

21

Fecha de presentación: septiembre, 2021

Fecha de aceptación: octubre, 2021

Fecha de publicación: noviembre, 2021

GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN

CIENTÍFICA INTEGRANDO GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO Y DE PROCESOS: CASO UNIVERSIDAD MÉDICA

MANAGING SCIENTIFIC PRODUCTION BASED ON KNOWLEDGE AND PROCESS MANAGEMENT INTEGRATION. A MEDICAL UNIVERSITY CASE STUDY

Arialys Hernández Nariño¹

Email: arialishn.mtz@infomed.sld.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0180-4866>

Yuly Esther Medina Nogueira²

Email: yuly.medina@umcc.cu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6090-7726>

Geovani Díaz Luis²

Email: geodiazluis95@gmail.com

ORCID: <http://orcid.org/0000-0002-8195-3086>

Lisanne Díaz Almeda²

Email: diazalmedalisanne@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9330-7738>

Laura Beatriz Camero Benavides²

Email: lcamerobenavides@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2529-766X>

¹Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Cuba.

²Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos” Cuba.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

Hernández Nariño, A., Medina Nogueira, Y. E., Díaz Luis, G., Díaz Almeda, L., & Camero Benavides, L. B. (2021). Gestión de la producción científica integrando gestión del conocimiento y de procesos: caso universidad médica. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(6), 183-193.

RESUMEN

La investigación en la educación médica está llamada a impulsar la producción y adquisición de nuevos conocimientos y tecnologías para mejorar la calidad de la formación del capital humano y la atención sanitaria. Subyacen tras estos propósitos procesos de gestión y asesoría metodológica sometidos a exigencias cada vez superiores en la capacidad de respuesta, la curva de aprendizaje, la eficiencia, la eficacia y la proactividad, por mencionar algunas de relevancia. Se realiza un estudio cuasi-experimental en el área de Ciencia e Innovación Tecnológica de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas donde se introducen mejoras en el diseño del proceso de Gestión de la Producción Científica basado en enfoques BPM y del conocimiento. La modelación del proceso y la aplicación de herramientas de Gestión del Conocimiento generaron mejoras y potenciales innovaciones, manifiestas en el desarrollo de un procedimiento de trabajo y acciones de informatización y automatización de actividades. Estas herramientas gerenciales han guiado hacia la mejora continua, la búsqueda de la calidad, la sistematización del conocimiento y la generación de prácticas innovadoras en los procesos de ciencia e innovación tecnológica.

Palabras clave: Procesos, BPM, Gestión del Conocimiento, producción científica, innovación.

ABSTRACT

Research in medical education is called to boost the production and acquisition of new knowledge and technologies to improve quality of human capital training and health care. Following these purposes, management processes and methodological advice are subject to increasing demands on response capacity, learning curve, efficiency, effectiveness and proactivity, to mention some of relevance. It is carried out a quasi-experimental study in the area of science and technological innovation of Matanzas University of Medical Sciences; there were made improvements in the design of scientific production management process based on BPM and knowledge approaches. Process modeling and Knowledge management tools generated improvements and potential innovations, resulting in the development of a work procedure, and computerization and automation based routines. These management tools have led to continuous improvement, search for quality, systematization of knowledge and generation of innovative practices in science and technological innovation processes.

Keywords: Processes, BPM, Knowledge management; scientific production, innovation.

INTRODUCCIÓN

El concepto de innovación ha sido objeto de múltiples análisis dentro de las teorías económicas, empresariales y sociales (Manjarrés Henríquez & Vega Jurado, 2012). Platero Jaime (2015), plantea que es el complejo proceso que lleva las ideas al mercado en forma de nuevos o mejorados productos o servicios y se ha convertido en una realidad innegable en el contexto de la gestión organizacional.

Eftekhari & Bogers (2015), explican que no es sólo la aplicación de los resultados de la investigación y el desarrollo a alto nivel; sino que también es el resultado de las capacidades emprendedoras, estratégicas, de decisión, organizativas e imaginativas. Por su parte, Castillo Molina (2013), la define como un conjunto de prácticas, conocimiento y herramientas adoptadas por la firma para la generación, implementación y evaluación de nuevas ideas en un contexto dado.

La gestión de la innovación es un proceso dirigido a conducir los recursos disponibles: humanos, materiales y económicos, con el objetivo de aumentar la creación y asimilación de nuevos conocimientos, generar ideas y capacidades que permitan obtener o mejorar nuevos productos, procesos y servicios, transferir y comercializar (Núñez Jover & Figueroa Alfonso, 2014).

Una organización que desarrolle un sistema de gestión de la innovación espera mejorar las actividades, incrementar la competitividad a medio y largo plazo, integrar más los procesos con su estrategia, satisfacer las expectativas futuras de los clientes, explotar eficientemente y sistematizar la incorporación de nuevos conocimientos y diseños en procesos y productos. Una práctica que se extiende cada vez más a la Educación Superior (Maduro, et al., 2018).

El conocimiento no solo se encuentra en documentos y bases de datos; también está en los procesos, las prácticas y las normas institucionales. Estos elementos justifican que el conocimiento es un activo intangible y difícil de capturar y gestionar. Sus aportes inciden, entre otros, en los procesos de formación de las personas en las organizaciones, interactuando con las tecnologías de la información y la comunicación, así como con los entornos de aprendizaje (Alfonso Sánchez, 2016).

En la actualidad, la mayoría de las organizaciones describen a la información como uno de los recursos más importantes con los que cuentan; sin embargo, al decir de Zabaleta de Armas, et al. (2016), más importante aún es el conocimiento adquirido por las personas que laboran en estas.

En los últimos años, la Gestión del Conocimiento (GC) ha despertado gran interés, y ha sido tratado desde perspectivas muy diferentes como los sistemas de información, el aprendizaje organizacional, la dirección estratégica o la innovación por ser un tema que permite la orientación en las empresas hacia los procesos de coordinación de los recursos disponibles (generalmente físicos) llevados a cabo para establecer y alcanzar los objetivos y metas previstos, dentro de políticas establecidas. La gestión orientada al conocimiento trasciende y va mucho más allá, porque tiene en cuenta, precisamente, un elemento (intangibles) que siempre ha existido, pero que hoy se le da la importancia y el cuidado debido: el conocimiento (Medina Nogueira, et al., 2018).

Por otro lado, la necesidad de la gestión por procesos se hace inevitable, debido a que permite mejorar el valor para el cliente, lograr su satisfacción, usar racionalmente los recursos y alcanzar las metas de la organización (Medina León, et al., 2017).

En este sentido, indudablemente la tecnología ha generado un impacto significativo en la productividad del trabajo y en la innovación. Este escenario posibilitó la emergencia del *Business Process Management* (BPM)¹, un estadio superior de la Gestión por Procesos que constituye un modelo de gestión organizacional consolidado, posicionado, de amplia proyección y evolución en los últimos tiempos (Vom Brocke, et al., 2020).

El BPM resulta una combinación de procesos de negocio clave, personas y tecnología, alineados para alcanzar las metas de una organización, pues busca optimizar los procesos con el uso de herramientas y tecnologías para su diseño, representación, análisis y control (Fleacă & Fleacă, 2016), al mismo tiempo que abarca aspectos mucho más amplios que la propia tecnología, fundamentalmente de tipo cultural, organizacional e incluso legislativo (Harmon & Wolf, 2012); ante lo que se puede concluir que el BPM integra la Gestión de Procesos, la Gestión por Procesos y las Tecnologías.

Entre sus beneficios destacan: la sinergia que propicia entre la gestión de la información, los flujos de trabajo y la trazabilidad de los procesos; la automatización, estandarización, proactividad, flexibilidad, agilidad y visibilidad que le otorga a los procesos; la eficiencia y la productividad (Harmon & Wolf, 2012); y muy interesante, la integración de la información dispersa junto a la capacidad de explicitar el *know how* de la organización, que facilita su recuperación y la incorporación de nuevo conocimiento ante la ocurrencia de cambios, por lo que

¹ En español Gestión de Procesos de Negocio.

se le atribuyen nexos importantes con la GC (Paschek, et al., 2018).

Diversas organizaciones, entre ellas las universidades, desarrollan aplicaciones de BPM, al no estar ajenas a los beneficios que ofrece. En Cuba, los Centros de Educación Superior reúnen un número alto de profesionales con grado científico y títulos académicos, a diferencia de otras organizaciones; lo que le ha permitido acceder a la asimilación, el desarrollo y la aplicación de lo más avanzado de la ciencia y la tecnología (Abad Peña & Fernández Rodríguez, 2016), para impactar así en la producción de bienes y servicios, la exportación y la sustitución de importaciones y la solución de problemas sociales; por eso, desarrollar el potencial científico y tecnológico, han sido aspectos centrales planteados a la política científica y tecnológica nacional (Duro Novoa, 2015). En este sentido, varios autores resaltan la utilidad de prácticas gerenciales en el desempeño universitario; por ejemplo Veliz Briones, et al. (2016), abordan el análisis sobre la dinámica de gestión de proyectos y su enfoque por procesos dentro de la dirección universitaria y refieren sobre su contribución a elevar la calidad e incrementar el impacto positivo de la universidad a la sociedad; en tanto Cárdenas de Baños, et al. (2016), centran su estudio en el análisis en la producción científica a través de la visibilidad en base a sus citaciones.

Este trabajo se propone mejorar el diseño del proceso de Producción Científica de una universidad médica, basado en enfoque de proceso, con la utilización del BPM y con herramientas de GC.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio cuasi-experimental en el área de Ciencia e Innovación Tecnológica (CIT) de la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas. Se desplegaron los pasos siguientes:

1) Se identificaron los problemas que limitaban los resultados globales en el área para el período 2013-2018, atendiendo a exigencias técnico-organizativas como la capacidad de reacción, la dinámica de rendimiento y la estabilidad.

2) Se seleccionó el proceso de Producción Científica atendiendo a su impacto en: las oportunidades de mejora resultantes de los problemas técnico organizativos identificados; los objetivos estratégicos; la satisfacción del cliente y la posibilidad de obtener mejoras a corto plazo según la propuesta de Nogueira Rivera, et al. (2004). Además, se emplean otros aspectos asociados a la capacidad de aplicar el enfoque BPM (Van der Aalst, 2003).

3) Se analizó el proceso seleccionado mediante su descripción (ficha de proceso y diagrama *As Is*), el análisis de valor añadido y de los tiempos de ejecución; el tiempo total del proceso depende de la simultaneidad de las actividades, así si existen actividades que se desarrollan de forma paralela, la sumatoria considera sólo aquellas de mayor duración.

4) Se identificaron las oportunidades de mejora y se definió el modelo mejorado (*to be*) a partir de la modelación con notación BPM (BPMN). Junto a las acciones de automatización se propuso e introdujo un procedimiento para gestionar la producción científica, sustentado en los procesos de GC: adquirir, organizar, medir, usar y divulgar, y con el uso de herramientas de vigilancia y bibliometría.

5) Se valoraron los beneficios en el período 2019-2020, luego de la aplicación preliminar del procedimiento, a través de un análisis de factibilidad según:

Cantidad de publicaciones capturadas y recuperadas: se comparó la cantidad de publicaciones registradas en el período anterior con respecto a aquellas recuperadas con apoyo del procedimiento utilizado

Calidad de información: se valoró el grado en que se completan los metadatos, útiles para la medición y el análisis de la producción científica

Tiempo de entrega del reporte de las publicaciones del período: se evaluó el tiempo requerido para la búsqueda y recuperación de las publicaciones, su procesamiento y posterior integración a los informes a emitir a la Dirección de Ciencia e Innovación del Ministerio de Salud Pública (MINSAP).

Diagnóstico técnico-organizativo del área de Ciencia e Innovación Tecnológica

Las variables asociadas a este diagnóstico fueron:

- **Capacidad de reacción:** asegura en un plazo dado la producción o servicio que se demanda. Un indicador básico es el tiempo de reacción, que generalmente se compara con un plazo de tiempo planificado para desarrollar determinada actividad.
- **Estabilidad:** pretende adoptar una organización que permita prever y resolver profilácticamente los problemas que surjan sin necesidad de la intervención de los niveles superiores. Se determina por la expresión: $E=1-(X_{media}/\sigma)$ donde σ representa la varianza y X_{media} el valor promedio de la variable analizada.
- **Dinámica del rendimiento:** requiere garantizar un crecimiento sistemático de los indicadores de eficacia y eficiencia. Valora la tendencia de los indicadores en el tiempo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Tabla 1 muestra el resultado de los indicadores relacionados con la capacidad de respuesta y la estabilidad, mientras la figura 1 refleja la dinámica de rendimiento de los procesos de investigación, desarrollo e innovación entre el 2013 y el 2018.

Tabla 1. Capacidad de respuesta y estabilidad.

Tiempo medio de reacción (Tr)			
Entrega de propuestas de proyectos para convocatoria	Tr plan = 20 días	Tr α = 29,48 días	Tr α > Tr plan
Entrega de reporte de publicaciones	Tr plan = cada 6 meses	Tr α = cada 7,33 meses	
Categorización científica de los investigadores a auxiliar y titular (tiempo de tránsito a la categoría superior)	Traux plan = tres años Trtit plan = entre 3 años para investigador auxiliar y 4 años para investigador titular con requisito cumplido de Doctor en Ciencias	Tr α aux=7 años Tr α tit = 14,63 años	

Variables	Xmedia		σ		Estabilidad	
	Plan	Real	Plan	Real	Plan	Real
Indicadores						
Proyectos asociados a programas nacionales (presentados y aprobados)	7	2	2	1	0,71	0,5
Categorización científica (profesores categorizados)	37	34	21	19	0,43	0,44
Publicaciones (total de publicaciones contra publicaciones de impacto)	224	6	114	2	0,49	0,67
Registro de obras (obras registradas)	16	6	15	8	0,06	-0,33
Generalización de resultados (resultados generalizados contra identificados)	130	50	57	29	0,56	0,42

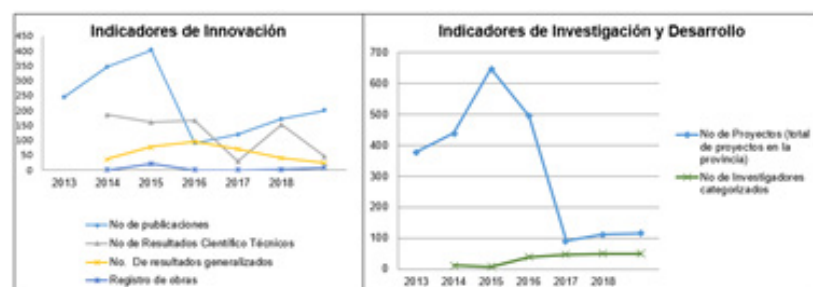


Figura 1. Dinámica de rendimiento: investigación desarrollo e innovación.

De estos resultados se interpreta que los procesos observan un funcionamiento variable, con una capacidad de respuesta limitada por tiempos de reacción superiores a las exigencias del entorno y de la propia universidad. Particularmente la gestión de publicaciones refleja por un lado lentitud en la entrega de reportes de publicaciones (este considera el lapso de tiempo a partir del que se deben reportar las publicaciones generadas por los investigadores y el tiempo que transcurre entre la captura de la información y la entrega del informe a la Dirección de Ciencia e Innovación del Ministerio de Salud Pública) y por otro lado una pobre calidad de estas, dado por las escasas publicaciones en revistas de impacto (grupo I y II según exigencias del Ministerio de Educación Superior).

Selección y análisis del proceso Producción Científica

Se consideraron los criterios siguientes:

- **Impacto del proceso (IP):** Valoración de la incidencia en el cumplimiento de los objetivos estratégicos y/o metas de la organización.
- **Repercusión en el cliente (RP):** Reflexión para cada proceso acerca de las incidencias que posee en la satisfacción de los clientes de la organización.

- **Posibilidad de éxito a corto plazo (ECP):** se deben abordar primero aquellos procesos que más posibilidades tienen de alcanzar el éxito en el menor tiempo posible.
- **Baja complejidad (BC):** proceso que no sea excesivamente complejo, no solo en ejecutarlo sino en cambiarlo, que no tenga mucho papeleo involucrado o esté cargado políticamente (Van der Aalst, 2003).
- **Definición bastante completa (DC):** posee límites claros y concisos de sus actividades y no es rígida. Sería muy demorado modelar un proceso sobre el que no existe información.
- **Proceso evaluable (PE):** posee indicadores que monitorean su adecuado funcionamiento (Van der Aalst, 2003).
- **Alto número de actividades automatizables:** proceso que su automatización logra una disminución de tiempo en la entrega del producto o servicio al cliente final, aumenta la calidad al evitar errores humanos y contribuye al mejoramiento de los resultados de la organización para alcanzar la estrategia trazada (Van der Aalst, 2003).
- **Proceso con oportunidades de mejoras (OM):** que existan deficiencias en su desarrollo y que la automatización realmente impacte en su solución, de esta forma se optará por profundizar en el análisis de los procesos durante la modelación y etapas iniciales del enfoque BPM como vía para introducir la mejora continua como una práctica (Van der Aalst, 2003).

Los especialistas del área otorgaron puntuación a cada uno de los criterios seleccionados (escala de 1 a 5, donde 1 es la más baja puntuación). El total de puntos se determinó mediante la expresión:

$$Tp = \sum(Voe * IP) + (Vrp * RP) + (Vecp * ECP) + \sum(Vn * N)$$

Se seleccionaron los procesos de máxima puntuación o con puntuación superior a la puntuación total media.

$Tp = \sum(Voe * IP) + (Vrp * RP) + (Vecp * ECP) + \sum(Vn * N)$ Donde: NO: Cantidad de objetivos estratégicos (OE). Voe: peso relativo impacto en OE. Vrp: peso relativo de repercusión en cliente. Vecp: peso relativo de éxito a corto plazo. Vn: peso relativo del criterio N.

La Tabla 2 muestra la valoración del impacto del proceso Producción Científica, compuesto por dos subprocesos Publicaciones y Participación en eventos, con respecto a los criterios seleccionados.

Tabla 2. Valoración del impacto del proceso Producción Científica.

Procesos Producción Científica	Criterios													TP
	IP						RP	ECP	BC	DC	PE	AA	OM	
	OE1	OE2	OE3	OE4	OE5	OE6								
Publicaciones	4	4	1	3	2	1	5	5	5	5	5	5	5	5,83
Participación en eventos científicos	3	3	1	4	5	1	3	3	2	3	3	2	3	3,97
Tpmedia														4,25
OE1: Mejorar los niveles de calidad del 75% de los procesos de Ciencia e Innovación Tecnológica en correspondencia con el papel actual y perspectiva de la I+D y la innovación en el Sistema Nacional de Salud. OE2: Promover la superación de más del 60% de cuadros, metodólogos, profesionales e investigadores en la producción científica, introducción y generalización de los resultados científicos y tecnológicos y de un 25% en la formación doctoral. OE 3: Potenciar la implementación de la estrategia de calidad en más de un 70% de las instituciones de la provincia. OE 4: Alcanzar más de un 75% en la generalización de los resultados científico-técnicos planificados provenientes de proyectos de investigación e innovaciones. OE 5: Ejecutar el presupuesto asignado a la actividad de Ciencia e Innovación Tecnológica a un nivel de efectividad superior a 60%. OE 6: Incrementar el cumplimiento de las actividades hito de los ensayos clínicos por encima de un 70%.														

Fuente: Díaz Almeda (2019).

De los dos subprocesos el referido a publicaciones constituyó el foco de atención, al reconocer en este reservas de mejora, posibilidades de automatización y flexibilización y su influencia en el cumplimiento de los objetivos estratégicos del área; fundamentalmente los relativos a la mejora del nivel de calidad de los procesos, la superación profesional y la generalización de resultados científicos.

El diagrama As Is (figura 2) muestra la secuencia de actividades y los tiempos de ejecución de cada una de ellas. Estos tiempos fueron determinados en entrevistas a metodólogos del área que ejecutan o ejecutaron estas actividades.

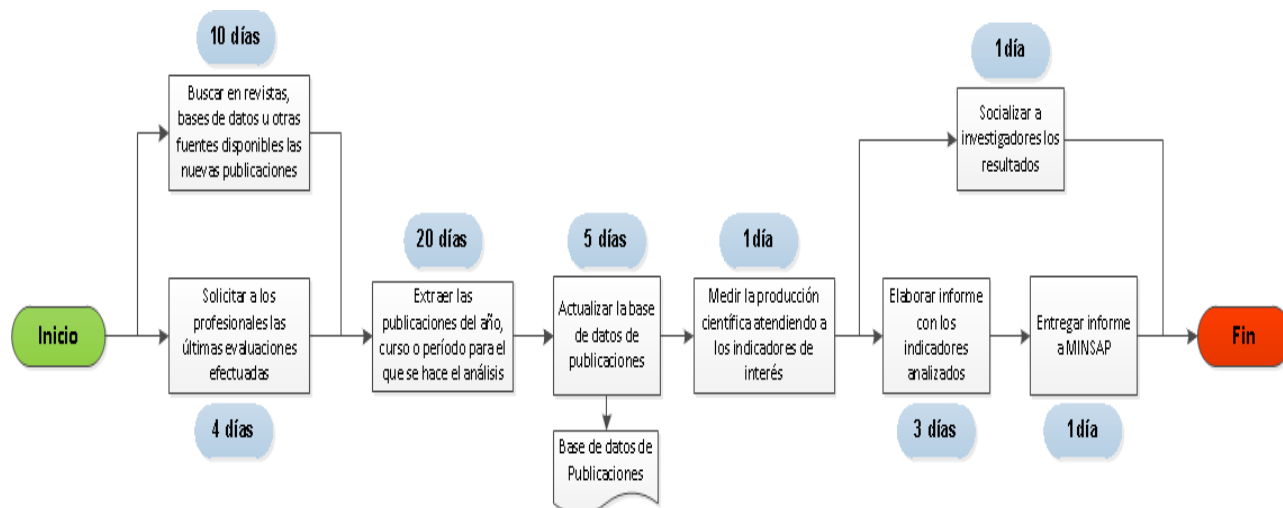


Figura 2. Diagrama As Is proceso Publicaciones.

El análisis de valor añadido y el tiempo esperado por actividad (Tabla 3) evidenciaron que el proceso es deficiente con un 62,50% de actividades que no aportan valor. Contiene cinco actividades que agregan valor y son necesarias por lo que deben ser mejoradas, cuatro de ellas no agregan valor para el cliente, por lo que la mejora debe incluir la posibilidad de automatizarlo en la mayor medida posible para que se ejecute en menor tiempo y requerimiento de recursos. Otras tres no agregan valor, pero son necesarias, por lo que deben ser optimizadas.

Tabla 3. Resultados del análisis de valor añadido en el subproceso Publicaciones.

N°	Actividad Días	Duración		Agrega valor		No agrega valor				
		%	VAC	VAE	P	I	E	M	A	
1	Buscar en revistas, bases de datos u otras fuentes	10	25		1					
2	Buscar en evaluaciones efectuadas	4	10		1					
3	Extraer publicaciones	20	50		1					
4	Actualizar base de datos	5	12,5							1
5	Medir producción científica	1	2,5		1					
6	Socializar resultados	1	2,5	1						
7	Elaborar informe	3	7,5			1				
8	Entregar informe a MINSAP	1	2,5						1	
Total		40	100	1	4	1	0	0	1	1
Índice de valor añadido										
Tareas (%)		100,0		12,5	50	12,5	0	0	12,5	12,5
Tareas con VA		5								
IVA		62,50%		DEFICIENTE						

Todos estos análisis revelan baja correspondencia entre la producción científica generada, el potencial científico desarrollado y los resultados derivados de los proyectos de investigación y desarrollo. Las principales causas: insuficiente organización, planeamiento, seguimiento y control; deficientes mecanismos de búsqueda y captura de información científica; falta de habilidades relacionadas con la confección de artículos científicos; los indicadores de control del proceso utilizados, no reflejan realmente la productividad científica, no son gestionados con apoyo de sistemas y tecnologías de información; gran número de actividades se ejecutan manualmente; y, no se utilizan aplicaciones informáticas para la búsqueda y el registro de la información.

Mejora del proceso con herramientas de modelación, automatización y de gestión del conocimiento

Las oportunidades de mejora identificadas, se dirigen fundamentalmente a la informatización, automatización, diseño de los métodos de trabajo y reducción de tiempos; este es el punto de partida para la introducción de prácticas de gestión de conocimiento apoyado en el enfoque BPM:

- Formalizar las actividades de captura de información, procesamiento, uso, medición y socialización de la producción científica. Insertar software de apoyo a estas actividades.
- Crear base de datos de publicaciones que permita el almacenamiento de los resultados y análisis en el tiempo.
- Notificar a la Dirección anualmente los resultados de la producción científica generada mediante tarea *script* (para el envío de correos electrónicos).
- Digitalizar los modelos de Socializar resultados y Elaborar informe para ejecutar las tareas automáticamente.
- Reducir el número de actividades manuales transformándolas en tareas de servicio: Buscar, Actualizar base de datos, Medir producción científica, Socializar resultados y Elaborar informe.
- Agregar un evento temporizador que ejecute la actividad Medir producción científica trimestralmente por ser como promedio la frecuencia de publicación de las revistas y la actividad Elaborar informe anualmente porque es lo requerido por el MINSAP, aunque la Búsqueda será diaria.
- Eliminar las actividades Solicitar a los profesionales las evaluaciones y Extraer las publicaciones; en su lugar automáticamente la actividad de búsqueda lo hará en las revistas que el sistema reconozca gradualmente.

La figura 3 muestra el modelo *To Be* del proceso y la tabla 4 el procedimiento que apoya la estandarización de las etapas de captura, medición y divulgación de la producción científica.

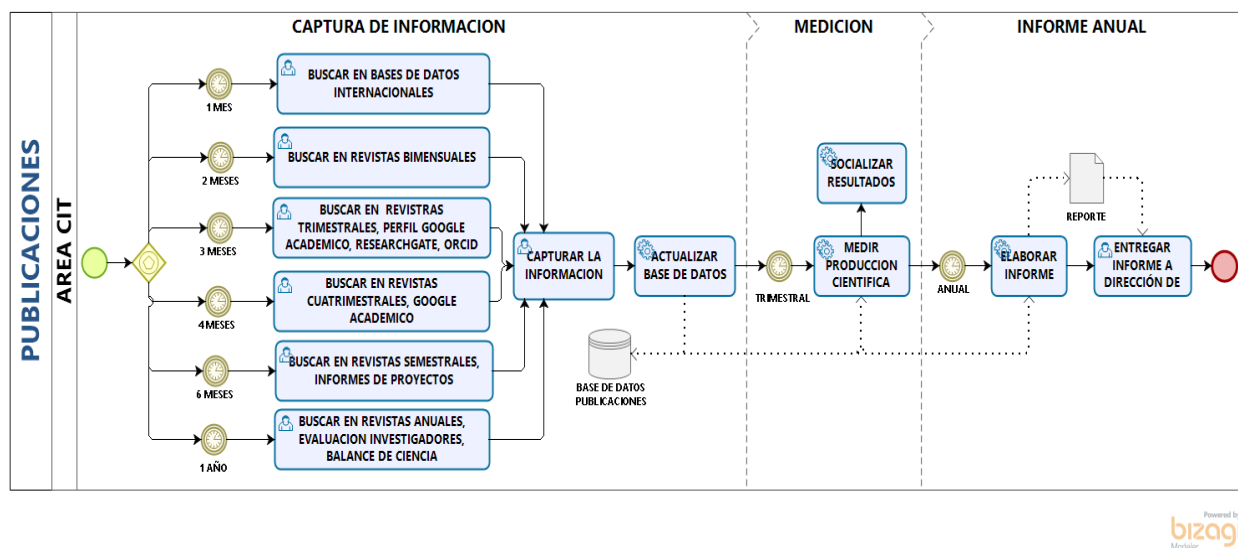


Figura 3. Modelo To be del proceso Publicaciones. Fuente: Bizagi Modeler v11.1 en Díaz Almeda (2019).

Tabla 4. Procedimiento para captura, procesamiento, medición y divulgación de la producción científica.

<p>1. Objetivo</p> <p>Potenciar la producción científica de todos los municipios de la provincia, a través del monitoreo, la medición, la divulgación y la asesoría metodológica, orientadas a una cultura de publicación y visibilidad de los resultados científicos de profesionales y universidad.</p> <p>2-Alcance</p> <p>Este procedimiento es aplicable en todos los centros docentes de la universidad y en todas las instituciones de salud de la provincia</p> <p>3. Responsabilidad y autoridad</p> <p>La Dirección de Ciencia e Innovación Tecnológica, los subdirectores docentes, metodólogos, son la autoridad responsable de compilar y procesar todas las publicaciones.</p> <p>Cada institución ejecutora o centro docente y municipio es responsable de la conformación de la base de datos de publicaciones de su potencial científico.</p> <p>4. Procedimiento</p> <p>Adquirir la información</p> <p>5.1. Identificar fuentes de información</p> <p>5.2. Establecer secuencia y frecuencia de monitoreo (de las fuentes más generales a las más específicas): Repositorios de las revistas (abril, junio y diciembre); Buzón de correo electrónico (revisión mensual); Perfil de Google Académico (marzo, junio, septiembre y diciembre, condicionado porque los investigadores actualicen su perfil); <i>Researchgate</i> (marzo, junio, septiembre y diciembre, condicionado porque los investigadores actualicen su perfil); ORCID (marzo, junio, septiembre y diciembre, condicionado porque los investigadores actualicen su perfil); Planillas de evaluaciones de investigadores (diciembre); Balance de ciencia de departamentos y escenarios docentes (diciembre y/o según auditorías de calidad); Google Académico (marzo, junio, septiembre y diciembre); Curriculum Vitae (según se documente o reciba para la tramitación ya sea de un curso de posgrado, un premio u otra exigencia de información a los profesionales); Congresos, seminarios, convenciones o CD-ROM (mes posterior a que se realice el evento científico); Consulta de bases de datos internacionales (búsqueda mensual); Informes semestrales de proyectos (junio y diciembre).</p> <p>Nota: En caso de dificultades se deberá rediseñar la secuencia de monitoreo, para la localización de la información de forma más eficaz y eficiente (Ejemplo: Fuente de información desactualizada, no tener constancia de algunas de ella como planilla de investigadores o curriculum vitae, aparición de nuevas fuentes de información o desuso de algunas).</p> <p>5.3. Definir la estrategia de captura de la información: a partir de un análisis bibliométrico apoyado en el EndNote X7, en la ruta "Tools"/"Subject Bibliography"/"Secondary Title", se identifican las revistas donde más se ha publicado, lo que genera un resultado más certero de por cuales revistas comenzar la búsqueda.</p> <p>5.4. Conformar o actualizar la base de datos de publicaciones con los metadatos: <i>Title</i> (título del artículo), <i>Author</i> (para los nombres de los autores y coautores), <i>Journal</i> (Nombre de la revista donde se publicó el artículo), <i>ISSN</i> (ISSN de la revista), <i>Volume</i> (Volumen del artículo), <i>Issue</i> (Número del artículo), <i>Pages</i> (Páginas del artículo), <i>URL</i> (Dirección electrónica del artículo), <i>Name of Database</i> (Nombre de la base de dato de mayor prestigio donde esté indexada la revista), <i>Rating</i> (Grupo según factor de impacto al que pertenece la revista científica), <i>Note</i> (Centros o afiliación de los autores), <i>Place</i> (País de procedencia de los autores), <i>Keywords</i> (Palabras claves), <i>Abstract</i> (Resumen), <i>Type of Article</i> (Tipo de artículo) y <i>Year</i> (Año). Se eliminan aquellas publicaciones que no pertenezcan a investigadores de la provincia de Matanzas.</p>

Organizar la información

5.5 Exportar la producción científica del software Microsoft Excel al gestor bibliográfico EndNote X7: 1) guardar el Excel en salida de formato Texto (Delimitado por tabulaciones) (*.txt); 2) abrir el archivo (.txt), escribir en la parte superior de la primera hoja: **Journal Article* y guardar con el mismo formato; 3) abrir un nuevo libro en el EndNote X7, importar el archivo en la pestaña *File/ Import* y se selecciona *File*, escoger las opciones de (*Tab Delimited*), (*Discard Duplicates*) y la de (*No Translation*), seleccionar el archivo en la opción *Choose*, para que el propio software importe todos los artículos científicos con sus campos y elimine aquellos que estén duplicados, en caso que hayan quedado en el Excel después de aplicar el primer filtro.

5.6 Normalizar la producción científica: El campo *Author*, debe arreglarse manualmente de forma que quede un autor debajo de otro estructurado en "Apellidos, Nombres". Al igual las palabras claves deben de separarse por punto y coma y espacio (Ejemplo: palabra1; palabra2; palabra3; palabra n); además se le adjuntará la publicación científica en el campo *File Attachments* en formato PDF sin seguridad, para copiar de él, con todas las páginas en el mismo tamaño; el documento debe estar completo; tiene que tener los campos definidos en el PDF, para lo que el título no puede tener punto final y debe estar en minúscula.

Medir la producción científica mediante la aplicación de módulos bibliométricos

5.7 Definir los niveles de agregación: Meso (instituciones, clasificaciones temáticas generales) y Micro (autores, grupos, departamentos, sub-categorías disciplinarias).

5.8 Definir los indicadores: según tipología, indicadores de producción, de colaboración y de impacto, condicionado por las exigencias y condiciones del objeto de estudio.

Divulgar y usar los resultados

5.9 Conformar y actualizar repositorio: la información está contenida en portable realizar búsqueda avanzada basándose en algunos de los metadatos definidos: autor, título, base de datos, palabras clave, revista, grupo de impacto de la revista y tipo de artículo

5.10 Identificar las vías para divulgar los resultados: repositorio (para investigadores, profesores, directivos y metodólogos de CIT y estudiantes); reportes para Balance de CIT (para Consejo de dirección de la Universidad y a la dirección de CIT del MINSAP); Procesos de desarrollo del potencial científico (para investigadores y metodólogos que atienden el proceso); Boletines de CIT (para investigadores, profesores, directivos, metodólogos de CI y estudiantes).

Mejora continua

5.11 Desplegar acciones de mejora: actualizar revistas del perfil de las temáticas de menor producción; divulgar y compartir información a investigadores en proyectos de menos producción científica; diseño o rediseño de líneas de investigación; desarrollar otros análisis de indicadores; perfeccionar el trabajo con los *software*; refinar la calidad de la información; incentivar creación de perfiles académicos para mejorar la visibilidad de los investigadores y facilitar el monitoreo.

Fuente: Díaz Luis (2019).

Análisis de la factibilidad de las mejoras

Como acción de mejora priorizada, se comenzó por la implementación del procedimiento desarrollado en una primera iteración, para probar su factibilidad según la cantidad de publicaciones recuperadas, la calidad de la información capturada, para los análisis posteriores y, el tiempo de ejecución entre la captura y la entrega del informe de producción científica.

Cantidad de publicaciones capturadas: la diferencia entre la cantidad de artículos compilados por años en la base de datos inicial y los que se tienen registrados en la mejorada, al aplicar el nuevo procedimiento, se muestra en la figura 4.

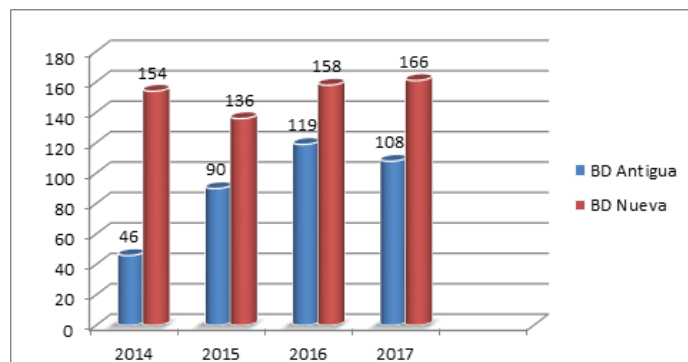


Figura 4. Diferencias entre la cantidad de artículos científicos capturados en la versión nueva de la base de datos (BD) con respecto a la anterior.

Se logró recuperar 63 publicaciones por año aproximadamente, lo que representa un 40.39 % del total de publicaciones en la nueva base de datos. Se denota un incremento considerable de artículos encontrados y se confirma, a su vez, la existencia de subregistros en los reportes previos de producción científica.

Los resultados de la base de datos mejorada generan un análisis más real de la tendencia en cuanto a la producción científica, así como su comportamiento por años.

Calidad de información: la base de datos anterior reflejaba metadatos incompletos o registros incorrectos de publicaciones que limitaban el análisis preciso de la producción científica, identificar brechas u oportunidades de revistas donde publicar o temáticas clave sobre las que los investigadores comunican sus resultados. Este aspecto ha sido básico para la creación de un repositorio de publicaciones que permita la divulgación y socialización del conocimiento en la comunidad científica universitaria, así como para acelerar la evaluación y los reportes de información.

Tiempo de entrega del reporte de las publicaciones del período: se redujo a 20 días de los 40 días iniciales, fundamentalmente por la modificación de las actividades de búsqueda y procesamiento mediante el diseño de una secuencia lógica, basada en estrategias de adquisición de información y la inserción de programas informáticos para apoyar la medición de la producción científica.

CONCLUSIONES

Las herramientas gerenciales aplicadas han guiado al equipo de trabajo hacia la mejora continua, la búsqueda de la calidad, la sistematización del conocimiento y la generación de prácticas innovadoras en los procesos de ciencia e innovación tecnológica.

No sólo la vinculación de los procesos de GC en la captura, la medición de la producción científica, y su divulgación, son el reflejo de la utilización de esta filosofía organizacional, sino también la modelación de procesos que, además de formalizar y normalizar la operación del proceso, favorece la utilización del conocimiento como vía para mejorar actividades, capacitar al personal y desarrollar habilidades en la ejecución de estas actividades.

Sin dudas las modificaciones introducidas en los métodos de trabajo en el proceso de Producción científica, particularmente en la gestión de publicaciones, favoreció la eficacia del proceso, dado por mejoras en el valor añadido y en la secuencia y funcionamiento de las actividades, una mejor organización y calidad de la información, mayor capacidad de reacción, sustentado en el tiempo de ejecución de las actividades de búsqueda, procesamiento, medición y entrega de reportes

Al modelado debe proseguir la ejecución, el monitoreo y la optimización, fases que introducirán las mejoras propuestas en la práctica diaria y permitirían ajustes en el funcionamiento del proceso, hasta estabilizar y modificar los métodos de trabajo de manera que estos propicien resultados superiores en el orden técnico-organizativo; esto constituye una línea de trabajo que garantiza la continuidad del estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Abad Peña, G., & Fernández Rodríguez, K. L. (2016). Las universidades en función de las necesidades del desarrollo económico y social. *Revista Iberoamericana CTS*, 11(32), 111-125.
- Alfonso Sánchez, I. R. (2016). La Sociedad de la Información, Sociedad del Conocimiento y Sociedad del Aprendizaje. Referentes en torno a su formación. *Bibliotecas. Anales de investigación*, 12(2), 235-243.
- Castillo Molina, Y.Y. (2013). Adaptación de un modelo para caracterizar los procesos de gestión de la innovación en las empresas del sector de las TIC de la ciudad de Popayán. *Revista Electrónica Gestión de las Personas y Tecnología*, 6(16), 14-26.
- Cárdenas de Baños, L., Bencomo García, D., Sánchez Aldereguía, S., Fundora Mirabal, J. A., & Dorta Contreras, A. J. (2016). Producción científica y visibilidad de la Cátedra de Comunicación Científica de la Universidad de Ciencias Médicas de Habana. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 15(6), 979-991.

- Díaz Almeda, L. (2019). *Enfoque BPM y mejora de procesos de ciencia e innovación tecnológica. Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas.* (Tesis de diploma). Universidad de Matanzas).
- Díaz Luis, G. (2019). *Mejora de la Gestión de la Producción Científica en la Universidad de Ciencias Médicas de Matanzas.* (Tesis de diploma). Universidad de Matanzas.
- Duro Novoa, V. (2015). Lean Six Sigma y gestión de procesos de negocio, aplicado a la gestión de las Instituciones de Educación Superior. *Gestión Universitaria*, 8(1), 1-13.
- Eftekhari, N., & Bogers, M. (2015). Open for entrepreneurship: How open innovation can foster new venture creation. *Creativity and Innovation Management*, 24(4), 574-584.
- Fleac , E., & Fleac , B. (2016). The business process management map—an effective means for managing the enterprise value chain. *Procedia Technology*, 22, 954-960.
- Harmon, P., & Wolf, C. (2012). The State of Business Process Management. *BPTrends*. http://www.bptrends.com/surveys_landing.cfm
- Vom Brocke, J., Denner, M.S., Schmiedel, T., Stelzl, K., Röglinger, M. & Wehking, C. (2020). Context-Aware Business Process Management: Method Assessment and Selection. *Business & Information Systems Engineering*, 62, 1-24.
- Maduro, S., Fernandes, P., & Alves, A. (2018). Management design as a strategic lever to add value to corporate reputation competitiveness in higher education institutions. *Competitiveness Review: An International Business Journal*, 28 (1), 75-97.
- Manjarrés Henríquez, L. & Vega Jurado, J. M. (2012). La gestión de la innovación en la empresa: evolución de su campo de estudio. *Dimensión empresarial*, 10(1), 18-29.
- Medina León, A., Nogueira Rivera, D., Salas Alvarez, W., Hernández Reyes, H. R., Medina Nogueira, D., Hernández Nariño, A., Medina Nogueira, Y., & El Assafiri Ojeda, Y. (2017). Gestión y mejora de procesos de Empresas Turísticas. Universidad UNIANDES.
- Medina Nogueira, D., Nogueira Rivera, D., Medina León, A., Medina Nogueira, Y. E., & El Assafiri Ojeda, Y. (2018). Modelo conceptual para la gestión del conocimiento mediante el observatorio. *Ingeniería Industrial*. 39(3), 283-290.
- Nogueira Rivera, D., Medina León, A. & Nogueira Rivera, C. (2004). Fundamentos para el Control de la Gestión Empresarial. Pueblo y Educación.
- Núñez Jover, J., & Figueroa Alfonso, G. (2014). Biotecnología y Sociedad en Cuba: el caso del Centro de Inmunología Molecular. *TRILOGÍA*, (10), 11-24.
- Paschek, D., Ivascu, L. & Draghici, A. (2018). Knowledge Management—The Foundation for a Successful Business Process Management. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 238, 182-191. _
- Platero Jaime, M. (2015). Revisión y Adaptación del concepto innovación al contexto empresarial español. *Revista de Estudios Empresariales. Segunda época*, (2), 5-23.
- Van der Aalst, W. M. (2003). Challenges in business process management: Verification of business processes using Petri nets. *Bulletin of the EATCS*, 80(32), 174-199.
- Veliz Briones, V. F., Alonso Becerra, A., Fleitas Triana, M. S., & Alfonso Robaina, D. (2016). Una gestión universitaria basada en los enfoques de gestión de proyecto y por proceso. *Revista Electrónica Educare*, 20(3), 466-482.
- Zabaleta de Armas, M. I., Brito Carrillo, L. E., & Garzón Castrillón, M. A. (2016). Modelo de gestión del conocimiento en el área de TIC para una universidad del caribe colombiano. *Revista Lasallista de investigación*, 13(2), 136-150.