yepes, (2009)

3 Desarrollo y resultados:

Identificación de la producción de conocimiento en SENNOVA durante 2014-2017, especificando los tipos de productos: Para la identificación y contabilización de los productos SENNOVA se usaron los datos reportados en el Geoportal Estadístico¹ SENNOVA, (2019). Siguiendo la estructura definida por Colciencias, (2018); cómo se puede observar en la Tabla 4 el crecimiento de la producción en las diferentes tipologías de productos es significativo para el periodo analizado, lo que es un indicador indirecto del aprendizaje de la organización.

Tabla 4. Productos resultado de la generación de conocimiento en el marco de SENNOVA, 2014-2017

Producto	Año				Total general
	2014	2015	2016	2017	
Artículos de investigación A1	4	3	14	24	45
Artículos de investigación A2	8	6	12	12	38
Artículos de investigación B	2	13	12	20	47
Artículos de investigación C	8	13	16	14	51
Artículos de investigación D	11	38	72	89	210
Capítulos de libro resultado de investigación	10	36	64	37	147
Contenidos multimedia	1	16	61	100	178
Diseños Industriales Otorgados	0	0	0	1	1

¹ Se puede acceder en: <http://geoportal.sennova.co/>

Diseños Industriales Solicitados	1	2	5	4	12
Eventos de divulgación científica para empresas.	12	43	94	121	270
Eventos de divulgación científica y tecnológica propios	21	101	199	216	537
Informes técnicos entregados a la industria	7	37	64	44	152
Informes técnicos vinculados al laboratorio	27	61	96	82	266
Libros resultado de investigación	7	24	38	29	98
Marcas registradas	0	7	2	5	14
Modelos de Utilidad Otorgados	0	0	0	1	1
Modelos de Utilidad Solicitados	0	0	2	0	2
Normas técnicas certificadas	0	30	55	10	95
Nuevas razas animales	0	0	1	0	1
Nuevos desarrollos alrededor de metodologías de investigación, desarrollo tecnológico e innovación.	5	28	39	46	118
Obras o productos de investigación-creación en artes, arquitectura y diseño	1	14	28	36	79
Patentes Solicitadas	1	1	3	2	7
Prototipos funcionales desarrollados	24	61	158	172	415
Publicaciones en libros de divulgación	13	30	63	58	164
Publicaciones en revistas de divulgación	53	114	245	297	709
Variedades vegetales	0	0	1	12	13
Software registrado	1	12	23	24	60
Start-ups y spin-offs	6	0	7	6	19
Funcionarios que participan en los eventos de divulgación	391	844	1605	2175	5015
Aprendices que participan en los eventos de divulgación	540	1470	2461	3208	7679
Funcionarios Sena en ponencias nacionales	71	200	492	754	1517
Aprendices en ponencias nacionales	58	258	598	1149	2063
Funcionarios Sena en ponencias internacionales	5	30	64	72	171
Aprendices en ponencias internacionales	0	78	66	95	239
Aprendices que participan en semilleros de investigación	396	1213	2088	3042	6739
Alianzas o colaboración con grupos de investigación	22	70	124	179	395

Fuente: Elaboración propia con base en los resultados de la medición de impacto y disponibles en línea (SENNOVA, 2019)

Priorización de líneas SENNOVA para GC: Siguiendo una metodología de análisis multicriterio enfocada en modelos de madurez, se identificó como suma simple la madurez de las 9 líneas de SENNOVA, tal como aparece en la Tabla 5.

Tabla 5. Líneas SENNOVA y su madurez en cuanto a GC

Líneas SENNOVA	Identificar	Crear	Almacenar	Compartir	Utilizar	Suma
Grupos y Semilleros de Investigación	4	3	4	4	2	17
Tecnoacadémias	3	2	4	3	2	14
Tecnoparques	4	3	4	4	3	18
Fomento al desarrollo tecnológico Empresas	1	1	1	1	1	5
Servicios Tecnológicos	1	1	1	1	1	5
Extensionismo Tecnológico	1	0	0	1	2	4
Modernización de ambientes de formación	2	1	3	4	3	13
Concursos de tecnologías	2	2	2	4	2	12
Apropiación y cultura de la CTi	1	1	1	4	3	10

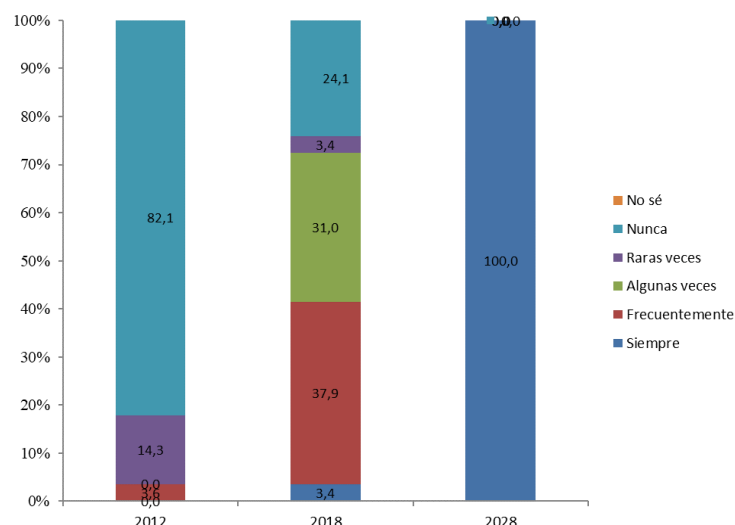
Fuente: Elaboración propia como resultado de un taller con expertos.

De los resultados, se define que las líneas Grupos y Semilleros de Investigación, Tecnoacadémias y Tecnoparques son las más maduras en cuanto a GC y por ello serán las valoradas en los pasos siguientes. Las otras líneas aún se encuentran en etapas de consolidación.

Aplicación de las herramientas de diagnóstico

La Figura 4 presenta los resultados en cuanto a la frecuencia de la realización de acciones de GC, donde se evalúan la intensidad con que se desarrollan las actividades de GC, para las 28 variables analizadas, se puede observar que en 2012 la realización de actividades de GC en cuanto a investigación y desarrollo es muy poco representativo (96.43% “Nunca” se desarrollan actividades de GC); para 2018 con la implementación del sistema y la explicitación de la estrategia el crecimiento en el desarrollo de actividades de GC es significativo (68% aproximadamente reconocen las actividades de GC como “Frecuentemente” y “Algunas Veces”); y para 2028 la perspectiva es que cada actividad desarrollada en SENNOVA sea a la luz de GC (100% “Siempre”).

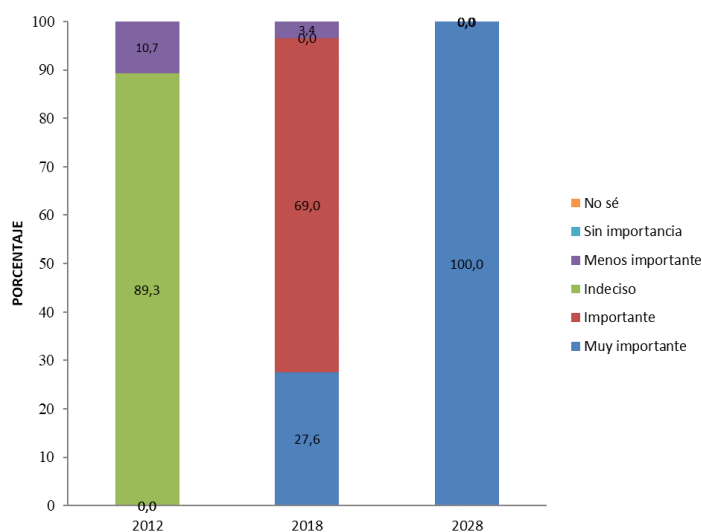
Figura 4. Frecuencia de la realización de actividades de gestión del conocimiento en SENNOVA 2012-2018 y proyección 2028



Fuente: Elaboración propia como resultado una encuesta con personal SENNOVA.

En la Figura 5, se puede observar el crecimiento de la importancia de la GC para SENNOVA, transitando por una visión de total desconocimiento de la importancia en 2012 (aproximadamente el 89,29% hacía referencia a “Sin importancia”), a un reconocimiento medio en 2018 (27,59 identifican que las actividades de GC son “Muy importantes”) y con la esperanza de un total reconocimiento de la importancia en 2028 (100% identificarán que las actividades de GC son “Muy importantes”). Este punto es fundamental dado que dimensionar un proceso como importante en la gestión institucional implica la inclusión de acciones planificadas y de recursos.

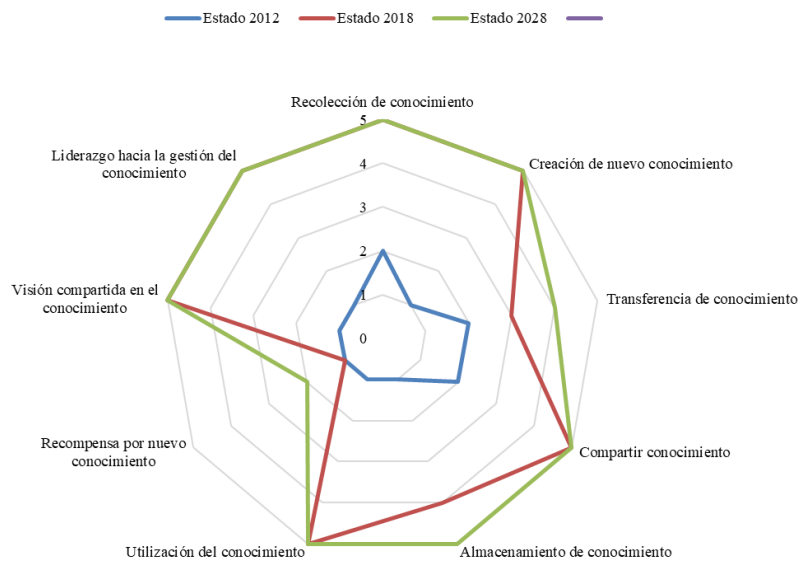
Figura 5. Importancia de actividades de gestión del conocimiento en el SENNOVA 2012-2018 y proyección 2028



Fuente: Elaboración propia como resultado una encuesta con personal SENNOVA.

La herramienta orientada a valorar la madurez en GC del proceso de I+D en SENNOVA dio como resultado, como se observa en la Figura 6, que el proceso de GC en 2012 es de carácter incipiente, para 2018 se presenta una maduración significativa en casi todas las actividades de GC, y para 2028 se espera contar un sistema maduro; sin embargo las actividades de recompensar por la generación de nuevo conocimiento presentan un bajo nivel de madurez; SENNOVA conoce la importancia, pero no recompensa las ideas creativas o los nuevos proyectos emprendidos por su personal.

Figura 6. Maduración del proceso de GC en SENNOVA 2012-2018 y proyección 2028



Fuente: Elaboración propia como resultado una encuesta con personal SENNOVA.

4 Discusión y análisis:

SENNOVA es un sistema en proceso de constante maduración, el cual cuenta con un presupuesto de I+D cuatro veces superior al de la Universidad Nacional de Colombia para el año 2018 (SENA, 2018; UNAL, 2017), lo que implica que los resultados asociados y la maduración del sistema en cuanto a GC son acordes a los recursos asignados.

La generación de productos de alta calidad científica como son 45 artículos A1, la solicitud de patentes y el desarrollo de Software así como otros productos, tal como aparece en la Tabla 4, son evidencia empírica de la maduración de la GC y la apropiación por parte del personal vinculado a SENNOVA.

En cuanto a la priorización de líneas como se ve en la Tabla 5, es común encontrar que dentro de una organización robusta, diferentes procesos, donde algunos son más maduros que otros, y este

es el caso de las líneas denominadas Grupos y Semilleros, Tecnoparques y Tecnoacadémias, las otras líneas están en proceso de consolidación, esto es consecuente en los procesos de evaluación de la madurez tal como lo señala Durango Yepes, (2015, p. 2) quien resalta que la -evaluación de las tecnologías para la gestión del conocimiento actualmente en práctica, identifican áreas de proceso clave- donde el sistema es más consolidado y maduro.

La Figura 4 y la Figura 5 muestran un escenario muy ambicioso en cuanto a la frecuencia e importancia de las acciones de GC del 100% para 2028, sin embargo, para 2018 el escenario presenta un sistema en consolidación, luego de seis años de trabajo e inversiones, donde un 24% consideran que nunca se desarrollan acciones de GC y 31% solo algunas veces, esto implica que aún el nivel gerencial del sistema no se ha implementado y desarrollado completamente y de acuerdo con los niveles de madurez presentado en la Figura 1, se presenta como un sistema reactivo.

La organización, como se muestra en la Figura 6, da importancia a los diversos mecanismos para compartir y difundir conocimientos; sin embargo, el plan de transferencia aún presenta un grado de madurez en definición, y para la recompensa por nuevo conocimiento, de estado inicial, de acuerdo a la escala presentada en la Figura 1. Ello deja como retos institucionales la destinación no solo de recursos, sino también la definición de políticas y acciones que impliquen el cierre de brechas, las cuales a pesar de ser evidentes no se han priorizado en la planeación organizacional a corto plazo (SENNOVA, 2017).

5 Conclusiones

La implementación de un proceso de GC dentro de una organización está condicionado a la definición de una estrategia clara, la destinación de los recursos suficientes, la socialización y formación que permitan entender y apropiar la GC.

La maduración de la GC requiere homogenizar sus componentes, es por ello que El SENA debe definir políticas claras para el uso de recursos y de esta manera realizar el cierre de brechas principalmente en transferencia de conocimiento y recompensa por nuevo conocimiento, más aún con la misión y compromiso con el país en el desarrollo en CTi.

A pesar de que actividades de GC son consideradas como muy importantes, el desarrollo de estas no es proporcional, lo que implica la necesidad de acciones de mejora en este tema. Por otro lado, dado el grado de madurez las líneas denominadas Grupos y Semilleros, Tecnoparques y Tecnoacadémia se deben desarrollar transferencia de lecciones aprendidas y buenas prácticas.

Las herramientas empleadas para el diagnóstico de la GC dentro de SENNOVA como punto de partida se convierten en un referente para evaluar la GC al interior de las IES, puesto que incorporan los elementos esenciales de un proceso de investigación y desarrollo tecnológico.

6 Agradecimientos

Los autores agradecen al equipo nacional de gestión del Conocimiento del SENA, liderado por Stephania Aragón Rojas, por su acompañamiento, trabajo en equipo y apoyo en la construcción y aplicación de las herramientas, al igual que a SENNOVA, por la financiación del proyecto.

7 Referencias.

- Arboleda, R.A., Olaya Dávila, A., 2012. La financiación en actividades de ciencia tecnología e innovación en Colombia y su evidencia en la edit manufacturera IV (2007-2008), in: III Congreso Internacional de Gestión Tecnológica e Innovación. p. 15.
- Bender, S., Fish, A., 2000. The transfer of knowledge and the expertise: the continuing need for global assignments. *J. Knowl. Manag.* 4, 125–137.
- CIDI, 2019. Otros Programas CIDI Programa Gestión del Conocimiento | UPB [WWW Document]. Sitio Web . URL <https://www.upb.edu.co/es/investigacion/capacidades/otros-programas-cidi/programa-gestion-conocimiento> (accessed 4.4.19).
- Colciencias, 2018. Modelo de reconocimiento de Investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación. 2018 (No. Modelos de medición), Modelo de medición de grupos de investigación. Bogotá D.C, Colombia. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Colciencias, 2017. Resolución 1490 de 2017: Resultados de la convocatoria 781 de 2017, Medición de grupos e investigadores.
- Congreso de Colombia, 1996. Ley 344 De 1996.
- Congreso de Colombia, 1992. Ley 30 de Diciembre 28 de 1992; Por el cual se organiza el servicio público de la Educación Superior. *El Congr. Colomb.* 26.
- Davenport, T.H., Prusak, L., 1998. *Working Knowledge: How Organizations Manage What They Know*, Ubiquity. Harvard Business School Press. <https://doi.org/10.1521/bumc.2010.74.1.78>
- Domínguez, L., Brown, F., 2004. Medición de las capacidades tecnológicas en la industria mexicana. *Rev. la CEPAL* 83, 135–151.
- Drucker, P., 1996. The shape of things to come. *Lead. to Lead.* <https://doi.org/10.1016/j.cell.2013.12.037>
- Durango, C., Pérez, J., 2013. Análisis comparativo de los modelos de madurez de la gestión del conocimiento en grandes empresas de Medellín-Colombia. *Bibl. Digit. la Asoc. Latino-Iberoamericana Gestión Tecnológica* 1.
- Durango Yepes, C.M., 2015. Evaluación de las tecnologías para la gestión del conocimiento. *Dimens. Empres.* 13, 205. <https://doi.org/10.15665/rde.v13i2.537>
- Durango Yepes, C.M., 2009. Fundamentos para la medición de la gestión del conocimiento.
- Durango Yepes, C.M., Quintero Muñoz, M.E., Ruiz González, C.A., 2015. Metodología para evaluar la madurez de la gestion del conocimiento en algunas grandes empresas colombianas. *Tecnura* 19, 20–36. <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.tecnura.2015.1.a01>
- Escobar, J.F., Fernandez-Jardon, C.M., Bedoya, I.B., 2017. Los generadores de conocimiento dentro de los Sistemas Regionales de Innovación (SRI). *Espacios Generation*, 1.
- Fernández, F.G., Borjas, A.E.C., 2008. Los equipos de trabajo: una práctica basada en la gestión del conocimiento. *Visión Gerenc.* 7, 45–58.
- John, J., Nelis Johan, 2008. *Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations*, Second. ed. Oxford, UK.
- Liberona, D., Ruiz, M., 2013. Análisis de la implementación de programas de gestión del conocimiento en las empresas chilenas. *Estud. Gerenciales* 29, 151–160. <https://doi.org/10.1016/j.estger.2013.05.003>
- Medina Noguera, D., Nogueira Rivera, D., Medina León, A., Suarez H., J., 2016. Procedimiento para el diagnóstico de la gestión del conocimiento. *Retos la Dir.* 10, 168–192.
- Mejía Correa, A.M., Vesga Vinchira, A., Gaviria Velásquez, M.M., 2018. Gestión del conocimiento científico en la Universidad de Antioquia: integración de herramientas para la formulación de una estrategia. *INNOVAR. Rev. Ciencias Adm. y Soc.* 28, 175–190. <https://doi.org/10.15446/innovar.v28n69.71>

- Muñoz, B., Riverola, J., 1997. Gestión del Conocimiento, Biblioteca IESE de Gestión de Empresas. Univ. Navarra.
- Perez-Soltero, A., Soto, V., 2011. Diagnóstico de los procesos de la gestión del conocimiento: Caso de una empresa del sector restaurantero del noroeste de México. ... *Produção em Foco*.
- Perez-Soltero, A., Soto, V.L., Valenzuela, M.B., Duarte, J.A.L., 2013. Un diagnóstico de la gestión del conocimiento en las pymes del sector restaurantero para identificar áreas de mejora en sus procesos productivos. *Intang. Cap.* 9, 153–183. <https://doi.org/10.3926/ic.381>
- Pérez, M., Gutiérrez, M., 2008. Gestión del conocimiento en las organizaciones. Fundamentos, metodología y praxis.
- Probst, G., Raub, S., Romhardt, K., 2000. *Managing Knowledge: Building Blocks for Success*. England.
- Ramos Lara, K.J., 2012. El conocimiento activo intangible estratégico en las empresas. *Orinoco, Pensam. y Prax.* 37–48.
- Ríos, T., 2012. La gestión del conocimiento y la educación superior universitaria. *Rev. Gestión en el Terc. Milen.* 15, 43–48.
- Rocha, M.I.M., Salgado, M.C., 2013. Gestión Del Conocimiento Y Su Importancia En Las Organizaciones. *Knowl. Manag. its importance Organ.* 25–35.
- Rodríguez, D., 2006. Modelos para la creación y gestión del conocimiento: Una aproximación teórica. *Educación* 25–39.
- Rodríguez, M.&, González, J., 2013. Gestión del Conocimiento y Capital Intelectual, a través de modelos universitarios. *Rev. Económicas CUC* 34, 85–116.
- SENA, 2018. INFORME PRESUPUESTO DE GASTOS LEY 2017 - 2018.
- SENA, 2012. Acuerdo 003 de 2012 Políticas y Directrices para el manejo de la inversión para la competitividad.
- SENNOVA, 2019. Geoportal SENNOVA [WWW Document]. Inf. estadísticos. URL <http://geoportal.sennova.co/> (accessed 3.10.19).
- SENNOVA, 2017. Plan de Acción 2018: SENNOVA [WWW Document]. URL www.sena.edu.co (accessed 6.5.18).
- Soret Los Santos, I., 2007. Modelo de medición de conocimiento y generación de ventajas competitivas sostenibles en el ámbito de la iniciativa "respuesta eficiente al consumidor", (efficient consumer response) ERC. *Econ. la Empres. Universidad Rey Juan Carlos*.
- Tordecilla Díaz, O., 2014. Propuesta Conceptual de un Modelo de Gestión del Conocimiento para una Universidad Pública : Caso Facultad de Ingeniería Universidad de Córdoba . *Rev. Ing. e Innovación* Vol. 2, 12–22.
- UNAL, 2017. Anteproyecto de Presupuesto 2018 Gerencia Nacional Financiera y Administrativa.
- Visbal, S.M.A., Nuñez Hernandez, M., Artilles Visbal, S.M., Hernández, M.N., 2013. Propuesta de pautas para la Identificación del Conocimiento en el Perfeccionamiento Empresarial. *Propos. Guidel. Identif. Knowl. Bus. Improv.* 1, 1–18.
- Zuleyma Lattuf, L., 2012. La Gestión del Conocimiento como ventaja competitiva para las agencias de viajes y turismo 247.