

**ESTRUCTURACIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO PARA LA GESTIÓN
DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN HOSPITALARIA**

**DANIELA CUBIDES SUAREZ
JAVIER ALEJANDRO BELTRAN ACUÑA**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
BOGOTÁ
2019**

**ESTRUCTURACIÓN DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO PARA LA GESTIÓN
DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN HOSPITALARIA**

**DANIELA CUBIDES SUAREZ
JAVIER ALEJANDRO BELTRAN ACUÑA**

**Proyecto de Investigación para optar al
Título de ingeniero Industrial**

**Asesor
HELIEN PARRA RIVEROS.**

**UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
PROGRAMA DE MEJORAMIENTO DE PROCESOS INDUSTRIALES
BOGOTÁ
2019**

CONTENIDO

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	8
2. INTRODUCCIÓN.....	9
3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.....	10
3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
3.1.1. Procesos de negocio y gestión hospitalaria.....	10
3.1.2. Investigación hospitalaria.....	11
3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	17
3.2.1 Pregunta de investigación.....	17
4. JUSTIFICACIÓN.....	17
4.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA.....	17
5. ALCANCE.....	19
6. OBJETIVOS.....	20
6.1 OBJETIVO GENERAL.....	20
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	20
7. MARCO DE REFERENCIA.....	20
7.1 MARCO TEÓRICO.....	20
7.1.1. Investigación hospitalaria y gestión.....	20
7.1.2. Áreas de investigación en hospitales.....	21
7.1.2.1. Investigación biopsicosocial.....	21
7.1.2.2. Investigación administrativa.....	22
7.1.3. Tecnología de la información en la industria hospitalaria.....	23
7.1.4 Innovación e investigación en los hospitales.....	24
7.2 MARCO CONCEPTUAL.....	25
7.2.1 BPM (<i>Business Process Management</i>).....	25
7.2.2 Gestión de proyectos.....	25
7.2.3 BPMN (<i>Business Process Model and Notation</i>).....	26
7.2.4 Arquitectura del proceso.....	27
7.2.5 Actores.....	27
7.3 ESTADO DEL ARTE.....	29
8. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	37

8.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	37
8.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN.....	37
8.3 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	39
8.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	39
8.5 ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS.....	40
8.5.1 Fases y cronograma de trabajo	41
8.6 RESULTADOS ESPERADOS.....	42
8.7 PRESUPUESTO	44
9. PROPUESTA DE REDISEÑO	47
9.1 MODELAMIENTO DEL PROCESO ACTUAL (AS-IS).....	47
9.2 DECLARACIÓN DE LA PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN DEL PROCESO DE NEGOCIO.....	51
9.2.1 Declaración de la transformación pretendida.....	52
9.2.2 Sistema de requerimientos de diseño de los procesos de negocio de los actores involucrados en la gestión de proyectos de investigación hospitalaria	55
9.2.3 Arquitectura de los procesos de negocio requeridos para la gestión de proyectos de investigación hospitalaria (TO BE).	57
9.2.3.1 Casos de uso.....	59
9.2.3.2 Diagramas de entidad relación	61
9.3 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTO DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO EN EL ÁREA DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN HOSPITALARIA	63
9.3.1 Plan de gestión de cambio.....	63
9.3.1.1 Vectores de cambio	63
9.3.1.2 Plan de Transición	66
9.3.1.2.1 Diagrama “y si”.....	66
9.3.1.2.2 Mapa de empatía.....	68
9.3.2 Cronograma de implementación propuesto	68
10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	71
11. BIBLIOGRAFÍA.....	73

LISTA DE TABLAS

Tabla 1 Fundación del Valle del Lili y Hospital San Ignacio participaciones en eventos de investigación.....	14
Tabla 2 Artículos de interés	33
Tabla 3 Diseño de la metodología del proyecto	38
Tabla 4 Recolección de datos según objetivos	39
Tabla 5 Cronograma	41
Tabla 6 Resultados esperados y alcanzados	42
Tabla 7 Presupuesto de rubros o actividades	44
Tabla 8 Presupuesto MOI, MOD, servicios.....	45
Tabla 9 Horas invertidas	45
Tabla 10 Costo real del Rubro o actividad	46
Tabla 11 Costo real de MOI, MOD, servicios.....	46
Tabla 12 Costo presupuesto versus Costo real	47
Tabla 13 Descripción general de indicadores KPI por actor	56
Tabla 14 Etapas – plan gestión del cambio	64
Tabla 15 Cronograma de implementación propuesto	68

LISTA DE ILUSTRACIÓN

Ilustración 1 Grupos de investigación reconocidos por Colciencias.....	12
Ilustración 2 Grupos de investigación clasificados.....	12
Ilustración 3 Procesos estratégicos	15
Ilustración 4 Mapa conceptual Business Process Management	28
Ilustración 5 Stakeholders de la gestión de proyectos de investigación	47
Ilustración 6 Objetivos corporativos, pilares estratégicos y fundamentos.	51
Ilustración 7 Analogía parte precontractual del proceso	53
Ilustración 8 analogía parte contractual del proceso.....	54
Ilustración 9 analogía parte precontractual del proceso.....	54
Ilustración 10 Vectores de cambio	63
Ilustración 11 Diagrama “y si”	66
Ilustración 12 Mapa de empatía.....	68

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Número de publicaciones por año	29
Gráfico 2 Tipo de producción	29
Gráfico 3 Producción por área del conocimiento	30
Gráfico 4 Tendencia de las principales revistas por año.....	30
Gráfico 5 Tendencias de los autores en publicaciones.....	31
Gráfico 6 Afiliación de las publicaciones	32
Gráfico 7 Tendencia de documentos publicados por país o territorio	32
Gráfico 8 Tendencia de patrocinador financiero	33
Gráfico 9 Proceso resumido del framework	41
Gráfico 10 Árbol de causa y efecto	49

1. RESUMEN EJECUTIVO

Los procesos de investigación en hospitales universitarios se sujetan a reglas y normativas específicas orientadas a la supervisión y seguimiento de las actividades formativas. Sin embargo, no es frecuente encontrar estudios que analicen el problema de la investigación como función sustantiva de la institución y generadora de ingresos complementarios de las actividades de prestación de servicios. En este proyecto de investigación se pretende profundizar en este punto en un caso de estudio de la Sociedad de Cirugía de Bogotá - Hospital de San José desde la perspectiva de la arquitectura de negocios que combina la gestión por procesos y la visión de un sistema de información.

En el presente documento se estructura un sistema de procesos de negocio hospitalarios que responde a este propósito por medio de la recolección de los requerimientos plasmados en un sistema documentado integrado que incluye mapas de requerimiento del usuario, del sistema y de actores con el fin de clasificarlos en funcionales y no funcionales. Cada una de las partes involucradas cuenta con su respectivo indicador de desempeño propuesto, ya que la institución no los tiene en cuenta en su proceso. Posterior a eso, se realiza el mapa de procesos bajo los estándares *BPMN*, por medio del cual se realizaron visitas donde se recolectó la información del proceso actual definido como *AS IS* que se realiza de manera intuitiva. Posteriormente se elabora un proceso propuesto de cómo se debe manejar los proyectos de investigación denominado *TO BE* de inicio a fin, pasando por las etapas precontractual, contractual y postcontractual. Por medio de una plataforma digital se busca mejorar el proceso en reducción de tiempos y simplicidad del proceso desde que se reciben los requerimientos hasta que se selecciona la oferta temática. Para esto se elaboraron diagramas de caso de uso, uno en general y otro detallado con cada uno de los actores que están involucrados en el proceso, consolidando la información suministrada por cada uno de ellos en la base de datos, como se especifica en el diagrama de entidad relación. Finalmente, se realizó un plan de implementación propuesto para la Sociedad de Cirugía de Bogotá - Hospital de San José.

2. INTRODUCCIÓN

Los procesos de investigación en los hospitales han venido tomando un papel preponderante, debido al tamaño y la complejidad de sus procesos internos de su actividad económica y el vasto número de pacientes a los cuales deben atender. La relación de las instituciones de educación superior con los hospitales, donde su único objetivo es asegurar las condiciones de formación tanto académica como profesional. En adición, las instituciones de educación superior deben ser responsables de la información. Los procesos de un hospital deben estar bien diseñados y establecidos para que no haya conflicto y/o problemas internos, los cuales pueden afectar de manera directa el desarrollo de las actividades dentro de la institución generando la prolongación de tiempos muertos. Es importante resaltar la importancia de la gestión de un proceso ya que, un proceso de investigación hospitalario bien gestionado, genera reducción en los tiempos entre actividades, ocasionando que se vea reducido el tiempo establecido, para el cumplimiento de los objetivos por parte de los hospitales o del grupo de investigadores interesados. No solo la gestión debe tener una excelente calidad sino también la estructuración, ya que es la base para la investigación.

Los procesos de negocio de una organización son aquellos que están relacionados con un producto o servicio final al consumidor, donde se observa cuáles son las actividades más relevantes para el modelo de negocio. Todo proceso de negocio debe ser estructurado bajo los estándares *BPMN Business Process Model and Notation*, con el objetivo de ser un proceso de fácil comprensión para el lector. Se puede decir que la estructuración de los procesos de negocio permitirá que los hospitales que desean tener mayor claridad y quieran entender cómo funciona la unidad de negocios de investigación hospitalaria, puedan representar cada proceso en entradas, salidas y acciones dentro de una estructura jerárquica. Para que la gestión de proyectos hospitalarios sea de calidad y se pueda implementar, es necesario contar con documentos, recursos e indicadores de eficiencia y eficacia relacionados con los procesos que se desarrollan en investigación dentro del hospital con el fin de comprender e interpretar las metodologías que se están llevando a cabo actualmente.

A partir de, procesos de negocios para la gestión de proyectos de investigación hospitalaria, donde la transformación digital toma un papel preponderante en la forma como los hospitales y los institutos de educación superior investigan el desarrollo interno. Además de la revolución digital en la que en la actualidad se enfrentan todos los sectores del país, como lo es en el caso de la prensa, publicidad, telefonía o la industria de la música (Menéndez, 2016). Como resultado de la revolución digital, se observa que la manera de investigar debe afrontar la transformación digital ya que beneficia a los hospitales resaltando también por su

calidad en investigación, principalmente en las funciones sustantivas, prevención, curación, rehabilitación, docencia e investigación (Universidad Nacional Autónoma de México, 2016) esto a su vez ayuda a ofrecer un excelente servicio al cliente.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

3.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

3.1.1. Procesos de negocio y gestión hospitalaria

Todo tipo de empresa maneja procesos en su actividad económica, debido a que todos los requerimientos del usuario se deben cumplir por medio del proceso, hasta satisfacer sus necesidades. Y desde hace tiempo se ha buscado la manera de mejorarlos e implementarlos, con el fin de obtener un beneficio en términos de tiempo y dinero. Un proceso es descrito como la colaboración de varias personas o elementos para resolver diferentes partes del problema (Elser, Fimmers, Groggert, Schmitt, & Brecher, 2018). De cualquier modo, para mejorar un proceso se debe tener un registro con el cual se pueda comparar, es decir que deben tener un historial documentado los procesos que deben ser soportados por informes, actas, y experiencias personales para el desarrollo del conocimiento, que no es suficiente para el cambio repentino de las metas (Lin, Müller, Zhu, & Liu, 2019). Desde luego, estos procesos deben superar la versión anterior, es decir el proceso base, para reflejar las mejoras implementadas respecto al otro. Este tema ha tomado importancia hoy en día en los procesos hospitalarios, en especial en el manejo de los recursos humanos, los cuales han desarrollado procesos con una verificación de cada tres años, para ser implementados en la base del conocimiento de seguridad y calidad (Greenfield, Lawrence, Kellner, Townsend, & Wilkinson, 2019).

Debido a que es un tema que ha tomado importancia a través del tiempo, en especial en el área hospitalaria, se resalta la necesidad de contar con un proceso de investigación para poder brindar un mejor servicio, por medio de procedimientos, actividades y tareas. Se afirma que la investigación incide en la eficiencia hospitalaria, como por ejemplo la disminución de la duración de la estancia (LOS) *Lenght Of Stay* (García-Romero, Escribano, & Tribó, 2017). Además, los tiempos de estadía elevados, se deben a la baja capacidad de atención a los pacientes, por parte del hospital, es decir que, la entrada de los usuarios a una camilla de atención eleva los costos de operación (Ceballos-Acevedo, Velásquez-Restrepo, & Jaén-Posada, 2014).

Como se ha expuesto, el desempeño de los hospitales está sujeto a los procesos de atención al cliente, pero paralelo a esto se puede medir el desempeño por medio de la asignación de recursos financieros para investigación y capacitaciones, comprobado por medio de un modelo lineal de optimización (İlgün & Konca, 2019). Por otra parte, la investigación además de aportar reconocimiento académico ofrece una ventaja competitiva para la organización.

Es de vital importancia que los hospitales tengan un proceso de negocio estructurado, porque trae consigo beneficios en aspectos de eficiencia y mejoramiento de sus procesos internos de investigación para la gestión de proyectos propuestos por ellos mismos o por grupos externos y, para continuar, se debe mencionar que las investigaciones de los hospitales se realizan a través de proyectos investigativos, por lo tanto, un proyecto se define como una serie de actividades con fin y comienzo, propuestos de forma estructurada con desempeño, para crear un resultado diferente a los demás, por medio de un uso eficiente de los recursos limitados (Gupta et al., 2019), mediante los cuales ofrecen propuestas útiles de mejora, debido a que se hace con base a los objetivos que quiere lograr el hospital.

3.1.2. Investigación hospitalaria

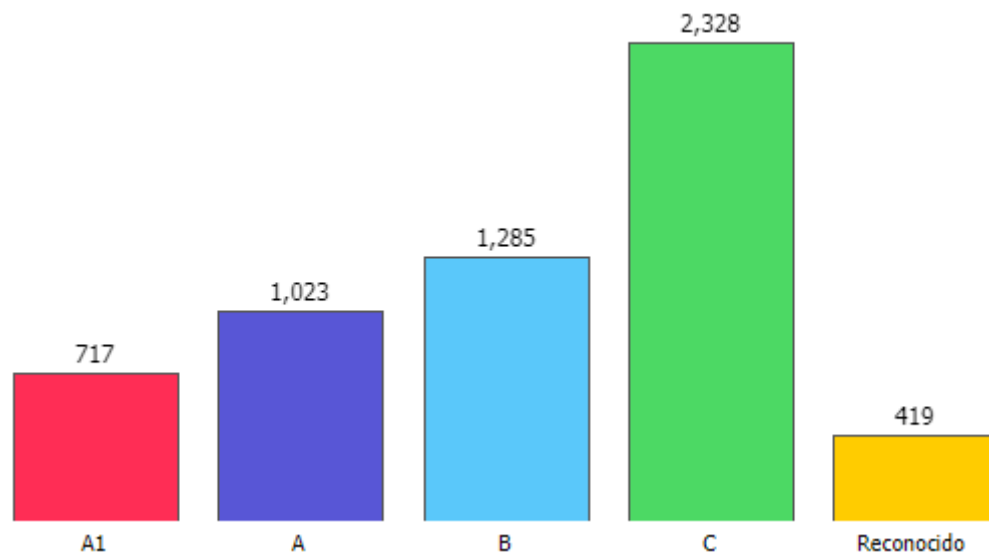
Es importante tener en cuenta el ciclo de vida de un proyecto de investigación, el cual se compone de conceptualización, planeación, ejecución, implementación y finalización (Gupta et al., 2019). Es necesario implementar un sistema de mejoramiento de procesos de negocio *BPM* porque trae ventajas como la maximización del valor bruto, reducción de costo, tiempo y desperdicios (Dumitriu, 2018). Para poder gestionar y manejar los proyectos de investigación se debe definir un proceso de negocio *BPMN Business Process Model and Notation*, porque hoy en día, el uso de los procesos de negocio son usados para el manejo, captura, y optimización de temas como logística, sistemas de transporte atención remota en salud, por lo tanto los procesos de negocios pueden significar ganar una ventaja competitiva (Martins & Domingos, 2017).

Los beneficios que este ofrece como el aseguramiento del rendimiento, son la prueba de la efectividad, transparencia y flexibilidad de los procesos de negocio, que a su vez son medibles, al igual que en términos de costos. (Dumitriu, 2018) Para poder mejorar el desempeño de un hospital se debe diseñar un proceso asertivo, creado bajo los estándares de *BPMN*, el cual da un camino y horizonte a los proyectos de investigación realizados para mejoras hospitalarias.

En Colombia existen 5.772 grupos de investigación reconocido por Colciencias y se encuentran ubicados en diferentes departamentos como Antioquia, Amazonas, Arauca, Atlántico, Bolívar, Boyacá, Caldas, Caquetá, Casanare, Cauca, Cesar,

Chocó, Córdoba, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Quindío, Risaralda, San Andrés, Santander, Sucre, Tolima, Valle y Vaupés ACIC - Asociación Colombiana de Centros de investigación Clínica - ACIC Colombia,” n.d.). Cada uno de los grupos que han sido reconocidos por Colciencias se ubica en una categoría dependiendo del nivel de investigación que tenga la institución. El nivel A1 cuenta con 717 grupos de investigación reconocidos, el nivel A con 1023 grupos de investigación reconocidos, el nivel B con 1.285 grupos de investigación reconocidos, el nivel C con 2.328 grupos de investigación reconocidos y el nivel en los que se encuentran las instituciones que hasta ahora están empezando con la investigación 419 para un total de 5.772 centros de investigación que ha reconocido Colciencias.

Ilustración 1 Grupos de investigación reconocidos por Colciencias



Fuente: tomado de (COLCIENCIAS, 2019.) La Ciencia en Cifra

En Colciencias se han encargado de clasificar en programas a los grupos de investigación, con el fin de que se pueda ver hacia qué tema va enfocada cada una de las investigaciones que se realizan.

Ilustración 2 Grupos de investigación clasificados

38% de los Grupos de Investigación son del PNCTI de Ciencia, Tecnología e Innovación en Ciencias Humanas, Sociales y Educación	11% de los Grupos de Investigación son del PNCTI de Ciencias Básicas	9% de los Grupos de Investigación son del PNCTI de Ciencia, Tecnología e Innovación	6% de los Grupos de
	6% de los Grupos de Investigación son del	3% de los Grupos de	2% de los Grupos
16% de los Grupos de Investigación son del PNCTI de Ciencia, Tecnología e Innovación en Salud	5% de los Grupos de Investigación son del	2%	1%
		1%	1%

Fuente:(La Ciencia en Cifras | COLCIENCIAS, 2019.)

Se puede observar en la clasificación por temas por parte de Colciencias que el 38% de los grupos de investigación hablan sobre temas relacionados con la ciencia, tecnología e innovación en ciencias humanas, sociales y educación; el 16% de los grupos de investigación hablan sobre temas de ciencia, tecnología e innovación en salud; el 11% de los grupos de investigación sobre ciencias básicas; el 9% de los grupos de investigación sobre temas de ciencias, tecnología e innovación de la Ingeniería; el 6% de los grupos de investigación sobre temas de ciencia, tecnología e innovación en ambiente, biodiversidad y hábitat; otro 6% de los grupos de investigación sobre temas de ciencia, tecnología e innovación en tecnología de la información y las comunicaciones; otro 5% de los grupos de investigación sobre temas de ciencias, tecnología e innovación en ciencias agropecuarias; el 3% de los grupos de investigación sobre temas que no aplican; el 2% de los grupos de investigación sobre temas de biotecnología; el 2% de los grupos de investigación sobre temas de energía y minería; el 1% de los grupos de investigación sobre tema de ciencia, tecnología e innovación en seguridad y defensa y el 1% restante de los grupos de investigación hablan sobre tema de ciencias del mar y los recursos hidrobiológicos (COLCIENCIAS, 2019).

La investigación hospitalaria es importante porque produce nuevo conocimiento, ciencia e innovación que se transforma en nuevas formas de prevenir enfermedades y de sus posibles tratamientos. Diferentes países han ido desarrollando este tipo de investigación para tener mejores resultados en la salud y en tecnologías. (Molina, 2018) En la última década Colombia ha desarrollado más investigación clínica: según registros del 2017, cuenta con 1185 estudios verificados, lo que representa un aumento del 1,27% en relación con el año anterior, en el que se registraron 927

estudios. Sin embargo, regionalmente se encuentra en el cuarto puesto en Latinoamérica después de Brasil, Argentina y Chile.

En Colombia hay un grupo de hospitales que formaron una asociación llamada Asociación Colombiana de Centro de Investigación Clínica donde se encuentran agrupados los hospitales que cuentan con centros de investigación clínica encargados de estudiar los datos de muestras para entender las enfermedades, la salud de cierto grupo de personas y poder encontrar nuevas formas de identificación, diagnóstico, tratamiento y posible prevención de la enfermedad. La ACIC, en otras palabras, es una asociación para el desarrollo de la investigación clínica en la que se encuentran centros de salud como CIMEDICAL, Instituto Neumológico, Clínica el Country, Clínica Cardio Vid, CIC Cadiomet, Confa Contigo, Fundación Instituto de Reumatología Fernando Chalem, Cipna Centro de Investigaciones y Proyectos de Neurociencias, Ayre, Hospital Universitario Clínica San Rafael, Medplus Medicina Prepagada, Instituto Nacional de Investigación de Oftalmología, Grupo Cisne, Clínica Colsanitas, Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José, CARDIONET, Clínica de la Costa, Circaribe S.A.S, Centro Médico Imbanaco, CEIP, Centro de Atención y Diagnóstico de Enfermedades Infecciosas, CAFAM, Asistencia Científica de Alta Complejidad S.A.S, mic ips, Hospital Universitario San Ignacio, Hospital Universidad del Norte, Centro de Investigación Clínica SAS, Instituto Nacional de Cancerología ESE Colombia, Clínica Vida Fundación, Centro Médico Valían Casonel Fundación del Valle del Lili, uniendo (ACIC Colombia, s.f.).

Los anteriores son los hospitales en Colombia, a los que se pretende-estructurar un proceso piloto estándar de negocio para el correcto manejo de los proyectos de investigación dentro de las mismas instituciones. Además, según el INVIMA hay actualmente 120 instituciones certificadas con buenas prácticas clínicas, existen 70 comités de ética reconocidos y 19 instituciones las cuales tienen certificación cancelada (Molina, 2018).

Dentro de este grupo de hospitales, se encuentran dos hospitales con alta calidad de investigación en Colombia el centro de investigación en clínicas Fundación del Valle del Lili y Hospital San Ignacio. El centro de investigación en clínicas Fundación del Valle de Lili, con un amplio reconocimiento a nivel nacional, por parte de Colciencias, en el grupo colombiano de investigación científica (Centro de Investigaciones Clínicas, s.f.).

Tabla 1 Fundación del Valle del Lili y Hospital San Ignacio participaciones en eventos de investigación

EVENTO	NÚMERO
--------	--------

Revisión de artículos de revista	1800
Eventos nacionales e internacionales	204
Resúmenes para congresos	966
Publicaciones nacionales e internacionales	354
Premios (Ramón Atalaya, José Felix Patiño, entre otros)	Más de 56

Fuente: tomado de (Centro de Investigaciones Clínicas, s.f.)

El siguiente es el Hospital San Ignacio, el cual también participa en eventos de investigación por parte de Colciencias, donde toma un rol de coordinación y presentación de proyectos, a su vez trabaja con instituciones de educación superior como lo es en el caso de la Universidad Javeriana en el departamento de epidemiología y estadística (Investigación - HUSI, s.f.).

Los siguientes son los mejores hospitales y sus grupos de investigación en Colombia:

Hospital Pablo Tobón Uribe: C (1)
Fundación Valle del Lili: A1 (1) B (2)
Fundación Cardiovascular de Colombia: A1 (3), A (2), B (2), C (4) R (1)
Centro Médico Imbanaco: B (2)
Hospital Universitario San Ignacio: A1 (2), B (3), C (2)
Hospital Universitario Samaritana: B (1), C (6), R (4)
Hospital Militar Central: A1 (1), B (1), C (12) R (2)
Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital San José: B (14), C (6)

En la Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José, caso de estudio, está dividida, en procesos estratégicos, procesos de apoyo y procesos misionales; los procesos misionales, se encuentra la gestión de conocimiento y de la innovación, docencia y documentación, como se observa en la siguiente figura:

Ilustración 3 Procesos estratégicos



Fuente: tomado de (Propuesta de mapa de procesos, s.f.)

Entre los cuales no se evidencian estructurados los modelos para la gestión de procesos de investigación que permitan desarrollarlos de forma sostenida y articulados con las actividades operacionales y administrativas. Teniendo en cuenta que el objetivo del comité de dirección de la sociedad quirúrgica, el Hospital de San José tiene como objetivo regular la investigación académica científica, articulada con la actividad asistencial, para la seguridad de los pacientes (*sociedad de cirugía de Bogotá hospital de san José, s.f.*).

En este proyecto de investigación se realiza una aproximación a los procesos de negocio en el área de investigación hospitalaria de la Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital de San José, orientada hacia el mejoramiento de procesos donde se busca estructurar un proceso bajo los estándares de BPMN; dicho proceso le permitirá obtener una ventaja competitiva frente en los tiempos de investigación, generando mejor gestión de los proyectos por parte de los hospitales, resolviendo la problemática del mal manejo de los proyectos hospitalarios por parte de la misma entidad, y de otras externas. Así, se expone una propuesta con el fin de que pueda ser acoplada en las organizaciones hospitalarias.

3.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Los hospitales en Colombia que tienen ciertas características (hospitales universitarios y/o de alta complejidad) desarrollan actividades de investigación en vinculación con universidades o de forma propia y autónoma. Este tipo de investigación requiere una organización y una estructura administrativa sobre todo para el control ya que se enfoca en los proyectos por eso es necesario utilizar la metodología de gestión de proyectos aplicada al enfoque por procesos para la estructuración de cada uno de los procesos de investigación y a la transformación digital que permita desarrollarlos de forma articulada con las actividades operacionales y administrativas. Todos estos procesos requieren una intervención programada y un control sobre la información y ejecución de tareas.

3.2.1 Pregunta de investigación

¿Cuáles son los procesos de negocio que le permitirán al hospital desarrollar proyectos de investigación hospitalaria que sean sostenibles a través del tiempo y generen un impacto en el área de la salud?

3.3 SISTEMATIZACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuáles son los requerimientos de los actores del proceso de negociación de la gestión de proyectos de investigación hospitalaria?

¿Presentan una arquitectura de negocio requerido para los procesos de gestión de proyectos de investigación hospitalaria?

¿Cómo se implementan los procesos de negocio en el área de investigación hospitalaria?

4. JUSTIFICACIÓN

4.1 JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

Los hospitales han tenido un progreso a través de los años, mejorando las condiciones de salud de los ciudadanos en Colombia por medio de investigaciones científicas y de la práctica clínica para garantizar mayor calidad en los servicios de salud e implementación de los avances médicos para prevenir y tratar enfermedades con un cuidado más ético para los pacientes (Medina, Merino, 2015). Pero no todos los hospitales cuentan con procesos definidos para mantener estas investigaciones en constante desarrollo. Las investigaciones realizadas por parte de academias públicas o privadas son abandonadas o dejadas en el olvido; porque no

tienen un sistema en sí definido y por ende no se da un desarrollo significativo dentro de las mismas *HCI*.

Se desea conocer el proceso de gestión de los proyectos de investigación aportados para los *HCI* y mejorarlos porque se considera que es un área fundamental que aporta conocimiento en cuanto al manejo de recursos tecnológicos, técnicas, metodologías, y áreas especializadas que tiene relación con la salud. Es decir que se agrupa todo el conocimiento de las investigaciones para posteriormente ser usado por los *HCI* y afrontar problemas de alta complejidad. De esta forma se impacta significativamente a los *HCI* donde se impacta a la sociedad con un mejoramiento a la salud. Para que un hospital sea innovador es necesario pensar en la posibilidad de desarrollar métodos y estrategias aplicables a sus procesos como la organización institucional, la gestión de los servicios de salud y la actividad administrativa que relaciona al hospital con el paciente (Palencia-Sánchez & García-Ubaque, 2016).

Se podría decir que la innovación tiene gran impacto en cuanto al desarrollo, calidad y seguridad pues afecta el modelo de atención en salud, de tal manera que cada uno de los procesos de innovación impactan de manera visible a las instituciones que prestan el servicio de salud (Palencia-Sánchez & García-Ubaque, 2016a). El sector de servicios de salud en Colombia ha experimentado una transformación importante en la calidad de la atención por la investigación e innovación que se ha tomado como camino para llegar a tener un servicio de calidad. Por tanto, es necesario revisar el desarrollo de los procesos de investigación e innovación en diferentes hospitales de países desarrollados en Latinoamérica y Colombia con el fin de aprender de los modelos que se tienen ya implementados, para aplicarlos en un hospital que no cuente con esto (Palencia-Sánchez & García-Ubaque, 2016b).

Un hospital público universitario debe desempeñarse en la asistencia en temas de salud, docencia e investigación ya que estas funciones son inherentes a un hospital que desarrolla actividades estratégicas para su desarrollo en investigación y educación con el fin de que su planeación sea clave, tanto en términos de infraestructura como de estructura para considerarla como formación de una inversión para el conocimiento, al igual que el desarrollo de las investigaciones hospitalarias. Para lograrlo es importante que la educación pueda responder las necesidades que presenta la investigación y sea necesario formalizar convenios con las instituciones científico-académicas (Lucrecia Medina et al., 2015). De esta manera la investigación beneficia a los hospitales.

Los hospitales que cuentan con procesos internos se presentan como campos de acción para la Ingeniería Industrial en la optimización de procesos ya que esta rama es la derivada de los sistemas (Salvendy, 2001), en los que pueden intervenir y mejorar tales procesos. Mejorar los procesos hospitalarios tiene como objetivo la excelencia del producto. Vale recordar que la Ingeniería se caracteriza por hacer las cosas tan sencillas que la gente suele olvidar la ciencia que la precede como lo

indica el profesor Oscar Granados, de la Universidad Santo Tomás en la Facultad de Ingeniería Industrial de Bogotá.

4.2 JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

El proyecto de investigación se realiza por medio de *BPM* bajo los estándares de *BPMN*. Es el mejor camino para estructurar el proceso de negocio de gestión de proyectos, por su levantamiento de procesos *AS IS* que hace referencia a la situación actual, donde los participantes clave de esta asignación son aquellos involucrados en el proceso y la comparación de un modelo ya usado en otro hospital desarrollado, donde su desempeño en el manejo de proyectos de investigación sea óptimo. Por lo tanto se toma el proceso actual y se une con el proceso modelo para que de esta forma se cree un modelo *TO BE* que hace referencia a la definición en futuro de la situación, es decir a donde se pretende llegar y así indicar cómo debería ser el proceso para una mejor gestión del conocimiento; *BPM* ha sido implementado en varias áreas de la industria incluso en áreas hospitalarias, con resultados positivos, por lo tanto *BPM* es universalmente aceptado para cualquier tipo de proceso de negocio.

4.3 JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

Durante todo el desarrollo de este proyecto de investigación, se pretende solucionar el problema que poseen varios hospitales, donde no cuentan con un proceso de gestión de proyectos de investigación, para mejorar el desempeño en varias áreas investigadas por los proyectos. Un claro ejemplo de lo que puede llegar a traer una debida gestión de proyectos de investigación son los tiempos de estadía, mejorados por una investigación en el área quirúrgica. A su vez, el proceso estructurado debe ser capaz de adaptarse a la estructura del hospital, ya que es un proceso diseñado bajo los estándares *BPMN*, y traerá beneficios a los hospitales que no lo tienen definido.

5. ALCANCE

Este documento abarca el proceso de gestión de proyectos de investigación, en el área de investigación científica y como caso de estudio se tomará de referencia a la Sociedad de Cirugía de Bogotá - Hospital de San José, el cual cuenta con investigación en la ciudad de Bogotá. Se realiza un levantamiento, definición y propuesta del proceso de gestión por medio de la técnica de *BPM* con el uso de la herramienta Bizagi y bajo los estándares de *BPMN*, casos de uso y entidad relación, para generar un proceso de negocio estructurado que sea capaz de llevar y controlar los proyectos de investigación del hospital, debido a, su alta complejidad en los procesos de gestión de proyectos, para la aprobación de presupuesto por

parte de la misma entidad, al igual que el tiempo que desperdicia para la dicha aprobación.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar un sistema de procesos de negocio para la gestión de proyectos de investigación científica hospitalaria.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar un sistema de requerimientos de diseño de los procesos de negocio de los actores involucrados en la gestión de proyectos de investigación hospitalaria.
- Diseñar y desarrollar la arquitectura de los procesos de negocio requeridos para la gestión de proyectos de investigación hospitalaria.
- Proponer un plan de implementación de los procesos de negocio en el área de gestión de proyectos de investigación hospitalaria.

7. MARCO DE REFERENCIA

7.1 MARCO TEÓRICO

7.1.1. Investigación hospitalaria y gestión

La investigación es capaz de generar conocimiento para contribuir con la solución de problemas y al mismo tiempo fundamentar decisiones para la excelencia institucional (Medina et al., 2015). Por esta razón las instituciones de salud deben ser algo más que centros exclusivamente de gastos; para que esto no sea así, es necesario que se realicen investigaciones como actividad productiva tanto de servicios como de conocimiento, recursos y beneficios económicos.(Fuentes, 2013) Aunque existe una percepción errónea de investigación hospitalaria, desde el hecho en que se necesita tener impacto y reconocimiento con las producciones científicas por medio de la construcción de reconocimiento de valor de la calidad, la cual se relaciona con el *PIB* de un país. Para esto es necesario que los hospitales cuenten con comités que orienten o evalúen a los profesionales interesados en investigar y en la toma de decisiones en salud ya que lo que busca la investigación científica no

es crear conocimiento sino aplicarlo para beneficio de toda la comunidad (Lucrecia Medina et al., 2015).

La industria de los servicios hospitalarios tiene nuevos retos en varios países que han tomado un papel importante, ya que han tenido un incremento desde el año 1980, debido a la documentación hospitalaria, que es conformada mayormente por los hospitales de Europa y de países desarrollados (İlgün & Konca, 2019). Los hospitales son cada vez más reconocidos debido a su alta complejidad, con un alto compromiso hacia su grupo de *stakeholders* (Interesados del proyecto de investigación), con un cambio significativo en el cambio de sus objetivos, por lo tanto, provoca problemas en el uso de los recursos limitados. Es un caso donde todos los integrantes buscan el beneficio por lo cual se crea una tensión dentro del grupo, pero este al ser un área única y rara, permite que los integrantes de la investigación puedan realizar el proyecto en un ambiente muy emotivo. (Chandra & Loosemore, 2011)

7.1.2. Áreas de investigación en hospitales

Existen dos diferentes áreas de investigación médica en los hospitales según (Nowinski & Ripa, 1980), se dividen en investigación biopsicosocial y administrativa, en cada uno de estos tipos de investigaciones se presentan problemas diarios que la enriquecen y tienen características principales. Para la construcción de la información en atención de salud se deben realizar estudios sobre *HIS* (Sistema de Información Hospitalaria) que se llevan a cabo desde diferentes perspectivas, las cuales inician con la revisión de la investigación, la propuesta teórica y la aplicación en los diferentes casos que se desee hacer la investigación los sistemas inteligentes de apoyo para la toma de decisiones. En la investigación médica son de gran apoyo ya que ayudan al sistema de salud a dar un mejor diagnóstico del paciente y un plan de tratamiento personalizado para cada uno con el fin de tener una mejor gestión y desarrollo en el hospital con el objetivo de que existan menos fraudes en los seguros o pólizas (Gu, Deng, Zheng, Liang, & Wu, 2019).

7.1.2.1. Investigación biopsicosocial

Es la encargada de la adquisición de nuevos conocimientos entorno al fenómeno biológico y social, por medio de la cual se realiza investigaciones clínicas que son las de mayor desarrollo en hospitales de alta complejidad en los cuales se aplican un conjunto de técnicas con el fin de detectar nuevos aspectos de la enfermedad del paciente objeto de atención en su salud permitiendo hacer un estudio en la medicina de los hospitales y en cómo se puede dar solución y tener un mejor servicio.(Nowinski & Ripa, 1980). Este tipo de investigación ha favorecido a la incorporación del método epidemiológico, en el cual es más completo el conocimiento de los factores asociados a la salud del paciente que influyen para que los hospitales logren un estudio más crítico y completo. Este tipo de investigación organiza mejor los servicios de atención médica según las necesidades propias de los diferentes tipos de pacientes en función de los diferentes

estratos, por medio de los programas que desarrollan los hospitales para mejorar la actitud de los usuarios (Nowinski & Ripa, 1980).

7.1.2.2. Investigación administrativa

La investigación cuenta con varios campos de aplicación en técnicas administrativas enfocadas a los recursos humanos y materiales, técnicas de evaluación para medir las actividades en términos de eficiencia y eficacia, elaboración de normas de atención médica, establecimiento de normas que ayuden a la atención médica, nuevas técnicas de planificación hospitalaria, diseños de sistema de información para servicios hospitalarios los cuales dan como resultado una mejora en los proyectos investigativos. Estos campos de investigación pueden dar solución a las inquietudes y oportunidades que se presentan sin dejar de lado que se debe contar con fondos para la investigación y con personas capaces de investigar en el hospital.

Es por esto que cualquier actividad que se realice relacionada a investigación en el hospital debe cumplir con los requisitos y las condiciones del hospital donde se realiza el estudio y con el aspecto técnico que involucra cualquier tipo de investigación para evitar el daño al paciente que es objeto de investigación como lo puede ser por la medicación que se le suministra. Es por este motivo que ninguna investigación se puede realizar si el consentimiento previo de los pacientes o si es necesario de sus familiares con el fin de que el administrador de la investigación tenga un alto grado de seguridad y responsabilidad que permita suspender el estudio si el paciente presenta indicios de agravamiento.

Las personas que participan en la investigación deben estar informadas de las etapas que se desarrollan porque es necesario e importante que tengan conocimientos previos para la valoración de los resultados que se van a obtener y cómo deben actuar frente a un mal proceso o una urgencia, estas personas deben estar debidamente capacitadas.

La investigación científica busca la implementación de temas relacionados con la atención de salud con el fin de brindar mejor atención médica y de calidad basada en las recientes investigaciones de acuerdo con la práctica sustentada en la evidencia por los actores involucrados en el proceso, por esto la metodología de investigación en todo el mundo es necesaria (Wu et al., 2019). Es importante que para el desarrollo investigativo clínico intervenga un equipo multidisciplinario en el proceso donde estén involucrados el CRO, los investigadores principales, los monitores, las casas farmacéuticas, ética de investigación de la institución donde se realice la investigación, entidades reguladoras (Molina, 2018).

La función principal del sistema de información hospitalaria o HIS es apoyar cada una de las actividades que se realizan en el hospital, y en cada uno de los diferentes niveles, los cuales se dividen en operativos, tácticos y estratégicos, independiente si es un hospital privado o gubernamental ya que siguen programas muy similares

relacionados a su funcionamiento (consulta externa, urgencias, hospitalización) (Salvador, 1997). Además de ser los encargados de coordinar actividades donde se realice investigación, haciendo uso de los conocimientos científicos y de la experiencia de los miembros que la conforman para desarrollar proyectos de investigación por medio de los protocolos para que sean de calidad (Liceaga, 2007).

Los programas académicos ahora mismo presentan cambios significativos para los estudiantes debido a que se concentran en varias formas de investigación dentro de un hospital, es decir que deben atravesar una serie de etapas con el objetivo de poder desarrollar proyectos y así mismo realizar un aporte al problema inicial del hospital; primero se debe identificar el área para implementar las mejoras, segundo, apoyar el aprendizaje, tercero aplicar el conocimiento y habilidades para revisar las mejoras (Miner et al., 2019).

7.1.3. Tecnología de la información en la industria hospitalaria

La tecnología de la información se ha aplicado para la mayoría de las industrias, y el área hospitalaria no es la excepción, existe un gran número de países que manejan la transformación tecnológica para el desarrollo de proyectos. Uno de los países pioneros para el manejo de la información por medio de tecnología es China ya que ha adaptado casos basados en sistemas de administración del conocimiento (CBHKS). Un ejemplo muy claro es el uso de *Winning Health Technology Group*, donde más de 1500 hospitales lo usaron, como soporte y/o ayuda para 200.000 doctores dentro del país (Gu et al., 2019).

Los impactos positivos por parte de los sistemas de información *HIS* dentro de los hospitales han sido tratados dentro de otras instituciones donde se refleja el rendimiento organizacional por medio de las tecnologías de la información, por su gran beneficio del amplio y profundo acceso a la información para cada uno de los miembros del grupo investigador (Gu et al., 2019).

Es necesario propiciar el desarrollo de la tecnología y de la investigación en salud por medio de inversiones que permitan desarrollar el talento humano de cada hospital. Se puede decir que un hospital debe ser eficiente para ser productivo ya que no explota al máximo la economía a escala que ofrece su tecnología de producción, es decir, el cambio en la eficiencia (mejores prácticas y tecnología) y cambio tecnológico (inversión e innovación en tecnología) determinan la contribución de calidad a la investigación (Palencia-Sánchez & García-Ubaque, 2016).

La tecnología y la aparición del internet revolucionaron el acceso a la información ocasionando que el desarrollo de la medicina se base en la evidencia por medio de nuevas fuentes de información que filtran y evalúan la investigación original por medio de la calidad y la relevancia con temas afines a la ciencia de la salud (Anza Aguirrezabala et al., 2013).

Las necesidades de cobertura ocasionan que se considere la implementación de nuevas tecnologías que permitan más acceso a los sistemas de información, los cuales aportan datos actualizados sobre la salud. Las prioridades de investigación en salud actual presentan un desequilibrio en el recurso invertido en investigación (Ocampo, 2016). La tecnología ha estado apoyando a el hospital suizo Hirslanden en sus procesos, y más recientemente en su programa del paciente primero, donde se busca tener en cuenta todo el recorrido del paciente por el centro médico. (Kuhn et al., 2019)

7.1.4 Innovación e investigación en los hospitales

La investigación científica tiene, en la actualidad, gran importancia en el área hospitalaria, en la cual se ha medido el desempeño por medio de los tiempos de estadía en las salas de cirugía, ya que es aquí donde se hacen grandes progresos tecnológicos impactando a la sociedad en varios aspectos por el hecho de desarrollar innovación tecnológica para los hospitales (García-Romero et al., 2017). La investigación es un proceso sistemático que genera conocimiento mediante actividades donde se caracteriza la creatividad y la innovación que tienen como objetivo solucionar problemas que sean considerados importantes y evaluarlos a partir de su impacto (Ocampo, 2016). Por esta razón es necesario que un hospital sea innovador y desarrolle métodos y estrategias aplicables a procesos de organización, gestión del servicio de salud y actividades administrativas que relacionen al hospital con el paciente. La innovación es la introducción de un servicio mejorado en los procesos y métodos que buscan mejorar los resultados de la prestación de servicios con el fin de aumentar el volumen de pacientes. El *Council on Health Research for Development* (COHRED) reconoce que los países que invierten en el desarrollo e investigación alcanzarán un mejor nivel en la calidad de vida de su comunidad a la vez que el crecimiento económico crece, además de la importancia de que todos los países independientes de su nivel de ingresos apoyen y fomenten los sistemas de investigación en salud (Palencia-Sánchez & García-Ubaque, 2016).

Es así como los centros de investigación e innovación en salud tienen como objetivo apoyar la atención integral y digna para soportar el desarrollo científico y tecnológico de la ciudad (Secretaría Distrital de Salud de Bogotá D. C., 2016). Estas entidades son las encargadas de liderar procesos de investigación por medio de la docencia y la innovación, así mismo como del desarrollo y fortalecimiento de políticas públicas para la prestación de servicios especializados en su campo de trabajo (Secretaría Distrital de Salud de Bogotá D. C., 2016).

Los principales determinantes de innovación tecnológica se relacionan con el desempeño y la calidad de la atención en los hospitales la cual se divide en cuatro categorías: función de producción, capacidad tecnológica, sistema de información y

el desempeño del proveedor de servicios, para que sea necesario desarrollar procesos de investigación para aplicar los estudios en los hospitales (Palencia-Sánchez & García-Ubaque, 2016a). Además de caracterizarse por el aprovechamiento de la investigación traslacional, donde se basa en la brecha que existe entre el laboratorio y los pacientes, es decir que se aplican los conocimientos obtenidos en la investigación de salida o más conocida como *R&D*, la cual integra todo el conocimiento global de la organización en uno solo para generar rutinas y tratamientos efectivos (García-Romero et al., 2017). En la actualidad se trabajan y desarrollan proyectos para el rápido desarrollo económico generado en algunas organizaciones nuevos proyectos de innovación por medio de *R&D*, el cual aporta a la innovación y desarrollo tecnológico (Gupta et al., 2019).

El cambio de una etapa a la otra en cuanto a la investigación e innovación en los últimos años ha sido más racional, con el fin de resolver los problemas de una forma más económica, pasando por la investigación e innovación tecnológica en la cual el conocimiento no es solo de instituciones académicas, debido al beneficio e interés que causa a grupos interesados como lo es en el caso de los gobiernos (Subsecretaría de Planeación y Gestión Sectorial, 2018).

Los proyectos están a cargo de la integración de conocimiento, es decir de unificar el conocimiento individual, y personal. Se puede unificar dos tipos de conocimientos como los son los conocimientos explícitos y los técnicos, más conocidos como conocimiento teórico y empírico, para dar como resultado la creación de nuevo conocimiento (Lin et al., 2019).

7.2 MARCO CONCEPTUAL

7.2.1 BPM (*Business Process Management*)

El BPM es un punto de partida para aquellos negocios o procesos, que necesitan evaluar su funcionamiento y de esta forma dar una solución a las actividades establecidas, a la vez de mejorar la productividad, rendimiento y colaboración, de los trabajadores con el manejo de tecnologías de la información, para dar como resultado un proceso de negocio transparente (Dumitriu, 2018). Además, permite comprender y reducir los procesos de negocio, por medio del cumplimiento de reglas de negocio e indicadores de desempeño (Freund, Rücker, & Hitpass, 2011).

7.2.2 Gestión de proyectos

Es una gestión que se realiza en equipo con un marco de productividad que hace que el progreso sea incremental dependiendo de las prioridades del trabajo, incluso de los cambios. Su origen viene de procesos ágiles como el Scrum, XP, DSDM, entre otros, que son metodologías de programación basadas en la adaptabilidad para cualquier tipo de cambio como medio para incrementar las posibilidades de que un proyecto sea exitoso.(Hidalgo, 2019) Lo que busca la gestión de proyectos

es minimizar los riesgos durante el desarrollo de un proyecto por medio de la planificación, análisis de requisitos, diseño, codificación, pruebas y documentación, lo que exige conocer la visión del proyecto y las herramientas que serán necesarias para llevar a cabo el proceso en la planeación y desarrollarlo mediante equipos dirigidos que están aplicados al plan del proyecto y a las actividades de seguimiento y actualización (Hidalgo, 2019).

7.2.3 BPMN (*Business Process Model and Notation*)

Por medio del *BPMN* se permite detallar las actividades, flujos, y procesos logísticos. El *BPMN* se caracteriza por tener una notación formal que permite la construcción de los procesos de negocio sin mencionar la ayuda tecnológica para procesos ágiles y transparentes. Los procesos de negocio usan herramientas para su modelamiento que ofrecen capacidades para definir los procesos y la adición de tareas para el aumento de la potencia del sistema (Viamontes et al., 2010).

Viamontes et al., 2010 menciona que el estándar BPMN usa herramientas como:

- ADONISCE
- ARIS EXPRESS
- BONITA OPEN SOLUTION
- ENTERPRISE ARCHITECT
- INTALIO
- SIGNAVIO PROCESS EDITOR
- VISIO
- BIZAGI

De igual forma se puede modelar por medio del software Bizagi Modeler, mediante el cual se desarrolla el presente documento.

Para la elaboración del BPMN hay que tener en cuenta los eventos de inicio, los eventos intermedios y los eventos de fin, que se clasifican así:

- EVENTOS DE INICIO
- EVENTOS INTERMEDIOS
- EVENTO DE FIN

Como se puede observar, para realizar un BPMN de calidad se deben tener en cuenta varios elementos de modelamiento como los swimlanes, lanes, pools, objetos de conexión y los artefactos. (Bizagi Modeler, 2016)

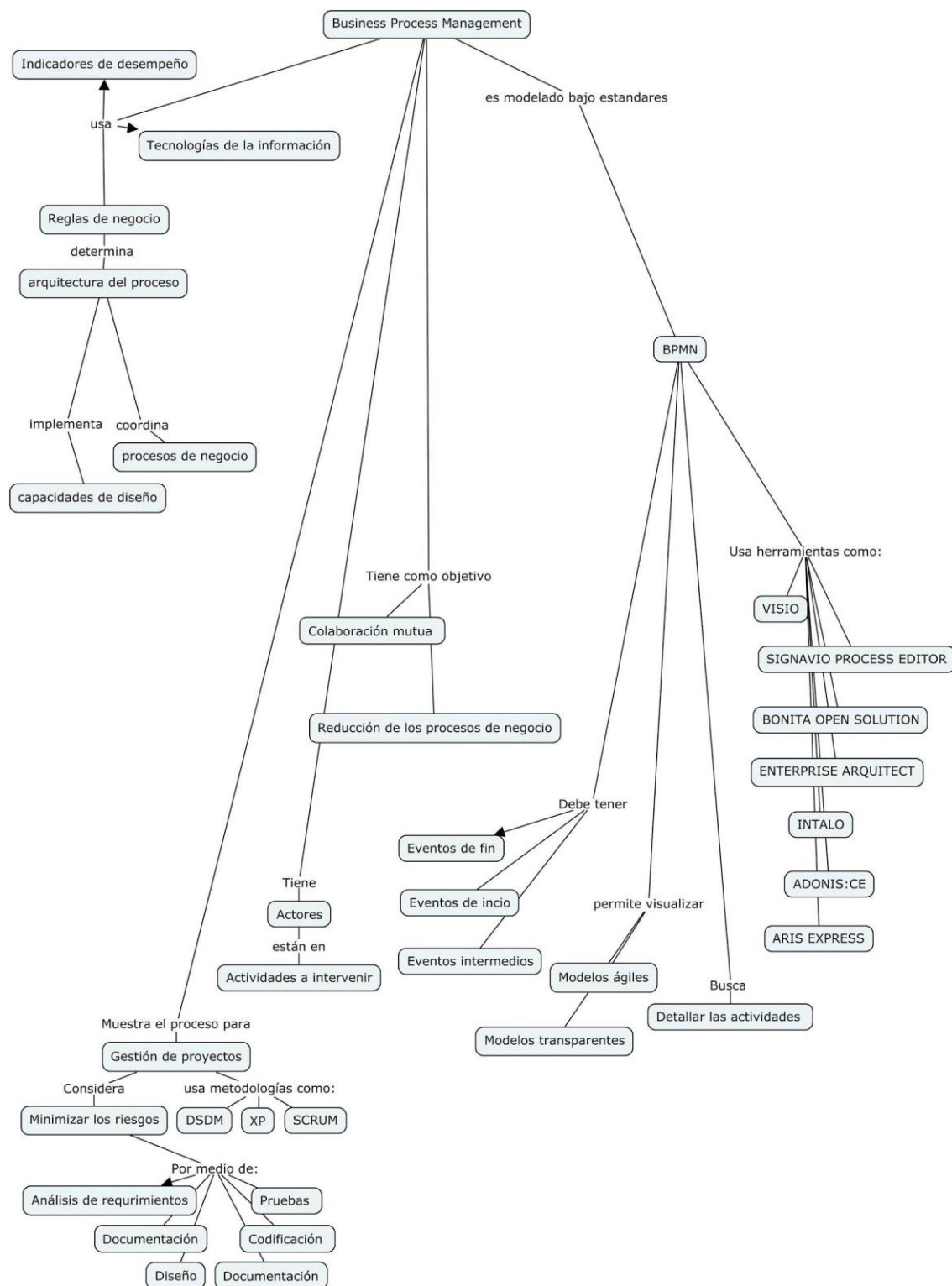
7.2.4 Arquitectura del proceso

Es el proceso necesario para la implementación de las capacidades del diseño de negocio, en relación con la coordinación de proceso, de negocios lógicos, algoritmos heurísticos, reglas, y en general, procedimientos, que guían al proceso a la conexión con las tecnologías de la información (Barros, 2014).

7.2.5 Actores

Es cualquier persona que interviene en el proceso de negocio, ya sea por parte externa o por una parte interna. Los actores del modelo de negocio tienen intereses en las acciones de la empresa, en especial en los modelos de *UML*.

Ilustración 4 Mapa conceptual Business Process Management

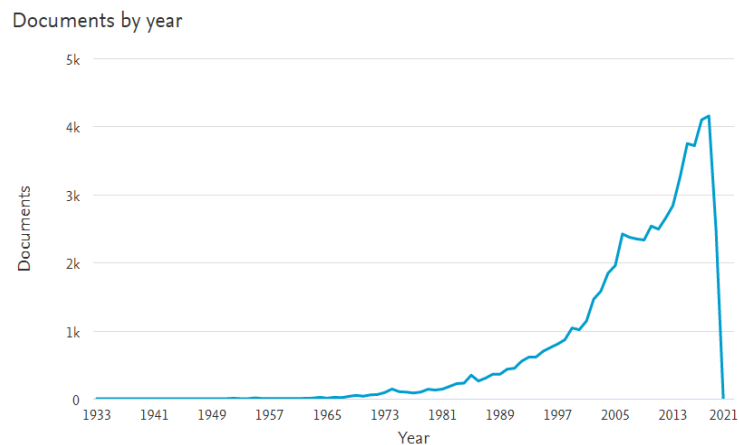


Fuente: Elaboración propia

7.3 ESTADO DEL ARTE

Para la definición del estado del arte se realiza la búsqueda sistemática con los índices bibliográficos *Scopus* y *Sciencedirect of Science* donde se utilizaron herramientas bibliométricas para analizar la información y determinar las tendencias de investigación; se revisaron a profundidad los principales artículos de tendencias de las bases de datos preferidas. Para todos los casos se estandarizó la búsqueda con la ecuación: *TITLE (hospital AND research AND management)*. En el caso de *Scopus* se analiza con un gestor de tendencias las cuales se presentan a continuación:

Gráfico 1 Número de publicaciones por año

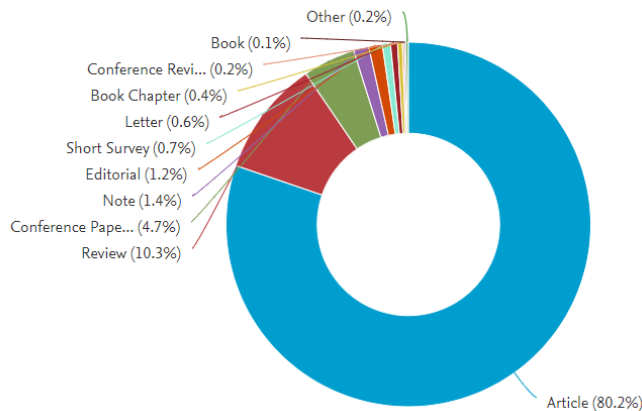


Fuente: *Scopus* ® fecha de consulta: 07/10/2019

Se puede observar en el gráfico 1 que las publicaciones desde 1933 han aumentado el número de documentos de investigaciones realizadas y publicadas cada año hasta 2019 con más de 4.000 documentos publicados.

Gráfico 2 Tipo de producción

Documents by type

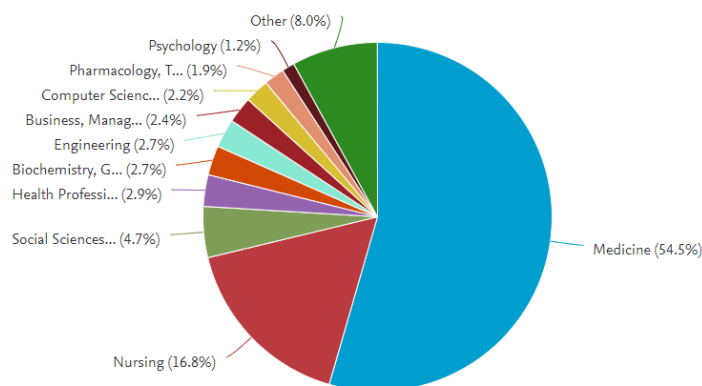


Fuente: Scopus ® fecha de consulta: 07/10/2019

En el gráfico 2 se puede observar que el 80,2% de producción consiste en artículos, lo que indica que el tema ya tiene madurez y con el paso del tiempo se han realizado investigaciones sobre hospitales, búsqueda y administración, relacionados estos con los objetivos del presente trabajo.

Gráfico 3 Producción por área del conocimiento

Documents by subject area



Fuente: Scopus ® fecha de consulta: 07/10/2019

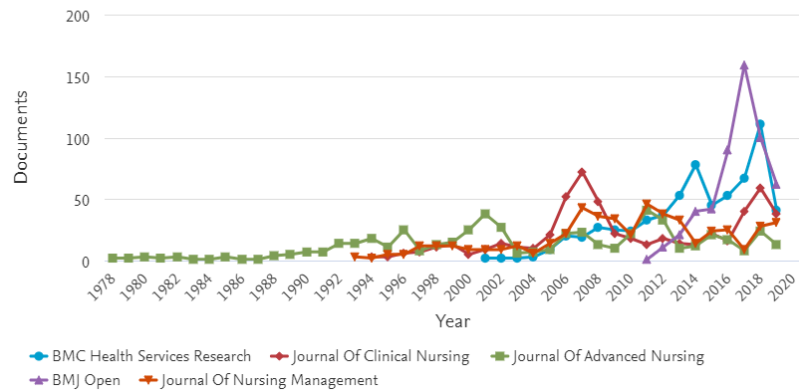
Como se puede observar en el gráfico 3 el 54,4% de publicaciones que se realizan están enfocadas y/o se desarrollan en la medicina a comparación de otras áreas de conocimiento como lo es enfermería, que cuenta con una producción del 16,8% y “con un porcentaje más bajo” se encuentran las ciencias sociales, Ingeniería con 2,7%, negocios, psicología, entre otras.

Gráfico 4 Tendencia de las principales revistas por año

Documents per year by source

Compare the document counts for up to 10 sources.

[Compare sources and view CiteScore, SJR, and SNIP data](#)



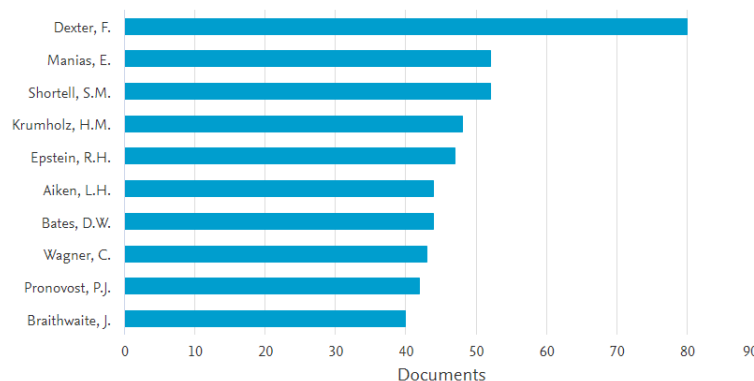
Fuente: Scopus ® fecha de consulta: 07/10/2019

En la gráfica 4 se puede observar que, aunque la revista *Journal Of Advanced Nursing* ha realizado publicaciones desde 1978, no es la que más publicaciones tiene ya que siempre se mantiene constante entre 41 y 10 documentos publicados por año. A diferencia de *Jornal of Nursing Management*, *Journal Of Clinical Nursing* y *BMC Health Services Research* que iniciaron sus publicaciones en 1993, 1994 y 2001 respectivamente y siempre se han mantenido con un promedio constante de publicaciones a comparación de *BMJ Open* el cual inició sus publicaciones en 2011 y es el que mayor publicaciones tiene por año, como se puede observar en 2017 con 159 documentos publicados y es la que este año sigue manteniendo la mayor cantidad de publicaciones.

Gráfico 5 Tendencias de los autores en publicaciones

Documents by author

Compare the document counts for up to 15 authors.

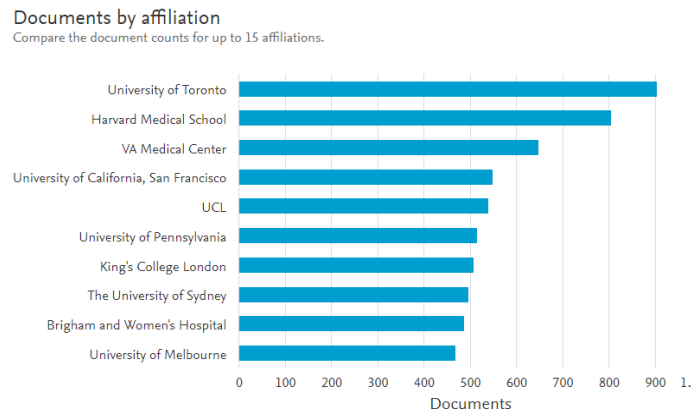


Fuente: Scopus ® fecha de consulta: 07/10/2019

Se puede observar en el gráfico 5 que el autor que tiene más tendencia es Dexter, F. el cual cuenta con 80 publicaciones en Scopus y quien le sigue es Manias, E. y

Shortell, S.M con 52 documentos publicados, Krumholz H.M con 48 documentos publicados, Epstein, R.H con 47 documentos publicados, Aiken, L.H y Bates, D.W con 44 documentos publicados, Wagner, C con 43 documentos publicados, Pronovost P.J con 42 documentos publicados y Braithwaite, J. con 40 documentos publicados.

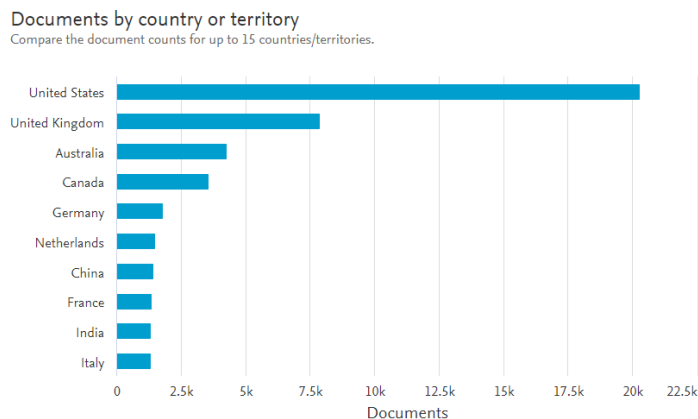
Gráfico 6 Afiliación de las publicaciones



Fuente: Scopus ® fecha de consulta: 07/10/2019

En el gráfico 6 se puede observar que donde se encuentra la mayor afiliación para la producción de documentos es la Universidad de Toronto con 903, seguido por la Escuela de Medicina de Harvard con 804, Centro Médico VA con 647, la Universidad de California, San Francisco con 547, la UCL con 538, la Universidad de Pennsylvania con 514, King's College London con 507, la Universidad de Sydney con 496 y la Universidad de Melbourne con 468 documentos publicados.

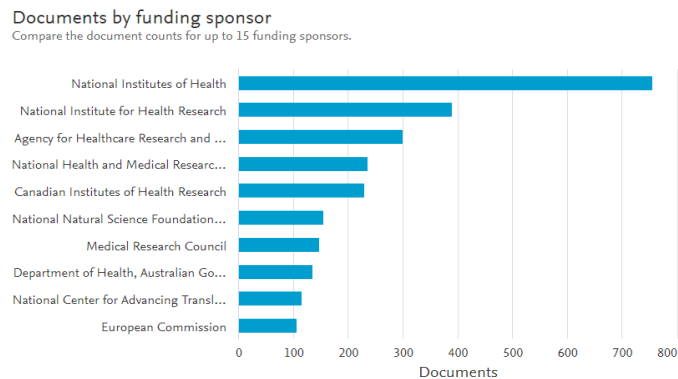
Gráfico 7 Tendencia de documentos publicados por país o territorio



Fuente: Scopus ® fecha de consulta: 07/10/2019

En el gráfico 7 se puede observar que la mayor tendencia de documentos publicados es en Estados Unidos con 20270, Reino Unido con 7857, Australia con 4232, Canadá con 3539, Alemania con 1771, Países Bajos con 1472, China con 1390, Francia con 1334, India con 1296 e Italia con 1295 producciones de investigación.

Gráfico 8 Tendencia de patrocinador financiero



Fuente: Scopus ® fecha de consulta: 07/10/2019

En el gráfico 8 se puede observar que el mayor patrocinador financiero es el Instituto Nacional de Salud con 775 documentos y el menor patrocinador financiero es la Comisión Europea con 105.

Después de analizar cada una de las características del estado del arte para el estudio, se determina que entre ellos los más importantes para el desarrollo de la investigación son los siguientes:

Tabla 2 Artículos de interés

#	TÍTULO	AUTOR	REVISTA	AÑO
1	Impacts of case-based health knowledge system in hospital management: The mediating role of group effectiveness	Dongxiao Gu, Shuyuan Deng, Qian Zheng, Changyong Liang, Jiao Wu	ScienceDirect	2019
2	Legionella and risk management in hospitals - A bibliographic research methodology for people responsible for built environment and facility management	Thomas W. Leiblein, Matthew Tucker, Mal Ashall, Susanne B. Lee, Carsten Gollnisch, Susanne Hofer	ScienceDirect	2016
3	Identifying and prioritizing the tools/techniques of knowledge management based on the Asian	Hamid Khajouei, Reza Khajouei	ScienceDirect	2017

	Productivity Organization Model (APO) to use in hospitals			
4	Project management: importance for diagnostic laboratories	A. Croxatto, G. Greub	ScienceDirect	2017
5	From BPMN process models to DMN decision models	Ekaterina Bazhenova, Francesca Zerbato, Barbara Oliboni, Matjias Weske	ScienceDirect	2019
6	A modular approach to the specification and management of time duration constraints in BPMN	Carlo Combi, Barbara Oliboni, Francesca Zerbato	ScienceDirect	2019
7	BPMN4KM: Design and implementation of a BPMN extension for modeling the knowledge perspective of sensitive business processes	Mariam Ben Hassen, Molka Keskes, Mohamed Turki, Faïez Gargouri	ScienceDirect	2017
8	Towards a framework for evaluating usability of business process models with BPMN in health sector	Elvira Rolón, Gabriel Chavira, Jorge Orozco, Juan Pablo Soto	ScienceDirect	2015
9	Knowledge transfer in the context of inter-organizational networks: Foundations and intellectual structures	Danilo Marchiori, Mario Franco	ScienceDirect	2019
10	Choosing suitable project control modes to improve the knowledge integration	Lin Lin, Ralf Müller, Fangwei Zhu, Hanwen Liu	ScienceDirect	2019

Fuente: Elaboración propia

En el desarrollo de la investigación realizada se toman los artículos más importantes, que aportaban al documento información por medio de los artículos. Las ideas y principales aportes de cada uno de ellos al proyecto de investigación son los siguientes:

1. Impacts of case-based health knowledge system in hospital management: The mediating role of group effectiveness: La inteligencia artificial ha ocasionado que se mejore la gestión del conocimiento en el sector de la salud, específicamente en los hospitales. Por medio de tecnologías buscan apoyar a hospitales en procesos de decisión en cada uno de los niveles que los integran por medio del “CBHKS”. Para probar la hipótesis del papel que desempeñaría el “CBHKS” es necesario que por medio de encuestas y análisis de datos se determine el impacto que tendría este sistema en el

rendimiento del grupo y en cada uno de sus miembros, donde afectara de manera significativa el desempeño de cada uno de ellos.

2. Legionella and risk management in hospitals - A bibliographic research methodology for people responsible for built environment and facility management: Los proyectos de investigación busca indagar los deberes y roles de los responsables entorno el tema que se desarrolla. Es necesario tener criterios de exclusión e inclusión al seleccionar el tema, con diferentes estrategias de decisión que permitirán crear una lista con las palabras claves para buscar artículos de referencia como lo es el caso de los hospitales, que están determinados como la parte interesada que quiere decir que son los tomadores de decisiones en temas de salud para la realización de proyectos de investigación hospitalaria
3. Identifying and prioritizing the tools/techniques of knowledge management based on the Asian Productivity Organization Model (APO) to use in hospitals: El conocimiento de la información es importante al momento de dar un diagnóstico médico y es por esta razón que los sistemas que ayuden a gestionar ese conocimiento son vitales ya que son herramientas y/o técnicas que ayudaran en la toma de decisiones en las áreas de la salud. Su principal objetivo es identificarlas y poder aplicarlas en el entorno hospitalario.
4. Project management: importance for diagnostic laboratories: La gestión de proyectos ayuda a determinar aspectos críticos en los laboratorios de diagnóstico ya que permite mejorar la calidad y la productividad de su personal a través de la optimización constante del flujo de trabajo y tecnología con la que interactúan a diario para realizar las tareas propuestas, utilizando enfoques eficientes para la gestión de proyectos haciendo que se maximicen as oportunidades para la terminación exitosa de los proyectos
5. From BPMN Process models to DMN decision models: Los modelos de decisión y de procesos son importantes para la gestión de procesos ya que, en la mayoría de estos, incluyen decisiones por medio de un flujo de elementos y datos. Este modelo está diseñado para la toma de decisiones por medio de cómo y en qué medida los datos modelados por BPMN se utilizan para tomarlos y representarlos por medio de DMN. Con el fin de identificar las posibles representaciones de los datos que son importantes en los procesos de salud.

6. A modular approach to the specification and management of time duration constraints in BPMN: Las especificaciones de administración son importante para las actividades de rendimiento, manejo recursos y fuerza de trabajo temporal, donde se define una duración del proceso por cada tarea en el diseño especialmente en los procesos clínicos, al ser estos con un nivel de complejidad. El diseño de estos procesos los hace especialmente desafiantes en el entorno de aplicación.
7. BPMN4KM: Design and implementation of a BPMN extension for modeling the knowledge perspective of sensitive business processes: La extensión e implementación de los procesos sensibles SBP en el área hospitalaria con sus diferentes dimensionamientos organizativo, conductual, informativo, intencional y conocimiento relacionado a la acción la cual es esencial para el desarrollo, el conocimiento es usado para hacer un proceso que da como resultado un desarrollo distribuido a cada uno de los participantes.
8. Towards a framework for evaluating usability of business process models with BPMN in health sector: Los procesos empresariales en el área empresarial son importantes y más en el área hospitalaria ya que son proceso muy variables y complejos, donde se modelaron con el propósito de medir su usabilidad a través de la norma ISO 9126 y posteriormente medir la usabilidad a través de la norma ISO 9241-11. Además, se consideró para el modelamiento el uso de la herramienta y el uso de lenguajes, para la fácil comprensión y elección de los procesos.
9. Knowledge transfer in the context of inter-organizational networks: Foundations and intellectual structures: La transferencia de conocimiento interorganizacional a través de análisis de coincidencia, acoplamiento y citas. Posteriormente al análisis de los datos se concluye que la transferencia de conocimiento en las organizaciones es un tema reciente, pero en expansión, los resultados obtenidos son materia prima para futuras investigaciones para lograr los mejores resultados en la investigación.
10. Choosing suitable project control modes to improve the knowledge integration: Selecciona los mejores modos de manejo de proyectos en la integración de todo el conocimiento, a través de eficiencia, alcance y

flexibilidad, donde integra todo en un modelo de elección, ya que las empresas tienen cada vez más proyectos complicados en diferentes campos, por lo tanto, es de vital importancia identificar la incertidumbre que estos conllevan para tomar acciones.

8. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

8.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

El presente proyecto de investigación es de tipo no experimental transversal, descriptivo y con ciertos elementos exploratorios debido a que es un tema que no se ha investigado a profundidad en el país. Por esa razón se determinan las siguientes razones para el desarrollo del proyecto:

- El proyecto de investigación es de tipo descriptivo donde se encarga de plantear lo más relevante de los procesos de investigación del caso de estudio de manera detallada en los proyectos de investigación por parte de las instituciones o del mismo hospital. Además, se verifica la forma en cómo se gestionan los proyectos de investigación y de esta forma definir un solo proceso completo e íntegro reusable para otros hospitales universitarios con las mismas características.
- El proyecto de investigación es de tipo no experimental transversal porque en la recolección de procedimientos y requerimientos, se realiza con base a la observación del día a día del coordinador de investigación para la gestión de proyectos con el fin de estructurar el proceso actual al detalle.
- El proyecto es de tipo exploratorio porque es un tema que está llegando al país y más en el área de la investigación hospitalaria, mediante la cual se busca la innovación del tema. Se toma el caso de estudio del "Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José" para realizar la exploración del tema y proyectarlo en el diagrama de procesos junto con el modelamiento de datos para ser una guía estándar para otro tipo de hospitales universitarios con investigación y características.

8.2 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Si se desarrolla un modelo de gestión de procesos de investigación a través de proyectos como transformación digital, generará beneficios para los procesos de los hospitales que apliquen en esa línea. Por lo anterior explicado en la Sociedad de Cirugía de Bogotá - "Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José" se

realiza este piloto con el fin de ser usado posteriormente en otros hospitales universitarios.

La investigación se lleva a cabo por medio del levantamiento de la información referente a los procesos de investigación que se llevan a cabo en el hospital y otros actores que se vean involucrados dentro del proceso, clasificándolas por requerimientos del usuario, requerimientos del sistema, requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales. El levantamiento de los requerimientos del proceso se realiza en conjunto con los actores del proceso y del negocio, para plasmarlos en un diagrama de casos de uso y entidad relación. Y se procede a formalizarlos por medio de uno de los tres siguientes métodos:

- Descripción del proyecto
- Análisis del contexto
- Caso de uso

Después de formalizarlo por cualquiera de los tres métodos se realiza el reconocimiento de los procesos hospitalarios de investigación, y todo el proceso que atraviesan los proyectos de investigación transversal. Se analizan los procedimientos contenidos en las áreas de los mismos hospitales. Cuando se realice este paso, se procede a definir un plan de control para el proceso, con el fin de proponer indicadores de desempeño mediante los cuales se van a medir cada uno de los procesos y de esta forma saber si el proceso a implementar va a ser eficiente para el hospital.

Se realiza la descripción del lenguaje usado dentro de los centros hospitalarios. Es decir que se pretende obtener el lenguaje natural usado y transformarlo en un metalenguaje, y de este llegar a una ontología para poder hacer la debida descripción del proceso de negocio, donde se toman las palabras de uso cotidiano y se hace una profunda búsqueda acerca de cada una de estas, mediante las cuales se clasifican las palabras que son contenidas por otras palabras o si, por otro lado, la palabra que se encontró es de primer nivel que no está contenida por ninguna de estas. Por ende, se realiza un glosario para las palabras de primer nivel, de segundo nivel y de tercer nivel, y que puedan ser usadas en los subprocesos y tareas más relevante (palabras de primer nivel) y seguidamente de los subprocesos (palabras de segundo nivel) y un subproceso contenido por otro subproceso (palabras de tercer nivel). Para observar mejor lo que se pretende hacer y la metodología a seguir, se puede observar la siguiente tabla:

Tabla 3 Diseño de la metodología del proyecto

METODOLOGÍA	ACTIVIDADES	MÉTODOS
Modelo de negocio	Modelo de negocio actual	Descripción verbal del caso

Requerimientos	• Proceso de negocio para la transformación • Propuesta de rediseño • Declaración de la propuesta de transformación de procesos de negocio • Declaración de la transformación pretendida	BPM BPMN
Diseño arquitectura	Diagrama de los requerimientos del cliente	Casos de uso Diagrama de entidad relación
Plan de implementación		Entregar la propuesta y el plan de cambio.

Fuente: Elaboración propia

8.3 POBLACIÓN Y MUESTRA

El proyecto de investigación maneja como base un caso de estudio mediante el cual se toma como referencia para la investigación la "Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José", ubicado en la calle 10 # 18 - 75. Se caracteriza porque es uno de los principales centros de formación del talento humano para la salud y por ser el primer hospital de alta complejidad, que recibe acreditación de alta calidad (Sociedad de Cirugía de Bogotá - Hospital de San José, s.f.). Además, presta servicios de radiología, terapia ocupacional, hemodinamia, neurología, psiquiatría, resonancia nuclear magnética, unidad de prevención y control de infecciones, laboratorio clínico, nutrición y dietética, trabajo social, rehabilitación, banco de sangre, medicina nuclear, patología, terapia respiratoria, fonoaudiología, medicina familiar, psicología. No existe una muestra sobre la cual tomar los datos, se va a fundamentar sobre los procedimientos del hospital (Sociedad de Cirugía de Bogotá - Hospital de San José, s.f.) para posteriormente ser usados en otros hospitales universitarios.

8.4 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Tabla 4 Recolección de datos según objetivos

Objetivo específico	Técnica de recolección de información	Variables	Fuente de información	Técnica de análisis de información
Determinar un sistema de requerimientos de diseño de los procesos de negocio de los actores involucrados en la gestión de proyectos de investigación hospitalaria	Focus group Entrevista Observación (Anexos)	Tiempos de gestión de proyectos Calidad de las investigaciones Costo de investigación	Primaria; trabajadores del hospital	Mapa de requerimientos (Anexos) Mapa de procesos
Diseñar y desarrollar la arquitectura de los procesos de negocio requeridos para la gestión de proyectos de investigación hospitalaria.	Focus group Entrevista Observación	Procesos de negocio	Primaria; trabajadores del hospital SECUNDARIA: REFERENTES NACIONALES E INTERNACIONALES	BPMN Diagrama de casos de uso Diagrama de entidad relaciones
Proponer un plan de implementación de los procesos de negocio en el área de gestión de proyectos de investigación hospitalaria	Focus group Entrevista Análisis de contenido (resultados del objetivo 1 2 3)	N/A	Primaria; trabajadores del hospital	Plan Gestión del cambio Vectores de cambio Mapa “y si” Mapa de empatía

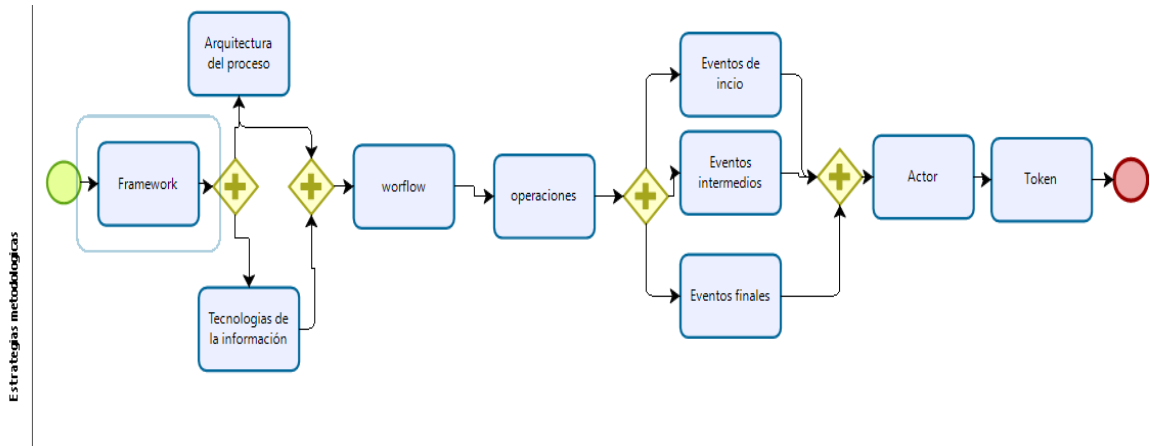
Fuente: Elaboración propia

8.5 ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS

El sistema de procesos de negocio se apoya en una arquitectura de procesos (*Process Architecture*), estos a su vez se soportan en un BPMN del hospital en el área de investigación y manejo de proyectos, con un *framework* planteado, dónde se ate al análisis del *workflow* (flujo de trabajo), con el objetivo de analizar los aspectos operacionales de determinadas actividades que comprenden el área de manejo de

proyectos. Además, se busca la ayuda de IT (*Information Technology*) para soportar toda la información que deben manejar dentro de la EPS (entidad prestadora de servicio), esto con el fin de dar un elemento importante dentro de EA (*Enterprise Architecture*).

Gráfico 9 Proceso resumido del framework



Fuente: Elaboración propia

8.5.1 Fases y cronograma de trabajo

El cronograma de trabajo, que muestra el desarrollo de las actividades, se presenta a continuación:

Tabla 5 Cronograma de trabajo

MES	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6
ACTIVIDAD												
Título, objetivos, justificación												
Definición del problema, y pregunta problema												
Marco teórico y Marco conceptual												
Marco metodológico												
Cronograma y presupuesto												
Recolección de la información												
Modelo de requerimientos y mapas de negocio												

Diseñar y desarrollar la arquitectura de los procesos de negocio requeridos para la gestión de proyectos de investigación hospitalaria.	Descripción de los procesos mediante los cuales se gestionan los proyectos de investigación del hospital, los procedimientos internos para la autorización y la manera en que se puedan desarrollar dentro de la institución.	Se levanta toda la información necesaria sobre la ejecución del proceso actual (forma intuitiva), se realiza un diagrama de procesos básico, y posterior se modela a través de Bizagi Modeler con el fin de detallar cada una de las tareas, etapas y subprocesos, se realiza varias versiones del proceso, con el objetivo de lograr un mayor grado de detalle. Se identifican patrones y demoras dentro del proceso al igual que documentos relevantes para su funcionamiento.
	Realizar el modelamiento de los procesos de gestión de proyectos (cómo se realiza y como se debe realizar) para determinar las actividades clave, con cabida a una transformación digital, rediseño, o cambio de actividades para tener el mejor resultado en tiempo y dinero para el hospital.	Se realiza el modelamiento del proceso actual (AS-IS) que comprende desde que se recibe el requerimiento por parte del patrocinador, hasta la entrega de resultados y publicación de todo el proyecto de investigación. Se identifican las actividades clave, como lo es el caso de aprobación y elaboración del contrato, donde tomaba más tiempo en ejecutarse, y se realiza una propuesta modelada de un diagrama (<i>TO BE</i>) con cabida a la transformación digital por medio de una plataforma virtual y cambio de tesis de negocio, mejorando los tiempos y el manejo de los proyectos de investigación bajo estándares del <i>PMBOOK</i> .
	Realizar una lista semántica para declarar los procesos de negocio de una forma correcta y entendible para cualquier lector del diagrama o trabajador dentro del hospital, además de aplicar los procesos y subprocesos que este pueda tener.	Se realiza una lista de semántica con los verbos escritos en el diagrama propuesto (<i>TO BE</i>) y se clasifican en primer, segundo y tercer grado de prioridad, posterior a eso, se busca el significado en el diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, para así darle un correcto manejo dentro del proceso, tareas, subproceso, subproceso de segundo. Como siguiente resultado se logra realizar diagramas de caso de uso y entidad relación para el diseño de la transformación digital en la plataforma propuesta.
Proponer un plan de implementación	Un plan de implementación para el hospital junto con una propuesta	Se realiza un plan de implementación mediante un mapa de empatía, un

de los procesos de negocio en el área de gestión de proyectos de investigación hospitalaria	lista para ser implementada dentro de las instalaciones del hospital.	diagrama “y si”, vectores de cambio y un cronograma de implementación.
---	---	--

Fuente: Elaboración propia

8.7 PRESUPUESTO

Para el presente proyecto se presupuestan los siguientes rubros y/o actividades:

- Pasajes
- Papelería
- Gastos generales
- Materiales e insumos
- Computadores
- Imprevistos 10%
- Servicios
- Mano de obra indirecta
- Mano de obra directa

El presupuesto por los rubros o actividades es el siguiente:

Tabla 7 Presupuesto de rubros o actividades

RUBRO O ACTIVIDAD	CANTIDAD	VALOR	VALOR TOTAL
Pasajes	40	\$2.400	\$96.000
Papelería	2	\$50.000	\$100.000
Gastos generales	1	\$200.000	\$200.000
Materiales e insumos	1	\$25.000	\$25.000
Computadores	2	\$1.200.000	\$2.400.000
TOTAL		\$2.821.000	
Imprevistos	10%		\$282.100
VALOR TOTAL		\$3.103.100	

Fuente: Elaboración propia

El presupuesto por mano de obra indirecta y mano de obra directa es el siguiente:

Tabla 8 Presupuesto MOI, MOD, servicios.

MOI	HORAS	VALOR/HORA	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Honorarios docentes	4	\$75.000	1	\$300.000
Honorarios comité de investigación del hospital	8	\$75.000	4	\$2.400.000
TOTAL	\$2.700.000			
MOD	HORAS	VALOR/HORA	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Honorarios estudiantes	160	\$31.882	2	\$5.101.194
SERVICIOS	HORAS	VALOR/HORA	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Internet	160	\$2.813	3	\$450.000
COSTO TOTAL DEL PROYECTO		SERV + MOI + MOD + RUBRO O ACT		
COSTO TOTAL DEL PROYECTO		\$11.354.294		

Fuente: Elaboración propia

Para un total de costo por el proyecto de: **COP \$11.354.294.56**

Además de calcular el presupuesto del proyecto también se calculan las horas invertidas durante los tres meses siguientes en los que se ejecuta el proyecto por parte del docente director y por parte de cada uno de los estudiantes de tal forma que la distribución de horas es la siguiente:

Tabla 9 Horas invertidas

HORAS INVERTIDAS PROFESOR (3 meses)	12
HORAS INVERTIDAS / ESTUDIANTE (3 meses)	480

Fuente: Elaboración propia

Al momento de realizar el proyecto se aumenta el tiempo estimado para desarrollar el proyecto, ya que existen imprevistos de índole mundial, y al ser un proyecto

desarrollado en "Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José" no fue posible recolectar la información en los tiempos establecidos por riegos de salud. Esto ocasiona que el costo del proyecto sea de la siguiente manera:

Tabla 10 Costo real del Rubro o actividad

RUBRO O ACTIVIDAD	CANTIDAD	VALOR	VALOR TOTAL
Pasajes	40	\$2.400	\$96.000
Papelería	2	\$50.000	\$100.000
Gastos generales	1	\$200.000	\$200.000
Materiales e insumos	1	\$25.000	\$25.000
Computadores	2	\$1.200.000	\$2.400.000
TOTAL	\$2.821.000		
Imprevistos	25%		\$705.250
VALOR TOTAL	\$3.526.250		

Fuente: Elaboración propia

El rubro incrementado en la Tabla N°10 es el de imprevistos, ya que su amento es de un 15% respecto a lo presupuestado inicial, las razones detrás de este aumento son: incremento del tiempo y problemas de salud pública. Como resultado se tiene un aumento de COP \$ 423.150.

Tabla 11 Costo real de MOI, MOD, servicios.

MOI	HORAS	VALOR/HORA	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Honorarios docentes	4	\$75.000	1	\$300.000
Honorarios comité de investigación del hospital	8	\$75.000	4	\$2.400.000
TOTAL	\$2.700.000			
MOD	HORAS	VALOR/HORA	CANTIDAD	VALOR TOTAL
Honorarios estudiantes	240	\$31.882	2	\$7'651.882
SERVICIOS	HORAS	VALOR/HORA	CANTIDAD	VALOR TOTAL

Internet	240	\$2.813	3	\$675.120
COSTO TOTAL DEL PROYECTO		SERV + MOI + MOD + RUBRO O ACT		
COSTO TOTAL DEL PROYECTO		\$14.553.252		

Fuente: Elaboración propia

Los rubros incrementados en la tabla N°11 son los honorarios de los estudiantes y el servicio de internet, ya que hay un aumento del tiempo de la realización del proyecto de investigación. El aumento en pesos es de COP \$ 2.775.808 comparado con lo presupuestado inicialmente.

Tabla 12 Costo presupuesto versus Costo real

COSTO PRESUPUESTADO	COSTO REAL
\$11.354.294	\$14.553.252

Fuente: Elaboración propia

Para un total de costo por el proyecto de: **COP \$14.553.252**

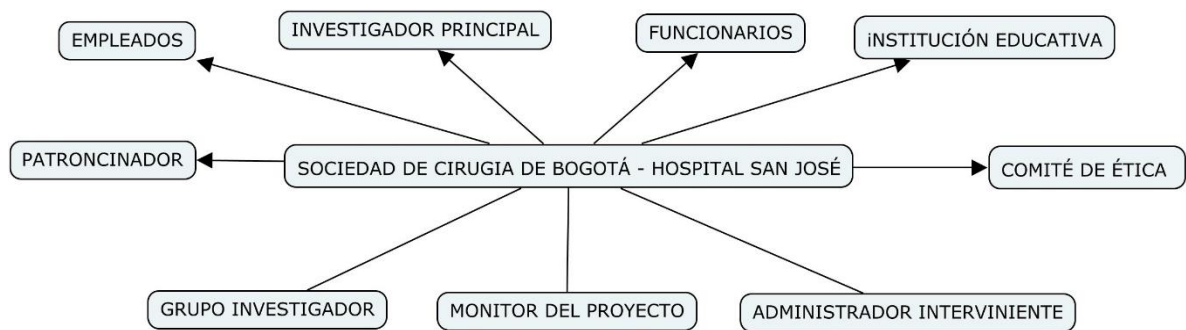
Como se puede observar en la tabla N° 12 el costo real se incrementa en **COP \$3.198.958.**

9. PROPUESTA DE REDISEÑO

9.1 MODELAMIENTO DEL PROCESO ACTUAL (AS-IS)

Se realiza un diagnóstico de la situación actual por medio del proceso AS /IS donde se evidencian los siguientes actores interesados como se puede observar en el Anexo 2 y en la siguiente imagen:

Ilustración 5 Stakeholders de la gestión de proyectos de investigación



Fuente: Elaboración propia

El proceso inicia con un requerimiento por parte del patrocinador, con el interés de realizar un proyecto de investigación donde se selecciona el hospital, después se registran los requerimientos de las partes interesadas con las condiciones para realizar la investigación conforme una vez sean aprobadas o no; la segunda etapa está compuesta por la contratación, los términos y las condiciones para la realización del documento usado para el proceso de contratación donde todos los involucrados del proyecto tienen que estar de acuerdo con todas las condiciones legales que este requiere. Esta es la etapa más demorada dentro de todo el proceso que se tiene para realizar el proyecto de investigación dentro del hospital.

La tercera etapa del proceso es la de seguimiento mediante la cual se realiza todo lo conveniente con la investigación por parte del investigador principal y el grupo de investigación; para finalizar, en la cuarta etapa, el grupo de investigación, así como el investigador principal, muestran los resultados obtenidos, que podrán ser usados por el hospital según el contrato y acuerdo al que se haya llegado con el patrocinador.

Se detalla el subproceso “*revisión de contrato*” donde se identifica un patrón dentro del diagrama, el cual se encuentra en serie, por lo que se retarda o se extiende el tiempo de aprobación y elaboración del contrato. Cada uno de estos se ejecuta de manera secuencial, lo que implica una culminación de cada actividad antes de poder abordar la siguiente. De igual manera, dentro del macroproceso, se observa que el contrato pasa por varios de los actores implicados y que, si alguna de las partes o stakeholders desacuerdan en algún aspecto, el proceso ha de repetirse hasta que el contrato tenga el visto bueno de todos.

La cláusula que compone el contrato se observa en el Anexo 1 comparación de contratos.

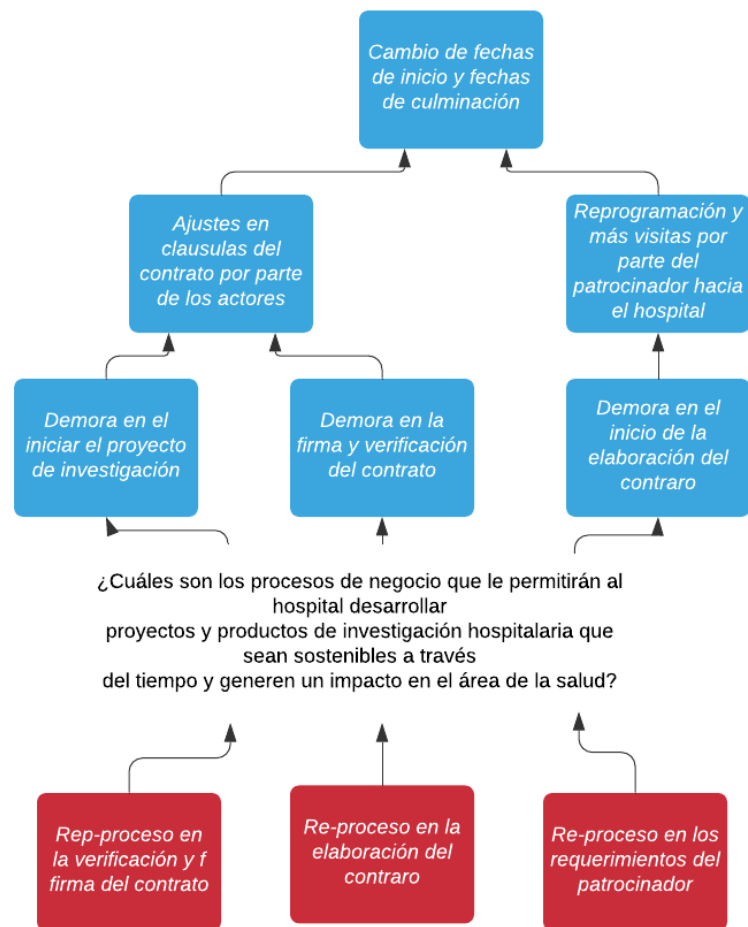
Una vez se tiene la aprobación del contrato se continúa con el proceso de firma e inicio de las actividades de investigación con su debido seguimiento por cada proyecto de investigación. Los resultados obtenidos por parte del investigador

principal y el grupo de investigadores clínicos serán publicados por parte del patrocinador; este diagrama está sujeto a verificación por parte de la sociedad de cirugía de Bogotá, Hospital San José.

Para más información del diagrama AS /S ver Anexo 2 stakeholders del proceso de investigación.

Se comprueba por medio del proceso AS /S las siguientes causas y efectos, como se muestra en el gráfico 10.

Gráfico 10 Árbol de causa y efecto



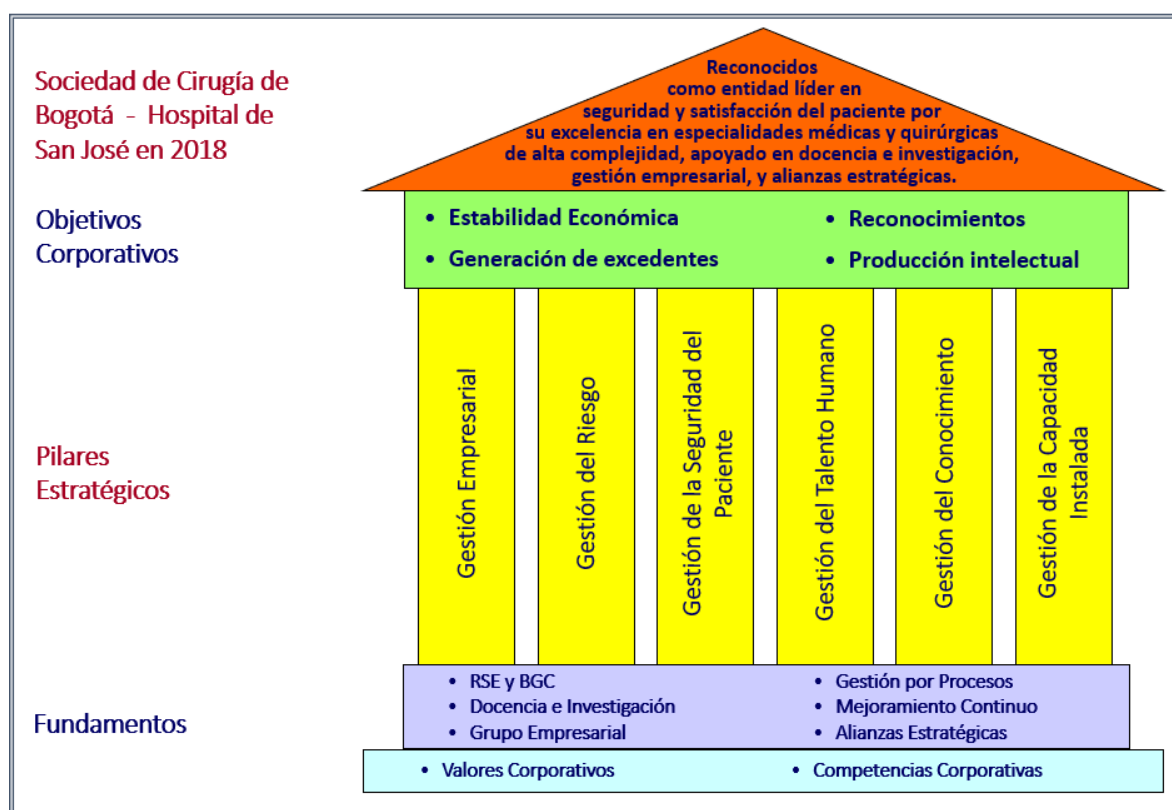
Fuente: Elaboración propia

Lo anterior genera un efecto negativo dentro del proceso que se maneja; las constantes modificaciones que sufre el contrato dentro de los actores del hospital y la recolección de requerimientos dentro de cada uno de los proyectos de investigación que se vaya a realizar son aceptables, pero tienen aspectos a mejorar, para generar un proceso estandarizado con todos y cada uno de los proyectos, por tal motivo se requiere un cambio de tesis de negocio, con el fin de hacer una propuesta de mejora.

9.2 DECLARACIÓN DE LA PROPUESTA DE TRANSFORMACIÓN DEL PROCESO DE NEGOCIO

El caso de estudio tiene una tesis de negocio que ha sufrido varios cambios a través del tiempo: la primera tesis de negocio que tuvo el hospital fue atender gente dentro de las instalaciones, la segunda tesis y variación que tuvo el hospital fue la de formar a profesionales en el área de la salud, y ahora el hospital sufre la tercera variación de la tesis de negocio: la investigación académica. El hospital busca cumplir con los pilares estratégicos frente a la gestión académica en investigación (véase en la ilustración N°6), la cual se desarrolla de forma manual intuitiva, escasamente procedimental, donde se define como una práctica de negocio. Se formaliza la propuesta de transformación del proceso por medio de los fundamentos de Ingeniería para construir una solución informática.

Ilustración 6 Objetivos corporativos, pilares estratégicos y fundamentos.



Fuente: Adaptado de: direccionamiento 2018 – pilares estratégicos

La cual requiere la visita de los patrocinadores al hospital donde se recolectan todos los requerimientos para los nuevos proyectos de investigación, esta es una de las primeras causas a mejorar. Este proceso de recolección de los requerimientos para los proyectos de investigación se puede lograr a través de una variación de tesis de negocio por parte del hospital, por consiguiente, trae las siguientes ventajas:

1. El patrocinador o Sponsor ya no tendrá que dirigirse hacia el hospital
2. Ya no será tan relevante un CRO, aunque cabe aclarar que se sigue teniendo en cuenta dentro del proceso
3. Reducción de tiempos de inicio de proyectos de investigación
4. Un gran porcentaje de los requerimientos del patrocinador ya se tendrán en cuenta y la subsanación de ésta será más fácil
5. El tiempo de elaboración del contrato se reducirá
6. La verificación del contrato será más simple
7. El tema y recursos para la investigación están más delimitados hacia los proyectos de investigación
8. El personal clínico investigador ya se encuentra asignado según sus habilidades y conocimientos acorde con el proyecto de investigación
9. Acceso a la información de manera inmediata
10. Comunicación entre las partes interesadas de manera continua e inmediata
11. Trazabilidad del proyecto más detallada
12. Recolección de información (bases de datos) para beneficios a mediano o largo plazo (minería de datos)

Ahora bien, al ser un proceso hospitalario de gestión de proyectos, se crea un proceso basado en el *PMBOOK (Project Management Body of Knowledge)* buscando la mejora en la gestión de proyectos de investigación hospitalaria, con el objetivo de adaptar el proceso *AS IS* del hospital a una propuesta *TO BE* la cual es dividida en tres partes; precontractual; contractual; postcontractual.

9.2.1 Declaración de la transformación pretendida

El hospital ha manejado una tesis de negocio clásica donde se ofrece un servicio a los clientes que cubre las necesidades del cliente mediante el pago del mismo. La anterior tesis de negocio se puede observar de la siguiente manera: el patrocinador realiza una búsqueda de hospitales con el objetivo de buscar un acuerdo entre los dos actores para realizar un proyecto de investigación. Esto hace que la tesis del negocio del hospital sea aceptable, pero da cabida a realizar mejoras (variaciones) a la tesis de negocio.

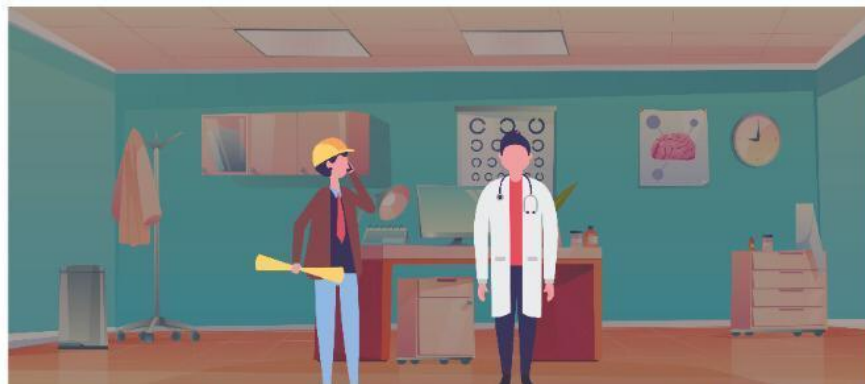
Por tal motivo, se pretende modificar la tesis del negocio creando un proceso más amigable para el hospital como para el sponsor, es decir, que el proceso no sea largo ni complicado a la hora de realizar la búsqueda de un hospital para poder realizar un estudio de tal categoría. El propósito es crear un modelo de negocio llamado "*Bricks and Clicks*" que genere un cambio en la tesis del negocio mediante el conocimiento organizacional, por medio de una base de datos con el objetivo de segmentar al grupo de trabajo, donde se divide el personal médico con conocimiento en el área clínica y en el área epidemiológica, de esta manera reducir el número de personas que se especializan en cada una de estas ramas. El sponsor al ser una parte involucrada dentro del proceso debe contar con una lista de ofertas por parte

del hospital, en la cual podrá observar las diferentes alternativas de personal disponible y las condiciones que se acomoden más a sus requerimientos. Se procede a contactar al hospital para realizar el contrato donde se reúne todos los documentos mostrados en el proceso AS IS.

El hospital realiza su proceso con un intermediario (CRO) por medio del cual se establecen las características del estudio que se pretende realizar, al igual que los requerimientos del estudio de su cliente, que en este caso es el patrocinador. Por lo tanto, no existe un contacto directo entre el patrocinador y el hospital a la hora de realizar todo el proceso de búsqueda y elaboración del contrato. El objetivo que tiene el intermediario es darle un horizonte dentro del proceso y transformarlo en un actor más eficiente, para ello se establece la etapa precontractual del proceso, que comprende la búsqueda del hospital por parte del CRO hasta la elaboración del contrato.

- **PRECONTRACTUAL** (inicio - lista de ofertas temáticas): Esta parte del proceso comprende desde que se realiza el levantamiento de la información por parte del personal clínico investigador y la creación de la base de datos por medio de la plataforma virtual, para filtrar y seleccionar los perfiles profesionales, hasta la creación de la lista de ofertas temáticas que se van a publicar para el patrocinador. Observe en la siguiente ilustración:

Ilustración 7 Analogía parte precontractual del proceso



Fuente: Elaboración propia

- **CONTRACTUAL** (selección de la oferta temática - cierre del contrato): Esta parte del proceso comprende desde la selección de la oferta temática ya sea clínica o epidemiológica por parte del patrocinador y/o personal clínico investigador hasta el cierre del contrato por parte del departamento de jurídica, con ayuda del comité de ética, coordinador de investigación y el investigador principal.

Ilustración 8 analogía parte contractual del proceso



Fuente: Elaboración propia

- **POSCONTRACTUAL** (cierre del contrato - cierre del proyecto): Esta parte del proceso comprende desde el cierre del contrato donde ya se verificaron todas y cada una de las cláusulas, el presupuesto, los equipos y si es el caso el personal de estudio (pacientes) posteriormente la firma del contrato, hasta el cierre del proyecto, a través de los procedimientos ya establecidos por parte del hospital.

Ilustración 9 analogía parte precontractual del proceso



Fuente: Elaboración propia

9.2.2 Sistema de requerimientos de diseño de los procesos de negocio de los actores involucrados en la gestión de proyectos de investigación hospitalaria

Para el diseño del proceso de negocio de investigación hospitalaria es necesario construir un mapa de requerimientos para el manejo de proyectos, en todo el trámite de contratación, donde se pueda apreciar todos los actores involucrados: el personal clínico investigador, el investigador principal, el monitor del proyecto, la "Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José", comité de ética, departamento de jurídica, CRO, patrocinador, y el coordinador de la investigación.

Una vez ya se tienen los actores principales del proceso se procede a determinar la necesidad de cada uno de ellos por medio de requerimientos, que dan respuesta a las expectativas que tienen frente al proyecto considerando los documentos y el desarrollo frente a cada tarea que deben realizar dentro del proyecto. Estos se evalúan por medio de la satisfacción del requerimiento, el criterio de satisfacción, el método de evaluación, el responsable, el procedimiento y el indicador de seguimiento, los cuales garantizan que se cumplan los objetivos propuestos en el proyecto de investigación.

El diseño de mapa de requerimientos para la gestión de proyectos de investigación hospitalaria se puede observar en el Anexo 3 mapa de requerimientos sociedad de cirugía de Bogotá hospital de San José.

Los requerimientos de cada uno de los actores involucrados se clasifican de acuerdo con los requerimientos de actores, requerimientos del usuario y requerimientos del sistema que se pueden observar en el Anexo 4 lista de requerimientos y Anexo 5 requerimientos donde se clasifican en prioridad, tipo y riesgo. De manera previa se realiza una lista de los requerimientos que se mejoran a medida que se abordan, clasificándolos por colores, como negro, rojo y azul. El color azul requerimiento final y detallado respecto a los anteriores colores como se

puede observar en el Anexo 4. Para cada uno de ellos se realizaron indicadores de seguimiento, que verifican los estándares de calidad frente a los proyectos de investigación hospitalarios, como se pueden observar desde el Anexo 6 hasta el Anexo 24.

Los siguientes son las ecuaciones de los KPI

Tabla 13 Descripción general de indicadores KPI por actor

ACTOR	ECUACIÓN INDICADOR	VER ANEXO
Comité de ética	Tiempo que tarda el comité el dar el aval = tiempo (días) (sum (tiempo c/u ofertas avaladas) * #ofertas avaladas)	Anexo 6 indicador comité de ética 1
	Cantidad de propuestas aprobadas = $(1 - (\#ofertas\ avaladas / \text{total de ofertas propuestas})) * 100$	Anexo 7 indicador comité de ética 2
Coordinador de investigación	Ofertas que se realizaran = $(1 - (\# \text{ de ofertas aprobadas} / \# \text{ ofertas ofertadas})) * 100$	Anexo 8 indicador coordinador de investigación 1
	Proyectos de investigación dentro de la institución = $\# \text{ proyectos dirigidos y gestionados} / \text{total de proyectos de investigación manejador por el hospital}$	Anexo 9 indicador coordinador de investigación 2
CRO	Efectividad en la selección de ofertas temáticas = $(\#oferta \text{ temática seleccionada} / \# \text{ visitas al hospital}) * 100$	Anexo 10 indicador CRO 1
	Calidad de la oferta temática = $(\# \text{ subsanaciones} / \#oferta \text{ temática seleccionada}) * 100$	Anexo 11 indicador CRO 2
Departamento de jurídica	Oportunidad de tomar proyectos = $(1 - (\#contratos \text{ aprobados} / \#contratos \text{ recibidos})) * 100$	Anexo 12 indicador departamento de jurídica 1
	Oportunidades perdidas de proyectos = $(1 - (\#contratos \text{ rechazados} / \# \text{ contratos recibidos})) * 100$	Anexo 13 indicador departamento de jurídica 2
Investigador principal	Cumplimiento de los objetivos = cumplimiento cada objetivo / tiempo	Anexo 14 indicador investigador principal 1
	Proyectos realizados = promedio ($\#proyectos \text{ de investigación realizados}$)	Anexo 15 indicador investigador principal 2
	Proyectos culminados = $(1 - (\#proyectos \text{ cerrados} / \#proyectos \text{ recibidos})) * 100$	Anexo 16 indicador investigador principal 3
Monitor del proyecto	Promedio ($\#correcciones \text{ y/o sugerencias al proyecto de investigación}$)	Anexo 17 indicador del monitor del proyecto 1
Patrocinador	Estudios realizados = $\#estudios \text{ realizados} / \#ofertas \text{ temáticas tomadas}$	Anexo 18 indicador patrocinador 1
	Efectividad en la selección de ofertas temáticas = $(\#oferta \text{ temática seleccionada} / \# \text{ visitas al hospital}) * 100$	Anexo 19 indicador patrocinador 2

	Calidad de la oferta temática = $(\# \text{ subsanaciones} / \# \text{ oferta temática seleccionada}) * 100$	Anexo 20 indicador patrocinador 3
	Estudios publicados = $\# \text{ resultados publicados} / \# \text{ proyectos de investigación realizados}$	Anexo 21 indicador patrocinador 4
Personal clínico investigador	Aportes = $(1 - (\# \text{ aportes útiles al hospital} / \text{total de aportes del documento})) * 100$	Anexo 22 indicador personal clínico investigador 1
	Oportunidad de investigación = $(1 - (\# \text{ proyectos realizados} / \text{total de proyectos actuales del hospital})) * 100$	Anexo 23 indicador personal clínico investigador 2
Sociedad de Cirugía de Bogotá – Hospital de San José	Duración real de los proyectos de investigación = $((\text{tiempo de desarrollo del proyecto de investigación (días)} - \text{tiempo establecido para el desarrollo del proyecto (días)}) / \text{tiempo establecido para el desarrollo del proyecto}) * 100$	Anexo 24 indicador sociedad de cirugía de Bogota

Fuente: Elaboración propia

9.2.3 Arquitectura de los procesos de negocio requeridos para la gestión de proyectos de investigación hospitalaria (TO BE).

Para la arquitectura de los procesos de negocio requeridos para los proyectos de investigación hospitalaria, se realiza un macroproceso nombrado como “*proceso trámite del contrato de investigación*” que está compuesto por un subproceso el cual desarrolla la compilación de los datos del usuario para la realización de una base de datos. Esta función es realizada por el coordinador de investigación y dentro del mismo se puede observar las actividades de enviar el formulario, diligenciar el formulario, generar la base de datos y finalizar la base de datos. En caso de no estar interesado en investigar no se realiza ninguna de las anteriores actividades. El siguiente subproceso es “*categorizar los potenciales investigadores*” dentro de este, se encuentran dos subprocesos que son evaluar por medio de la revisión de la trayectoria del inscrito y verificación de su experiencia y el otro subproceso es la clasificación de categorías por medio del sistema, esto quiere decir que se revisan los requisitos que necesita el personal investigador para clasificar en cada categoría para asignar a cada uno a la categoría correspondiente. Finalmente se valida la información por medio de una lista de comprobación para verificar si se cumple en su totalidad todos los requerimientos y se categoriza por la experiencia de cada uno.

Una vez categorizados el coordinador de investigación es el cargado de dividirlos en dos opciones: personal médico epidemiológico y personal médico clínico basándose en la demanda del evento. Se recoge la información de los interesados en cada grupo y se envía al comité de ética para su respectiva evaluación y aval. En caso de no cumplir con las condiciones del comité el proceso termina temporalmente y una alternativa para poder realizar un estudio es volver a inscribirse. Cuando ya se cuenta con el aval, la información regresa al coordinador de investigación el cual está encargado de consolidar la información clasificada, con

el fin de realizar la lista de ofertas y publicarla. Cuando ya está publicada la lista de ofertas, el patrocinador la revisará con el fin de que evalúe si le es útil o no, en caso dado de que no lo sea tendrá que esperar un mes para que la lista de ofertas temáticas se actualice y escoger la que se ajuste a los requerimientos; y si le es útil, puede revisar los detalles de la oferta temática en la plataforma, observando el perfil del personal clínico investigador e informando al coordinador de investigación la oferta temática seleccionada. El coordinador de investigación revisa el tema de proyecto de investigación seleccionado y se los comunica a los integrantes del estudio, además en este punto del proceso el patrocinador elige si desea tener un CRO o no.

Cuando se toma la decisión de realizar el proyecto de investigación el patrocinador realiza la visita al hospital para realizar la lista de comprobación donde evalúa si está o no conforme con los requerimientos; en caso de no estarlo se mira la opción de subsanación y si no se puede realizar la respectiva subsanación termina todo el proceso.

Por otro lado, el departamento de jurídica revisa el contrato del proyecto de investigación dividiéndolo en cuatro partes: la primera parte a cargo del investigador principal, la segunda parte a cargo del departamento de jurídica, la tercera parte a cargo del patrocinador y la cuarta parte a cargo del coordinador de investigación. Este subproceso se divide en tres etapas: la primera etapa comprende un total de nueve subprocesos que son: la verificación de documentos de la empresa, términos del acuerdo, duración del contrato, verificación de la compensación y/o pagos, transferencia de valor, finalización y límite de inclusión, registro y reportes, información confidencial y datos, publicaciones u otros derechos. La segunda etapa comprende un total de ocho subprocesos: materiales clínicos, verificar equipos, indemnización y seguros/pólizas, inventos y patentes, sesión, legislación aplicable, publicidad y contratista independiente. La tercera etapa comprende un total de nueve subprocesos que son: modificaciones del contrato, disposiciones independientes, no renuncia, lucha en contra de los funcionarios públicos, fuerza mayor, relaciones no laborales, acuerdo total, tratamiento de datos y administración del riesgo de lavado de activos. Cada una de estas etapas se une y se verifican para que al tener listo el contrato se firme por todas las partes interesadas en el estudio.

De esa manera se entra a la fase postcontractual donde el coordinador de investigación en conjunto con los interesados del proyecto realiza el acta de constitución reuniendo los siguientes documentos: acta de los activos del proceso de la organización, documentos de la empresa, acuerdos, factores ambientales, entre otros. Se elabora el plan para la dirección del proyecto donde se reúne el acta de constitución que se desarrolló y la salida de otros procesos para elaborar el plan de gestión del alcance, cronograma, costos, calidad, recursos, riesgos, interesados y una línea base del alcance, cronograma y costos para su respectiva verificación. Igualmente se dirige y gestiona el trabajo del proyecto recolectando la siguiente

documentación: registro de cambios, lista de hitos, cronograma del proyecto informe de riesgos, registro de riesgos.

En el resultado de la elaboración para el plan de la dirección de proyectos se obtienen los siguientes documentos: entregables, lista de actividades, registro de supuestos, registro de riesgo. También el investigador principal gestiona el conocimiento del proyecto recolectando la documentación necesaria que incluye entregables, criterios de selección de proveedor, asignación del equipo del proyecto, estructura desglose de recursos. El resultado obtenido es la gestión del conocimiento por medio de la actualización para la dirección del proyecto. Por último, el investigador principal cierra el proyecto con la siguiente documentación: registro de supuestos, registro de cambios, lista de hitos, mediciones control de calidad, informe de riesgos, acta de constitución del proyecto, plan para la dirección del proyecto, entregables aceptados, documentación de las adquisiciones para el análisis de la documentación y generar un informe final y un registro de lecciones aprendidas. Toda esta información es compartida con el patrocinador para realizar la publicación de resultados obtenidos.

Toda la elaboración de la arquitectura de los procesos de negocio requeridos para los proyectos de investigación hospitalaria se puede observar en el Anexo 28 modelo TO BE.

9.2.3.1 Casos de uso

DIAGRAMA CASO DE USO GENERAL

Este comprende desde que se registra el personal clínico investigador hasta la selección de la oferta temática ya que dentro de los requerimientos del sistema no se encuentra el manejo del contrato, ni manejo de proyectos. Se tienen en cuenta los siguientes elementos: datos personales del investigador, antecedentes de trabajo e investigación, categorización de potenciales investigadores y ofertas temáticas. En cada una de estas etapas se entiende que es necesario el actor (*include*) y cuando no es necesario (*extend*), abarcando en rasgos generales el funcionamiento de la plataforma digital. Después de tener el diagrama de caso de uso general que se puede observar en el Anexo 31 diagrama de caso de uso general, se divide en cada uno de los actores y su respectiva interacción con el sistema de la siguiente manera:

1. Diagrama caso de uso comité de ética

El comité de ética debe realizar un registro con su nombre y contraseña, la cual le permitirá realizar un *login* con el ID generado por la plataforma en la base de datos, para que al momento de realizar la identificación del usuario e ingrese los datos

suministrados en esta etapa de registro. Una vez realizada la identificación en la plataforma lo lleva a un menú de inicio donde se muestran tres pestañas con datos personales del personal clínico investigador, antecedentes del personal clínico investigador y la oferta temática publicada. Una vez realizada la lista de ofertas temáticas por parte del coordinador de investigación se tendrá una interacción entre esta y el comité de ética. Con el fin de reducir el tiempo y el proceso, en la tarea de avalar la lista de ofertas temáticas por parte del comité de ética. Finalmente, la plataforma tendrá en su sistema un espacio destinado para el soporte técnico y quejas y reclamos como se observa en el Anexo 32 Diagrama de caso de uso comité de ética.

2. Diagrama caso de uso coordinador de investigación

El coordinador de investigación debe realizar un registro con su nombre y contraseña, posterior a esto tendrá que realizar un *login* con el ID generado por la plataforma en la base de datos, para que al momento de realizar la identificación del usuario ingrese los datos suministrados en la etapa de registro. Una vez realizada la identificación en la plataforma lo llevara a un menú de inicio donde le va a mostrar los datos del personal investigador y la pestaña de antecedentes de trabajo en investigaciones previamente suministradas. Una vez completados todos los datos, se realiza una clasificación para saber el potencial que cada uno de ellos tiene frente al tipo de temática que se va a desarrollar. El sistema también tendrá un chat con el fin de coordinar, realizar, verificar y publicar la lista de ofertas temáticas. La plataforma tendrá en su sistema un espacio destinado para el soporte técnico y quejas y reclamos como se observa en el Anexo 33 diagrama de caso de uso coordinador investigación.

3. Diagrama caso de uso patrocinador

El patrocinador debe realizar un registro con su nombre y contraseña, además tendrá que realizar un *login* con el ID generado por la plataforma en la base de datos, para que al momento de realizar la identificación del usuario ingrese los datos suministrados en la etapa de registro. Una vez realizada la identificación en la plataforma lo llevara a un menú de inicio donde se encuentran la lista de ofertas temáticas publicadas, los datos del personal clínico investigador por oferta y los antecedentes de cada uno de ellos. También tendrá un chat para la interacción con el coordinador de investigación y con el patrocinador para seleccionar una oferta temática. La plataforma tendrá en su sistema un espacio destinado para el soporte técnico y quejas y reclamos como se observa en el Anexo 34 diagrama de caso de uso de patrocinador.

4. Diagrama caso de uso personal clínico investigador

El personal clínico investigador debe realizar un registro con su nombre y contraseña, y después tendrá que realizar un *login* con el ID generado por la plataforma en la base de datos, para que al momento de realizar la identificación del usuario ingrese los datos suministrados en la etapa de registro. Una vez realizada la identificación en la plataforma lo llevara a un menú de inicio donde se muestra la opción de editar los datos, completar información y validación de la información personal suministrada para la creación de las ofertas temáticas y a su vez de las bases de datos. También tendrá un chat para la interacción con el coordinador de investigación con el personal clínico investigador, con el fin de elaborar la base de datos y corroborar la información suministrada. La plataforma tendrá en su sistema un espacio destinado para el soporte técnico y quejas y reclamos como se observa en el Anexo 35 diagrama de caso de uso personal clínico investigador.

5. Diagrama caso de uso Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José

La Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José debe realizar un registro con su nombre y contraseña, después tendrá que realizar un *login* con el ID generado por la plataforma en la base de datos, para que al momento de realizar la identificación del usuario ingrese los datos suministrados en la etapa de registro. Una vez realizada la identificación en la plataforma lo llevara a un menú de inicio donde se mostrarán los datos del personal clínico investigador, los antecedentes y las ofertas temáticas publicadas previamente por el coordinador de investigación La plataforma tendrá en su sistema un espacio destinado para el soporte técnico y quejas y reclamos como se observa en el Anexo 36 diagrama de caso de uso cirugía.

9.2.3.2 Diagramas de entidad relación

El diseño del diagrama de entidad relación está basado en los diagramas de casos de uso, donde inicia a partir de los requerimientos para el desarrollo de un proyecto de investigación hasta la selección de la oferta temática del diagrama TO BE, donde se contempla la transformación digital por medio de la plataforma, para la interacción entre usuarios.

Con base en los requerimientos del sistema se ha diseñado la plataforma para la interacción entre todos los involucrados del proceso, recolectando la información en una base de datos. El personal clínico investigador estará identificado con un ID personal generado por el sistema automáticamente con caracteres alfanuméricos y es una llave primaria que permitirá diferenciarlo de los demás actores, con características propias como lo son el nombre, el apellido, edad, profesión, experiencia, número de investigaciones, sexo y estado civil. El coordinador de investigación, el cual está identificado con un ID alfanumérico y proporciona las características primarias en el sistema.

La oferta temática comprende el ID, título, tema, número de investigaciones y duración, se registran los datos del usuario interesado en la base de datos para realizar un proyecto de investigación. Se relacionan con el comité de ética, ya que es el encargado de revisar el número de integrantes en el estudio y que cuenten con el aval necesario para su realización. Este comité se relaciona con el monitor ya que es el encargado de verificar que el proyecto de investigación se lleve a cabo, con las mismas características propuestas.

El monitor al igual que el personal clínico tendrá un ID que lo identifique de otros actores en el proceso, y este lo que busca es verificar que el contrato se cumpla según lo acordado y le proporcionará esta información al patrocinador, además el monitor debe proporcionar su información personal en la base de datos. El patrocinador es el representante y el principal actor en el proyecto de investigación ya que dará los parámetros para la realización del estudio dependiendo de su actividad económica y el producto que se desarrollará, la información del patrocinador también se debe registrar en la base de datos.

El investigador principal está encargado de dirigir, controlar, cumplir con los objetivos del proyecto de investigación. La relación del investigador principal con el departamento jurídico es de uno a uno, ya que este es el encargado de limitar la cantidad de integrantes en el estudio. Después de tener registradas las partes interesadas en la base de datos, el departamento jurídico es el encargado de la elaboración del contrato en una relación uno a uno donde se tendrá en cuenta características como, el tipo de contrato, duración del contrato, stakeholders, presupuesto, equipos, tipos de medicamentos; los cuales ayudarán a su posterior elaboración del acta de constitución. Este tendrá definido los datos de cada uno de los actores involucrados en el proyecto de investigación registrados en la base de datos y como resultado se tendrá un documento con la firma de cada uno de ellos. Todas las claves primarias de cada uno de los actores del proceso pasan a ser claves foráneas dentro de la base de datos, consiguiendo así una información consolidada como se observa en el Anexo 37 diagrama de entidad relación.

9.3 PLAN DE IMPLEMENTACIÓN PROPUESTO DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO EN EL ÁREA DE GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN HOSPITALARIA

9.3.1 Plan de gestión de cambio

Para el cambio que se pretende hacer en la "Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José" y otros hospitales que cumplan con las mismas características del ACIC, es necesario hacer los siguientes cambios:

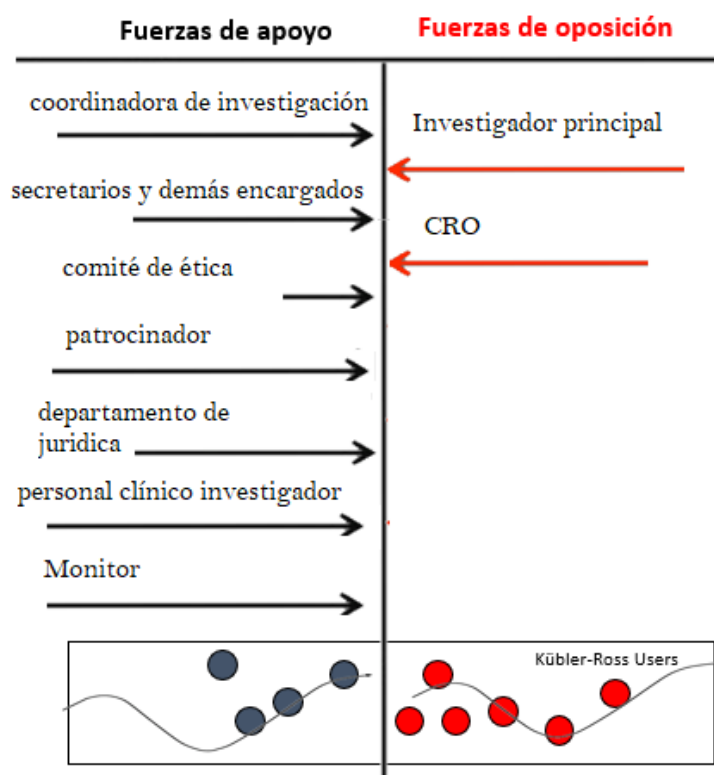
9.3.1.1 Vectores de cambio

El propósito de los vectores de cambio es realizar una transformación tecnológica en los procesos que se desarrollan dentro de la "Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José" y otros, mediante la cual se busca optimizar tiempos por medio de una plataforma digital que fue diseñada a partir de una lista de requerimientos del usuario del sistema, funcionales y no funcionales. Para cada uno de los actores del proceso, este comprende como inicio la formación de la base de datos de personal clínico investigador y como final la selección de la oferta temática. Una vez seleccionada la oferta temática se define cual es personal encargado de la investigación al igual que el tiempo y el presupuesto que será asignado a este proyecto.

La plataforma es una herramienta que contribuye en la disminución de los tiempos entre el sponsor, el CRO, el personal clínico investigador, el coordinador de investigación, la "Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José" y el comité de ética por medio de un chat donde realizan la aprobación y elección de la lista de ofertas temáticas.

Para comenzar con la transformación digital, se debe identificar quienes estarán de acuerdo y quienes estarán en contra, por lo tanto, se muestra las fuerzas de apoyo y las fuerzas de oposición:

Ilustración 10 Vectores de cambio



Adaptado de: (Ikiseh, 2018)

Como se puede observar dentro del gráfico, existe una gran variedad en las fuerzas de apoyo en las cuales está incluida el coordinador de investigación, secretarías y demás encargados, comité de ética, patrocinador, departamento de jurídica, personal clínico investigador, y monitor; estas representan el 77% del total, las fuerzas opositoras son CRO e investigador principal. La mayor fuerza de oposición es la del CRO, ya que, si se consigue la implementación de la propuesta, ya no será tan necesario dentro del proceso. Lo anterior también aplica para otros actores del proceso que intervengan en otros hospitales, ya que el objetivo es identificar que actor puede implicar un impedimento para la implementación del plan de transformación.

Ahora bien, para proceder a realizar el cambio se hace el siguiente planteamiento para determinar cada una de las etapas, las que deben ser seguidas al pie de la letra.

Tabla 14 Etapas – plan gestión del cambio

PREGUNTA	RESPUESTA
----------	-----------

¿Cómo?	Por medio de herramientas como el diagrama “y si”, mapa de empatía (aplica para todos los hospitales) y vectores de cambio
¿Cuándo?	Cronograma de implementación propuesto
¿Dónde?	"Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José " y en otras instituciones de salud que cumplan las mismas características o sean similares al caso de estudio “ACIC”
¿En qué plazo?	A comienzos del año 2021, o disposición del hospital
¿Cómo lo comunicamos?	Por medio del coordinador de investigación, gerente u persona a cargo de la transformación digital en el hospital universitario.
¿Cuál es el mensaje?	Uso de la tecnología para la gestión de proyectos de investigación hospitalarios.
¿Quién es el emisor?	Todos los actores que se ven involucrados dentro del proceso de selección, desarrollo y finalización de los proyectos de investigación hospitalaria.
¿Qué lenguaje utiliza?	Dentro de la parte técnica, se hace mediante los diagramas de Bizagi Modeler.

¿Qué canales usamos?	Capacitaciones y divulgación dentro de la empresa, al igual que voz a voz, ya que se considera que es la mejor forma de expandir el mensaje dentro de la empresa
¿Con qué frecuencia?	Esta se debe realizar mensual; cualquier etapa o cambio a la que se vaya a encaminar la gestión del cambio se debe hacer como máximo cada mes, ya que es prudente que todos estén en sintonía y no dejarlo de lado.

Fuente: Elaboración propia

9.3.1.2 Plan de Transición

Por medio del plan de transición se mostrará al detalle el plan diseñado para la Sociedad de Cirugía de Bogotá - Hospital de San José y con utilidad para demás hospitales que cumplan con las características del caso de estudio “ACIC”

9.3.1.2.1 Diagrama “y si”

Por medio del diagrama “y si” se propone varias soluciones para la implementación de la gestión del cambio, se tiene en cuenta los requerimientos de los actores con el fin de no cambiar nada de los propuestos.

Ilustración 11 Diagrama “y si”

Fecha: 10/junio/2020 Hora: Lugar: virtual

Contexto: plan de implementación de los procesos de negocio en el área de gestión de proyectos de investigación hospitalaria

¿Y SI...? Le comunicamos primero a la coordinadora de investigación los procesos de negocio?	¿Y SI...? Se implementa en el área de gestión de proyectos una estructura de requisitos para la investigación hospitalaria. ¿?	¿Y SI...? Implementa la primera fase y en respuesta positiva se implementará la segunda fase. ¿?
¿Y SI...? Tomamos como referencia otro procesos de negocio que usan otras instituciones hospitalarias para mejorar el actual?	¿Y SI...? Lo implementamos por área: comité de ética, departameto de jurídica, coordinadora de investigación... entre otros.	¿Y SI...? Tomamos las opiniones de los actores opuestos al cambio a favor?
¿Y SI...? El proceso de negocio pasa por una validación por parte del área de gestión de proyectos?	¿Y SI...? Le mostramos a los trabajadores las ventajas que trae la gestión del cambio para la instución y para la investigación.	¿Y SI...? Mejoramos la investigación hospitalaria para ser una institución reconocida en el área de investigación



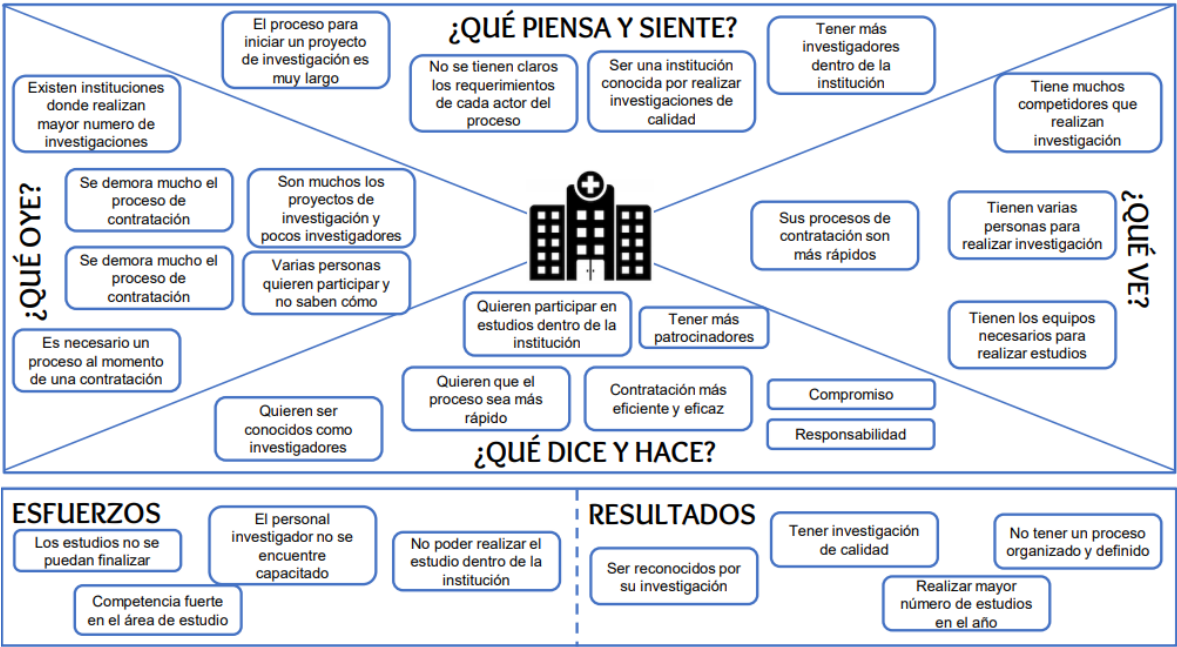
Fuente: Elaboración propia y adoptado de: (Connectingbrains, s.f.)

En el anterior diagrama “y si” se realiza nueve propuestas de cambio e implementación para la Sociedad de Cirugía y otros hospitales universitarios. En la primera propuesta se busca comenzar la gestión del cambio por medio del coordinador de investigación, o la persona encargada del plan de implementación dentro del hospital universitario, siendo esta la primera opción, para difundir la información hacia los demás actores del proceso. En la segunda opción se busca generar una serie de requerimientos para mejorar la gestión de proyectos de investigación. Seguidamente en la tercera opción se busca hacer una implementación de la gestión del cambio para un primer grupo, esperando una respuesta positiva para continuar con la implementación en los demás actores. La siguiente propuesta es tomar como referencia un proceso de otra entidad similar, y acoplarlo al caso de estudio con el fin de mejorar el proceso. Como quinta propuesta se busca la implementación por áreas de trabajo, donde se toma área por área y se detalla más las ventajas que conlleva este cambio. En la sexta propuesta se considera la posibilidad de tener en cuenta las opiniones de las dos fuerzas opositoras, CRO y el investigador principal, para mejorar el proceso. En la séptima propuesta se establece una probación para que permitan realizar el estudio. En la novena propuesta se considera mostrar las ventajas en general que conlleva la gestión del cambio a todos los involucrados del proceso. La novena propuesta es realizar un mejoramiento del proceso de investigación con el fin de traer un beneficio para la misma entidad.

9.3.1.2.2 Mapa de empatía

Por medio del mapa de empatía se busca describir al cliente en diferentes aspectos dentro de la institución en la que se encuentra como lo es dentro de la "Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José" por medio de las preguntas: ¿qué piensa y siente?, ¿qué oye?, ¿qué ve?, ¿qué dice y hace?, los esfuerzos y los resultados.

Ilustración 12 Mapa de empatía



Fuente: Elaboración propia

En el diagrama se puede observar que las personas que hacen parte del proceso de gestión de proyectos dentro de la institución no se encuentran satisfechos ya que sienten que los requerimientos de cada involucrado no son claros y eso ocasiona que no se desarrollen tantos estudios por la demora en el proceso de contratación, ocasionando que sus competidores sean más fuertes en temas de investigación. La institución quiere ser conocida por el nivel de estudios que realizan y la calidad de cada uno de ellos y esto solo se puede realizar con un proceso estructurado, organizado y definido.

9.3.2 Cronograma de implementación propuesto

El plan de implementación propuesto se proyecta realizarlo en las siguientes fechas:

Tabla 15 Cronograma de implementación propuesto

ACTIVIDAD / MES	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
Informar al coordinador de investigación acerca del cambio pretendido en el uso de la plataforma						
Difundir la información a todos los actores involucrados del proceso por parte del coordinador de investigación						
Permitir el acceso a la plataforma para los actores de la "Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José"						
Permitir el acceso a la plataforma para las empresas patrocinadoras interesadas en proyectos de investigación						
Capacitación al coordinador de investigación, investigador principal, personal clínico investigador, entre otros, del uso de la plataforma						
Enviar información pertinente al patrocinador/CRO acerca del uso de la plataforma						
Registro de todos los actores del proceso ante la plataforma						
Consolidación de los datos suministrados por los actores del proceso ante la base de datos						
Realizar un seguimiento y						

ayuda técnica con los vectores de cambio de oposición						
Resolución de dudas o quejas y reclamos						
Funcionamiento al 100% de la plataforma para todos los actores del proceso						

Fuente: Elaboración propia

Todas las actividades que se presentan dentro del cronograma están sujetas a la disponibilidad de tiempo de cada actor, disposición de la entidad u hospital que cumplan las mismas características, para recibir las capacitaciones necesarias, y el tiempo de reacción entre cada actividad propuesta. A partir del funcionamiento de la plataforma al 100% se realiza mensualmente el seguimiento a la plataforma de acuerdo con lo descrito en el plan de implementación propuesto.

10. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de realizar la estructuración de los procesos de negocio para la gestión de proyectos de investigación hospitalaria se concluyó:

1. Los requerimientos recolectados son suficientes para la elaboración de los indicadores de desempeño *KPI* propuestos para la "Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José", con el fin de tener un control en cada etapa del proceso actual y del proceso propuesto. Además, los requerimientos del sistema ayudaron para la transformación digital pretendida y los indicadores de usuario son un soporte para la elaboración de ofertas temáticas hacia el patrocinador, por otro lado, ayuda a la elaboración del contrato para cada proyecto de investigación.

Se recomienda mantener estos indicadores de desempeño propuestos, con el fin de tener una trazabilidad del desempeño de los actores a lo largo de todo el proyecto de investigación e ir adicionando indicadores de desempeño en las actividades que se consideren necesarias dentro del proceso.

2. El proceso actual se realiza de forma intuitiva donde no cuenta con un proceso estructurado, por consiguiente, se diseña y se desarrolla una arquitectura del proceso propuesto reduciendo el número de interacciones entre cada actor para la elaboración del contrato. Así mismo se paraleliza varias actividades, se varía la tesis de negocio proponiendo una transformación digital y se propone un modelo para la gestión de proyectos basados en el *PMBOOK* para gestionar los proyectos de investigación de forma organizada, detallada y más completa para la presentación de resultados obtenidos.

La transformación digital trae consigo varios beneficios como evitar los desplazamientos hacia la "Sociedad de Cirugía de Bogotá. Hospital de San José", la reducción de tiempos en el inicio de proyectos de investigación, la reducción del tiempo de elaboración del contrato, la comunicación de las partes interesadas de manera continua e inmediata y la recolección de la información en una base de datos con las especificaciones técnicas que se muestran en el diagrama de entidad relación.

Se recomienda tomar la propuesta que se presenta en este documento, con la arquitectura y especificaciones técnicas mostradas en los diagramas TO BE, casos de uso y entidad relación para llevarlos a la realidad por medio del desarrollo de un lenguaje de programación (C++, Java, PYTHON, entre otros) y obtener así la plataforma digital diseñada que queda a criterio del desarrollador del software la elección del lenguaje.

3. La implementación del proyecto una vez se haya realizado la plataforma bajo los criterios que se dan en este documento y su respectiva comunicación al coordinador de investigación o persona a cargo de difundir la información acerca del cronograma de implementación propuesto, donde se puede observar las fechas ideales para su puesta en marcha.

Se recomienda tener una trazabilidad y seguimiento en la sección de vectores de cambio y las fuerzas de oposición ya que pueden generar retrasos en las fechas propuestas en el cronograma.

Este proyecto de investigación da apertura a una segunda fase, donde un grupo de investigación ya sea por parte de la universidad u hospital pueden continuar con el desarrollo, debido a que se realizó la propuesta de transformación digital en la parte precontractual, queda a criterio del hospital si desea implementar otras herramientas tecnológicas.

Se recomienda dar continuidad con el proyecto de investigación para generar un mayor impacto en el futuro del hospital. Tener en cuenta que se debe subdividir el proceso contractual y postcontractual, al ser procesos más tediosos en caso de la elección de una herramienta tecnológica.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Anza Aguirrezabala, I., López Santiago, A., Miguel González, V., Ruiz Merino, G., García García, T., Valverde Iniesta, J. J., & Al., E. (2013). Metodología de la Investigación y Práctica Clínica basada en la Evidencia.
- Bizagi Modeler. (2016). BPMN Guía de Referencia ESP.
- Ceballos-Acevedo, T. M., Velásquez-Restrepo, P. A., & Jaén-Posada, J. S. (2014). Duración de la estancia hospitalaria. Metodologías para su intervención. *Revista Gerencia y Políticas de Salud*, 13(27), 268–289.
<https://doi.org/10.11144/Javeriana.rgyps13-27.dehm>
- Chandra, V., & Loosemore, M. (2011). Communicating about organizational culture in the briefing process: Case study of a hospital project. *Construction Management and Economics*, 29(3), 223–231.
<https://doi.org/10.1080/01446193.2010.521756>
- Connectingbrains. (n.d.). *Plantilla ¿ Y si ...?*.
- Ikiseh, B. (2018). *Organisational Change Management | Blessing Ikiseh 1 ASSESSING THE KUBLER-ROSS MODEL: A CRITICAL REVIEW OF LITERATURE AND HOW IT WOULD HAVE APPLIED TO A RECENT ORGANISATIONAL CHANGE MANAGEMENT*.
- Universidad Nacional Autónoma de México. (2016, February 29). LA GERENCIA HOSPITALARIA. Retrieved September 5, 2020, from <https://www.slideshare.net/CECY50/unidad-iii-58833946>
- Dora Inés Molina de Salazar, M. Á.-M. (2018). Estado de la investigación clínica en Colombia State of the clinical research in Colombia. *Acta Médica Colombiana*, 43(December), 179–182.
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.31956.65920>
- Dr. Eduardo Liceaga. (2007). Manual De Procedimientos. Director, 1(4), 1–37.
<http://www.plantphysiol.org/cgi/doi/10.1104/pp.111.900409>
- Dumitriu, D. (2018). Research on the trend and potential impact of adopting BPM techniques over general performance of the organization. *Procedia healthManufacturing*, 22, 575–582.
<https://doi.org/10.1016/j.promfg.2018.03.084>
- Elser, H., Fimmers, C., Groggert, S., Schmitt, R. H., & Brecher, C. (2018). Process quality improvement through collaboration in synchronized individual production companies. *Procedia CIRP*, 67, 589–594.
<https://doi.org/10.1016/j.procir.2017.12.266>

- Freund, J., Rücker, B., & Hitpass, B. (2011). BPMN 2.0: Manual de Referencia y Guía Práctica. In Camunda.
- García-Romero, A., Escribano, Á., & Tribó, J. A. (2017). The impact of health research on length of stay in Spanish public hospitals. *Research Policy*, 46(3), 591–604. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.01.006>
- Greenfield, D., Lawrence, S. A., Kellner, A., Townsend, K., & Wilkinson, A. (2019). Health service accreditation stimulating change in clinical care and human resource management processes: A study of 311 Australian hospitals. *Health Policy*, 123(7), 661–665. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2019.04.006>
- Gu, D., Deng, S., Zheng, Q., Liang, C., & Wu, J. (2019). Impacts of case-based health knowledge system in hospital management: The mediating role of group effectiveness. *Information and Management*, (April 2017), 103162. <https://doi.org/10.1016/j.im.2019.04.005>
- Gupta, S. K., Gunasekaran, A., Antony, J., Gupta, S., Bag, S., & Roubaud, D. (2019). Systematic literature review of project failures: Current trends and scope for future research. *Computers and Industrial Engineering*, 127(June 2018), 274–285. <https://doi.org/10.1016/j.cie.2018.12.002>
- Hidalgo, E. S. (2019). Adapting the scrum framework for agile project management in science: case study of a distributed research initiative. *Heliyon*, 5(3), e01447. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e01447>
- Ikiseh, B. (2018). Organisational Change Management | Blessing Ikiseh 1
Assessing the Kubler-Ross model: A critical review of literature and how it would have applied to a recent organisational change management.
- İlgün, G., & Konca, M. (2019). Assessment of efficiency levels of training and research hospitals in Turkey and the factors affecting their efficiencies. *Health Policy and Technology*, (s.f.). <https://doi.org/10.1016/j.hlpt.2019.08.008>
- Inicio - Asociación Colombiana de Centros de investigación Clínica - ACIC Colombia. (s.f.). <https://www.aciccolombia.org/>
- Investigación - HUSI. (s.f.). Sociedad de Cirugía de Bogotá - Hospital de San José <https://www.husi.org.co/investigacion>
- Kuhn, T., Bruhin, J., Hill, T., Ag, H., Lilienthal, B., & Glattpark, C. H. (2019). Improved patient journeys: ERP transformation and the radical deployment of process management across 500, 000 nursing days at Hirslanden. 1–15.

- La Ciencia en Cifras | COLCIENCIAS. (2019). <https://www.colciencias.gov.co/la-ciencia-en-cifras>
- Lin, L., Müller, R., Zhu, F., & Liu, H. (2019). Choosing suitable project control modes to improve the knowledge integration under different uncertainties. *International Journal of Project Management*, 37(7), 896–911. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2019.07.002>
- Lucrecia Medina, M., Gabriel Medina, M., & Antonio Merino, L. (2015). La investigación científica como misión académica de los hospitales públicos universitarios. *Revista Cubana de Salud Publica*, 41(1), 139–146.
- Martins, F., & Domingos, D. (2017). Modelling IoT behaviour within BPMN Business Processes. *Procedia Computer Science*, 121, 1014–1022. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.131>
- Menéndez, D. F. E. A. (2016). implicaciones del proceso de transformación digital en las instituciones de educación superior. *N*, 1(4), 53.
- Miner, T. J., Richardson, P., Cioffi, W. G., & Harrington, D. T. (2019). The Resident Outcome Project: Increased Academic Productivity Associated with a Formal Clinical Research Curriculum. *Journal of Surgical Education*, (401), 0–5. <https://doi.org/10.1016/j.jsurg.2019.07.016>
- Nowinski, A., & Ripa, J. C. (1980). La investigación en los hospitales. *Educación Médica y Salud*, 14(4), 355–370.
- Ocampo, J. (2016). Informe investigación en salud.
- Palencia-Sánchez, F., & García-Ubaque, J. C. (2016). Innovation and research in university hospitals. *Revista Facultad de Medicina*, 64(4), 741–747. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v64n4.54837>
- Propuesta de mapa de procesos. (s.f.) Sociedad de Cirugía de Bogotá - Hospital de San José.
- ¿Quiénes Somos? – Centro de Investigaciones Clínicas. (s.f.). consultado el 26 nov, 2019 <https://centrodeinvestigacionesclinicas.fvl.org.co/quienes-somos/>
- Quienes Somos | Sociedad de Cirugía de Bogotá - Hospital de San José Main menu. (n.d.). Consultado el 26 de noviembre, 2019, <https://www.hospitaldesan jose.org.co/quienes-somos/sistemas-de-calidad>
- Reglamento del comité para la investigación de la sociedad de cirugía de Bogotá

- Hospital de San José. (s.f.).
- Salvador, J. (1997). oscar de información hospitalaria. Scire: Representación y Organización Del Conocimiento, 3(2), 115–130.
- Salvendy, G. (2001). Handbook of infustrial engineering. In institute of Industrial Engineers (Ed.), آب و خاک (third edit).
- Secretaría Distrital de Salud de Bogotá D. C. (2016). Plan Territorial de Salud para Bogotá, D. C. 2016-2020. In Alcaldía Mayor de Bogotá, D. C. Secretaría Distrital de Salud de Bogotá D. C.
https://www.minsalud.gov.co/plandecenal/Documents/dimensiones/dimension_vidasaludable-condicionesno-transmisibles.pdf
- Servicios | Sociedad de Cirugía de Bogotá - Hospital de San José Main menu. (s.f.). Consultado el 26 de noviembre, 2019,
<https://www.hospitaldesanjose.org.co/servicios>
- Subsecretaría de Planeación y Gestión Sectorial. (2018). Ciencia, Tecnología e Innovación para la salud. Lineamientos de Política 2017-2020. 42.
http://www.saludcapital.gov.co/Documents/Investigaciones/Lineamientos_politica_CTI_2017-2020.pdf
- Universidad Nacional Autonoma de México. (2016, February 29). LA GERENCIA HOSPITALARIA. Retrieved September 5, 2020, from
<https://www.slideshare.net/CECY50/unidad-iii-58833946>
- Viamontes, P., Figueroa, J., Aurora, E., Fonseca, L., Figueredo, S., Mesa, A., ... Donado, J. (2010). Comparativo entre herramientas BPMN. 15 Convención Científica de Ingeniería y Arquitectura, 31(9), 95–108.
<https://doi.org/10.14508/sdp.2014.6.12.95-108>
- Wu, X., Wu, X., Gao, Y., Wang, L., Jin, J., Li, Y., ... Shang, S. (2019). Research-training needs of clinical nurses: A nationwide study among tertiary hospitals in China. International Journal of Nursing Sciences, 6(3), 300–308.
<https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2019.05.007>
- Universidad Nacional Aut+onoma de México. (2016, February 29). LA GERENCIA HOSPITALARIA. Retrieved September 5, 2020, from
<https://www.slideshare.net/CECY50/unidad-iii-58833946>