

**Diseño De Un Sistema De Seguimiento Integral A Través De Tic Para
Habitantes De Zonas Rurales De Soacha Que Requieren Procesos
Perioperatorios Electivos**

Jhonatan David Becerra Donado y Michael Steven Acero Cifuentes

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ingeniería

Programa en Tecnología en Desarrollo de Software

Soacha, septiembre de 2021

**Diseño De Un Sistema De Seguimiento Integral A Través De Tic Para
Habitantes De Zonas Rurales De Soacha Que Requieren Procesos
Perioperatorios Electivos**

Jhonatan David Becerra Donado y Michael Steven Acero Cifuentes

Director(a):

Yudy Amparo Narváez Vallejo

Especialista en Seguridad Informática

Trabajo de grado para optar el título de Tecnólogo en Desarrollo de Software

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ingeniería

Programa en Tecnología en Desarrollo de Software

Soacha, septiembre de 2021

Contenido

CONTENIDO	3
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	6
1.1. Descripción del problema.....	7
1.2. Formulación del problema	8
2. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	8
3. FORMULACIÓN DE OBJETIVOS	10
3.1 Objetivo general	11
3.2 Objetivos Específicos	11
4. RESULTADOS ESPERADOS	11
5. TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	13
6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	13
7. CRONOGRAMA	15
8. MARCO REFERENCIAL	16
8.1 Marco Teórico	26
8.1.1 Capas en la ingeniería de Software.....	26
8.1.2 Metodología de la Ingeniería de Software	26
8.1.3 Modelo del Ciclo de Vida del Software	20
8.1.4 UML.....	26
8.1.5 Herramientas CASE	26
8.1.6 Calidad en el Software	23
8.1.7 Inteligencia Artificial	26
8.2 Marco Conceptual	26
8.2 Marco Histórico	31
8.3 Marco legal	31
8.4 Marco Tecnológico	32
8.5 Marco Científico	31
8.6 Marco Geográfico	37
9. FUENTES DE INFORMACIÓN	16
10. POSIBLES COLABORADORES	16
11. BIBLIOGRAFÍA.....	16

Lista De Tablas

Tabla 1. Docentes participantes en ambas universidades.....	39
---	----

Lista De Figuras

Figura 1. Cronograma.....	15
Figura 2. Capas de la Ingeniera de Software.....	16
Figura 3. Metodologías del Desarrollo de Software.....	19
Figura 4. Herramientas CASE.....	22
Figura 5. Inteligencia Artificial.....	25
Figura 6. Mapa del municipio de Soacha.....	38

1. Planteamiento Del Problema

Soacha se caracteriza por comprender una gran área rural y disponer de atención sanitaria urbana. Este municipio concentra alrededor del 17% del total de las intervenciones en salud de Cundinamarca (SISPRO, 2019), prestando servicios a través de tres instituciones prestadoras de salud habilitadas (Secretaría de Salud de Soacha, 2018; Morera, 2017, Alcaldía de Soacha, 2020). Pese a la oferta de servicios, existen dificultades para la atención de personas habitantes de zonas rurales. En el área rural soachuna (89.7% del área total) habitan 5062 personas (DANE, 2018). La extensión de las veredas causa gran dispersión de la población en el territorio, e implica una alta movilidad desde las zonas rurales de Soacha hacia centros de atención en salud para realizar consultas y recibir procedimientos; hay zonas que se encuentran a más de tres horas de recorrido en transporte vehicular, respecto al casco urbano. Además, el 4.5% de la población rural dispersa no tiene ningún nivel de escolaridad y el 5.3% de la población de Soacha es mayor a 65 años (DANE, 2018), lo que hace que la toma de decisiones relacionadas con salud sea un reto para esta población.

A este problema se suma la falta de integralidad y comunicación de las intervenciones. Una persona es valorada por múltiples disciplinas, haciendo de la historia clínica un documento denso y poco integrado (Kim et al, 2016). Esta falta de integralidad genera desinformación en los pacientes, quienes tan solo conocen la fecha del procedimiento y reciben indicaciones genéricas en formatos poco personalizados; además, estos procesos se acompañan de trámites administrativos complejos que quedan en manos de la persona, sin contar con una guía de trámites. Esta situación se

agudiza en el contexto rural, dadas las grandes distancias y el apartamiento que se vive de los procesos urbanos.

1.1. Descripción Del Problema

El proceso perioperatorio se mantiene poco estudiado en Colombia con una falta integralidad y comunicación de las intervenciones dadas a los pacientes generando en múltiples ocasiones desinformación a los procedimientos e indicaciones en su proceso operatorio. Hasta un 25% de las personas intervenidas sufren complicaciones posteriores y la tasa de mortalidad postoperatoria llega al 5%. En países desarrollados, la mitad de los eventos adversos están relacionados con la atención quirúrgica; el daño ocasionado es evitable en gran proporción, y se relaciona con la aplicación irregular de los principios de seguridad de la cirugía y barreras administrativo-legales que impiden el goce de la salud (OMS, 2008; Prieto, 2015). Dentro del proceso perioperatorio, uno de los fenómenos más inobservados es el referente a la experiencia que viven los habitantes de zonas rurales. La dimensión de esta problemática no es menor; vista desde la generalidad, se habla de la disparidad rural en salud. En las zonas rurales de Estados Unidos se ha evidenciado el aumento de diferencia en tasas de mortalidad desde la década de los 80 (Gosby et al, 2019). Si se consideran al tiempo los factores de disparidad rural y riesgos perioperatorios, surge una problemática que requiere de soluciones integrales e interdisciplinarias.

No hay solución única para la disparidad en materia de salud perioperatoria rural. No obstante, el aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación, y la inteligencia artificial (IA), brinda algunas posibilidades.

1.2. Formulación Del Problema

Este proyecto plantea un marco para el seguimiento integral de pacientes durante el proceso perioperatorio, con el desarrollo de un sistema inteligente de seguimiento y acompañamiento a las personas que habitan zonas rurales de Soacha, y el monitoreo de variables perioperatorias mediante un proyecto tecnológico e investigativo a través de las Tic. Se plantea la pregunta investigativa ¿Cómo hacer seguimiento integral a los procesos perioperatorios electivos en habitantes de la zona rural del Municipio de Soacha?

2. Justificación De La Investigación

Con el desarrollo de este proyecto se busca dotar a las zonas rurales de Soacha con una herramienta de software que sirva como ayuda para realizar los distintos seguimientos que comprenden los procesos perioperatorios en las personas de Soacha, esta herramienta pretende solucionar los inconvenientes que puede generar la desinformación o la falta de comunicación entre entidad y paciente, y hacer mucho más eficiente los procesos y actividades en los que se ve involucrado un paciente. El proceso de seguimiento que busca realizar este proyecto tiene varias oportunidades de mejora, una de las principales falencias en este proceso radica en la necesidad de implementar herramientas de Software que permitan realizar el proceso de seguimiento de una manera mucho más eficiente y estandarizada teniendo en cuenta tanto al usuario como al profesional de la salud.

La falta de herramientas adecuadas hace que el seguimiento perioperatorio sea un proceso saturado y con poco personal disponible ya que los medios de los que hacen uso brindan opciones de control muy limitadas y también retrasan de manera significativa la información y el seguimiento para el paciente.

Dichas limitantes están relacionadas de manera directa con las herramientas que son utilizadas durante el desarrollo del proceso perioperatorio dejan expuesta la necesidad de implementar un proceso de seguimiento mucho más robusto que a su vez esté apoyado mediante el uso adecuado de las TIC.

En cuanto a lo legal, encontramos que la información de las personas será codificada en acatamiento a las normas de bioética internacionales para investigación, salvaguardando el principio de confidencialidad, mediante la custodia de estos por parte del equipo investigador. Así mismo, el consentimiento informado será la autorización para el tratamiento de la información obtenida, bajo la ley 1581 de 2012 (Régimen General de Protección de Datos Personales), ley 1266 de 2008 (tratamiento de datos), códigos de ética y decreto reglamentario 1377 de 2013.

Justificando la investigación decimos que dado que en la actualidad no existe un sistema público de vigilancia perioperatoria que permita obtener cifras e indicadores de forma rápida, se requiere realizar un análisis de las bases de datos existentes, para así identificar, entre otros atributos, la disponibilidad de servicios de atención, el comportamiento de las consultas, los principales diagnósticos realizados, los procedimientos en salud de mayor frecuencia, los motivos de consulta, las principales causas de defunción y complicaciones postoperatorias. Esta información

será obtenida a partir del análisis de datos disponibles en el Sistema Integrado de Información de la Protección Social SISPRO, los Análisis de Situación en Salud Municipal (ASIS), los planes territoriales en salud (PTS), y estadísticas DANE; sin que se excluyan otras fuentes primarias o secundarias de información propias del municipio de Soacha.

Por último, justificando lo tecnológico se comprende que a través de dichos sistemas de información se recopila toda la información referente a la atención en salud perioperatoria del municipio, y se encuentra disponible en forma sistematizada y auditable. Para garantizar que el proceso de recolección y tabulación de datos sea apropiado, los integrantes del equipo de investigación deberán realizar los cursos de formación en el manejo de bases de datos del Ministerio de Salud y protección social; en especial la capacitación sobre el manejo de datos de la bodega de SISPRO.

Este proyecto se hace con el fin de darle un control a los procesos perioperatorios y posoperatorios además de esto mantener informado tanto a los pacientes como a los familiares del antes, durante y después.

3. Formulación De Objetivos

3.1 Objetivo General

Desarrollar un sistema de seguimiento integral a personas que requieren procesos perioperatorios electivos, a través de tecnologías de información y comunicación (TIC) en áreas rurales del municipio de Soacha, Cundinamarca.

3.2 Objetivos Específicos

- Recopilar, analizar y clasificar la información de la situación de salud Perioperatoria en áreas rurales del municipio de Soacha, Cundinamarca.
- Diseñar la base de datos teniendo en cuenta la clasificación de la información entregada.
- Diseñar un prototipo de plataforma digital para la recopilación de variables y el procesamiento de información a través de Inteligencia Artificial.
- Evaluar el diseño del sistema de seguimiento perioperatorio integral, a través de una prueba piloto de la plataforma digital.

4. Resultados Esperados

- Automatización de la caracterización de las condiciones de salud y situaciones ocurridas antes, durante y después del procedimiento quirúrgico de las personas que habitan en zona rural del municipio de Soacha, Cundinamarca; y visibilización de problemáticas en salud de habitantes en zonas rurales. A futuro, estos desarrollos permiten el empoderamiento de la población mediante el suministro de herramientas en pro del ejercicio del derecho a la salud.

- Desarrollo de un prototipo de una aplicación digital y prueba piloto como herramienta de identificación, seguimiento y monitoreo para el mejoramiento en la atención a la población, susceptible de ser empleada en otras poblaciones similares.
- Trabajo conjunto entre universidades públicas, reflejado por el número de personas beneficiadas con el uso de la tecnología y el número de estudiantes integrados en el proyecto y nivel de formación, así como el fortalecimiento de los semilleros participantes. Articulación de la formación y aprendizaje, ciencia tecnología e innovación con la transferencia de conocimiento multidisciplinar, así como el aumento de habilidades y capacidades mediante la capacitación a la población objetivo de la investigación.
- Aplicar la Gestión del Conocimiento como respuesta estratégica en la gestión del riesgo en poblaciones vulnerables de las zonas rurales del municipio de Soacha, donde mediante el uso de la tecnología se pueda acompañar haciendo seguimiento a los procesos perioperatorios para la toma de decisiones basados en resultados sistemáticos en cada una de las áreas de actuación para los profesionales de la salud, generando una cultura participativa, de inclusión y de integración eliminando la brecha digital como oportunidad para un desarrollo común en las regiones apartadas.
- Apropiación de la comunidad rural del municipio de Soacha, en el uso de las tecnologías de la información facilitando el seguimiento en todas las fases del proceso perioperatorio en los pacientes, disminuyendo el riesgo en la salud y costos financieros, facilitando el seguimiento en la atención de calidad centrada al paciente.

5. Tipo De Investigación

El proyecto contempla la investigación aplicada, ya que resuelve un problema determinado o un planteamiento específico. La investigación aplicada es una forma de conocer las realidades con una prueba científica. Zoila Rosa Vargas Cordero (2008) La investigación aplicada recibe el nombre de “investigación práctica o empírica”, que se caracteriza porque busca la aplicación o utilización de los conocimientos adquiridos a la vez que se adquieren otros, después de implementar y sistematizar la práctica basada en investigación. Murillo (2008)

6. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Como estrategia para el desarrollo tecnológico se seguirá la metodología ágil SCRUM (Scrum Manager, 2015), empezando con prototipos funcionales desde las primeras fases del proyecto, y con el uso del ciclo de vida del software se contemplarán las siguientes actividades aplicando las siguientes fases:

Fase I: Análisis

- Formación del equipo con los interesados del proyecto (semillero de investigación, grupos de investigación GINDESOF y Cuidado Perioperatorio).
- Definir el product backlog y sprints con los interesados, identificando requerimientos funcionales y no funcionales

- Identificar las herramientas tecnológicas para la construcción de la aplicación

Fase II: Diseño

- Construcción de la arquitectura de la base de datos y modelado
- Diseño de la interfaz de acuerdo con el diseño de los mockups con enfoque didáctico y simple para todos los usuarios.
- Construcción de diagramas UML para enfocar las diferentes vistas lógicas, comportamiento e implementación
- Diseño instruccional de contenidos.

Fase III: Desarrollo

- Construcción del prototipo a partir del diseño entregado en la fase II, quedando así funcional.
- Construcción de la base de datos.
- Construcción de Contenidos.

Fase IV: Prueba piloto

- Pruebas y valoración de la aplicación, aplicando datos para el rastreo de los procesos.
- Esta última fase contempla un levantamiento de información para analizar el impacto de este.

7. Cronograma

Figura 1

Cronograma

ACTIVIDAD	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
FASE I: ANÁLISIS							
Formación del equipo							
Definir el product backlog y sprints							
Identificar las herramientas tecnológicas							
FASE II: DISEÑO							
Construcción de la arquitectura de la base de datos y modelado							
Diseño de la interfaz de acuerdo con el diseño de los mockups							
Construcción de diagramas UML							
Diseño instruccional de contenidos.							
FASE III: DESARROLLO							
Construcción del prototipo							
Construcción de la base de datos.							
Construcción de Contenidos.							
FASE IV: PRUEBA PILOTO							
Pruebas y valoración de la aplicación							

La figura 1 muestra el cronograma a seguir en los siguientes meses para el desarrollo del proyecto. Fuente: Autoría Propia

Durante este tiempo se realizará el análisis, diseño, desarrollo y prueba piloto de la aplicación digital. La aplicación digital estará disponible como aplicación para smartphones. El ciclo de este prototipo se diseñará con base en unos procesos generales hipotéticos.

En primer lugar, la persona se registrará en la plataforma y a través de ella brindará la información clínica y administrativa relevante. La información transmitida será procesada. En este proceso los algoritmos de inteligencia artificial cumplen su principal función, identificando los datos suministrados con base en el Sendero Participativo de la Salud Perioperatoria (SEPARSAP), y generando alertas clínicas administrativas. Estas alertas serán remitidas al equipo de profesionales de salud para que se tomen las acciones pertinentes (desestimar la alerta, generar una acción clínica,

o identificar un proceso administrativo requerido). Por otra parte, mediante metodologías de machine learning y Big Data se procesará la información remitida por la persona, para crear una base de datos que puede ser luego compartida como archivos de información planos.

8. Marco Referencial

El movimiento de cirugía global, el grupo de trabajo en carga de enfermedad quirúrgica y la comisión Lancet en cirugía han señalado la relevancia del proceso perioperatorio para la salud pública (Bath et al, 2019, Bickler et al, 2009; Meara et al, 2015). Las investigaciones en este contexto estiman que más del 50% de las complicaciones relacionadas con la cirugía son evitables (Haynes et al, 2009); esto indica que es posible generar intervenciones desde la fase preoperatoria orientadas a disminuir la morbilidad y mortalidad. Sin embargo, el proceso perioperatorio se mantiene poco estudiado en Colombia; el desarrollo actual se enfoca en evaluar fallas desde la auditoría, dejando a un lado las intervenciones orientadas a mantener un seguimiento integral y orientado desde la promoción y prevención (Prieto, 2017).

8.1 Marco Teórico

8.1.1 Capas en la Ingeniería de Software

Independientemente de la complejidad del sistema y de su área de aplicación, la ingeniería del software puede considerarse una tecnología multicapa, donde la primera capa enfatiza que los cimientos de la ingeniería del software están orientados hacia la calidad. (Pressman, 01).

Figura 2

Capas de la ingeniería del software



La figura 2 muestra ejemplos de las 4 capas de la ingeniería de software.

Fuente: http://ingenieriadesoftwarempp.blogspot.com/2010/05/ingenieria-de-software-capas_02.html

La ingeniería de software se divide en 4 capas que son:

HERRAMIENTAS: Proporciona un enfoque automático o semiautomático para el proceso y para los métodos. cuando se integran herramientas para la información creada por una herramienta la puede utilizar otra, se establece un sistema de soporte para el desarrollo de software llamado ingeniería de Software asistida por computadora.

MÉTODO: Los métodos de la ingeniería de software indican como se debe construir técnicamente el software. abarcan una gran gama de tareas, que incluyen:

- análisis de requisitos.
- Diseño
- construcción de programas
- Pruebas
- Mantenimiento.

Dependen de un conjunto de principios básicos que gobiernan cada área de la tecnología e incluyen actividades del modelado. otras técnicas descriptivas.

PROCESO: Define un marco del trabajo para un conjunto de áreas claves de proceso que se deben establecer para la entrega efectiva de la tecnología de la ingeniería de software. las áreas claves forman la base del control del proyecto.

8.1.2 Metodología de la Ingeniería de Software

Las metodologías de desarrollo de software se utilizan en el ámbito de la programación, entre otros, con el objetivo de trabajar en equipo de manera organizada. Estas metodologías han ido evolucionando a lo largo del tiempo, pasando de ser un mero trámite de organización a ser una base importantísima a la hora de desarrollar software de una manera productiva y eficaz.

En las últimas décadas, las metodologías ágiles de desarrollo de software se han impuesto sobre las demás, tal como indica el último estudio de Project Manager Instituto (PMI), que señala que el 71 % de las empresas de ingeniería de software utiliza estas metodologías. Por lo tanto, si quieres dedicar tu carrera profesional al desarrollo de software, deberás aprender cómo funcionan las metodologías ágiles.

¿Qué tipos de metodologías de desarrollo de software existen?

En la actualidad se pueden diferenciar dos grandes grupos de metodologías de desarrollo de software: las ágiles y las tradicionales. La metodología usada para este proyecto es la SCRUM, la cual pertenece al grupo de metodología ágil.

Las metodologías ágiles se basan en la metodología incremental, en la que en cada ciclo de desarrollo se van agregando nuevas funcionalidades a la aplicación final.

Sin embargo, los ciclos son mucho más cortos y rápidos, por lo que se van agregando pequeñas funcionalidades en lugar de grandes cambios.

Este tipo de metodologías permite construir equipos de trabajo autosuficientes e independientes que se reúnen cada poco tiempo para poner en común las novedades. Poco a poco, se va construyendo y puliendo el producto final, a la vez que el cliente puede ir aportando nuevos requerimientos o correcciones, ya que puede comprobar cómo avanza el proyecto en tiempo real.

Scrum: es también una metodología incremental que divide los requisitos y tareas de forma similar a Kanban. Se itera sobre bloques de tiempos cortos y fijos (entre dos y cuatro semanas) para conseguir un resultado completo en cada iteración. Las etapas son: planificación de la iteración (planning sprint), ejecución (sprint), reunión diaria (daily meeting) y demostración de resultados (sprint review). Cada iteración por estas etapas se denomina también sprint.

Figura 3

Metodologías de desarrollo de software



La figura 3 muestra los procesos a seguir de los dos tipos de metodologías.

Fuente: <https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>

8.1.3 Modelo del Ciclo de Vida del Software

SDLC, o ciclo de vida de desarrollo de software, es un conjunto de pasos que se utilizan para crear aplicaciones de software. estos pasos dividen el proceso de desarrollo en tareas que luego se pueden asignar, completar y medir. El ciclo de vida del desarrollo de software es la aplicación de prácticas comerciales estándar para crear aplicaciones de software. por lo general, se divide en seis a ocho pasos: planificación, requisitos, diseño, compilación, documentación, prueba, implementación y mantenimiento. algunos gerentes de proyecto combinarán, dividirán u omiten pasos, según el alcance del proyecto. estos son los componentes básicos recomendados para todos los proyectos de desarrollo de software.

SDLC es una forma de medir y mejorar el proceso de desarrollo. permite un análisis detallado de cada paso del proceso. esto, a su vez, ayuda a las empresas a maximizar la eficiencia en cada etapa. Aunque existen diferentes maneras de implementar el ciclo de vida del software, la normativa con la cual se rige, es la iso/iec/ieee 12207:2017, por el cual se establece:(comité técnico:iso / iec jtc 1 / sc 72017). establece un cerco habitual para los procesos del ciclo de vida del software, con una tecnología lo más precisa, que puede ser objeto de punto de partida por la industria del software. además, de contener métodos, actividades y tareas que son aplicables durante la adquisición, suministro, desarrollo, operación, mantenimiento o eliminación de sistemas, productos y servicios de software. estos procesos del ciclo de

vida se logran mediante la participación de las partes interesadas, con el objetivo final de lograr la satisfacción del cliente. Este documento se aplica a la adquisición, suministro, desarrollo, operación, mantenimiento y eliminación (ya sea que se realice interna o externamente a una organización) de sistemas de software, productos y servicios, y la parte de software de cualquier sistema. el software incluye la parte de software del firmware. se incluyen aquellos aspectos de la definición del sistema necesarios para proporcionar el contexto para los productos y servicios de software. Este documento también proporciona procesos que se pueden emplear para definir, controlar y mejorar los procesos del ciclo de vida del software dentro de una organización o un proyecto.

8.1.4 UML

El Lenguaje Unificado de Modelado (UML) fue creado para forjar un lenguaje de modelado visual común y semántica y sintácticamente rico para la arquitectura, el diseño y la implementación de sistemas de software complejos, tanto en estructura como en comportamiento. UML tiene aplicaciones más allá del desarrollo de software, p. ej., en el flujo de procesos en la fabricación.

Es comparable a los planos usados en otros campos y consiste en diferentes tipos de diagramas. En general, los diagramas UML describen los límites, la estructura y el comportamiento del sistema y los objetos que contiene.

UML no es un lenguaje de programación, pero existen herramientas que se pueden usar para generar código en diversos lenguajes usando los diagramas UML. UML guarda una relación directa con el análisis y el diseño orientados a objetos.

UML y el modelado de datos

El UML es popular entre programadores, pero no suele ser usado por desarrolladores de bases de datos. Una razón es sencillamente que los creadores de UML no se enfocaron en las bases de datos. A pesar de ello, el UML es efectivo para el modelado de alto nivel de datos conceptuales y se puede usar en diferentes tipos de diagramas UML.

8.1.5 Herramientas CASE

Las herramientas CASE son un conjunto de aplicaciones informáticas, usadas para automatizar actividades del ciclo de vida de desarrollo de sistemas (SDLC). Las herramientas CASE son usadas por los directores de proyectos de software, analistas e Ingenieros para desarrollar sistemas de software.

Hay un gran número de Herramientas CASE disponibles para simplificar varias etapas en el desarrollo del ciclo vital del Software, como por ejemplo herramientas de análisis, diseño de herramientas, Gestión de proyectos de herramientas, Proyectos de gestión de herramientas de Bases de datos, gestión de herramientas de Bases de datos, deben nombrarse también algunas Herramientas de Documentación.

El uso de Herramientas CASE acelera el desarrollo del proyecto con tal de producir los resultados deseados y ayuda a encontrar imperfecciones antes de proseguir con la siguiente etapa del desarrollo de Software.

Componentes de las Herramientas CASE

Las herramientas CASE se pueden dividir en las siguientes partes en base a su uso en una etapa concreta del SDLC:

Depósito central: Las herramientas CASE requieren un Depósito central, el cual nos puede servir como fuente de común, consistente e integrada información. El depósito central, es un lugar central de almacenamiento, donde los requisitos del producto, los documentos requeridos, los informes y diagramas relacionados, y otra información útil sobre la gestión se almacena. El Depósito central también sirve como Diccionario de datos.

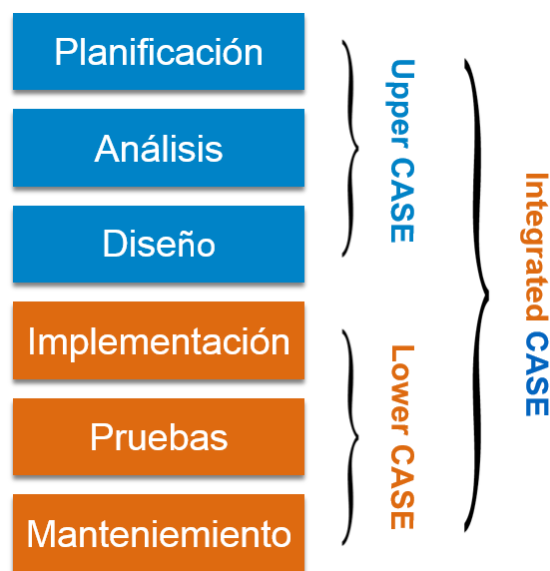
Herramientas Upper CASE: Las Herramientas Upper CASE se usan en las etapas de planificación, análisis y diseño del SDLC.

Herramientas Lower CASE: Las Herramientas Lower CASE se usan en la implementación, las pruebas y en el mantenimiento.

Herramientas Integrated CASE: Las Herramientas Integrated CASE son de utilidad en todas las fases del SDLC, desde la reducción de requisitos y las pruebas hasta la documentación.

Figura 4

Herramientas CASE



La figura 4 muestra el uso de las herramientas CASE en cada una de las fases a seguir de un proyecto.

Fuente: https://www.tutorialspoint.com/es/software_engineering/case_tools_overview.htm

8.1.6 Calidad en el Software

La calidad del software es el conjunto de cualidades que lo caracterizan y que determinan su utilidad y existencia. La calidad es sinónimo de eficiencia, flexibilidad, corrección, confiabilidad, mantenibilidad, portabilidad, usabilidad, seguridad e integridad.

La calidad del software es medible y varía de un sistema a otro o de un programa a otro. Un software elaborado para el control de naves espaciales debe ser confiable al nivel de "cero fallas"; un software hecho para ejecutarse una sola vez no requiere el mismo nivel de calidad; mientras que un producto de software para ser explotado durante un largo período (10 años o más), necesita ser confiable, mantenible y flexible para disminuir los costos de mantenimiento y perfeccionamiento durante el tiempo de explotación.

La calidad del software puede medirse después de elaborado el producto. Pero esto puede resultar muy costoso si se detectan problemas derivados de imperfecciones en el diseño, por lo que es imprescindible tener en cuenta tanto la obtención de la calidad como su control durante todas las etapas del ciclo de vida del software.

¿cómo obtener un software de calidad?

La obtención de un software con calidad implica la utilización de metodologías o procedimientos estándares para el análisis, diseño, programación y prueba del software que permitan uniformar la filosofía de trabajo, en aras de lograr una mayor confiabilidad, mantenibilidad y facilidad de prueba, a la vez que eleven la

productividad, tanto para la labor de desarrollo como para el control de la calidad del software.

8.1.7 La Inteligencia Artificial

“Lo que todos tenemos que hacer es asegurarnos de que estamos usando la IA de una manera que sea en beneficio de la humanidad, no en detrimento de la humanidad”. (Tim Cook, 2011)

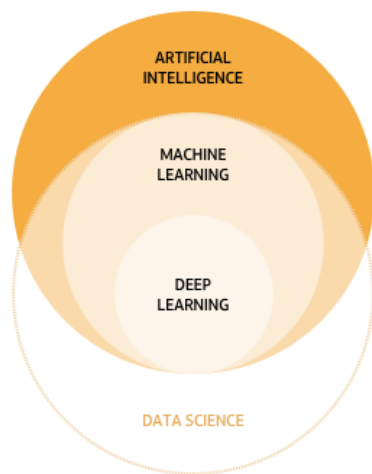
En términos sencillos, inteligencia artificial (IA) se refiere a los sistemas o las máquinas que imitan la inteligencia humana para realizar tareas y que tienen la capacidad de mejorar iterativamente a partir de la información que recopilan. La IA se manifiesta de varias formas. Algunos ejemplos son:

- Los bots conversacionales que utilizan IA para comprender más rápido los problemas de los clientes y proporcionar respuestas más eficientes.
- Los asistentes inteligentes utilizan la IA para analizar información crítica proveniente de grandes conjuntos de datos de texto libre para mejorar la programación
- Los motores de recomendación pueden proporcionar recomendaciones automatizadas para programas de TV según los hábitos de visualización de los usuarios

La IA se trata mucho más sobre el proceso y la capacidad de pensamiento superpoderado y el análisis de datos que sobre cualquier formato o función en particular. Aunque la IA muestra imágenes de robots de aspecto humano de alto funcionamiento que se apoderan del mundo, la IA no pretende reemplazar a los humanos. Su objetivo es mejorar significativamente las capacidades y contribuciones humanas. Eso la convierte en un activo comercial muy valioso.

Figura 5

Inteligencia Artificial



La figura 5 muestra la división correspondiente de la información de la Inteligencia Artificial.

Fuente: <https://www.oracle.com/co/artificial-intelligence/what-is-ai/>

8.2 Marco Conceptual

El marco conceptual de este proyecto se centra en el proceso perioperatorio bajo la comprensión de integralidad e impacto en la salud pública, la brecha rural en materia de salud, y la aplicación de tecnologías de información y comunicación (TIC),

e inteligencia artificial (IA), como herramientas para facilitar el seguimiento, acompañamiento y recolección.

El proceso perioperatorio comprende los fenómenos que ocurren desde cuando se advierte que una persona requiere un procedimiento o cirugía, hasta que retorne de la mejor forma posible a las actividades de la vida diaria. La salud perioperatoria es el equilibrio de todos los aspectos integrales relacionados con el bienestar del ser humano durante el proceso perioperatorio (Prieto, 2017). Desde la perspectiva de seguridad de la persona, implica observación, manejo, y aprendizaje de los riesgos, para implementar soluciones que minimicen los eventos e incidentes adversos (González, 2018).

Actualmente la aplicación de IA se centra en la identificación de personas con riesgo postoperatorio mediante instrumentos como POSSUM, NSQIP y APGAR quirúrgico, Sin embargo, se requiere mayor aplicabilidad de modelos en el proceso perioperatorio global, los cuales pueden desarrollarse mediante IA, Big Data y aprendizaje automático. (Maheshwari et al, 2019) reconocen la necesidad de implementación de IA en el proceso perioperatorio, dado que actualmente existen metodologías para identificar riesgos en los pacientes que han recibido tratamiento quirúrgico en el periodo posoperatorio, sin embargo, no se realiza seguimiento y acompañamiento durante todo el proceso, es decir antes, durante y después.

Esto ha llevado a los investigadores a proponer un marco colaborativo que involucre a todos los actores, de tal modo que suministren los datos de la persona, superando la focalización en una etapa, para lograr la vigilancia en todo el proceso.

Este marco tiene el fin de brindar atención perioperatoria accesible aplicando inteligencia artificial y se centra en tres dominios clave: identificación de personas en riesgo (pacientes), detección precoz de complicaciones y tratamiento oportuno y efectivo (Maheshwari et al, 2019).

Funcionalidades preliminares

La inclusión de las funcionalidades aquí consideradas y otras dependerá de la formulación del Sendero Participativo de la Salud Perioperatoria (SEPARSAP), ya que con esta información se plantean los requerimientos de información del sistema de seguimiento perioperatorio.

En la fase preoperatoria, la plataforma funcionará para proporcionar alivio de la carga emocional y mediante aplicación de Inteligencia Artificial se planea generar planes de cuidado orientados a la promoción de la salud. También brindará información personalizada sobre el procedimiento que se realizará, que requiere la persona en su contexto psicosocial y administrativo-legal para que la realización del procedimiento sea óptima. Para la fase operatoria, la aplicación registrará el procedimiento realizado, y como parámetro de duración se registrará el tiempo desde el ingreso a la unidad de salud hasta el alta hospitalaria. En la fase postoperatoria la aplicación se centrará aún más en funciones de seguimiento, e incorporará el acompañamiento por parte de enfermería. De acuerdo con la información proporcionada, se guiará a la persona durante el tiempo de recuperación que se espera, según la cirugía realizada.

Se han considerado algunas funcionalidades preliminares de la plataforma digital. En primer lugar, la plataforma será retrospectiva y prospectiva, es decir, hará uso de información ya existente e información nueva que se registre. La aplicación móvil tendrá como valor agregado el reconocimiento y procesamiento de imágenes, datos clínicos y variables administrativas; esto para generar alertas tempranas e impresiones diagnósticas inteligentes preliminares. Las alertas e inferencias diagnósticas serán revisadas por profesionales, quienes tomarán acción sobre esa alerta (reevalúa, emite recomendaciones, etc.). Otras funcionalidades preliminares, que se considera pueden ser incorporadas, incluyen un módulo de tratamiento de heridas y la prevención de la infección, con una mirada desde la interculturalidad, reconociendo saberes y tradiciones, y que incluya recordatorios diarios sobre recomendaciones importantes a seguimientos de heridas en el post operatorio.

La plataforma estará disponible para la retroalimentación a través de preguntas al usuario e interacción con profesionales de salud. En cuanto a la gestión del proceso de salud, esta plataforma permitirá el monitoreo y seguimiento a través de datos relevantes para la historia clínica actualizada, como el paso a paso en consultas, tratamientos y controles. Para guiar la atención al usuario (Videos interactivos) y al ciudadano, con contactos telefónicos actualizados, correos electrónicos y guía de atención en su territorio, desde la atención primaria hasta la intervención quirúrgica y datos sobre el post operatorio y cuidados según el tipo de intervención. Así mismo, la plataforma permitirá la descarga de la información registrada y las inferencias diagnósticas en formatos portables (PDF).

Para facilitar el uso por parte de adultos mayores y personas con bajos niveles de educación escolar, la aplicación móvil contará con asistencia de voz, facilitando así la navegación e ingreso de la información. Así mismo, se brindarán opciones de registro alternativas como cédula, celular personal o correo electrónico. Dado que los futuros usuarios son personas habitantes de zonas rurales y probablemente no dispongan de conectividad, se incorporará una interacción que muestre al usuario los puntos donde puede realizar conexión a internet para poder utilizar todas las funcionalidades de la plataforma mediante georreferenciación (Lugares con conectividad Wi-fi pública y abierta, como la plaza central de Soacha, campus de la UdeC, otros).

Evaluación del proyecto y prueba piloto

La etapa final del presente proyecto consiste en la prueba piloto del prototipo digital. Mediante la prueba piloto se evaluará la funcionalidad de la aplicación, la amigabilidad para el usuario, la migración de la información, y la pertinencia de los resultados generados por el uso de inteligencia artificial. Para ello, se realizarán las siguientes actividades:

- Identificación de la calidad en conectividad de las zonas rurales del municipio de Soacha
- Sesiones de apropiación tecnológica y uso simulado de la plataforma en versión móvil por parte de personas habitantes de zonas rurales.

La evaluación de este proyecto se realizará aplicando el marco para la evaluación en programas de salud pública del centro para el control y la prevención de

las enfermedades (CDC, 2011). Este marco de evaluación permite analizar de manera integral cuáles son las necesidades, los grupos objetivo, los resultados esperados, las actividades, los efectos, los recursos y el estado de desarrollo del programa al final de un proyecto.

8.2 Marco Histórico

Esta problemática de la salud perioperatoria de zonas rurales puede ser abordada mediante sistemas digitales de seguimiento integral. Estos sistemas permiten la retroalimentación constante y sencilla de las consultas, con facilidad en la transferencia de información entre profesionales, instituciones y hacia las personas, con un lenguaje sencillo y ayudas audiovisuales, superando algunas de las dificultades geográficas. La incorporación de inteligencia artificial abre la posibilidad de personalizar la información, generando así sistemas que van más allá del seguimiento de cifras, y que se orientan al cuidado del ser humano durante el proceso perioperatorio. (Felbaum et al, 2017; Minutolo et al, 2020; Pate et al, 2016; Simpao et al, 2015; Van Hout et al, 2019; Soh et al, 2019; van der Meij et al, 2018; Fotis, 2017).

8.3 Marco legal

Este proyecto es clasificado como de riesgo mínimo conforme la resolución 8430 de 1993, también, se rige bajo lo estipulado por el Consejo de Organizaciones de las Ciencias Médicas (CIOMS) el cual estipula las pautas para la investigación científica en seres humanos. Además, se presenta este proyecto ante el Comité de Ética de la Facultad de Enfermería de la Universidad Nacional de Colombia, y en codirección con la Universidad de Cundinamarca.

Todos los datos en salud a considerar en el análisis estadístico son de dominio público y aquellos que requieran de una mayor exactitud y que no estén disponibles, se tramitarán mediante solicitud al Sistema Integrado de Información de la Protección Social

(SISPRO). Para los datos a recolectar en las entrevistas abiertas se contará con consentimiento mediante un documento escrito, en el cual se le informará a cada participante el propósito del proyecto y de la recolección de los datos, al igual que los potenciales riesgos y beneficios. Este proyecto no contempla la participación de menores de edad, tampoco personas con trastornos mentales o conductuales.

En caso de que algún participante manifieste perjuicio como consecuencia de su participación en el estudio se garantizará atención psicológica por parte del equipo, sin que esto represente costo alguno para la persona. El equipo se encuentra en capacidad de brindar este servicio, gracias a la participación de profesionales en psicología dentro de los investigadores.

Como parte de la socialización de los resultados a los participantes, se desarrollará una reunión con transmisión por plataformas virtuales y se convocará de forma abierta. Además, de ponencias en eventos nacionales e internacionales y publicación de artículos en revistas indexadas.

Con respecto a los derechos de autor, las obras de literatura científica, así como la plataforma digital, serán obras en colaboración o colectivas desarrolladas por el grupo investigador. El presente proyecto se enmarca bajo la regulación colombiana de protección de la propiedad intelectual, en concreto la Ley 23 de 1982, Ley 44 de

1993, Ley 1403 de 2010, Ley 1915 de 2018, Decisión Andina 351 de 1993 y Acuerdo No 035 de 2003 del Consejo Académico de la Universidad Nacional de Colombia. Esta regulación será de especial importancia para el desarrollo de software como producto del proyecto.

8.4 Marco Tecnológico

En el marco de la tecnología utilizaremos varias herramientas de desarrollo que nos abrirán las puertas para diseñar y construir el entorno de nuestra aplicación, desde los Mockups hasta la base de datos con el fin de llegar al prototipo con los más altos estándares de calidad en el desarrollo de aplicativos móviles.

En primera medida para el desarrollo de los Mockups se utilizará figma que es una herramienta de diseño para dar vista preliminar con los rasgos característicos de lo que puede ser nuestra aplicación en un futuro, parte que se desarrollará con el apoyo del profesional Rubén Felipe Jiménez, estudiante de posgrado de Negocios y Comercio Electrónico. Siguiendo con la parte visual para el desarrollo front-end utilizaremos el framework Ionic que es una tecnología basada en Typescript muy potente, esta nos ayudará a expandir más allá de un aplicativo móvil, dado a que es una tecnología híbrida da paso a que el aplicativo pueda ser utilizado tanto como en aplicativo móvil como web.

Seguidamente en la parte de back-end se utilizará como herramienta de desarrollo nodeJS, esta es una tecnología basada en JavaScript que nos ayudará en la estructuración y como puente para la conexión de base de datos con la parte del front-end, además poder realizar cada uno de los aspectos dinámicos funcionales de

la aplicación. Ya con el punto de la base de datos, esta se realizará en MySQL debido a las prestaciones de este gestor, es muy a fin con el proyecto que se está realizando en estos momentos.

El componente de inteligencia artificial se hará por medio de una cloud llamada dialogflow esta es una IA de Google que puede interactuar y aprender en cada uno de los contextos que se tengan en medio de él y así de esta manera poder desenvolverse y responder de manera eficaz cuando se necesite.

8.5 Marco Científico

Este proyecto consiste en un estudio mixto que, mediante triangulación de métodos, técnicas e investigadores multidisciplinares, permitirá reconocer las vivencias, necesidades y expectativas que tienen los habitantes de zonas rurales con respecto al proceso perioperatorio. Por otra parte, se analizará la dinámica de prestación de los servicios perioperatorios en el municipio de Soacha, con especial énfasis en la oferta y demanda de procedimientos de los habitantes de zonas rurales.

Metodología cualitativa

El diseño cualitativo se basará en la investigación biográfico-narrativa, mediante la cual son recolectadas las experiencias vividas o por vivir relacionadas con el proceso perioperatorio, a través de las historias orales relatadas por los habitantes de zonas rurales. Como temas predeterminados para la entrevista, se tienen la comprensión del proceso perioperatorio, las situaciones desconocidas y su impacto, y las barreras y facilitadores dentro de la experiencia. Para el análisis de esta información, los autores recomiendan, en primera medida, destacar los

acontecimientos que producen cambios de rumbo en las historias narradas, los incidentes y fases críticas, los personajes clave o individuos que tuvieron una influencia importante en la narración y los aspectos sociales contextuales (Bolívar, 2012; Rubilar, 2017). Posteriormente, la información recolectada tendrá un análisis temático de las historias orales de vida; para mantener la rigurosidad se aplicará el análisis de contenido propuesto por Krippendorff (2004), con lo cual se obtendrán unidades de muestreo, registro y reducción que permitirán realizar inferencias e interpretaciones de las narraciones.

Para garantizar un muestreo adecuado, se realizará invitación a la comunidad que habita en zonas rurales, a través de la dirección de extensión de la sede Soacha de la Universidad de Cundinamarca. Previo a la realización de las entrevistas, el equipo de investigadores realizará un taller práctico sobre pautas y métodos de entrevista cualitativa, para lo cual se utilizarán las recomendaciones de Navia-Arroyo (2018), entre las cuales se encuentran: análisis de supuestos previos, la prevención de mensajes dobles e incongruentes, el uso adecuado de comunicación verbal y no verbal, la devolución empática y la formulación de preguntas.

Criterios de inclusión, vinculación de participantes y realización de entrevistas

Son criterios para incluir en el proyecto las personas que están experimentando el proceso o quienes hayan vivido el proceso perioperatorio; también son elegibles para participar las personas que hagan las veces de familiares o cuidadores de dichas personas, que vivan en áreas rurales del municipio de Soacha. Los participantes serán mayores de edad y que tengan acceso a un dispositivo móvil o tecnológico por parte

suya, su familiar, cuidador, o alguien cercano. Serán excluidos las personas cuyo procedimiento quirúrgico no se enmarque en las intervenciones electivas, es decir procedimientos de urgencias y no programados, y personas con algún tipo de discapacidad cognitiva que no cuenten con familiar o cuidador.

Para vincular participantes en la primera etapa y la prueba piloto del proyecto, se realizarán convocatorias a través de redes sociales y mediante la Universidad de Cundinamarca en su extensión de Soacha. Igualmente, a través de la Red Colombiana de Salud Perioperatoria, se realizará difusión web para la inclusión de participantes. También se realizará contacto con las Juntas de Acción comunal de las veredas de Soacha, para invitar a la comunidad interesada a participar del proyecto de investigación.

Para la realización de las entrevistas, se preferirá la realización de entrevistas en forma virtual, mediante registro de video y voz. Para los casos en los cuales no sea posible la realización de entrevista virtual, se realizará de manera telefónica. Por último, en aquellos escenarios donde no sea posible el contacto virtual o telefónico, el equipo dispondrá un investigador de campo para la realización de visita domiciliaria. Esta visita tendrá una duración máxima de 1 hora en el lugar de residencia del participante y se realizará bajo los parámetros de bioseguridad establecidos por el municipio en cuanto a distanciamiento, elementos de protección personal y transporte (Alcaldía de Soacha, 2020); el investigador de campo podrá realizar un máximo de 2 entrevistas por día, separadas por un intervalo de 2 horas, para mantener en estricto control del riesgo de contagio.

Metodología cuantitativa

La información obtenida será tabulada y procesada usando el paquete estadístico

SPSS v23.0. Los principales catálogos de datos a utilizar son RIPS, diagnósticos CIE-10, Códigos Únicos de Procedimientos en Salud (CUPS) y listas de causas de defunción agrupadas según 6/67 CIE-10 de OPS. Se reportarán los valores promedio, desviaciones estándar, intervalos de confianza e indicadores de proceso perioperatorio tales como ponderación del cuidado quirúrgico (Value of surgical care-VSC), necesidad quirúrgica alcanzada y necesidad quirúrgica insatisfecha. Estos indicadores han sido propuestos y evaluados en investigaciones a nivel internacional, pero aún no se han incluido en el análisis del proceso perioperatorio en Colombia (Bickler et al, 2009; Fehlberg et al, 2019). Dado que la información en los cubos de información SISPRO se encuentra anonimizada al momento de ser exportada, se garantiza la anonimidad de todos los datos obtenidos de dicha fuente.

Sendero Participativo de la Salud Perioperatoria (SEPARSAP)

Con los resultados cuantitativos y cualitativos obtenidos se construirá el Sendero Participativo de la Salud Perioperatoria (SEPARSAP). Este sendero representará en un esquema de flujograma las características del proceso perioperatorio, así como los puntos críticos, variables clínicas y administrativas de interés, principales necesidades de la atención, estructuras clave, barreras y facilitadores de la atención que resultan de relevancia para la población que habita en las zonas rurales. El sendero constituye el material esencial para el diseño de la

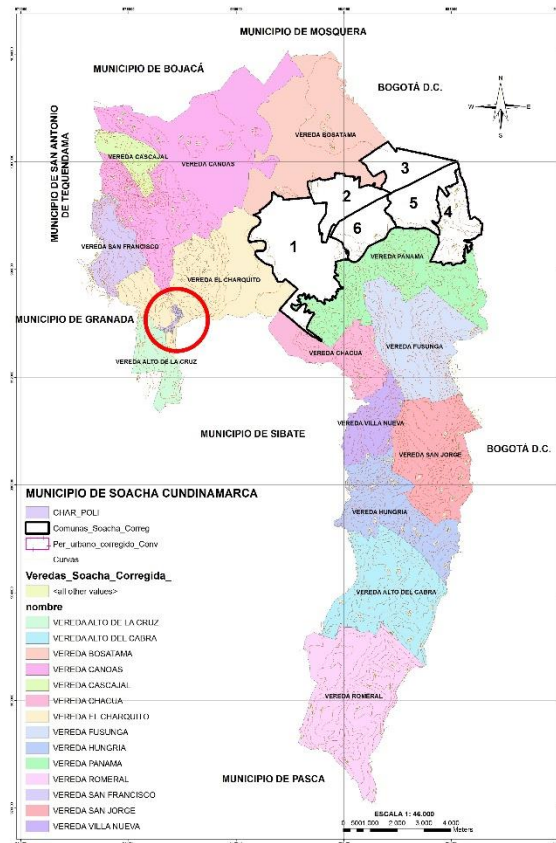
plataforma digital. Así mismo, este sendero de atención permitirá al equipo investigador identificar los aspectos más relevantes para la realización de seguimiento de personas que viven el proceso perioperatorio. Como herramienta metodológica se utilizará principalmente la logística sanitaria, que permite construir modelos de flujo de recursos y personas, con el fin de adquirir una comprensión general y sistemática de un proceso (Hall et al, 2013; Zhong et al, 2017).

8.6 Marco Geográfico

El diagnóstico y ejecución del sistema comprende las áreas rurales del municipio de Soacha, Cundinamarca.

Figura 6

Mapa del municipio de Soacha



La figura 6 muestra el mapa del municipio de Soacha junto a sus veredas.

Fuente: <https://carlossuarezolave.files.wordpress.com/2014/11/mapa-general-soacha.jpg>

9. Fuentes De Información

Fuentes Primarias:

- Encuestas, entrevistas realizadas por la Universidad Nacional.

Fuentes Secundarias:

- Libros Alcaldía de Soacha.
- Libros Universidad Nacional, Universidad de Cundinamarca.

- Revistas, artículos, artículos científicos, páginas web, foros web.

Fuentes Terciarias:

- Bibliografías

10. Posibles Colaboradores En La Investigación

La conformación de los grupos de trabajo se hará manteniendo la interdisciplinariedad, esto teniendo en cuenta que cada una de las universidades participantes tendrá un papel fundamental en las diferentes fases del proyecto. La planeación de los encuentros conjuntos se realizará de la siguiente manera:

- Sesiones de trabajo conjunto: se planea una sesión quincenal de estudio en conjunto, donde se genere un espacio para resolución de dudas y compartir los avances del proyecto entre los participantes.
- Cada mes en un espacio de dos horas se llevará a cabo el diligenciamiento de los avances al cronograma de actividades y se implementarán nuevas tareas a los equipos de trabajo que surgirán a partir de las diferentes fases del proyecto. Los avances por parte de los equipos de trabajo serán presentados en informes mensuales a través de material como diapositivas, fotos o videos que permitan hacer un seguimiento a los procesos, integrar a los participantes en cada una de las fases que se esté desarrollando y facilitar los procesos de construcción del proyecto.

Para la primera fase de la investigación, se contará con la colaboración del equipo UDEC en la búsqueda de participantes del estudio cualitativo referido en la sección primera de la metodología. Esta colaboración incluye la referencia de datos de

posibles participantes y el establecimiento de contactos para la búsqueda de participantes.

Tabla 1

Docentes participantes en ambas universidades

Docentes Participantes

Universidad de Cundinamarca	Universidad Nacional de Colombia
Profesora Yudy Amparo Narváez Vallejo: Dirección del proyecto. Coordinación del equipo investigador. Análisis de la información	Profesora Rosibel Prieto Silva: Dirección del proyecto. Coordinación del equipo investigador. Análisis de la información
Profesora Dilia Inés Molina Cubillos	Profesora Leyla Hasbleidy Sanabria Camacho, Departamento de la Ocupación Humana. Facultad de Medicina.
Profesora Glenda Karina Reinoso Valencia	
Profesor Jaime Andrés Amaya	
Profesora Sonia Smith Niño Suárez	
Profesor Carlos Tibavisco	

La tabla 1 muestra los docentes que participan activamente en el proyecto.

Fuente: Autoría Propia.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Alcaldía de Soacha. (2020). Alcaldía de Soacha 2020-2023. Alcaldiasoacha.gov.co.

Recuperado el 4 septiembre de 2020, de:

<http://www.alcaldiasoacha.gov.co/index.php/secretaria/secretaria-de-salud/direccion-deaseguramiento-salud/red-prestadora-salud.html>.

- Tutorialspoint. (2021). Software – Case Herramientas. Recuperado de:

https://www.tutorialspoint.com/es/software_engineering/case_tools_overview.htm

-Santander universidades (21 de diciembre de 2020) Metodologías de desarrollo de software: ¿qué son?

<https://www.becas-santander.com/es/blog/metodologias-desarrollo-software.html>

-ESAU HB (2 de mayo de 2010) INGENIERIA DE SOFTWARE (capas)

http://ingenieriadesoftwarempp.blogspot.com/2010/05/ingenieria-de-software-capas_02.html

- Oracle Colombia (2021) ¿Qué es la inteligencia artificial (IA)?

<https://www.oracle.com/co/artificial-intelligence/what-is-ai/>

- Lucidchart (2021) Qué es el lenguaje unificado de modelado (UML)

<https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-el-lenguaje-unificado-de-modelado-uml>

- Fernández Carrasco, Oscar M, García León, Delba, & Beltrán Benavides, Alfa. (1995). Un enfoque actual sobre la calidad del software. ACIMED, 3(3), 40-42.

Recuperado en 28 de septiembre de 2021, de

http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-94351995000300005&lng=es&tlng=es.

Alcaldía de Soacha. (2020). Protocolo de Bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia de Coronavirus COVID-19.

Recuperado el 4

Septiembre de 2020, de:

<https://www.alcaldiasoacha.gov.co/NuestraAlcaldia/Procedimientos/4.%20PROTocol>

O%20DE%20BIOSEGURIDAD%20PARA%20MITIGAR%20CONTROLAR%20Y%20REALIZAR%20EL%20ADECUADO%20MANEJO%20DE%20LA%20PANDEMIA%20DEL%20CORONAVIRUS%20COVID-19.pdf

- Bath M, Bashford T, Fitzgerald JE. What is “global surgery”? Defining the multidisciplinary interface between surgery, anaesthesia, and public health. *BMJ Glob Heal*. 2019;4(e00180):1808.
- Bickler, S., Ozgediz, D., Gosselin, R., Weiser, T., Spiegel, D., Hsia, R., Dunbar, P., McQueen, K., & Jamison, D. (2010). Key concepts for estimating the burden of surgical conditions and the unmet need for surgical care. *World journal of surgery*, 34(3), 374–380. <https://doi.org/10.1007/s00268-009-0261-6>
- Método para el desarrollo de proyectos de software. Resultados preliminares. Lucy Nohemy Medina Velandia, Álvaro Escobar Escobar, Andrés Abel Arenas Prada. Año 2009.
- Modelo de Aplicaciones con UML, José Eduardo Córcoles y María Dolores Lozano, Ingeniería del Software de Gestión, Universidad de Castilla – La Mancha.
- Ingeniería de Software: Una Guía para crear sistemas de información, Alejandro Peña Ayala, Instituto Politécnico Nacional.
- Artículo: Procesos de Ing. Del Software, Armando Cabrera, Raquel Solano y Mayra Montalvan.
- Bolívar. (2012). Metodología de la investigación biográfico-narrativa: Recogida y análisis de datos. In Passeggi, *Dimensões epistemológicas e metodológicas da investigação (auto)biográfica*. Editora Universitaria da PUCRS (Pontificia Universidad Católica Rio Grande do Sul). Recuperado el 4 septiembre de 2020, de: https://www.researchgate.net/publication/282868267_Metodologia_de_la_investigacion_biografico-narrativa_Recogida_y_analisis_de_datos.
- Centers for Disease Control and Prevention. (2011). Introduction to Program Evaluation for Public Health Programs: A Self-Study Guide, (October), 1–100. Disponible en: <https://www.cdc.gov/eval/guide/index.html>
- CIOMS & OMS. (2017). Pautas éticas internacionales para la investigación relacionada con la salud con seres humanos (4.a ed.) [Libro electrónico]. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas (CIOMS). https://cioms.ch/wpcontent/uploads/2017/12/CIOMSEthicalGuideline_SP_INTERIOR-FINAL.pdf

- Congreso de la República de Colombia. (2008, 31 diciembre). Ley Estatutaria 1266 de 2008. Secretaría del Senado.
http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/ley_1266_2008.html
- Congreso de la República de Colombia. (2012, 17 octubre). Ley 1581 de 2012. Defensora del Pueblo. Disponible en:
https://www.defensoria.gov.co/public/Normograma%202013_html/Normas/Ley_1581_2012.pdf
- Cosby, A. G., McDoom-Echebiri, M. M., James, W., Khandekar, H., Brown, W., &

- Hanna, H. L. (2019). Growth and Persistence of Place-Based Mortality in the United States: The Rural Mortality Penalty. *American journal of public health*, 109(1), 155–162. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2018.304787>
- DANE. (2018). Geoportal del DANE - Geovisor CNPV 2018. [Geoportal.dane.gov.co](http://geoportal.dane.gov.co). Recuperado el 4 septiembre de 2020, de:
<http://geoportal.dane.gov.co/geovisores/sociedad/cnpv-2018/?lt=4.456007353293281&lg=-73.2781601239999&z=5>.
 - Fehllberg, T., Rose, J., Guest, G. D., & Watters, D. (2019). The surgical burden of disease and perioperative mortality in patients admitted to hospitals in Victoria, Australia: a population-level observational study. *BMJ open*, 9(5), e028671. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-028671>
 - Felbaum, D., Stewart, J., Anaizi, A., Sandhu, F., Nair, M., & Voyadzis, J. (2017). Implementation and Evaluation of a Smartphone Application for the Perioperative Care of Neurosurgery Patients at an Academic Medical Center: Implications for Patient Satisfaction, Surgery Cancellations, and Readmissions. *Operative Neurosurgery*, 14(3), 303–311. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/ons/oxx112>
 - Fotis, T. (2017). Digital Health and Perioperative Care. *Journal of Perioperative Practice*, 27(6), 126–128. <https://doi.org/10.1177/175045891702700601>
https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/175045891702700601?casa_token=ivlZ_4roUXoAAAAA:NWNiq2UF6W1JOjlljwGT1fO8iBXIZczLM7l4vSZ4KoninGzjv dJj2AN43gmeMA2jFXs89DrKRmI

- Gonzalez. (2018). Grupo de Investigación Cuidado Perioperatorio: articulación entre la docencia y la investigación. In Muñoz, Trayectoria de investigación de la Facultad de Enfermería: Hechos y realidades (1st ed.). Editorial Universidad Nacional de Colombia. Retrieved 4 September 2020, from.
- Hall R., Belson D., Murali P., Dessouky M. (2006) Modeling Patient Flows Through the Healthcare System. In: Hall R.W. (eds) Patient Flow: Reducing Delay in Healthcare Delivery. International Series in Operations Research & Management Science, vol 91. Springer, Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-33636-7_1
- Haynes, A., Weiser, T., Berry, W., Lipsitz, S., Breizat, A., & Dellinger, E. et al. (2009).
A Surgical Safety Checklist to Reduce Morbidity and Mortality in a Global Population.
New England Journal of Medicine, 360(5), 491-499.
<https://doi.org/10.1056/nejmsa0810119>
- Kim K, Pham D, Schwarzkopf R. Mobile Application Use in Monitoring Patient Adherence to Perioperative Total Knee Arthroplasty Protocols. Surgical Technology International. 2016 Apr; 28:253-260.
- Krippendorff, K. (2018). Content Analysis: An Introduction to Its Methodology (4th ed.). SAGE Publications, 201
- Maheshwari, K., Ruetzler, K. & Saugel, B. Perioperative intelligence: applications of artificial intelligence in perioperative medicine. J Clin Monit Comput 34, 625–628 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10877-019-00379-9>
- Ministerio de Salud de Colombia. (1993, 04 octubre). Resolución 8430 de 1993.
- Ministerio de Salud.

<https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/DIJ/RESOLUCION-8430-DE-1993.PDF>

- Minutolo, V.; Esposito, L.; Fraldi, M.; Gargiulo, P. Towards An App to Estimate Patientspecific Perioperative Femur Fracture Risk. Preprints 2020, 2020070544
- Morera Cárdenas, A. (2017). Soacha Rural. Soacha -Cundinamarca: Ricardo Cañón Moreno.
- Navia Arroyo, C. E. (2018). La entrevista. Una herramienta esencial en psicología. Universidad Nacional de Colombia. ISBN 9789587834543
- Patel, N. G., Rozen, W. M., Marsh, D., Chow, W. T., Vickers, T., Khan, L., Miller, G. S., Hunter-Smith, D. J., & Ramakrishnan, V. V. (2016). Modern use of smartphone applications in the perioperative management in microsurgical breast reconstruction.
- Gland surgery, 5(2), 150–157.
<https://doi.org/10.3978/j.issn.2227684X.2016.02.02>
- Presidencia de la República de Colombia. (2013, 27 junio). Decreto 1377 de 2013.
- Alcaldía Mayor de Bogotá.
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=53646#>

- Prieto Silva R. Seguridad del Paciente durante el Proceso de Cuidado Perioperatorio. En: Avances y retos en la política de seguridad del paciente. Fondo Editorial Areandino; 2017. p. 45–62.
- Prieto Silva, R. (2015). El proceso perioperatorio: Análisis de los fallos judiciales de algunos casos en Colombia.. Cphnhealth.com. Recuperado el 4 septiembre de 2020, de: <https://www.cphnhealth.com/juridico>
- Rubilar Donoso, Gabriela. (2017). Narrativas y enfoque biográfico. Usos, alcances y desafíos para la investigación interdisciplinaria. Enfermería: Cuidados Humanizados, 6(spe), 69-75.
<https://dx.doi.org/10.22235/ech.v6iespecial.1453>
- Scrum Manager®. (2015). Scrum Manager I Las reglas de scrum (2nd ed.).
- Secretaria de Salud de Soacha. (2018). Actualización Análisis de Situación de Salud del Municipio de Soacha con Análisis de Determinante Sociales de Salud 2018. Soacha - Cundinamarca.
- Seguridad del paciente. Who.int. (2019). Recuperado el 4 septiembre de 2020, de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/patient-safety>.
- Simpao, A.F., Lingappan, A.M., Ahumada, L.M. et al. Perioperative Smartphone Apps and Devices for Patient-Centered Care. J Med Syst 39, 102 (2015). <https://doi.org/10.1007/s10916-015-0310-7>

- SISPRO. (2020). Visor Geografico SISPRO. Sig.sispro.gov.co. Recuperado el 4 septiembre de 2020, de: <https://sig.sispro.gov.co/sigmsp/index.html>.
- Soh JY, Lee SU, Lee I, Yoon KS, Song C, Kim NH, Sohn TS, Bae JM, Chang DK, Cha WC. A Mobile Phone–Based Self-Monitoring Tool for Perioperative Gastric Cancer
- Patients With Incentive Spirometer: Randomized Controlled Trial. JMIR Mhealth Uhealth 2019;7(2): e12204 <https://mhealth.jmir.org/2019/2/e12204/>
- Tam, A., Leung, A., O'Callaghan, C. and Fagermo, N. (2017), Role of telehealth in perioperative medicine for regional and rural patients in Queensland. Intern Med J, 47: 933-937. doi:10.1111/imj.13484
- van der Meij, E., Huirne, J. A., Ten Cate, A. D., Stockmann, H. B., Scholten, P. C., Davids, P. H., Bonjer, H. J., & Anema, J. R. (2018). A Perioperative eHealth Program to Enhance
- Postoperative Recovery After Abdominal Surgery: Process Evaluation of a Randomized Controlled Trial. Journal of medical Internet research, 20(1), e1. <https://doi.org/10.2196/jmir.8338>
- van Hout, L., Bökkerink, W.J.V., Ibelings, M.S. et al. Perioperative monitoring of inguinal hernia patients with a smartphone application. Hernia 24, 179–185 (2020). <https://doi.org/10.1007/s10029-019-02053-0>

- Willman, A., Burke, J., Smith, L. N., & Sveinsdóttir, H. (2008). Report: A report on patient safety in Europe: medication errors and hospital-acquired infection.
- Journal of Research in Nursing, 13(5), 451–454.
<https://doi.org/10.1177/1744987108095915>
- Zhong, X., Lee, H., & Li, J. (2017). From production systems to health care delivery systems: a retrospective look on similarities, difficulties and opportunities. International
- Journal of Production Research, 55, 4212 - 4227