

**HERRAMIENTA DIAGNÓSTICO DE TECNOLOGÍAS DE TRAZABILIDAD PARA
INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SERVICIOS DE SALUD EN CALI**

**JORGE HERNÁN GARCÍA AMARILES
BRAYAN STIVEN VALENCIA ZAPATA**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
MAYO DE 2018**

**HERRAMIENTA DIAGNÓSTICO DE TECNOLOGÍAS DE TRAZABILIDAD PARA
INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SERVICIOS DE SALUD EN CALI**

**BRAYAN STIVEN VALENCIA ZAPATA
JORGE HERNÁN GARCÍA AMARILES**

Proyecto de Grado para optar por el título de Ingeniero Industrial

**Director proyecto
ANGELICA BURBANO**

**UNIVERSIDAD ICESI
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
SANTIAGO DE CALI
MAYO DE 2018**

CONTENIDO

RESUMEN	6
1. Introducción.....	7
1.1 Contexto	7
1.2 Formulación del problema	8
1.3 Justificación del problema.....	8
2. Objetivos	9
2.1 Objetivo del Proyecto	9
2.2 Objetivos Específicos.....	9
2.3 Entregables	9
3. Marco de Referencia	10
3.1 Antecedentes o Estudios Previos	10
3.2 Marco Teórico	12
3.2.1 Salud en Colombia	12
3.2.3Tipos de entidades de salud	13
3.2.4 RFID.....	14
3.2.5 Código de barras	18
3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto.....	19
4. Metodología	21
4.1 Etapas de desarrollo del proyecto	23
4.2 Recursos disponibles.....	24
4.3 Cronograma del proyecto	26
5. Resultados	27
5.1 Búsqueda bibliográfica	27
5.1.1 Bases de datos	27
5.1.2 Frases clave	27
5.1.3 Niveles de relevancia.....	28
5.1.4 Matriz de análisis bibliográfico.....	28
5.2 Casos de estudio	29
5.2.1 Hospital La Paz – Madrid, España.....	29
5.2.2 Hospital Universitario de la Coruña – La Coruña, España.....	30
5.2.3 Clínica Fundación Valle del Lili – Santiago de Cali, Colombia.	31
5.2.4 Hospital Alemán de Argentina – Buenos Aires, Argentina.	32

5.3 Contacto con expertos	33
5.4 Desarrollo de la herramienta	35
5.4.1 Búsqueda Bibliográfica	37
5.5 Implementación de la herramienta (Prueba Piloto).....	37
5.6 Conclusiones	39
5.6 Recomendaciones	40
Bibliografía.....	42
6. ANEXOS	45
Anexo 1. Matriz de análisis bibliográfico.....	45
Anexo 2. Encuesta.....	56
Anexo 3. Respuesta de expertos.....	66
Anexo 4. Cronograma del proyecto	67
Anexo 5. Imágenes de la tabla de extracción de información relevante.....	68
Anexo 6. Reporte de Cambios y Ajustes	71

Lista de Ilustraciones

Ilustración 1. Resultado del estudio.....	11
Ilustración 2. Esquema de funcionamiento RFID	15
Ilustración 3. Aplicaciones de la tecnología RFID en el sector salud.	17
Ilustración 4. Metodología	21
Ilustración 5. Diagrama circular de análisis bibliográfico	29
Ilustración 6. Tabla de costos.....	31
Ilustración 8. Mónica Gasca	66
Ilustración 9. Haydee Wimmers.....	66

RESUMEN

Este proyecto tuvo como fin realizar una herramienta que permitiera diagnosticar el nivel tecnológico de trazabilidad en medicamentos para instituciones prestadoras de salud. A lo largo del proyecto se realizó una exploración bibliográfica que tuvo como resultado obtener unos elementos para seleccionar el tipo de herramienta y la estructura que iba a tener, finalmente se decidió que una encuesta proporcionaría un buen diagnóstico debido a que se encontraron diagnósticos tecnológicos en otros sectores que fueron realizados mediante encuestas. A lo largo del proyecto se logró aplicar la encuesta en dos instituciones prestadoras obteniendo unos datos que posteriormente se cuantificaron y permitieron dar como resultado un porcentaje de trazabilidad por áreas de servicio logrando llegar a la conclusión que es posible cuantificar el estado de trazabilidad de medicamentos al interior de las instituciones prestadoras de salud.

Palabras claves: Trazabilidad, medicamentos, exploración bibliográfica, casos de estudio.

1. Introducción

1.1 Contexto

La gran cantidad de medicamentos que se han desarrollado a lo largo del tiempo, la llegada de nuevas enfermedades y el cambio de las que ya se conocían, ha provocado que las grandes industrias farmacéuticas del mundo estén en constante investigación y desarrollo, logrando con esto un aumento en las referencias de medicamentos y volviendo cada vez más compleja la cadena de abastecimiento en este sector. Teniendo en cuenta la cantidad de referencias que existen de cada producto, se ha presentado la necesidad de identificar con exactitud en qué eslabón de dicha cadena se encuentra cada tipo de medicamento, dando vida al concepto de trazabilidad, la cual se vuelve vital para lograr un mejor manejo de los insumos clínicos con el fin de que su producción, almacenamiento, distribución, comercialización y consumo sea de la mejor manera, disminuyendo los costos para los diferentes actores y aumentando la seguridad para el usuario final.

En Colombia, el rastreo de medicamentos apenas se empieza a implementar, esto se debe a que el gobierno y las entidades privadas no cuentan con los recursos necesarios para realizar dicha actividad, siendo el paciente el principal afectado de todos los problemas ocurridos a lo largo de la cadena de abastecimiento. Ejemplos de dichas situaciones están reflejados en el incorrecto suministro de medicamentos por parte de las IPS (institución prestadora de salud) y los tiempos de recolección de un medicamento en mal estado.

Existen algunas alternativas tecnológicas tales como RFID (Radio Frequency Identificación) y códigos de barras, las cuales combaten la ineficiencia operativa de la cadena de suministros en el sector salud. Según GS1 Colombia, empresa dedicada a brindar soluciones de conectividad, las tecnologías como RFID y código de barras ayudan a prevenir o reforzar en aspectos tales como:

- La seguridad del paciente.
- La eficiencia de la cadena de abastecimiento del sector.
- El cumplimiento de regulaciones gubernamentales y acreditaciones internacionales.
- La falsificación, adulteración y el contrabando.
- La implementación de sistemas de trazabilidad y E-Health.

Este proyecto se encargará de desarrollar una herramienta de diagnóstico que permita medir cómo se encuentran las clínicas y hospitales de la ciudad de Cali respecto a tecnologías de trazabilidad, la herramienta será sometida a una prueba piloto y la intención es que, a largo plazo, sea de ayuda a investigadores, estudiantes y académicos, además de servir a las mismas entidades que la utilicen.

1.2 Formulación del problema

La baja implementación de tecnologías que permitan rastrear y controlar el suministro de medicamentos en los hospitales y clínicas del país (Salud, 2016), hacen que haya una ineficiencia operativa, afectando directamente al consumidor final y golpeando financieramente a las entidades del sector salud. De las 19 clínicas y hospitales de Cali, sólo 2 están en puestos privilegiados del escalafón Merco, el cual se encarga de posicionar las mejores firmas del país, (Clínica Valle del Lili, 2015), midiendo importantes factores involucrados con la operación de las entidades y la satisfacción de sus clientes. Como componente de calificación del ranking Merco está la implementación de un sistema tecnológico que refuerza la operación desde diferentes áreas de trabajo.

El problema radica principalmente en que no hay un control sobre los datos básicos de los medicamentos hasta su última unidad de consumo, poniendo en riesgo la salud de los pacientes y la capacidad de recolección de medicamentos que no cumplan con los requerimientos se torna muy compleja. No hay un buen componente tecnológico que permita rastrear o controlar el flujo de medicamentos las diferentes áreas de los hospitales y no se ha encontrado una forma de evaluar el nivel tecnológico que estos poseen, por lo tanto, tecnologías como RFID, código de barras o código QR pueden ser soluciones para controlar el paso de medicamentos y el uso que se les da.

1.3 Justificación del problema

La necesidad de contar con un sistema que permita rastrear y controlar el flujo de medicamentos está orientada a la seguridad del usuario, debido a que en algunos casos se ha comprometido la vida de este al realizar procesos o procedimientos inadecuados. Debido a esto, y teniendo en cuenta que la principal misión de los centros de salud es asegurar la vida de los pacientes, se presenta el uso de tecnologías como el RFID y código de barras para contrarrestar la mala dosificación de medicamentos a los pacientes y saber en qué eslabón de la cadena de abastecimiento se encuentran sus respectivas medicinas. Por lo tanto, la implementación de estas tecnologías juega un papel muy importante ya que proveen una mayor seguridad al paciente y benefician las entidades de salud a partir de la disminución de costos, además de contribuir al crecimiento logístico de sus operaciones.

La Clínica Valle del Lili es un ejemplo exitoso de la implementación de tecnologías que mejoran la atención a los pacientes en las diferentes áreas clínicas (Clínica Valle de Lili e Imbanaco, 2017). Otro ejemplo que sustenta esta afirmación se respalda con los datos del Hospital Universitario la Paz de Madrid, el cual presentó mejoras de administración, prescripción, dispensación y transcripción, datos que serán tratados posteriormente.

2. Objetivos

2.1 Objetivo del Proyecto

Proponer una herramienta que permita diagnosticar el nivel de adopción de tecnologías de trazabilidad de medicamentos en hospitales y clínicas de Santiago de Cali.

2.2 Objetivos Específicos

- Explorar bibliografía, casos de estudio, antecedentes y proyectos similares que permitan contextualizar el uso de tecnologías de trazabilidad y su implementación.
- Crear una herramienta que permita identificar el nivel de adopción de tecnología de trazabilidad de medicamentos en clínicas y hospitales de Santiago de Cali.
- Presentar un diagnóstico (prueba piloto) sobre el nivel de adopción de tecnologías que permitan la trazabilidad de medicamentos en algunos hospitales y clínicas de la ciudad de Cali.

2.3 Entregables

- Informe de revisión bibliográfica sobre los casos donde se han implementado tecnologías de trazabilidad localmente y en otros países.
- Herramienta elaborada para identificar el nivel de adopción de tecnologías de trazabilidad en los hospitales y clínicas de Cali.
- Prueba piloto ejecutada en algunos hospitales y clínicas de Cali, la cual permita establecer el nivel de adopción o de uso de tecnologías de trazabilidad de medicamentos.

3. Marco de Referencia

3.1 Antecedentes o Estudios Previos

Según un estudio realizado por la universidad de la Sabana y publicado en el periódico El Espectador, al año 180.000 personas hospitalizadas mueren debido a errores médicos, siendo las caídas, el mal suministro de medicamentos, fallo en los equipos y el descuido de los médicos al dejar instrumentos quirúrgicos dentro del cuerpo del paciente, los principales errores que causan la muerte de estos. Según la directora del programa de enfermería de la universidad La Sabana, el 80% de estos errores se pueden evitar. En esta situación son los niños y los adultos mayores de 75 años los más afectados (El Espectador, 2016).

En este escenario se puede reflejar cómo el descuido por parte del personal médico está afectando a los pacientes, existiendo herramientas tecnológicas que puede ayudar a disminuir estos errores. Por otro lado, un nuevo estudio realizado por la universidad La Sabana publicado por el periódico El Herald, dice que la mala administración de medicamentos le cuesta \$1.000 millones de pesos anuales al sector salud, en el estudio realizado se observaron 230 pacientes que estuvieron hospitalizados entre dos y tres días en la clínica universitaria La Sabana por un incorrecto uso de los medicamentos; 130 presentaron problemas moderados relacionados con: 17 % dificultades cardíacas; 15 % problemas neurológicos, 13%; problemas respiratorios, 12,2 %; diabetes, 5,7 %; inmunosupresión, 3,9 %; y dificultades renales, los 100 casos restantes, no registraron mayores complicaciones. Otro dato del estudio afirma que el 58% de estos casos se pudo haber evitado y que entre el 19% y 23% de los pacientes pueden tener complicaciones en los próximos 30 días (El Herald, 2017).

Pasando al uso de tecnologías que permiten una mejor operación dentro de los hospitales, existe un estudio realizado en el Hospital Universitario La Paz en la ciudad de Madrid, publicado en la revista El Farmacéutico Hospitales, donde se implementó el uso de código de barras en el proceso farmacoterapéutico oncológico para lograr una mejor trazabilidad de los medicamentos que son suministrados a los pacientes (Casado Abad, Moro Agud, Herrero Ambrosio, & Sanchez Martín, 2015), debido a que los citostáticos están considerados medicamentos altamente peligrosos ya que si su consumo no es el adecuado puede ocasionar la muerte.

El estudio observó un total de 112 administraciones de citostáticos correspondientes a 102 pacientes y lo que se evidenció fue que al implantar el sistema de código de barras para suministrar los medicamentos el 70% de las observaciones no tuvo incidencia alguna, el 26% de las observaciones tuvo una incidencia y el 4% más de una incidencia. Además, se observó que del 30% de las administraciones con incidencia el 42,5% corresponde al mal uso del sistema de código de barras y el 57,5% se debió a un fallo tecnológico en la lectura del código de barras. Finalmente, se encuestaron un total de 61 pacientes, en donde el 95% de ellos afirmó sentir una

seguridad total con el sistema de código de barras, el 4% afirmó sentir mucha seguridad y el 1% se mostró indiferente. Los autores, a manera de conclusión, afirman que la tecnología de código de barras en la administración de fármacos oncológicos fue recibida como una herramienta de gran acogida desde el punto de vista de la seguridad del paciente, siendo valorada por todo el personal médico que está influenciado en la práctica diaria (Abad, Agud, Ambrosio, & Martín, 2015).

Habiendo explorado la implementación de código de barras en la trazabilidad de medicamentos oncológicos, se encontró un estudio realizado en el Complejo Hospitalario Universitario A Coruña en la ciudad de La Coruña, España. Allí, se implementó un sistema RFID (Radio Frequency Identification) para la prescripción, validación, elaboración, dispensación y administración de tres fármacos intravenosos (Tocilizumab, Abatacept y Remicade e Inflectra) los cuales deben ser preparados por el servicio de farmacia del hospital.

El problema que tiene el hospital con estos fármacos radica en que cada fármaco preparado se le debe registrar el lote y la fecha de caducidad de cada uno de los componentes, fecha de producción y vencimiento del producto final, de forma manual en papel, causando que sea complejo y que la trazabilidad del medicamento se pierda al salir de la farmacia. Al implementar el sistema de RFID se trabajó con 2.515 mezclas intravenosas y se vincularon 285 pacientes en la implementación. Los resultados se midieron realizando una encuesta a pacientes, doctores, especialistas de la farmacia, enfermeros, personal de computación y al subdirector del hospital, en la cual se pedía calificar la implementación del sistema RFID en una escala de 0 a 5 en la cual 0 es “insatisfecho” y 5 “muy satisfecho, teniendo como parámetros la seguridad del paciente, la trazabilidad del paciente, la trazabilidad de medicamentos y el costo (Martínez Perez, Vázquez González, & Dafonte, 2016)

Los resultados fueron los siguientes:

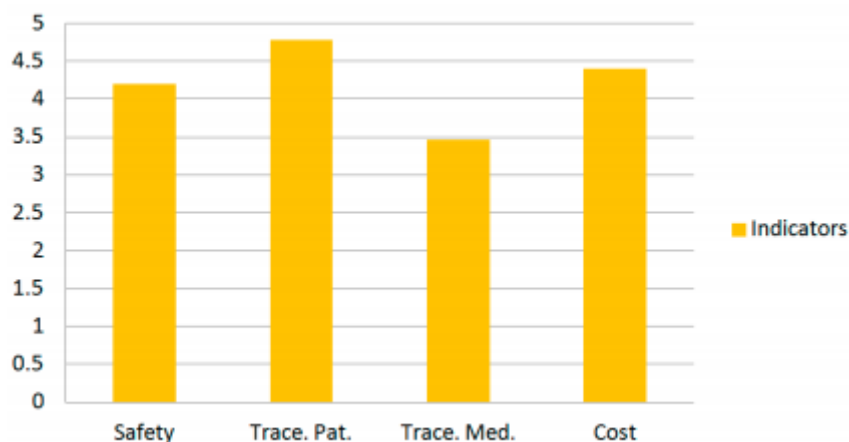


Ilustración 1. Resultado del estudio
Fuente: (Martínez Perez, Vázquez González, & Dafonte, 2016)

Este estudio ha concluido que la integración de la tecnología RFID en el entorno sanitario es económicamente viable, en particular para el escenario seleccionado, considerando las características de alto riesgo de la medicación y las enfermedades para las que se prescriben estos tratamientos. Se puede ver que RFID puede aumentar significativamente la calidad de la atención recibida por los pacientes durante su proceso de atención en este escenario. En cuanto al trabajo futuro inmediato, se propone la evaluación del sistema por parte de los profesionales de la salud que participan en su uso en la práctica clínica, con el fin de mejorar los puntos débiles potenciales detectados (Martínez Perez, Vázquez González, & Dafonte, 2016).

3.2 Marco Teórico

3.2.1 Salud en Colombia

La promoción de la salud en Colombia es algo alejada de lo conceptual. El país se ve envuelto en diferentes factores sociales que afectan el desarrollo del sector como tal. La corrupción, uno de los más críticos. Algunos gobernantes proponen planes para lograr mejorar el sector salud, pero el desangramiento por parte de altos administrativos deja un panorama sombrío a la hora de cumplir las metas. Ejemplo de esto, el caso que recientemente se presentó con el Hospital Universitario del Valle, en la ciudad de Cali, en donde la falta de recursos deja a los médicos en imposibilidad de atender en condiciones dignas. Situaciones que son consecuencia de una mala administración de los recursos, y de la dificultad que tienen las personas para acceder a información que permita hallar irregularidades. A esto le sumamos la oposición por parte de los funcionarios a que sus actividades sean estrictamente reguladas y monitoreadas (Mosquera, Gutierrez, & Serra, 2009).

El sistema de salud involucra varios entes. La educación de los médicos, enfermeros, paramédicos, entre otros, es fundamental a la hora de mejorar el recurso humano con el que cuenta el sector (Pérez Hernández, Fajardo Hoyos, Navarrete, & Avendaño, 2006). Un sistema de salud pensado como una interconexión de disciplinas es el reto que de cierta forma el país asume (JC, y otros, 2016). En lo conceptual, la salud se fija más en lo colectivo que en el individuo.

El sistema de salud colombiano se estructura con la creación de la ley 100 de 1993, en donde se involucran diferentes garantías sociales para los nacionales. Esto con el fin de mejorar la calidad de vida de los colombianos y empezar a incluir sus actividades laborales en un sistema organizado. Esta ley ayudó a mejorar la promoción de la salud, pero con el paso de los años ha quedado en evidencia que lo escrito en el papel se aleja de la realidad, esto a pesar de los intentos de estructurar y reorganizar, tal como la ley 1122 de 2007.

3.2.3 Tipos de entidades de salud

EPS: Las EPS (Entidades Promotoras de Salud) se encargan de promover la afiliación de los ciudadanos al sistema de seguridad social, no prestan el servicio de salud en ningún momento. Una vez una persona se afilia a una EPS tiene derecho a recibir atención médica en una IPS vinculado con su entidad promotora de salud, allí sí se realiza el tratamiento médico. Hay dos vías para afiliarse a una EPS, la primera es con el régimen contributivo, al cual pertenecen todas las personas con capacidad de pagar, entendiéndose capacidad de pago como el simple hecho de estar laborando en territorio nacional. La otra vía es la subsidiada, en la cual se encuentran esas personas sin capacidad de pago y quienes se ven beneficiadas por la ayuda del estado (Ministerio de la Protección Social, 2004).

EPS-S: Deben de cumplir con los requisitos de habilitación de la Ley 1122 de 2007, estas se encargan de la administración del régimen subsidiado. Según el origen o la naturaleza jurídica, hay 4 tipos de administradoras de régimen subsidiado (García Cáceres, y otros, 2009):

- Empresas Solidarias de Salud (ESS)
- Cajas de Compensación Familiar (CCF)
- EPS (Entidades Promotora de Salud)
- EPSI (Entidades Promotora de Salud Indígenas)

IPS: Las IPS (Instituciones Prestadoras de Salud) tal como su nombre lo indica, prestan directamente el servicio de salud. Son contratadas por las EPS y posteriormente se realiza el cobro de todos los servicios que un paciente requiera. Según la resolución No. 5261 de 1994, las IPS tienen diferentes niveles de atención dependiendo de las necesidades de los afiliados (Ministerio de Salud, 1994).

Nivel I: En el nivel de atención 1 se pueden encontrar médicos generales y auxiliares, también otros profesionales en salud de carácter básico en comparación con el resto de los niveles, y personal no especializado (Ministerio de Salud, 1994). Se pueden encontrar los servicios de atención ambulatoria e internación. Este nivel es el más elemental y es de gran ayuda para prevención y control.

Nivel II: Aquí se encuentran médicos generales, personal paramédico con interconsulta, además se puede hacer remisión y consulta a personal especializado en diferentes áreas (Ministerio de Salud, 1994). Aquí existe la atención ambulatoria especializada y es requisito tener áreas especializadas para llegar a ser nivel II en el sistema de salud colombiano.

Nivel III: En el conjunto de nivel III, hay médicos especializados acompañados de médicos generales (Ministerio de Salud, 1994). Es un nivel bastante avanzado para el sistema de salud colombiano y elabora procedimientos mucho más complejos que en niveles anteriores. Se ofrecen servicios como laboratorio clínico, imágenes diagnósticas, exámenes especiales, procedimientos terapéuticos, anatomía

patológica, entre otros. Cabe resaltar que cada servicio tiene varios derivados siendo cada vez más específicos en los servicios prestados, adaptándose a la necesidad del paciente.

Nivel IV: Es el nivel más alto y contempla los tratamientos más complejos que se pueden llevar a cabo en nuestro país. Ofrece servicios como imágenes diagnósticas, oncología, diálisis, neurocirugía, entre otros. Este nivel es para pacientes de gran cuidado y cuya intervención médica debe ser realizada con los más altos estándares del sistema colombiano (Ministerio de Salud, 1994).

3.2.4 RFID

Hoy en día, los centros de salud enfrentan el reto de implementar tecnología que les permita ofrecer servicios de mayor calidad y operar con mayores niveles de eficiencia, lo cual reduce tiempos, recursos y errores en los procesos de identificación. Tres de las tecnologías más utilizadas en sistemas automatizados de identificación son: los códigos de barra unidimensionales (Yao-Lung, Jing-Cyun, & Gwo-Jia, 2008), códigos de dos dimensiones (2D) y la tecnología RFID (*Radio Frequency Identification*) (RFID Journal, s.f.).

La tecnología RFID nació como solución de identificación, la cual se encuentra implementada en diferentes sectores con muestras de efectividad, un ejemplo marcado y con éxito se encuentra en el sector de logística, en el que la tecnología RFID se implementa ayudando a un mejor control de inventarios en el proceso de distribución, en el control de acceso al personal por medio de tarjetas con chips o etiquetas, en los aeropuertos o puntos de control donde se implementan pasaportes con esta tecnología (Choi, 2011).

Esta tecnología se basa en la identificación de un objeto o persona, usando medios inalámbricos o de radio frecuencia. Pertenece al grupo de tecnologías denominadas de Identificación Automática. Su objetivo fundamental es reducir el tiempo de carga de información y mejorar la precisión de la misma (RFID Journal, s.f.).

3.2.4.1 Elementos del sistema RFID

El primer componente son las etiquetas RFID: Estas se clasifican según su comportamiento (activa, pasiva y semi-pasivas). Las etiquetas activas poseen una fuente de energía por tanto son capaces de emitir y recibir señales en un rango definido, cabe destacar que por poseer estas propiedades dentro del mercado son costosas en referencia de las demás. Las etiquetas pasivas sin duda son comunes, su potencia reside en el transmisor del lector, tienen un rango de alcance mucho más corto y su costo es significativamente menor que las activas. Las etiquetas semi-pasivas se comunican de la misma manera que las etiquetas pasivas, con la diferencia de que poseen una fuente de energía y su rango de transmisión se ubica entre las pasivas y las activas.

El segundo componente es el lector, este es un dispositivo electrónico que emite y recibe señales de radiofrecuencia para leer la información emitida por las etiquetas, dando una gran ventaja al poder monitorear diferentes etiquetas al mismo tiempo en un área determinada por el alcance de la frecuencia que estén operando, además de no requerir necesariamente una línea de visión directa con las etiquetas. Estos pueden ser ubicados bajo el piso o en el techo. Asimismo, los sistemas RFID pueden funcionar simultáneamente con redes inalámbricas y suelen integrarse con redes de área local inalámbricas para intercambiar datos con los sistemas de los servidores centrales (Intermec, 2007).

Hay una tercera pieza que no hace parte integra al esquema de componentes para un sistema RFID debido a sus variaciones y porque suele estar asociado a implementaciones propias. Este actor es el middleware, cuya función principal es coordinar múltiples lectores que ocupan el mismo espacio físico. En una configuración tradicional el middleware escucha las antenas de un dispositivo lector dentro del rango. Si una etiqueta está presente en el campo de una antena, mientras que el middleware escucha otras antenas, el evento de bajo nivel no puede ser capturado por el middleware. Lo anterior indica que, el middleware entendiéndose como un sistema de software se acopla dentro de su diseño una visión amplia entendiendo a éste como una colección de servicios y abstracciones de aplicación específica, de acuerdo con las limitaciones en términos de: las capacidades del hardware, y los requisitos de aplicación (Ting, 2011).

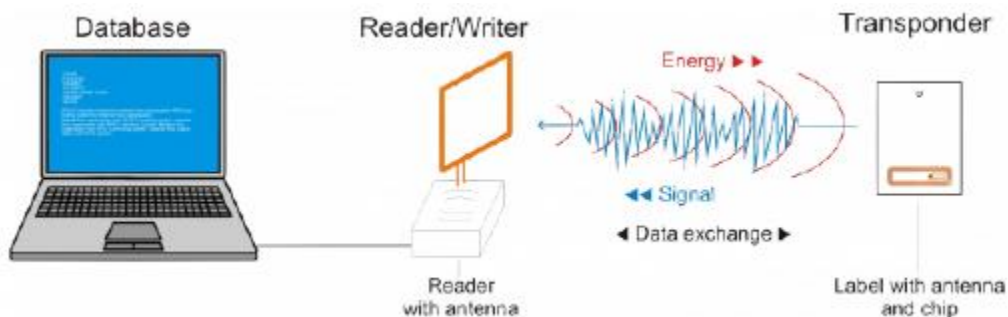


Ilustración 2. Esquema de funcionamiento RFID

Fuente: (Leguizamón Páez, Martínez Pinzón, & Misnaza Morales, 2017)

3.2.4.2 Ventajas de la tecnología RFID

- **Método de lectura:** El uso de sensores RFID da fácil acceso a la información de los productos, debido a que con los lectores tradicionales realizan la recopilación de la información uno a uno, mientras que con RFID se puede leer la información de varios productos ágilmente. Así mismo, la lectura no se restringe cuando la etiqueta se encuentra en malas condiciones, el único

requisito es que el chip mantenga su integridad, a diferencia del código de barras donde sus limitantes se remiten al estado en el que se encuentre la etiqueta o el empaque donde está impreso el código y también la visibilidad del mismo.

- **Velocidad de lectura:** Debido al uso de sensores, el tiempo de lectura en dispositivos RFID se reduce sustancialmente; en tanto se lee un producto con el lector de código de barras, con RFID se pueden estar procesando estibas enteras de productos que serán rápidamente leídos y pasados al ERP del cliente.
- **Almacenamiento de datos:** La cantidad de datos que puede almacenar una etiqueta RFID oscila entre los 96bits y 8kbits de información, esto, dependiendo en su mayor medida de las prestaciones del fabricante y el tipo de datos que se deseen almacenar; en comparación con el código de barras que no retiene información y solo se presenta como una secuencia de caracteres que puede ser interpretado por elemento lectores, es decir, se puede entender este código como un sistema en clave morse. (Leguizamón Páez, Martínez Pinzón, & Misnaza Morales, 2017)

3.2.4.3 Desventajas de la tecnología RFID

Entre las desventajas en el uso de sistemas RFID se encuentran los altos costos iniciales de implementación, especialmente por los tags; la reestructuración de procesos, el entrenamiento del personal y la existencia de sistemas de información compatibles (B & H, 2006). Otra desventaja que puede presentar el RFID es la seguridad de la información ya que, al ser un sistema de identificación automático, cualquier persona que un lector de las etiquetas podría leer la información que está contenida en la etiqueta y por lo tanto poner en riesgo la integridad del agente dueño de la información.

3.2.4.4 Funcionalidad del RFID en el sector salud.



Ilustración 3. Aplicaciones de la tecnología RFID en el sector salud.

Fuente: (Pirrone & Huerta, 2011)

Como se puede ver en la figura 3, en el sector salud la tecnología RFID puede ser usada en ramas principales la seguridad, cuidado y la administración y control de recursos. A continuación, se menciona los elementos más importantes de cada rama (Pirrone & Huerta, 2011):

- **Identificación de Pacientes:** Se trata de implantar una etiqueta RFID en las pulseras de identificación del paciente al momento que este haya ingresa en el centro médico. Cuando el personal del centro médico hace su ronda, o requiere información del paciente, lee la información y automáticamente tiene acceso a la Historia Clínica Digital del mismo. Por otro lado, una aplicación en la identificación consiste en colocar pulseras con etiquetas RFID a los bebés recién nacidos con información de su madre, logrando evitar desapariciones o intercambio de los mismos. Adicional a esto, se han desarrollado etiquetas *que* pueden ser implantados en el cuerpo humano, no solo para identificar a un paciente durante una emergencia, sino para monitorear una enfermedad específica, como el Edema Cerebral.
- **Localización de Pacientes:** Esta aplicación ha sido utilizada en pacientes con Alzheimer, se les coloca una pulsera con una etiqueta RFID, que permita su ubicación y realización de actividades. Por otro lado, está la aplicación referida

al movimiento de pacientes en estado de inconsciencia luego de una intervención quirúrgica, la etiqueta RFID permite identificar al paciente y verificar si ya ha sido trasladado a su habitación, reduciendo los tiempos de espera en la sala de recuperación.

- **Control de medicación:** Esta aplicación se ha utilizado de varias formas; las medicinas son etiquetadas y el lector permite verificar si están vencidas y luego, en combinación con la identificación del paciente, se puede determinar si el medicamento está prescrito al paciente y si es la dosis que debe suministrarse.

Los elementos que se desarrollan con la tecnología RFID en el área de la administración y control de recursos son (Pirrone & Huerta, 2011):

- **Identificación de Materiales:** Todos los insumos de un centro de salud están etiquetados y su identificación mejora el manejo de los inventarios de los mismos, ya que en una forma fácil se pueden hacer conteos de ajuste.
- **Control de Acceso:** Esta aplicación consiste en restringir el acceso a determinadas áreas. El personal de Salud del centro puede ser identificado y de acuerdo a su responsabilidad y nivel, puede acceder a determinadas áreas.
- **Recolección de Información:** Con la identificación de pacientes, equipos y materiales, es posible recopilar en tiempo real, los recursos que ha consumido el tratamiento de un paciente, para que sea cargado a su cuenta.

Habiéndose expuesto los componentes que conforman la tecnología RFID y su impacto positivo en el sector salud, es necesario como objeto de este proyecto poner en escena otra tecnología de identificación la cuál es el código de barras que tiene una mayor madurez en el mercado permitiendo al final realizar una comparación de ambos sistemas que permite una posición más crítica sobre la implementación de estos sistemas en el sector salud.

3.2.5 Código de barras

El código de barras es una etiqueta electrónica leíble, pegada a los productos o contenedores, que proporciona información tal como origen, destino, tipo de producto, información de la factura, entre otros aspectos claves en la identificación del producto. Además, puede ser utilizado en la identificación y control de documentos, personas u objetos en procesos de intercambio de información y productos, tomando igual importancia tanto para quien entrega como para quien recibe, incluyendo el mejoramiento de la trazabilidad. Finalmente, se puede indicar que el código de barras suele ser considerado uno de los sistemas de identificación de productos y captura de datos en los procesos logísticos y la cadena de suministro más utilizados por sus costos, facilidad de implementación y variedad de aplicaciones que van desde el proceso de compras hasta la distribución, inventarios e información (Meyers & Stephens, 2006).

3.2.5.1 Aplicaciones en la cadena de suministro

En el proceso de aprovisionamiento y compras, puede ser utilizado para la identificación y seguimiento de órdenes, documentos de proveedores e identificación de los productos en los catálogos de compra. Adicionalmente, puede ser coordinado con el sistema de administración de inventarios para emitir órdenes de compra automáticas, basadas en puntos de reorden predeterminados en el proceso.

En procesamiento de pedidos se utiliza para la recopilación electrónica de información de los productos, lo cual puede acelerar y mejorar la precisión en las operaciones.

En la gestión de almacenes suele ser usado en la identificación de productos, estanterías y ubicaciones, alimentación del sistema de información logístico de la empresa, actividades de preparación de pedidos o picking y trazabilidad, las cuales suelen ser críticas para atender adecuadamente las necesidades de los clientes.

En los procesos de producción puede ser utilizado para identificar y realizar trazabilidad a los productos y capturar datos de listas de materiales, números de *SKU (Stock Keep Unit)*,¹ inventario en proceso, cantidad de desperdicios, máquinas y operarios utilizados en la fabricación, y número de trabajo ejecutado.

En los procesos de despacho, transporte y distribución, suele ser utilizado para el registro y salida de mercancía de los almacenes y la trazabilidad de los productos a través de sus medios de transporte, desde los puntos de venta y canales de distribución hasta el cliente final. (Correa Espinal, Álvarez López, & Gómez Montoya, 2010)

3.3 Contribución Intelectual o Impacto del Proyecto

Este proyecto contribuye al diagnóstico de la adopción y el uso de tecnologías de trazabilidad de los medicamentos en el sector salud de la ciudad de Cali. Por los antecedentes, se entiende que las tecnologías de control de medicamentos tienen un uso escaso en nuestro país, afortunadamente Santiago de Cali tiene modelos a seguir como la clínica Valle del Lili o el Centro Médico Imbanaco, pero en su mayoría no se sigue un adecuado proceso de control de trazabilidad. Una herramienta que permita un diagnóstico de la capacidad de una clínica u hospital respecto a la identificación de un medicamento en cualquier parte de su cadena de suministros sería de gran ayuda a la hora de analizar el estado de los entes prestadores del servicio de salud en relación con la implementación de tecnologías como código de barras o RFID.

De llevarse a cabo este proyecto, las entidades de salud de la ciudad de Cali podrían tener una herramienta práctica, poco costosa y de gran ayuda para analizar el estado en que se encuentran las tecnologías de trazabilidad de sus medicamentos. Además, a largo plazo se podría generar un diagnóstico general para las clínicas y hospitales de la ciudad. El orden en las entidades de salud es un factor que afecta su capacidad de atender a más clientes. Como se mencionó anteriormente, el sector salud es una integración de disciplinas que requiere cuidado tanto en la parte hospitalaria como en la parte administrativa. Facilitar esa función administrativa de diagnóstico de la trazabilidad, hace parte del proyecto y es lo que se desea aportar al sistema de salud de Santiago de Cali. Además, la herramienta es de orden genérico, pudiendo así, ser utilizada en clínicas, hospitales, centros de salud y demás entidades mucho más pequeñas que de una u otra forma tengan medicamentos en su inventario.

Este proyecto es pensado como el primer paso de una larga cadena de acciones que se deben desarrollar para mejorar la trazabilidad de medicamentos en Cali y posteriormente en Colombia. La implementación tiene un alcance local pero la intención es contribuir al desarrollo del sistema de salud colombiano tomando cartas en el asunto desde la parte operativa. El compromiso por parte del proyecto está en proponer una herramienta que cualquier funcionario con un conocimiento indicado del sistema pueda usar. Finalmente, esta investigación podrá ser usada por diferentes entes interesados en la trazabilidad de medicamentos. Estudiantes, académicos, entidades del estado relacionadas al tema y universidades, podrían sacar provecho de una herramienta de diagnóstico para sus futuras investigaciones y contribuciones al sistema de salud colombiano.

4. Metodología

La metodología del proyecto está elaborada de la siguiente manera: Arriba y en azul, se ubica el objetivo general que es la base del proyecto, de allí se desprenden los objetivos específicos, los cuales son los pasos que ayudan a cumplir el objetivo general. Posteriormente, se pueden observar las actividades correspondientes para alcanzar los objetivos específicos y finalmente se plantearon los entregables para cada objetivo específico.

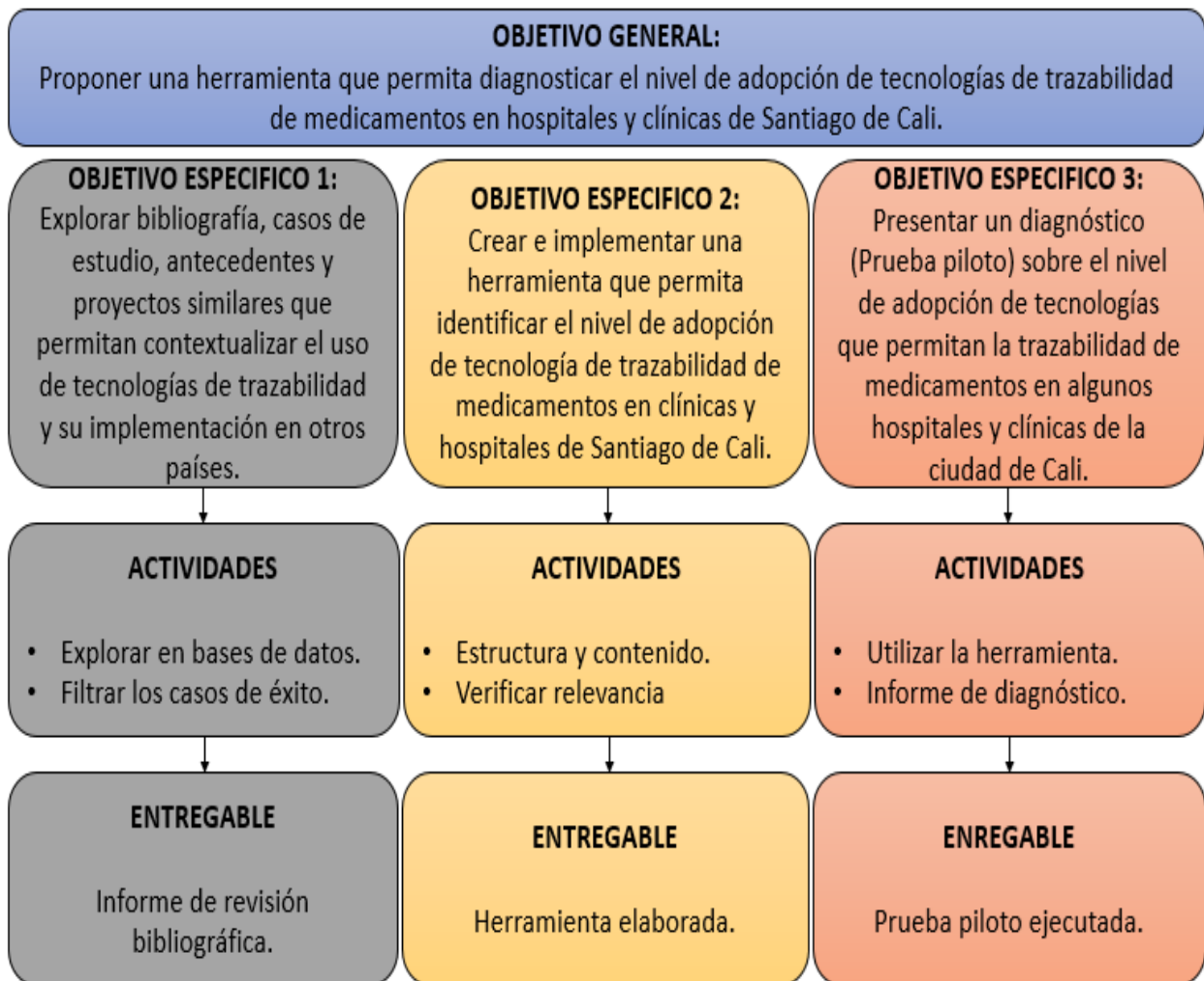


Ilustración 4. Metodología
Fuente: Propia

Objetivo específico 1:	Explorar bibliografía, casos de estudio, antecedentes y proyectos similares que permitan contextualizar el uso de tecnologías de trazabilidad y su implementación en otros países.		
Actividad	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Explorar en bases de datos, casos en los cuales se estudió y aplicó el uso de tecnologías para la trazabilidad de medicamentos en diferentes países.	Cantidad de artículos encontrados.	Informe de búsqueda de la cantidad de artículos encontrados.	Acceso a bases de datos de la universidad y la existencia de la información buscada.
Filtrar los casos que hayan tenido un impacto relevante para el proyecto	Artículos filtrados vs Artículos encontrados	Visto bueno del tutor temático.	Existencia de casos con gran impacto.
Objetivo específico 2:	Crear e implementar una encuesta que permita identificar el nivel de adopción de tecnología de trazabilidad en clínicas y hospitales de Santiago de Cali.		
Actividad	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Proponer estructura y contenido de la herramienta	Avance en preentrega	Visto bueno del tutor	Disponibilidad de información respecto a tecnologías de trazabilidad.
Verificar relevancia de los ítems de la herramienta	Información suficiente para diagnosticar	Diagnóstico de prueba	Se contará con una clínica u hospital para desarrollar el diagnóstico de prueba
Presentar formato preliminar de la encuesta	Numero de preguntas, secciones, paginas	Visto bueno tutor temático	La encuesta será aprobada por el tutor
	Presentar un diagnóstico (prueba piloto) sobre el nivel de adopción de tecnologías que permitan la trazabilidad de		

Objetivo específico 3:	medicamentos en algunos hospitales y clínicas de la ciudad de Cali.		
Actividad	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
Utilizar la herramienta en algunas clínicas y hospitales de Cali	Encuestas realizadas	Base de datos encuesta	Acceso a clínicas y hospitales de la ciudad de Cali, con personal dispuesto a realizar la encuesta
Informe de diagnóstico	Encuestas realizadas por datos extraídos	Certeza del diagnóstico	La herramienta reflejará la realidad de la tecnología de trazabilidad de cada clínica u hospital.

*Tabla 1 - Objetivos (Indicadores, verificación y supuestos)
Fuente: propia*

4.1 Etapas de desarrollo del proyecto

En el desarrollo de este proyecto, se realizaron los siguientes pasos para satisfacer los objetivos establecidos.

Primer Objetivo: Tiene como propósito explorar la bibliografía existente en bases de datos, para identificar los casos que se han estudiado en torno a tecnologías de trazabilidad de medicamentos en diferentes hospitales de varios países.

En primer lugar, se definieron las variables de éxito para analizar la bibliografía estudiada, permitiéndonos tomar una posición más crítica para tener la capacidad de descartar el material que no sea pertinente y usar el que más se ajuste.

Posteriormente, se procedió a realizar las búsquedas de bibliografías en las bases de datos de la universidad y así seleccionar el material que proporciona valor para la ejecución del proyecto.

Finalmente, se sintetiza la información recolectada y se comparte con el tutor del proyecto para tener una opinión más amplia y así corroborar que la información obtenida es de utilidad para referenciar el proyecto, dando lugar al posteriormente informe con los casos de implementación de tecnologías de identificación de medicamentos en otros países.

Segundo objetivo: El segundo objetivo tiene como propósito dar cuerpo y diseño a la propuesta de herramienta de diagnóstico.

En esta fase del proyecto se estructuran las preguntas que se le realizarán a los funcionarios de las clínicas u hospitales involucrados. Además, se creó el formato de presentación de la encuesta, de forma tal que quien la llene entienda a la perfección los pasos a seguir y lo que se le está preguntando.

Por otro lado, es importante mencionar que en este punto se debe realizar una plantilla que permita convertir la información obtenida por medio de la encuesta en datos numéricos, a fin de analizarlos posteriormente.

Tercer objetivo: Presentar un diagnóstico sobre el nivel de adopción de tecnologías que permitan la trazabilidad de medicamentos en algunos hospitales y clínicas de la ciudad de Santiago de Cali.

Una vez propuesto el modelo que permita diagnosticar cómo están las clínicas y hospitales en términos de implementación de tecnologías de trazabilidad de medicamentos, se realizó una prueba piloto en dos entidades de la ciudad para dar garantía del buen funcionamiento de la herramienta. Se espera que los diagnósticos aquí presentados validen la propuesta de herramienta.

4.2 Recursos disponibles

A continuación, especificaremos los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto *“Herramienta de diagnóstico de tecnologías de trazabilidad para clínicas y hospitales de Cali.”*

4.2.1 Recurso humano

Respecto al recurso humano, se cuenta con un grupo de dos estudiantes de ingeniería industrial encargados de desarrollar e investigar en pro de los objetivos del proyecto. También, hay un tutor temático y metodológico, en este caso es la misma persona. Por otro lado, se cuenta con agentes externos que intervienen en la investigación de forma indirecta, parte de ellos se encuentra en los hospitales y clínicas visitados. Los últimos en intervenir son los expertos en el tema en cuestión que fueron contactados, algunos residen en países diferentes a Colombia, pero pudieron ser contactados vía e-mail.

4.2.2 Recurso económico

Los recursos económicos usados son básicos.

- **Transporte:** Se necesita una pequeña cantidad de dinero, no superior a los \$50.000 pesos colombianos, para ir a las clínicas u hospitales tratados.

También puede ser interpretado como la gasolina necesaria para llegar hasta el lugar.

- **Parqueadero:** Las entidades que prestan el servicio de parqueo no tiene costos tan elevados, representan sólo \$2.500 pesos colombianos para cada visita.
- **Impresiones:** En algunas ocasiones se tuvo que realizar impresiones a petición del tutor metodológico, en total este costo representa menos de \$30.000 pesos colombianos.
- **Internet:** En los hogares de los investigadores del proyecto es necesaria una conexión a internet, sumando un costo aproximado de \$140.000 pesos colombianos.

4.2.3 Recurso tecnológico

En materia de tecnología, este proyecto no demandó nada alejado de lo que comúnmente un estudiante podría necesitar para realizar un proyecto.

- **Computadora:** Aparato electrónico necesario para realizar investigación. También, ayuda a desarrollar los informes, administrar datos y recopilar la información.
- **Software:** Fue necesario tener acceso a programas como Microsoft Word, Excel, Power Point y Project. También, se usó el navegador de Google Chrome, el correo de Outlook, la plataforma de almacenamiento drive y el Moodle de la universidad Icesi.
- **Smartphone:** Este dispositivo ayuda a recopilar información, a la comunicación del grupo y con los agentes externos. También, tiene cámara integrada, la cual ayuda a representar de forma auditiva o visual un proceso o un lugar.
- **Internet:** Recurso de vitalidad para el proyecto. Las investigaciones en bases de datos fueron de suma relevancia para la extracción de información de fuentes fidedignas.

4.2.4 Documentos

- **Bibliografía:** Casos de éxito sobre la implementación de tecnologías de trazabilidad en hospitales y clínicas de otros países.
- **Reglamentación:** Ley colombiana sobre el funcionamiento del sistema de salud, donde se aprecien los diferentes eslabones de la cadena de abastecimiento.
- **Encuesta:** Información secundaria sobre el uso de tecnologías en hospitales y clínicas locales (Cali, Colombia), mediante la entrevista.

4.3 Cronograma del proyecto

A continuación, se muestra el cronograma de proyecto. Las actividades allí establecidas tienen un tiempo determinado y algunas de ellas son dependientes (revisar anexo 4).

5. Resultados

5.1 Búsqueda bibliográfica

La búsqueda bibliográfica fue el comienzo de este proyecto. La búsqueda de documentos para nutrir la investigación empezó en el mes de agosto de 2017 y finalizó en febrero de 2018. Los 7 meses de búsqueda y lectura finalizaron con la extracción de 44 documentos relacionados con el tema del proyecto, los cuales fueron recopilados, filtrados y procesados, además de que a cada uno se le asignó una determinada relevancia, proporcional a lo que se puede extraer del documento para sustentar la investigación.

5.1.1 Bases de datos

Toda la información que se analizó provino de fuentes totalmente confiables, es por esto que verificar el origen de los documentos se vuelve fundamental, a fin de evitar que el proyecto se deteriore en materia de confiabilidad. A continuación, se especificarán las bases de datos usadas para la extracción del material bibliográfico:

- Google Academico – buscador de literatura científico-académica.
- Base de datos Icesi – eBooks Ebsco y Scopus
- Páginas oficiales gubernamentales.
- Páginas oficiales de empresas reconocidas en el sector salud.
- Bases de datos de universidades certificadas.
- Base de datos de la universidad Icesi.

5.1.2 Frases clave

Además de buscar en fuentes confiables, se usaron frases clave para lograr encontrar el contenido de interés. Es importante resaltar que se realizaron vistas previas de cada una de las coincidencias con la búsqueda, esto ayudó a evitar pérdidas de tiempo en artículos ajenos al estudio. Algunas de las frases claves usadas fueron:

- Diagnóstico de tecnologías.
- Trazabilidad en medicamentos.
- Diagnóstico de trazabilidad.
- Herramientas de diagnóstico.
- Diagnóstico tecnológico del sector salud.
- Análisis tecnológico.
- Análisis de trazabilidad.
- Tecnologías de trazabilidad de medicamentos.

De esta forma se encontró material de suma importancia para los requerimientos que el proyecto demanda. No obstante, no se descubrió una herramienta que diagnostique las tecnologías de trazabilidad en clínicas y hospitales. Cabe aclarar, existen evidencias de herramientas con el fin de diagnosticar tecnología para otros sectores.

Por otro lado, respecto a los tópicos de trazabilidad, diagnóstico y tecnología, se encontraron importantes autores con un amplio registro de información. Del material encontrado se pueden sustraer elementos muy relevantes e incluso, se podría transformar una herramienta de otro sector para darle uso en el sistema de salud colombiano.

5.1.3 Niveles de relevancia

Para el desarrollo del primer objetivo, se llevó a cabo un registro en Microsoft Excel de la bibliografía leída (revisar anexo 1). Allí, se especificaron varios datos de utilidad de cada texto a fin de lograr tener un informe bibliográfico conciso. Además, se hizo una escala de relevancia, la cual integra 4 factores de interés para el proyecto, compuestos de la siguiente forma:

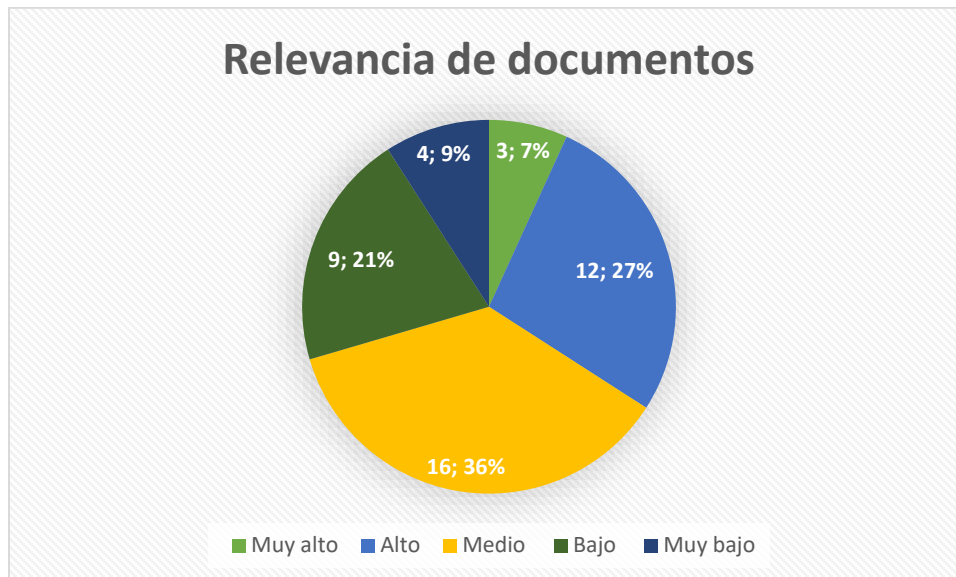
- ¿El documento aporta contenido fundamental para su respectiva sección?
- ¿El documento aporta contenido para el desarrollo de la herramienta?
- ¿La información está directamente relacionada con tecnologías de trazabilidad o diagnóstico?
- ¿Existe la posibilidad de contactar al autor?

Cada pregunta sólo tiene la opción de ser contestada con “sí” o “no”, y un artículo se vuelve más interesante para el proyecto a medida que aporta más componentes de relevancia. Los niveles se definieron de la siguiente manera:

- Muy bajo: La cantidad de “sí” fue cero.
- Bajo: La cantidad de “sí” fue uno.
- Medio: La cantidad de “sí” fue dos.
- Alto: La cantidad de “sí” fue tres.
- Muy alto: El documento aporta los cuatro componentes de relevancia.

5.1.4 Matriz de análisis bibliográfico

La matriz de informe bibliográfico (revisar Anexo 1) arroja unos resultados importantes respecto a la relevancia de cada uno de los documentos encontrados. A continuación, se presenta una gráfica con la información estadística de la matriz:



*Ilustración 5. Diagrama circular de análisis bibliográfico
Fuente: Propia*

Una vez analizado este gráfico, se concluyó que el 70% de los documentos encontrados está dentro de un rango aceptable de relevancia (medio, alto y muy alto) con un total de 31 escritos. El 30% restante, a pesar de aportar conceptos interesantes o metodologías a tener en cuenta, no puede ser considerado como gran fuente de información. En ese orden de ideas, a partir de los documentos relevantes al estudio, se propuso la herramienta de diagnóstico.

De los artículos de relevancia alta y muy alta, se extrae el contenido más importante. A partir de ello, se crea una tabla que contiene la extracción de lo que pudo ayudar a llevar a cabo la herramienta de diagnóstico (revisar tabla en el anexo 5).

5.2 Casos de estudio

5.2.1 Hospital La Paz – Madrid, España.

El primer caso es un estudio implementado en el hospital La Paz, en la ciudad de Madrid, España. Allí, un grupo de expertos decidió trabajar en torno al proceso farmacoterapéutico oncológico y por medio de código de barras reducir los errores de medicación a los pacientes. La intervención de los expertos se debe a que los medicamentos que se manejan en el sector oncológico son de alto riesgo (Antineoplásicos) y sería sumamente peligroso si son administrados a la persona incorrecta. El estudio abarcó todo el proceso, desde la prescripción electrónica, validación farmacéutica, elaboración, dispensación y administración.

Los objetivos del estudio fueron los siguientes:

La principal meta era alcanzar la trazabilidad completa del proceso de utilización de fármacos antineoplásicos y mejorar la seguridad del paciente oncológico.

Los objetivos secundarios fueron los siguientes:

- Determinar los errores y las limitaciones en la administración de medicamentos citostáticos con código de barras por observación en el hospital.
- Conocer la satisfacción del personal de enfermería con la administración de citostáticos con código de barras.
- Conocer la percepción de seguridad de los pacientes.

Por medio de la adquisición de la aplicación Oncofarm®, la cual se instaló en el hospital y en la farmacia, se llevó a cabo el proceso de implementación. Además, acompañando la aplicación estaba el sistema de código de barras, el cual cumplía la función de realizar la trazabilidad en toda la cadena farmacológica, por lo tanto, se podía controlar la prescripción, preparación, dispensación y administración del medicamento.

Finalmente, dejaron actuar el sistema durante todo el año 2014 y al final sacaron los resultados del estudio los cuales fueron los siguientes:

Se observó que del total de las observaciones realizadas el 70% no tuvo ninguna incidencia, el 26% tuvo una sola incidencia y 4% tuvo más de una incidencia. Por otro lado, se entrevistaron a 63 pacientes en dos días diferentes y el 66% afirmó que sentía “seguridad total”, un 33% con “mucho seguridad”.

La conclusión a la que llegaron los autores del estudio es que la administración de citostáticos con la verificación por código de barras es claramente percibida como una herramienta de seguridad para los pacientes de oncología. (Abad, Agud, Ambrosio, & Martín, 2015)

5.2.2 Hospital Universitario de la Coruña – La Coruña, España.

En este caso, se implementó un sistema de trazabilidad de medicamentos en el hospital Universitario de la Coruña, España. Para esta ocasión, los autores trabajaron en la implementación de un sistema de trazabilidad de medicamentos por medio de RFID. El proceso se llevó a cabo de la mano de la farmacia, que maneja medicamentos de alto riesgo los cuales deben ser preparados para ser suministrados a los pacientes.

El proceso se trabajó en toda la cadena farmacológica, que va desde la prescripción hasta la administración del fármaco por parte del equipo médico. Los expertos hicieron uso de la tecnología RFID ya que consideraron que esta era mucho más eficiente que el código de barras, además se podía ajustar a la red WIFI del hospital y así evitar el despliegue de antenas adicionales, esto permitiría una mayor trazabilidad del medicamento y del paciente en el área donde se implemente. Por

otro lado, se analizó cuales debían ser los *tags* a utilizar, por eficiencia, alcance, costos y aprovechamiento del recurso WIFI, optaron por los *WIFI active tags*, los cuales cumplían con los requerimientos anteriores.

El costo de la implementación del sistema de trazabilidad fue el siguiente:

Material	Cost/Unit
Android mobile phones with NFC (3 units)	150 euros
USB mode UHF reader (2 units)	200 euros
USB mode NFC reader (2 units)	200 euros
Printer (2 units)	3,000 euros
RFID Tray (1 unit)	3,000 euros
Software Aer Scout of RTLS Systems (1 unit)	18,327.11 euros
Laptop (1 unit)	700 euros
RFID Transportation Cart (1 unit)	7,913.47 euros
RFID passive tags (500 units)	1 euro
RFID Aer Scout WIFI active tags (200 units)	70 euros
Lanyards for the patient to carry the tags (200 units)	0.3 euros
Bags with eurotaladro for each WIFI active tag (500 units)	0.01 euros

Ilustración 6. Tabla de costos
Fuente: (Martínez Perez, Vázquez González, & Dafonte, 2016)

Este caso demuestra que la implementación de tecnologías de trazabilidad para el manejo y control de medicamentos es económicamente posible y que las tecnologías de trazabilidad como el RFID permiten una mayor seguridad para los pacientes, aumentando significativamente el nivel de servicio prestado por la clínica (Martínez Perez, Vázquez González, & Dafonte, 2016).

5.2.3 Clínica Fundación Valle del Lili – Santiago de Cali, Colombia.

En este caso la Clínica Fundación Valle de Lili en la ciudad de Cali al modernizar su plataforma tecnológica mediante la implementación de SAP y el programa MYSSIS, logró poner en marcha por medio de código de barras, RFID, data-matrix y movilidad, un sistema de trazabilidad en los diferentes eslabones de la cadena farmacológica (recibo, almacenaje, dispensación y administración). Dado ello, por medio de estas tecnologías de trazabilidad la clínica tuvo control sobre la identificación de insumos próximos a vencer, la ubicación de un lote de fabricación evitó errores de dispensación y administración de medicamentos que a la vez reducen las pérdidas económicas para la entidad.

El resultado final de la modernización tecnológica se evidenció en tres aspectos:

- Alineando los procesos de la Fundación, a las mejores prácticas de servicio para el sector salud y de manejo de la información.

- Control mejorado de la gestión del proceso de facturación, asegurando la visión integral, única y confiable de información asociada a los servicios prestados para cada uno de los pacientes de la Fundación. Sistema Integrado que le permite tener información en línea de los procesos Médicos, Asistenciales y Administrativos.
- Disminuir el riesgo en la atención de los pacientes.

Aquí se puede evidenciar como la modernización tecnológica en esta clínica mejoró sus procesos internos y así mismo garantizó la máxima seguridad a sus pacientes. Por lo tanto, el uso de tecnologías de trazabilidad se convierte en una buena herramienta que permite mejorar procesos logísticos de las clínicas sin comprometer la integridad de los pacientes. (Pava, 2014)

5.2.4 Hospital Alemán de Argentina – Buenos Aires, Argentina.

El hospital Alemán de Buenos Aires abrió sus puertas el 26 de agosto de 1867, es un hospital universitario con más de 700 doctores, cuenta con todas las especialidades y cuidados para enfermos críticos y maneja equipos de alta tecnología que le permiten estar a la vanguardia.

El Hospital Alemán decidió implementar un sistema de trazabilidad para controlar la seguridad del paciente, basándose en no permitir la entrada de medicamentos falsos. La acción del hospital consta de utilizar el código del producto (GTIN) y por medio de una aplicación en la web (ANMAT) verificar toda la información de los medicamentos (lote, fecha de fabricación, fecha de vencimiento, etc.), por lo tanto, cuando llegaban insumos al hospital inmediatamente en el área de recepción se verificaba con un lector de código de barras, data-matrix y RFID la información del medicamento. La institución por medio de la aplicación ANMAT y el montaje de los equipos de trazabilidad logró, para el año 2014, un 72,18% de verificación de medicamentos, los cuales fueron trazables en el área de recepción.

A nivel interno, el hospital decidió re etiquetar los medicamentos hasta su mínima unidad de empaque y lo realizó imprimiendo códigos data-matrix para cada unidad del blíster. También, re etiquetaron las ampollas, las cuales presentaron un gran problema debido a la curvatura de su empaque.

Por otro lado, se imprimieron etiquetas con código de barras en las cuales estaba cargada la información del paciente. De esta forma, cada vez que se fuese a administrar un medicamento el personal primero confirmaba identidad y posteriormente verificaba el medicamento con su respectiva fecha de vencimiento. Además, mediante el plan nacional de trazabilidad que fue implementado en

Argentina, los pacientes, por medio de un aplicativo en la web, pueden verificar la trazabilidad del medicamento que se le está suministrando.

Finalmente, la autora concluye que la trazabilidad permite tener una claridad, transparencia y seguridad de los medicamentos en toda la cadena de abastecimiento, y así asegurarse que los medicamentos que lleguen a las clínicas u hospitales sean genuinos y no falsificados. (Wimmers, 2015)

Teniendo en cuenta los 4 casos de éxito mencionados anteriormente, se llega a la conclusión de que los sistemas de trazabilidad necesitan de un elemento muy fuerte y son los sistemas de información (ERP), ya que en cada caso revisado se encontró que para hacer uso de los equipos tecnológicos de trazabilidad (RFID, Código de Barras, Data – Matrix) es necesario un sistema de información que pueda soportar los datos que escalan en los diferentes puntos de la cadena de abastecimiento, llegando al usuario final que es el paciente. Complementario a eso, se hace uso de los equipos de trazabilidad para conocer el estado del medicamento en cada eslabón, verificando su información antes de ser suministrado.

Por otro lado, se identificó que el proceso logístico de los medicamentos dentro de los hospitales es el mismo, se inicia con proceso de recepción del medicamento, luego se pasa a un área de almacenamiento y finalmente hay una dispensación. Se llega a la conclusión que el punto crítico de la trazabilidad de los medicamentos está centrado en la manera en que el personal ejecuta el proceso logístico en cada área del hospital que interactúe con medicamentos, ya que si hay una deficiencia ya sea en la recepción o almacenamiento, todo va a recaer en el paciente que es el usuario final.

Finalmente, los cuatro casos llegan a la conclusión de que el objeto principal de los sistemas de trazabilidad de medicamentos están orientados a velar por la seguridad del paciente a partir del uso de tecnologías que ayuden a dar seguimiento a los productos que son de uso médico, esto sin olvidar que durante el proceso se puede llegar a mejorar la eficiencia de los procesos del centro médico y la productividad de todo su equipo, dado a las facilidades que ofrece la tecnología para agilizar los procedimientos involucrados.

5.3 Contacto con expertos

Una vez expuestos los casos de estudio en los cuales se implementaron tecnologías de trazabilidad, se procede a mostrar la evidencia de algunas consultas a expertos en el tema, esto con el fin de lograr extraer información valiosa que contribuya a la elaboración de la herramienta.

Se hizo contacto con agentes externos que se interesaron por la investigación y que, de cierta forma, tienen un alto grado de experiencia implementando sistemas de trazabilidad. Una de esas personas fue la doctora Haydee Wimmers (revisar imagen 9 del anexo 3), jefa del departamento de farmacia y esterilización del

Hospital Alemán de Argentina. La doctora Wimmers facilitó un documento que contiene un registro de cómo se implementó el sistema de trazabilidad en su hospital. Este aporte fue de gran ayuda para entender los pasos del proceso.

Con la información suministrada por la doctora, se puede evidenciar un caso de éxito del sistema de trazabilidad aplicado a una de las áreas del Hospital Alemán.

Por otro lado, también se hizo contacto con Mónica Gasca Arango, quien es la líder de desarrollo de comunidades de GS1 Colombia. Para efectos de entender la respuesta que Mónica dio, primero se citará textualmente lo que se le envió vía e-mail.

“Buenas tardes

Mi compañero Brayan Valencia y yo, Jorge García, somos estudiantes de noveno semestre de Ingeniería Industrial en la Universidad Icesi de Santiago de Cali. Actualmente, nos encontramos desarrollando nuestro proyecto de grado el cual se basa en proponer una herramienta de diagnóstico para tecnologías de trazabilidad en clínicas y hospitales de Santiago de Cali.

Leí un informe realizado por ustedes, el cual lleva por nombre "Plan Nacional de Trazabilidad de Medicamentos" y me surgió una duda. Tienen o conocen de alguna herramienta que permita saber en qué estado se encuentra una clínica o un hospital con respecto a tecnologías de trazabilidad (Un diagnóstico de la tecnología que tienen). Si es así nos gustaría obtener algo de información para seguir avanzando en nuestro proyecto y en caso de ser oportuno, más adelante podríamos presentar los resultados obtenidos ante ustedes.

Gracias por la atención.” (27 de enero de 2018)

La respuesta de Mónica (revisar imagen 8 en el anexo 3) dejó claro que este proyecto está bien encaminado, ya que, según ella, no existe un estado del arte para diagnosticar una clínica u hospital respecto a tecnologías de trazabilidad. Según Mónica, crear una herramienta que facilite el diagnóstico de tecnologías de trazabilidad tendría un impacto relevante para estudios futuros. De esta forma, se pudo saber que una herramienta de este tipo no existe para GS1, una de las empresas líderes en Colombia en la elaboración y aplicación de servicios y soluciones para mejorar la eficiencia y visibilidad de las cadenas de abastecimiento, la oferta y la demanda en todos los sectores.

Otro experto con quien se tuvo contacto es la candidata a doctora en la Universidad Internacional de Valencia, Helena María Cancelado Carretero actualmente profesora de tiempo completo del departamento de Ingeniería Industrial de la universidad Icesi. La profesora Helena hizo interesantes intervenciones en la presentación de un póster de este proyecto, de sus recomendaciones se logró extraer material para mejorar la metodología y enfocar la sección de resultados de forma más específica.

5.4 Desarrollo de la herramienta

Para el desarrollo de la herramienta se tuvo en cuenta dos aspectos importantes: la exploración bibliográfica y la orientación del tutor de proyecto. Teniendo en cuenta que el proyecto consiste en realizar una herramienta que permita dar un diagnóstico de las tecnologías de trazabilidad con las que cuenta una clínica u hospital. Dentro de la bibliografía que se exploró en el capítulo 5.2 (revisar anexo 1 en el capítulo 6), se encontraron estudios en los que se evalúa el estado tecnológico en diferentes sectores por medio de una encuesta, soportado por esto y con la orientación del tutor, se determinó que la herramienta a desarrollar sería una de mismo tipo y que al final permita conocer el estado en el que se encuentra un hospital o clínica respecto a tecnologías de trazabilidad de medicamentos en instituciones prestadoras del servicio de salud. Esta encuesta se desarrolló en Word y tuvo dos fases de implementación; la primera fue una propuesta a la tutora de proyecto quien se encargó de retroalimentar el contenido de la herramienta, y posteriormente una segunda fase, la cual es la validación o implementación en algunas clínicas u hospitales de la ciudad de Santiago de Cali.

Algunos casos de trazabilidad fueron fundamentales para el desarrollo de la herramienta, ejemplos como el estudio de trazabilidad farmacoterapéutico oncológico realizado en el hospital de Madrid (Abad, Agud, Ambrosio, & Martín, 2015), el estudio de implementación de RFID realizado en el hospital universitario La Coruña (Martínez Perez, Vázquez González, & Dafonte, 2016), el caso de Fundación valle de Lili (Pava, 2014) y el sistema de trazabilidad en el hospital Alemán en Argentina (Wimmers, 2015). Por medio de una clasificación de estos artículos, se encontró que hay tres aspectos que están presentes en todos los casos, los cuales son: proceso logístico de los medicamentos, sistemas ERP y tecnologías de trazabilidad. Estos tres elementos son el insumo con el cual se desarrollarán las preguntas de la encuesta. (Anexo 2)

El primer aspecto es que el proceso logístico de los medicamentos es muy similar en los casos mencionados, empieza por una orden de compra al proveedor, seguido de esto, el medicamento llega al hospital o clínica en el área de recepción, que por lo general es la bodega de la farmacia principal, luego de la recepción, se procede a un almacenamiento en la farmacia principal a la espera de una orden de despacho al interior del hospital, si hay farmacias auxiliares en las diferentes unidades del hospital o clínica, el proceso consiste en que la farmacia auxiliar recibe una solicitud de medicamento por parte del médico, y si la farmacia auxiliar no cuenta con ese medicamento, envía una orden a la farmacia principal y el proceso de despacho, recepción, almacenamiento y suministro de medicamento se repite nuevamente.

El segundo aspecto encontrado, esta direccionado al funcionamiento de manera eficiente de las tecnologías de trazabilidad (RFID, código de barras, data-matrix). Para lograr esto, es necesario la implementación de un software o sistema de información que integre estas tecnologías y con ello lograr tener la trazabilidad de medicamentos, pacientes y equipos médicos en tiempo real. Además, las diferentes áreas del hospital o clínica pueden estar comunicadas y acceder a la información.

Finalmente, el tercer aspecto que se encontró para evaluar el estado de tecnologías de trazabilidad es conocer los equipos tecnológicos que tiene el hospital o clínica y esto se refiere a determinar si el hospital o clínica tiene sistemas RFID, código de barras, códigos data-matrix, ordenadores, sistemas de comunicación, entre otros.

La herramienta, como se mencionó anteriormente, es una encuesta, la cual se decidió segmentar en 3 secciones las cuales son: DATOS GENERALES DE LA ENTIDAD, ALMACENAMIENTO CENTRAL Y ABASTECIMIENTO DE UNIDADES O SERVICIOS. Cabe aclarar que dentro de la encuesta el espacio de “datos generales de la entidad” no es tenido en cuenta como una sección, sino más bien como un espacio que sirve para el futuro control de los datos obtenidos.

El objetivo de la primera sección, referente a datos generales de la entidad, es un registro del hospital o clínica, donde se detalla el nivel de atención que maneja, ya sea nivel I, II, III o IV. El registro es necesario ya que, si a futuro la herramienta llega a ser implementada en varios hospitales o clínicas, se permitirá identificar y definir la entidad.

El objetivo de la segunda sección es abarcar el área de la farmacia principal, básicamente está dirigida a la persona que está a cargo de esta área. Esta sección es muy importante ya que es donde llegan los medicamentos que se han solicitado y es donde el proceso logístico se observa directamente. En esta sección las preguntas que se realizaron están encaminadas a conocer cómo es el proceso logístico desde que llega el medicamento, la cantidad de personas que esta involucradas en este proceso, cómo es el sistema de pedidos a los proveedores, si utilizan algún pronóstico, indagar si la farmacia principal utiliza alguna herramienta de trazabilidad sea código de barras, RFID o código QR. Por otro lado, indagar sobre la existencia de un sistema de información (SAP, ORACLE o sistema propio) y como interactúa este sistema con la farmacia y el resto del hospital. Finalmente, se indaga sobre los equipos tecnológicos con los que cuenta el área logrando conocer los procesos que involucran estos equipos. Esta sección permitirá conocer, en primera medida, como está el hospital a nivel de abastecimiento y si hay algún uso de tecnologías que ayuden a la operación.

La sección número tres se desarrolla básicamente sobre el abastecimiento y los procesos de las diferentes unidades del hospital o clínica, subdividiéndose en tres aspectos, los cuales son: área de trabajo, personal del área y seguridad del paciente. Al hablar de unidades se refiere a los servicios que presta el hospital ya sea hospitalización, imágenes diagnósticas, pediatría, cirugía etc. Esta sección está dirigida al jefe de la unidad o a un auxiliar que esta día a día en las operaciones. Las preguntas que se plantearon tienen como objetivo conocer como es el proceso de abastecimiento de medicamentos en estas unidades, como la farmacia principal suministra medicamentos a estas, se indaga sobre quién se encarga de hacer los pedidos, cómo se realizan estos pedidos, quién los recibe, cómo los recibe, qué tipo de verificación se realiza y dónde se almacenan. Finalmente, la última parte de esta sección comprende las preguntas sobre seguridad del paciente, las cuales tiene como objetivos mostrar que tan seguro está el paciente en diferentes ámbitos, si hay indicadores de errores de medicación, si se utilizan dispositivos o tecnologías

de trazabilidad para identificar al paciente y al medicamento que se le está suministrando. Es importante resaltar que el bloque de preguntas de la subsección 2.4 de la herramienta (Anexo 2), fue extraído de una encuesta de seguridad del paciente, creada por AHRQ (de sus siglas en inglés Agency for Healthcare Research and Quality).

A manera de conclusión, lo que se espera de esta herramienta es conocer cómo está el hospital o clínica en temas como trazabilidad de medicamentos, uso de tecnologías de trazabilidad, procesos logísticos de los medicamentos y seguridad del paciente. Este resultado se obtendrá al validar todos los componentes de la encuesta. Como evidencia del desarrollo del objetivo número 2, se anexa la herramienta de diagnóstico de tecnologías de trazabilidad para clínicas y hospitales de Santiago de Cali (Anexo 2).

5.4.1 Búsqueda Bibliográfica

Los resultados de la exploración bibliográfica de la sección 5.1 fueron un recurso valioso para el desarrollo del proyecto ya que la información consultada permitió abordar el marco teórico del proyecto y desarrollar la herramienta como tal. Sin embargo, se planteó desde el inicio del proyecto, encontrar dentro de la bibliografía una herramienta que lograra ajustarse a los requerimientos, lo cual no fue posible, siendo esta una de las limitantes de la exploración. Por otro lado, gracias a los casos donde se implementaron tecnologías de trazabilidad en diferentes clínicas u hospitales, se logró obtener los insumos más importantes para el desarrollo de la herramienta, los cuales fueron los procesos logísticos de los medicamentos dentro de la clínica, los sistemas ERP como integradores funcionales de las tecnologías de trazabilidad y el funcionamiento de las tecnologías de trazabilidad para el manejo de medicamentos y seguridad del paciente. Finalmente, se encontró que el gobierno no ha dispuesto una ley para las farmacéuticas donde se logre integrar las tecnologías de trazabilidad a los medicamentos hasta su última unidad de consumo, consecuencia de esto es que los hospitales y clínicas que tienen cierto interés por abordar el tema de la trazabilidad deban etiquetar sus medicamentos de forma manual y en conjuntos de unidades muy grandes para lo deseable (etiquetado por unidad).

5.5 Implementación de la herramienta (Prueba Piloto)

Una vez se lleva a cabo la encuesta en las diferentes clínicas y hospitales, el paso a seguir es cuantificar los resultados para proceder al posterior diagnóstico de la entidad. Cabe recordar que la encuesta se realizó de manera manual en formato impreso, pero para cuantificar se elaboró una plantilla de Excel que integra los datos obtenidos.

La plantilla de diagnóstico se dividió en las mismas secciones de la encuesta: Seguridad del paciente, farmacia, área de servicio y personal de la entidad. Para traducir la información se hizo uso de condicionales los cuales fueron programados para leer la respuesta y arrojar un valor a partir de ella. De este modo, se programaron las siguientes acciones. Para todas las secciones, a excepción de la que informa sobre la seguridad del paciente, se propuso lo siguiente:

- Si la respuesta es la esperada (la que mejor se adapta a las tecnologías de trazabilidad), se le asigna a la pregunta un valor de 3.
- Si la respuesta no es la esperada, pero de cierta forma tiene algo coherente con la trazabilidad, se le asigna a la pregunta un valor de 1.
- Si la respuesta es la menos deseable, hablando directamente de trazabilidad, entonces la pregunta obtiene un valor de 0.

De esta forma, se logró una escala que permite asignar puntuaciones y pasar la información a datos cuantitativos. Con dichos datos se logra hacer un ponderado partiendo de la hipótesis de que una entidad con 100% en tecnologías de trazabilidad sería aquella que cumpla con un valor de 3, todos los parámetros establecidos en la encuesta.

Para el tramo de seguridad del paciente, el cual fue extraído de una encuesta ya existente, se tuvo una consideración un poco diferente respecto a las secciones anteriores. Para dicha encuesta, la escala va de 1 a 5, siendo 1 el mínimo y 5 el máximo. En ella, es mucho más fácil transformar la información ya que cada respuesta tiene un valor numérico asignado. Cabe aclarar que en 3 casos se tuvo que hacer uso de un condicional para poder traducir la información correctamente, ya que la forma en la que se preguntaba implicaba una respuesta negativa por parte de quien llena la encuesta, pero no necesariamente negativa para la trazabilidad como tal, por el contrario, era algo positivo, y de tomarse el valor allí obtenido daría lugar a una mala interpretación de la información.

Para sacar el porcentaje de trazabilidad por cada sección definida en la encuesta, se dividió la suma de los valores obtenidos por cada pregunta entre el total considerado como óptimo de la respectiva sección, que es la suma de todas las preguntas respondidas de la mejor forma posible respecto a trazabilidad. Una vez se ponderan las secciones, se hace un promedio de los valores para determinar el nivel de trazabilidad de la entidad en general. El valor arrojado se somete a una última tabla, la cual clasifica de la siguiente manera:

- Si el valor está entre 95% y 100%, la entidad tiene un “excelente” nivel de trazabilidad.
- Si el valor está entre 80% y 95%, la entidad tiene un “muy buen” nivel de trazabilidad.
- Si el valor está entre 70% y 80%, la entidad tiene un “buen” nivel de trazabilidad.
- Si el valor está entre 60% y 70%, la entidad tiene un “regular” nivel de trazabilidad.

- Si el valor está entre 50% y 60%, la entidad tiene un “mal” nivel de trazabilidad.
- Si el valor está entre 0% y 50%, la entidad tiene un “muy mal” nivel de trazabilidad.

De esta forma, y a partir de los datos, se elabora un gráfico de radar y una conclusión que nos da finalmente un diagnóstico de la entidad en general. Dicho diagnóstico tiene como finalidad reportarle a la entidad en qué estado se encuentran algunas de sus secciones respecto a tecnologías de trazabilidad, y en un futuro, podría ser de ayuda para saber en qué áreas invertir en materia de nuevas tecnologías o nuevos procesos que afecten positivamente el seguimiento a los medicamentos de la entidad.

5.5 Discusión de resultados

Se partió de un análisis bibliográfico, posteriormente se extrajo la información relevante, se procesó para dar vida a una herramienta de diagnóstico y dicha herramienta debe contar con una prueba piloto para completar el desarrollo del objetivo número 3.

Para efectos de realizar la prueba piloto, el tutor temático facilitó el contacto con administrativos de un hospital del oriente de Cali, el nombre del hospital será mantenido en secreto por petición de un alto administrativo. Allí, se realizó la primera prueba de verificación del funcionamiento de la herramienta. También, se evaluaron otras dos clínicas, una en el centro y otra en el sur de Cali, cuyos nombres también serán protegidos ya que a los administrativos de este tipo de entidades no les interesa hacer pública la información sobre sus procesos internos.

Por otro lado, es importante recordar que a partir de la visita a las clínicas se pudo evidenciar que quienes debían llenar las encuestas entendieron perfectamente los temas en cuestión y no mostraron dudas al respecto. Además, el tiempo que se les dio para llenar la encuesta, el cual constaba de 15 minutos, fue más que suficiente para llenarla con totalidad, ya que no es tan extensa ni tan demandante de conocimiento.

Por último, los resultados no fueron entregados a las clínicas directamente. La idea es que en futuras investigaciones se haga un diagnóstico de todas las entidades de Cali y a partir de allí se haga un cuadro comparativo para decirle a cada una de las clínicas en qué nivel y ranking de la ciudad se encuentra, respecto a tecnologías de trazabilidad.

5.6 Conclusiones

- En Colombia, no hay un gran aporte sobre casos donde se ha implementado tecnologías de trazabilidad para controlar el uso de medicamentos dentro de los centros clínicos u hospitalarios. Países como España o Argentina han

implementado tecnologías de trazabilidad en algunos hospitales y clínicas mediante un plan nacional.

- No se encontró dentro de la bibliografía explorada una herramienta que realice un diagnóstico sobre los sistemas de trazabilidad para medicamentos dentro de los hospitales y clínicas.
- La herramienta fue entendida por quienes debían llenarla, no hubo preguntas respecto a la estructura ni al contenido de la misma.
- La implementación masiva de la herramienta sí puede llegar a ser posible ya que los resultados se pueden mantener bajo secreto. Aunque la idea principal parte de llegar a tener un diagnóstico de Cali en general.
- Las clínicas no reciben de buena forma gran cantidad de preguntas de su operación, mucho menos si estas pueden llegar a ser publicadas. Se concluye que el secreto empresarial es un factor clave para llegar a tener un diagnóstico de todo Cali, siendo más fácil que la información requerida sea conseguida por una organización gubernamental perteneciente al ministerio de salud.
- El gobierno colombiano no ha implementado leyes que logren que la industria farmacéutica y los institutos prestadores del servicio de salud tengan información de los medicamentos hasta la última unidad de consumo (pastilla).

5.6 Recomendaciones

- Se debería implementar la herramienta en más clínicas y hospitales, para mejorar su estructura y que la forma de validar la información logre ser más efectiva.
- Se recomienda que la investigación bibliográfica de este proyecto continúe realizándose para lograr encontrar más casos de implementación de tecnologías de trazabilidad con el objeto de analizar las variables que intervienen y ajustar la herramienta de forma tal que permita dar un diagnóstico mucho más certero.
- Se recomienda a futuros equipos investigadores ser totalmente prudentes con los datos recolectados ya que las entidades partícipes de este tipo de proyectos son celosas con sus operaciones internas.
- Se debe tener en cuenta que la herramienta de este proyecto es una propuesta, por tanto, se aconseja a futuras investigaciones revisar nuevas

bases de datos para intentar encontrar otros posibles desarrollos que permitan diagnosticar tecnologías de trazabilidad.

Bibliografía

- Abad, G. C., Agud, M. M., Ambrosio, A. H., & Martín, A. S. (2015). Trazabilidad en el proceso farmacoterapéutico oncológico. *El Farmacéutico Hospitales*. Recuperado el 29 de Septiembre de 2017
- B, G., & H, B. (2006). *RFID Essentials*. Recuperado el 22 de Septiembre de 2017
- Casado Abad, G., Moro Agud, M., Herrero Ambrosio, A., & Sanchez Martín, A. (2015). Trazabilidad en el proceso farmacoterapéutico oncológico. *El Farmacéutico Hospitales*. Recuperado el 6 de Septiembre de 2017
- Choi, T. M. (2011). "Coordination and risk analysis of vmi supply chains with RFID technology". Recuperado el 16 de Septiembre de 2017
- Clinica Valle de Lili e Imbanaco. (28 de Julio de 2017). ¿Por qué las clinicas Imbanaco y Valle de Lili están entre las mejores de latinoamerica? *El País*. Recuperado el 26 de Agosto de 2017, de <http://www.elpais.com.co/california/por-que-las-clinicas-imbanaco-y-valle-del-lili-estan-entre-las-mejores-de-latinoamerica.html>
- Clínica Valle del Lili. (15 de Septiembre de 2015). Clínica Valle del Lili lidera el 'top 10' de la mejor reputación. *El País*. Recuperado el 20 de Agosto de 2017, de <http://www.elpais.com.co/california/clinica-valle-del-lili-lidera-el-top-10-de-la-mejor-reputacion.html>
- Correa Espinal, A., Álvarez López, C., & Gómez Montoya, R. (2010). *SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN POR RADIOFRECUENCIA, CÓDIGO DE BARRAS Y SU RELACIÓN CON LA GESTIÓN DE LA CADENA DE SUMINISTRO*. Bogotá. Recuperado el 28 de Septiembre de 2017
- El Espectador. (16 de 5 de 2016). Al año, 180.000 personas que son hospitalizadas mueren a causa de errores médicos. *El Espectador*. Recuperado el 26 de Agosto de 2017, de <http://www.elespectador.com/noticias/salud/al-ano-180000-personas-son-hospitalizadas-mueren-causa-articulo-632214>
- El Heraldo. (18 de 5 de 2017). Mala administración de medicamentos cuesta \$1.000 millones a sector salud. *El Heraldo*. Recuperado el 27 de Agosto de 2017, de <https://www.elheraldo.co/colombia/mala-administracion-de-medicamentos-cuesta-1000-millones-sector-salud-363051>
- Garcia Cáceres, R., Valdivieso, S., Escobar, E., Díaz Gómez, H., Rosa Vallejo Díaz, B., & Castro Silva, H. (2009). The Creation of Value in the Supply Chain of the Colombian Health Sector. Recuperado el 5 de Septiembre de 2017
- Intermec. (2007). "Conceptos básicos de rfid: Conocimiento y uso de la identificación por radiofrecuencia". Recuperado el 18 de Septiembre de 2017, de <https://www.intermec.com.co/>

- JC, B., E, P., J, L., R, S., R, M., & C, R. (2016). Perspectivas teóricoprácticas sobre promoción de la salud en Colombia, Cuba y Costa Rica: revisión integrativa. *Hacia promoc. salud*. Recuperado el 11 de Septiembre de 2017
- Leguizamón Páez, M., Martínez Pinzón, J., & Misnaza Morales, J. (2017). Análisis de una Implementación RFID dentro de la Industria Farmacéutica. *Ingenierías USBMed*. Recuperado el 20 de Septiembre de 2017
- Martínez Perez, M., Vázquez González, G., & Dafonte, C. (2016). Safety and Traceability in Patient Healthcare through the Integration of RFID Technology for Intravenous Mixtures in the Prescription-Validation. *Sensors*. Recuperado el 7 de Septiembre de 2017
- Meyers, F., & Stephens, M. (2006). *Diseño de instalaciones de manufactura y manejo de materiales*. México DF: Pearson Education. Recuperado el 25 de Septiembre de 2017
- Ministerio de la Protección Social. (2004). MINSALUD. *Sistema de Seguridad Social en Colombia*. Colombia. Recuperado el 23 de 10 de 2017, de <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/ABC%20R%C3%89GIMEN%20CONTRIBUTIVO.pdf>
- Ministerio de Salud. (1994). Resolución Número 5261 de 1994. En M. d. Salud, *Manual de Actividades, Intervenciones y Procedimientos* (págs. 6-10). Bogotá, Colombia. Recuperado el 23 de 10 de 2017
- Mosquera, J., Gutierrez, A., & Serra, M. (2009). Citizen participation in accountability to health management in Cali, Colombia. *Scielo*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2017, de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95342009000100008&lng=en&tlng=en.
- Pava, J. H. (2014). *Preparandonos Para Un Entorno Global*. Cali: Fundación Valle de Lili. Recuperado el 2017
- Pérez Hernández, R., Fajardo Hoyos, A., Navarrete, G., & Avendaño, C. (2006). Experiencia pedagógica interdisciplinaria para la formación de recurso humano en salud, centrada en la promoción de la salud integral y prevención de la enfermedad. *Ciencias de la salud*. Recuperado el 10 de Septiembre de 2017
- Pirrone, J., & Huerta, M. (2011). Rfid en el sector salud: Aplicaciones, beneficios e incertidumbres. *ResearchGate*. Recuperado el 25 de Septiembre de 2017
- RFID Journal. (s.f.). *RFID Journal*. Recuperado el 15 de Septiembre de 2017, de <http://www.rfidjournal.com/article/articleview/1339/1/129/>
- Salud. (27 de 8 de 2016). Los hopistales colombianos se rajan en usar los sistemas digitales. *Semana*. Recuperado el 25 de 9 de 2017, de

www.semana.com/vida-moderna/salud/articulo/segun-google-el-sector-salud-no-usa-las-tic/491539

Ting, J. S. (2011). *Arquitectura de software para los actuales sistemas ciber-físicos*. Recuperado el 18 de Septiembre de 2017

Wimmers, H. (2015). *Trazabilidad de medicamentos: "Implementación en una farmacia hospitalaria en Argentina"*. Buenos Aires. Recuperado el 2017

Yao-Lung, Y., Jing-Cyun, Y., & Gwo-Jia, J. (2008). *The 2D Bar-Code Technology Applications in Medical Information Management," in Eight International Conference on Intelligent Systems Design and Applications*. Kaohsiung. Recuperado el 14 de Septiembre de 2017

6. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de análisis bibliográfico

#	Nombre	Año	Autor	País	Sector	Empresa o entidad	Área	Origen	Tipo de documento	Relevancia	¿Qué puede servir para el proyecto?
1	Diagnóstico integral a: Administración Portuaria Integral de Guaymas, Unidad Silos.	2012	Ana Beatriz García Torres	México	Portuario	Instituto Tecnológico de Sonora	Unidad de Silos	Base de datos universidad ITSON	Proyecto de Grado	Muy Bajo	La forma en la que se usó la encuesta para desarrollar el diagnóstico
2	El diagnóstico tecnológico como herramienta de identificación de oportunidades de mejora fundación de la industria de la construcción	2002	Mónica López Rosas	México	Tecnológico	Instituto Técnico de la Construcción	Construcción	Página INFONAVIT (Instituto del Fondo Nacional de la Vivienda para los Trabajadores)	Proyecto de Grado	Alto	La encuesta es lo más relevante para el proyecto, se puede extraer mucha información de ella
3	Diagnóstico tecnológico de los sistemas de información de la ladrillera Arcilla S.A	2011	Ellen Rocía Aldana & Luis Felipe García	Colombia	Producción	Pontificia Universidad Javeriana	Sistemas de información	Página oficial de la Universidad Javeriana	Proyecto de Grado	Alto	Información para aplicar el marco teórico
4	Encuesta de diagnóstico tecnológico del sector agroalimentario	2010	Fundetec	España	Agroalimentario	Federación Española de Industrias de alimentación y Bebida	Tecnología	Página oficial de la gobernación de Ávila en España	Herramienta	Alto	Podría adaptarse la herramienta al sector salud y enfocarla en trazabilidad.

5	Guía para la evaluación de tecnologías de salud (ETS) en instituciones prestadoras del servicio de salud (IPS)	No registrada	David Vivas Consuelo & Esther Cantó Torán	Colombia	Salud	Ministerio de Protección Social	Tecnologías en salud	Página oficial del ministerio de salud	Herramienta	Medio	Puede extraerse información relevante para la encuesta a partir de las preguntas de la guía. Además, esta herramienta del Ministerio tiene bastante contenido teórico
6	Opciones de tecnología para trazabilidad	No registrada	Carla Zúñiga Loayza	Bolivia	Tecnológico	BSD	Trazabilidad	OIMT (Organización Internacional de las Maderas Tropicales)	Informe	Bajo	Podría ser de ayuda a la hora de entender y optimizar nuestro concepto de trazabilidad en otros sectores. Ampliación de marco teórico.
7	Propuesta de mejora para el control y la trazabilidad de los insumos y medicamentos en el servicio de cateterismo en hospital de alta complejidad en Cali: Caso de estudio	2014	Juan Fernando García & Alejandro Sánchez	Colombia	Salud	Universidad Icesi	Trazabilidad / Cateterismo	Base de datos universidad Icesi	Proyecto de Grado	Medio	La propuesta de mejora de este proyecto puede brindarnos información relevante

8	Trazabilidad de drogas: Implementación en una farmacia hospitalaria en Argentina	2013	Heidi Wimmers	Argentina	Salud	Hospital Alemán / GS1	Trazabilidad / Farmacia	Página oficial de GS1	Informe	Muy Alto	La persona que realizó el informe está dispuesta a colaborar con el proyecto vía telefónica.
9	Plan Nacional de Trazabilidad de Medicamentos	2017	GS1 Colombia	Colombia	Salud	GS1 Colombia	Trazabilidad	Página oficial de GS1 Colombia	Informe	Bajo	Posee datos relevantes respecto al porcentaje de mejora o el beneficio en el sector salud.
10	Tecnologías y modelos de seguimiento y localización existentes y que los estados miembros vayan a desarrollar	2010	No específica	Argentina	Tecnología	No específica	Modelos de seguimiento	Página oficial de PAHO (Pan American Health Organization)	Informe	Bajo	No posee datos lo suficientemente relevantes para el estudio.
11	Sistema de trazabilidad para medicamentos de consumo humano	2008	JGG	Colombia	Salud	Little Tom	Trazabilidad	Página oficial de la Comisión Europea	Informe	Alto	Tiene el correo del autor y se podría entrar en contacto. Además, hace propuestas de interés respecto a trazabilidad.

12	ABC régimen contributivo	2014	Ministerio de Protección Social	Colombia	Salud	Ministerio de Protección Social	Leyes, derechos, deberes	Página oficial del Ministerio de la Protección Social	Informe	Bajo	Con este contenido se hizo gran parte del marco teórico.
13	Análisis de una implementación RFID dentro de la industria farmacéutica	2017	Miguel Ángel Leguizamón, Javier Martínez & Julián Misnaza	Colombia	Salud	Universidad Distrital Francisco José de Caldas	Tecnologías de trazabilidad	Página oficial de la universidad San Buenaventura	Artículo Científico	Medio	Con este documento se apoyó el marco teórico y se extrajeron conceptos claves sobre la tecnología RFID.
14	Creación de valor en la cadena de abastecimiento del sector salud en Colombia	2009	Rafael Guillermo García Cáceres	Colombia	Salud	Pontificia Universidad Javeriana	Cadena de abastecimiento	Página oficial de la Universidad Javeriana	Libro	Alto	Con este documento se dieron los primeros pasos del marco teórico. Sirvió para relacionar la cadena de abastecimiento con las herramientas tecnológicas actuales.
15	Trazabilidad en el proceso farmacoterapéutico oncológico	2015	G. Casado Abad, M. Moro Agud, A. Herrero & A. Sánchez	España	Salud	Hospital Universitario La Paz.	Oncología	Base de datos universidad Icesi	Informe	Medio	Se extrajo información que ayudó a darle contexto al problema.

16	Reflexiones sobre la corrupción y su impacto sobre la salud	2017	Alfredo Jácome Roca	Colombia	Salud / Economía	Academia Nacional de Medicina de Colombia	Financiero	Página oficial de la revista Medicina	Editorial	Medio	Se extrajo información para el contexto del problema en Colombia.
17	Exploring the Adoption and Use of the Smartphone Technology in Emerging Regions: A Literature Review and Hypotheses Development	2015	Fahad Aldhaban, Tugrul Unsal Daim & Robert Harmon	EEUU	Tecnología	Portland State University	Ingeniería y manejo de tecnología	Página oficial de la IEEE Xplore	Artículo Científico	Medio	Tiene información valiosa para otros estudios, pero no relaciona la adopción de tecnologías con la trazabilidad.
18	Innovación en el sector salud colombiano	2016	Jenifer Galindo, Natali Castaño & Nataly Blanco	Colombia	Administrativo	Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario	Marketing e Innovación	Página oficial Universidad del Rosario	Proyecto de Grado	Muy Bajo	No se encontraron datos relevantes para el estudio.
19	Experiencia pedagógica interdisciplinaria para la formación de recurso humano en salud, centrada en la promoción de la salud integral y prevención de la enfermedad	2006	Ruth Pérez, Adriana Fajardo, Gladys Navarrete & Carlos Avendaño	Colombia	Salud	Revista de Ciencia y Salud	Recurso humano	Página oficial Universidad del Rosario	Artículo Científico	Muy Bajo	Tiene un enfoque cultural y no contiene información de relevancia para el estudio.

20	Laberinto de recursos en el sistema de salud, según proyecto 052	2005	Yuri Gonbaneff, Sergio Torres, Conrado Gómez & José Cardona	Colombia	Economía	Pontificia Universidad Javeriana	Recurso humano	Base de datos de Repec	Proyecto de Grado	Bajo	Este documento ayudó a tener una visión más amplia de cómo se fragmenta el sistema de salud en Colombia. Usado para marco teórico.
21	Niveles de atención en salud en Colombia	1994	Ministerio de Salud	Colombia	Salud	Gobierno de Colombia	Niveles de atención	Página oficial del ministerio de salud	Resolución	Bajo	Contiene detalladamente el nivel de servicio de cada entidad acorde a su nivel.
22	Proyecto Anamnesis - Desarrollo de una aplicación web y móvil para la gestión de una Historia Clínica Unificada de los Colombianos	2016	Luis Armando Cobo & Rafael Ignacio Pérez	Colombia	Salud y Tecnológico	COLCIENCIAS	Desarrollo de tecnología	Página oficial de la universidad EAN	Artículo Científico	Medio	Aporta al proyecto una visión de cómo se puede mejorar el sistema de salud a partir del desarrollo de una herramienta tecnológica simple, pero de gran ayuda.
23	Propuesta de mejoramiento de procesos en la farmacia de un hospital de alta complejidad en la ciudad de Cali	2014	Darlyn Melissa Ferrer & Luis Felipe Calvo	Colombia	Salud	Universidad Icesi	Procesos en la farmacia hospitalaria	Base de datos universidad Icesi	Proyecto de Grado	Alto	Aporta al marco teórico. Además, da una visión de las posibles falencias de los procesos en la farmacia hospitalaria

24	RFID en la gestión y el mantenimiento de bibliotecas	2007	Alberto Gómez, Borja Ena Rodríguez & Paolo Priore	Argentina	Tecnología	Universidad de Oviedo	Librería	Página del Repositorio Español de la Ciencia y la Tecnología	Proyecto de Grado	Alto	Aportó material valioso respecto al funcionamiento y aplicación de tecnologías RFID.
25	Resolución número 5261 de 1994	1994	Ministerio de Salud	Colombia	Salud	Ministerio de Salud	Leyes	Página oficial de la defensoría del pueblo	Resolución	Bajo	Aportó la distinción entre entidades tales como EPS, IPS, entre otras. Importante en el marco conceptual.
26	Safety and Traceability in Patient Healthcare through the Integration of RFID Technology	2016	María Martínez Pérez, Guillermo Vázquez González y Carlos Dafonte	La Coruña, España	Salud	Hospital Universitario La Coruña	Trazabilidad de medicamentos	Base de datos universidad Icesi	Artículo Científico	Alto	Contiene el proceso de implementación de todo el sistema RFID, además se hace una evaluación de ella.
27	Desing and implementation of a hospital system based on technology RFID 'Agile, intelligent and mobile Computation"	2008	Carlos Alberto Escobar De Lima, Iván Rodrigo Vargas Ramírez	Colombia	Salud	No específica	Sistemas de información	Universidad distrital Francisco José De caldas. Centro de investigaciones y desarrollo científico	Artículo Científico	Medio	Alcance que tiene los sistemas de trazabilidad en la administración y control de varios procesos dentro los hospitales.

28	RFID En el sector salud: Aplicaciones, beneficios e incertidumbres	2011	Mónica Huerta y José Pirrone	Colombia	Salud	No específica	trazabilidad	Scientific Electronic Library Online	Artículo Científico	Alto	Aplicaciones y componentes del RFID dentro de los hospitales y clínicas,
29	La evaluación de nuevas tecnologías en salud en hospitales: revisión narrativa	2016	Juan Guillermo Barrientos Gómez y Andrés Eduardo Marín Castro	Colombia	salud	Universidad Pontificia Bolivariana	evaluación de tecnologías en salud	Base de datos universidad Icesi	Artículo Científico	Alto	Modelo Core y los enfoques diferentes que maneja.
30	Ordenamiento de Instituciones Prestadoras de Servicios de Salud	2006	Ministerio de Protección social y Universidad Nacional	Colombia	Salud	Ministerio protección social	Clasificación de hospitales	Asociación Colombiana de Clínicas y Hospitales	Informe	Bajo	Clasificación de hospitales
31	Guía metodológica para la evaluación de la eficacia y la seguridad de nuevos fármacos	2016	Ruth Ubago Pérez, María Auxilia	España	salud	Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía	Farmacología	ScienceDirect	Artículo Científico	Alto	Visión de cómo se podría diseñar la herramienta.
32	Bar-code-assisted medication administration: A method for predicting repackaging resource needs	2013	Jill Strykowski y Ron Hadsall, Bethany	Estados Unidos	Salud	Mercy hospital	errores de medicación	Base de datos universidad Icesi	Artículo Científico	Medio	Se ilustra el funcionamiento de las tecnologías de trazabilidad

33	Reducing medical errors by educating nurses on bar code technology	2014	Kathy Keane	Estados Unidos	Salud	No especifica	Medicación	Base de datos universidad Icesi	Artículo Científico	Medio	Funcionamiento del código de barras y como reduce los errores de medicación
34	Resolución Número 1403	2007	Ministerio de la Protección Social	Colombia	Salud	Ministerio de la Protección Social	Leyes	Página oficial de INVIMA	Resolución	Muy Bajo	Contiene información verídica sobre algunos elementos de interés para el proyecto respecto a farmacéutica.
35	Conceptualización de la trazabilidad en la cadena de abastecimiento	2016	Dora Lucía Rincón Ballesteros	Colombia	Trazabilidad	Universidad Distrital Francisco José d Caldas	Cadena de abastecimiento	Página oficial de la universidad Distrital Francisco José de Caldas	Proyecto de Grado	Medio	De este documento se puede extraer una definición clara que lo que significa la trazabilidad y para qué sirve.
36	Sistema de trazabilidad en medicamentos	2013	GS1 Colombia	Colombia	Trazabilidad	GS1 Colombia	Cadena de abastecimiento	Página oficial de GS1 Colombia	Informe	Medio	Sirve para reconocer los pasos que tiene un proceso de trazabilidad en medicamentos

37	Casos de éxito en de trazabilidad en el sector salud de Argentina	2014	GS1	Argentina	Salud	GS1	Trazabilidad	Página oficial de GS1 Argentina	Informe	Alto	GS1 es líder en su mercado y tienen experiencia implementando los sistemas de trazabilidad.
38	Análisis tecnológico - Herramienta de toma de decisiones	2008	Jesús David Pino Marrugo	Colombia	Tecnología	COTECMAR	Naval	Página oficial de la universidad Nacional de Colombia	Informe	Muy Alto	Se puede extraer material para la herramienta respecto al procedimiento que debe realizarse para su elaboración
39	Instituto de Evaluación Tecnológica en Salud	2013	Instituto Evaluador de Tecnologías en Salud	Colombia	Tecnología	Instituto Evaluador de Tecnologías en Salud	Evaluación	Página oficial del Ministerio de Salud y Protección Social	Informe	Medio	Los correos que aparecen en el documento son valiosos ya que son expertos en evaluación de tecnologías de salud
40	Evaluación de Tecnologías en salud	1990	Ronney B. Panerai y Jorge Peña Mohr	Estados Unidos	Salud	Organización Mundial de la Salud	Evaluación tecnológica	Página oficial de la Organización Mundial de la Salud	Libro	Medio	Podría servir la metodología con la que hacen evaluaciones tecnológicas

41	Diagnóstico Tecnológico al Sector Transporte	2008	Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información	España	Transporte	Observatorio Nacional de las Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información	Logística	Página oficial del gobierno de España	Informe	Medio	La parte más relevante para el estudio es la encuesta de diagnóstico que tiene.
42	Evaluación de tecnologías para la salud	No registrada	Maki Esther Ortiz Domínguez	México	Salud	Centro Nacional de Excelencia Tecnológica	Evaluación tecnológica	Página oficial del Centro Nacional de Excelencia Tecnológica del gobierno mexicano	Informe	Medio	No contiene elementos de mucha relevancia para este estudio.
43	Trazabilidad en la industria pesquera	2017	Diego Nicolás Locombe y Víctor Manuel Baldovino	Argentina	Industria Pesquera	Facultad de Ciencias Veterinarias	Veterinaria	Página oficial de la Universidad Nacional del Centro de Buenos Aires	Proyecto de Grado	Bajo	No contiene información de alta relevancia para el estudio.
44	Cuestionario sobre la seguridad de los pacientes en los hospitales	No registrada	Agency for Healthcare Research and Quality	Estados Unidos	Salud	Agency for Healthcare Research and Quality	Seguridad	Página oficial: Agency for Healthcare Research and Quality	Herramienta	Muy Alto	Se puede extraer material relevante para la herramienta de diagnóstico

Anexo 2. Encuesta

Herramienta de Diagnóstico de Tecnologías de Trazabilidad para Clínicas y Hospitales de Santiago de Cali

Esta encuesta necesita de su conocimiento del hospital para resolver preguntas respecto a trazabilidad de medicamentos, tecnología y seguridad del paciente. Está dividido en 2 secciones, ÁREA DE FARMACIA PRINCIPAL y ABASTECIMIENTO DE LAS UNIDADES DE LA ENTIDAD. Identifique la sección que le corresponde y responda.

Si no sabe la respuesta a una pregunta o no desea responderla, por favor dejar la casilla en blanco y especificar en el espacio de comentarios.

Para esta encuesta es necesaria la definición de los siguientes conceptos:

- La **“trazabilidad”** se define como la capacidad de rastrear la historia, aplicación o localización de una entidad (actividad, proceso, producto, organización, persona) por medio de información almacenada en registros. (GS1 Colombia)
- La **“tecnología”** se define como el conjunto de recursos técnicos, instrumentos o procedimientos empleados en determinado sector. (*Oxford Living Dictionaries*)
- La **“seguridad del paciente”** se define como el conjunto de elementos estructurales, procesos, instrumentos y metodologías basadas en evidencias científicamente probadas que propenden por minimizar el riesgo de sufrir un evento adverso en el proceso de atención de salud o de mitigar sus consecuencias. (*Ministerio de Salud, Colombia*)

DATOS GENERALES DE LA CLÍNICA/HOSPITAL

Nombre de la entidad: _____

Ciudad: _____ Fecha diligenciamiento: _____

Nivel de la entidad: _____ Dirección: _____

1. ÁREA DE FARMACIA PRINCIPAL

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONA QUE LLENA LA SECCIÓN:

Nombre: _____

Años en la compañía: _____ Años de experiencia en el sector: _____

Cargo: _____

1.2 RESPECTO A LA FARMACÍA PRINCIPAL

1. ¿Con cuántas farmacias cuenta la clínica/hospital?
 - 1
 - 2 o 3
 - Más de 3

2. ¿Cuántas personas trabajan en la farmacia principal?
 - Entre 1 y 2 personas
 - Entre 3 y 4 personas
 - Más de 4 personas

3. ¿Con cuál de los siguientes sistemas de información cuenta el hospital?
 - SAP
 - ORACLE
 - Sistema propio
 - No cuenta con sistema de información
 - Otro, ¿cuál? _____

4. La recepción y verificación de los medicamentos que llegan a la farmacia principal se hace:
 - Manualmente
 - Por medio de código de barras
 - Por medio de RFID
 - Por medio de código QR
 - Otro (¿cuál?): _____

5. ¿Cuándo se recibe los medicamentos, se realiza algún proceso de etiquetado?
 - Sí.
 - No.

6. Si la respuesta anterior es sí, ¿utilizan algunos de los siguientes elementos?
 - Etiquetas de código de barras
 - Etiquetas de código QR
 - Etiquetas RFID
 - Etiquetas diseñadas por el hospital

7. ¿Hasta qué unidad de empaque se etiquetan los medicamentos?
- Empaque terciario (estiba)
 - Empaque secundario (caja con varias unidades del producto)
 - Empaque primario (última unidad de consumo, blíster, frasco o colapsible)
8. ¿Cuántas personas trabajan haciendo el etiquetado de medicamentos?
- 1 persona
 - 2 a 3 personas
 - 4 a 6 personas
 - Más de 6 personas
9. ¿Hacen uso del sistema de información para registrar la unidad de empaque etiquetada?
- Sí
 - No, ¿Por qué? _____
10. ¿Cómo controlan el stock de medicamentos?
- Inventario diario manualmente
 - Inventario semanal manualmente
 - Inventario mensual manualmente
 - Se observa el nivel de stock en el sistema de información
11. Marque con una X los elementos con los que cuenta la droguería principal:
- Computador
 - Fax
 - Scanner
 - Pistola lectora de código de barras/ RFID / QR
 - Impresora de etiquetas para medicamentos
 - Refrigerador para medicamentos
 - Termómetros para medicamentos
12. Indique los servicios de comunicación que están a disposición de la farmacia principal.
- Telefonía fija
 - Fax
 - Red de área local
 - Wifi
 - Telefonía celular
 - Otro: _____

- 13. ¿La farmacia principal recibe la demanda de las unidades del hospital de qué forma?
 - Virtual y por escrito
 - Virtual por medio de un software
 - Manual por escrito
 - Otro: _____

- 14. ¿El despacho de medicamentos se hace de forma manual?
 - Sí
 - No

- 15. Aproximadamente, ¿qué porcentaje de pérdidas de medicamentos tiene el hospital?
 - Menos del 5% del total de medicamentos solicitados
 - 5% y el 10% del total de medicamentos solicitados
 - Entre 10% y 20% del total de medicamentos solicitados
 - Más del 20 % del total de medicamentos solicitados

- 16. ¿Utilizan algún modelo de pronóstico para hacer los pedidos de medicamentos?
 - Sí, ¿cuál? _____
 - No

1.3 COMENTARIOS

En este espacio puede escribir cualquier información que usted considere es relevante para la trazabilidad de medicamentos y que no se trató a lo largo de la encuesta:

En este espacio puede escribir cualquier comentario que tenga respecto a la encuesta:

2. ABASTECIMIENTO A LAS UNIDADES DE LA ENTIDAD

Con “**unidades**” se hace referencia a las divisiones del hospital que brindan un determinado servicio y tienen su propio espacio de almacenamiento de medicamentos para un periodo de tiempo.

2.1 IDENTIFICACIÓN DE LA PERSONA QUE LLENA LA SECCIÓN:

Nombre: _____

Años en la compañía: _____ Años de experiencia en el sector: _____

Cargo: _____

¿Cuál es su principal área o unidad de trabajo en este hospital? Marque UNA respuesta.

- A. UCI
- B. Hospitalización
- C. Cirugía
- D. Urgencias
- E. Pediatría
- F. Laboratorio
- G. Ginecobstetricia
- H. Administrativo
- I. Otra. ¿Cuál? _____
-

2.2 RESPECTO A SU ÁREA DE TRABAJO:

1. En cada unidad, los medicamentos se piden por medio de:
 - Un software.
 - Un documento por escrito.
 - Un documento virtual por escrito.
 - Una planilla.
 - Una plataforma virtual.
 - Otro: _____

2. Los medicamentos refrigerados son transportados en:
 - Recipiente de poliestireno expandido (icopor) con hielo.
 - Nevera portátil.
 - En cualquier recipiente y de forma rápida.
 - Otro: _____

3. ¿A los medicamentos refrigerados se les hace un control de temperatura periódico?
 - Sí, ¿cada cuánto? _____
 - No.

4. ¿Existe un sistema de registro de temperaturas de los medicamentos refrigerados?
 - Sí, se genera de forma automática.
 - Sí, se hace manual con los datos recolectados durante el día.
 - No, no existe.
5. Los medicamentos recibidos en cada unidad son almacenados acorde a:
 - El paciente.
 - El producto.
 - No tienen un orden específico.
6. Al momento de hacer la recepción de medicamentos en cada unidad, ¿se verifica que lo que llegó concuerde con lo que se pidió?
 - Sí, el responsable verifica y llena un documento.
 - No, hay plena confianza entre farmacia y unidades.
7. Al momento de hacer la recepción de medicamentos en cada unidad, ¿se introduce la información en algún lugar?
 - Sí, por medio del computador.
 - Sí, se llena una planilla manual y se archiva.
 - No, no se hace un documento de la recepción.
8. Indique los servicios de comunicación que están a disposición de las unidades:
 - Fax
 - Telefonía fija
 - Red de área local
 - Wifi
 - Telefonía celular
 - Otro: _____
9. Marque con una X los elementos con los que cuentan las unidades:
 - Computador
 - Fax
 - Scanner
 - Pistola lectora de código de barras/ RFID / QR
 - Impresora de etiquetas para medicamentos
 - Refrigerador para medicamentos
 - Termómetros para medicamentos
10. ¿Existe algún sistema tecnológico que dispense automáticamente los medicamentos al operario que los necesita?
 - Sí, ¿cuál? _____
 - No.

11. ¿Las unidades cuentan con carros de almacenamiento preventivo para administración de emergencia?

- Sí.
- No.

De haber respondido "Sí" a la pregunta anterior, contestar la pregunta 12 y 13.

12. El inventario del carro de almacenamiento preventivo está en:

- Una planilla.
- El sistema de inventarios electrónico.
- No está en ninguna parte.

13. ¿Se hace una verificación periódica de las fechas de vencimiento y las cantidades de producto que contiene el carro de almacenamiento preventivo?

- Sí, ¿cada cuánto? _____
- No.

2.3 RESPECTO AL PERSONAL DE SU ÁREA

1. ¿El personal encargado tiene una rutina de verificación de los medicamentos que va a suministrar? (verificación de vencimiento, cantidad, referencia)

- Sí, existe una rutina de verificación.
- No, no existe ninguna rutina, cada uno verifica a su manera.

2. ¿El personal encargado hace uso de algún elemento tecnológico para verificar los medicamentos a suministrar?

- Sí
- No

3. Una vez se suministra un medicamento al paciente, la persona que lo suministró:

- Lo ingresa a un sistema de información.
- Lo ingresa a una planilla manual.
- Otro: _____

4. ¿Cualquier persona que tenga contacto directo con medicamentos sabría decir correctamente lo que es la trazabilidad de los mismo?

- Sí.
- No.

5. ¿El personal que tiene contacto directo con medicamentos recibe cursos de capacitación de control de estos?

- Sí, ¿con qué frecuencia? _____
- No.

6. ¿El personal recibe cursos de buenas prácticas de manejo de medicamentos?
 Sí, ¿con qué frecuencia? _____
 No.
7. ¿El personal tiene un soporte para verificar las alergias que sufre el paciente?
 Sí. Explique _____
 No.
8. Al sacar los medicamentos necesarios de la bodega de almacenamiento de la unidad, el funcionario a cargo:
 Hace uso de pistola lectora de código de barras/ RFID/ QR para subirlo al sistema.
 Lo sube al sistema virtual de forma manual.
 Lo escribe en una planilla de forma manual.
 No hace ningún registro.
9. ¿Hay una persona encargada de pedir los medicamentos a la farmacia principal?
 Sí, ¿quién? _____
 No.

2.4 RESPECTO A LA SEGURIDAD DEL PACIENTE

Los siguientes bloques de preguntas, exceptuando la sección de comentarios, fueron extraídos de una encuesta de seguridad del paciente, creada por AHRQ (de sus siglas en inglés Agency for Healthcare Research and Quality)

A continuación, llene los campos respecto a la seguridad del paciente:

Respecto a **COMUNICACIÓN**, qué tan a menudo pasan estas cosas dentro de su unidad:

Piense acerca de su área/unidad de trabajo del hospital.	Nunca	Rara vez	Algunas veces	La mayoría del tiempo	Siempre
1. La Dirección nos informa sobre los cambios realizados que se basan en informes de incidentes.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
2. El personal habla libremente si ve algo que podría afectar negativamente el cuidado del paciente.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
3. Se nos informa sobre los errores que se cometen en esta unidad.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
4. El personal se siente libre de cuestionar las decisiones o acciones de aquellos con mayor autoridad.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
5. En esta unidad, hablamos sobre formas de prevenir los errores para que no se vuelvan a cometer.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
6. El personal tiene miedo de hacer preguntas cuando algo no parece estar bien.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅

En un área, cuando los siguientes errores suceden, ¿qué tan a menudo son reportados?

Piense en el área/unidad de trabajo de su hospital...	Nunca	Rara vez	Algunas veces	La mayoría del tiempo	Siempre
1. Cuando se comete un error, pero es descubierto y corregido antes de afectar al paciente, ¿qué tan a menudo es reportado?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
2. Cuando se comete un error, pero no tiene el potencial de dañar al paciente, ¿qué tan frecuentemente es reportado?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
3. Cuando se comete un error que pudiese dañar al paciente, pero no lo hace, ¿qué tan a menudo es reportado?	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅

Por favor, dele a su clínica/hospital una valoración general en seguridad del paciente:

A Excelente	B Muy Bueno	C Aceptable	D Pobre	E Malo
<input type="checkbox"/> _A	<input type="checkbox"/> _B	<input type="checkbox"/> _C	<input type="checkbox"/> _D	<input type="checkbox"/> _E

Por favor, indique si está de acuerdo o en desacuerdo con las siguientes afirmaciones respecto a su hospital:

Piense en su hospital...	Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Ni de acuerdo ni en desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. La Dirección de este hospital provee de un ambiente laboral que promueve la seguridad del paciente.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
2. Las unidades de este hospital no se coordinan bien entre ellas.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
3. La información de los pacientes se pierde cuando éstos se transfieren de una unidad a otra.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
4. Hay buena cooperación entre las unidades del hospital que necesitan trabajar juntas.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
5. Se pierde a menudo información importante de cuidado de pacientes durante cambios de turno.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
6. Frecuentemente es desagradable trabajar con personal de otras unidades en este hospital.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
7. A menudo surgen problemas en el intercambio de información a través de unidades de este hospital.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
8. Las acciones de la Dirección de este hospital muestra que la seguridad del paciente es altamente prioritaria.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
9. La Dirección del hospital parece interesada en la seguridad del paciente sólo después de que ocurre un incidente adverso.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
10. Las unidades del hospital trabajan bien juntas para proveer el mejor cuidado para los pacientes.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅
11. Los cambios de turnos son problemáticos para los pacientes en este hospital.	<input type="checkbox"/> ₁	<input type="checkbox"/> ₂	<input type="checkbox"/> ₃	<input type="checkbox"/> ₄	<input type="checkbox"/> ₅

2.5 COMENTARIOS

En este espacio puede escribir cualquier información que usted considere es relevante para la trazabilidad de medicamentos y que no se trató a lo largo de la encuesta:

En este espacio puede escribir cualquier comentario que tenga respecto a la encuesta:

Anexo 3. Respuesta de expertos



Monica Gasca <mgasca@gs1co.org>

lun 05/02, 12:26 p.m.

Usted; +2 destinatarios



Responder | v

Respondiste el 06/02/2018 11:30 a.m..

Hola Jorge, no tenemos la posibilidad de hacer ese diagnóstico y en efecto es información que debería levantarse ya que no existe un estado del arte de la misma.

Consideramos que el impacto puede ser muy impórtate si pudieran realizar ese levantamiento de información.

Mónica Gasca Arango

Líder de Desarrollo de Comunidades – Sector Salud

Avenida El Dorado 92 – 32 Modulo G5, Piso 5

Código Postal: 111071

Conozca cómo llegar a nuestras oficinas. [Click aquí](#)

Bogotá – Colombia

T: +57 (1) 4270999 Ext 117

E: mgasca@gs1co.org

C: +57 315 225 45 59

GS1 Colombia

*Ilustración 7. Mónica Gasca
Fuente Propia*



Haydee Wimmers <hwimmers@hospitalaleman.com>

jue 01/02, 4:22 p.m.

Usted; brayan valencia (brayanz110@hotmail.com)

Respondiste el 01/02/2018 9:56 p.m..

Estimados, trataré de responder a ppios semana próxima.
Disculpen, mañana un viaje y recién regresada esta semana de vacaciones.
A lo mejor podemos hablarnos por teléfono previa coordinación?

Un muy cordial saludos desde el Sur!

Heidi Wimmers

Dra. Haydee Wimmers

Jefa

Farmacia y Esterilización

Presidente Comité Ética CEIHA

Tel.: +5411 4827-7000 interno 7039 | Directo: 4827-7039



Av. Pueyrredón 1640 | C.P.: C1118AAT | C.A.B.A. | Argentina
www.hospitalaleman.org.ar

Ilustración 8. Haydee Wimmers

Anexo 4. Cronograma del proyecto

Objetivo	Actividades	Inicio	Duración (Días)	Duración (Sem)	Fin	Visitas
1	Realizar exploración bibliografica	25/01/2018	32	4,5	25/02/2018	0
1	Elaborar matriz de clasificación y priorización de los documentos consultados.	26/02/2018	6	1	02/03/2018	0
1	Realizar analisis de la matriz seleccionando los insumos para la herramienta.	05/03/2018	4	1	09/03/2018	0
2	Definir las secciones de la herramienta (Encuesta) y presentar un primer bosquejo	12/03/2018	4	1	16/04/2018	0
2	Presentar encuesta a la tutora de proyecto	19/03/2018	1	1	19/03/2018	0
3	Implemetar encuesta (piloto) en una clinica de la ciudad de Cali	18/04/2018	1	1	18/04/2018	1
3	Implemetar encuesta (piloto) en una segunda clinica de la ciudad de Cali	18/04/2018	1	1	18/04/2018	1
3	Realizar analisis de los datos obtenidos de la prueba piloto y presentar los resultados obtenidos al tutor	19/04/2018	14	2	19/05/2018	0
3	Validar resultados con un profesor de estadistica	17/05/2018	1	1	17/05/2018	1

Anexo 5. Imágenes de la tabla de extracción de información relevante

Artículo o caso	Insumo para la herramienta	Aspectos específicos	Definiciones
Trazabilidad en el proceso farmacoterapéutico oncológico	Para lograr una adaptación exitosa de tecnologías de trazabilidad, es necesaria la implementación de ERP (sistemas de planificación de los recursos empresariales) y de este modo lograr integrar la información recibida por los lectores (código de barras, RFID, Data-Matrix) con todas las unidades de una entidad.	Sistemas ERP y recursos tecnológicos.	El ERP para hospitales es un sistema de planeación y control central para gerenciar los procesos de los pacientes y anticipar la capacidad requerida. Los sistemas más usados en el mercado son SAP y ORACLE. Por otro lado, existe la posibilidad de que el hospital o clínica maneje un sistema ERP propio o simplemente no lo maneje, dando lugar al uso de hojas de cálculo para llevar toda información.
		Tecnologías de trazabilidad.	Las principales tecnologías que existen para realizar trazabilidad son: RFID (identificación por radio frecuencia), código de barras, data-matrix y código QR.
Safety and Traceability in Patient Healthcare through the Integration of RFID Technology for Intravenous Mixtures in the Prescription-Validation-Elaboration-Dispensation-Administration Circuit to Day Hospital Patients	Se identifica los principales procesos para la evaluación de la trazabilidad de medicamentos parten de la prescripción, validación, elaboración, dispensación y administración. Además, se encuentra que todos estos son muy similares en las diferentes entidades prestadoras del servicio de salud. Otro aporte a la herramienta es que se hace necesario evaluar la implementación de sistemas ERP ya que es un complemento importante para el funcionamiento de las tecnologías de trazabilidad. Por otro lado, es necesario evaluar la cobertura en la señal WIFI del hospital o clínica, ya que según el artículo, con una buena cobertura en WIFI la implementación de sistemas de trazabilidad es más fácil de llevar a cabo. Además, se necesita evaluar el inventario tecnológico del hospital (computadores, lectores, impresoras, servidores ETC, Smartphone, entre otros).	Proceso de trazabilidad de medicamentos.	El proceso de trazabilidad trata básicamente en conocer en qué eslabón de la cadena de suministro se encuentra cierto elemento, en este caso, los medicamentos o pacientes. Está ligado directamente con el proceso logístico, ya que por medio de tecnologías de trazabilidad los procesos de recepción, almacenamiento, dispensación y administración se vuelven más confiables.
		Sistemas ERP y recursos tecnológicos.	El ERP para hospitales es un sistema de planeación y control central para gerenciar los procesos de los pacientes y anticipar la capacidad requerida. Los sistemas más usados en el mercado son SAP y ORACLE. Por otro lado, existe la posibilidad de que el hospital o clínica maneje un sistema ERP propio o simplemente no lo maneje, dando lugar al uso de hojas de cálculo para llevar toda información.
		Tecnologías de trazabilidad.	Las principales tecnologías que existen para realizar trazabilidad son: RFID (identificación por radio frecuencia), código de barras, data-matrix y código QR.

Caso Fundación Valle del Lili	Proceso Logístico en el manejo de medicamentos. Recepción, almacenamiento, dispensación y administración. Uso de ERP para integrar los sistemas de RFID y data-matrix (SAP y MYSSIS).	Proceso de trazabilidad de medicamentos.	El proceso de trazabilidad trata básicamente en conocer en qué eslabón de la cadena de suministro se encuentra cierto elemento, en este caso, los medicamentos o pacientes. Está ligado directamente con el proceso logístico, ya que por medio de tecnologías de trazabilidad los procesos de recepción, almacenamiento, dispensación y administración se vuelven más confiables.
Caso Hospital Alemán, Argentina.	Se evidencia el proceso logístico de recepción, almacenamiento, dispensación y administración. Lo importante en este caso es que dentro de cada proceso hay subprocesos, por lo tanto, evaluarlos desde la percepción de tecnologías de trazabilidad ayuda a identificar el estado en que se encuentran. Por ejemplo, uno de los subprocesos que realiza este hospital está en el área de recepción de medicamentos, donde se toman todos los medicamentos y los reetiquetan en su mínima unidad de consumo, posteriormente, por medio de un software llamado ANMAT gestionan la trazabilidad de estos.	Tecnologías de trazabilidad.	Las principales tecnologías que existen para realizar trazabilidad son: RFID (identificación por radio frecuencia), código de barras, data-matrix y código QR.
		Procesos logísticos.	Los procesos logísticos en el manejo de medicamentos de un hospital son: compra de medicamentos, recepción, almacenamiento, despacho y administración.
		Áreas o servicios.	Farmacia, hospitalización, UCI, urgencias, pediatría y administrativo.
El diagnóstico tecnológico como herramienta de identificación de oportunidades de mejora fundación de la industria de la construcción	En los anéxos del artículo se encuentra una encuesta de mucha relevancia. Se trata de un cuestionario de diagnóstico tecnológico que debe ser llenada por personas en diferentes cargos dentro de una empresa. Se secciona una parte para los directivos y otra para los cargos medios. También tiene un anexo número 2 en donde se secciona la encuesta esta vez no por cargos sino por áreas de la empresa relevantes para el estudio.	Niveles, cargos, estructura general, segmentación y encuesta.	<p>ASPECTOS: "Técnico", "seguridad y protección al ambiente", "eficiencia en el trabajo", "Eficiencia en el trabajo", "definición, secuencia y mejora del proceso", "competencias laborales", "información", "manejo y flujo de información", "organización", "identificación e integración de la institución", "Comunicación del personal", "posibilidad de desarrollo y apoyo en la empresa", "visualización del entorno", "conocimiento del entorno, rumbo y capacidades de la empresa", "conocimiento de la competencia", "Conocimiento del cliente", "Calidad", "implementación del sistema de calidad", "Control de calidad", "intento de implementación de herramientas administrativas", "Tecnología", "administración de la tecnología".</p> <p>CARGOS: Administrativos y cargos medios.</p> <p>ÁREAS: Administración, organización, dirección, control, obra, programación, ejecución, control, fundamentos, normatividad, recursos humanos y diseño.</p>

<p>Encuesta de diagnóstico tecnológico del sector agroalimentario</p>	<p>El documento como tal es una encuesta de diagnóstico tecnológico para el sector agroalimentario, tiene mucho material relevante que puede ser adaptable al sector salud. Además, ya está en formato de cuestionario, así que no genera dificultades a la hora de extraer contenido.</p>	<p>Formato de cuestionario.</p>	<p>El formato propuesto es de división por áreas. Se hace la identificación de la empresa, luego infraestructura tecnológica, soluciones y/o aplicaciones informáticas, implantación y uso del internet, presencia en internet (página web), comercio electrónico, impacto de nuevas tecnologías en el negocio de la empresa, adaptación a las nuevas tecnologías, actitud ante la incorporación de nuevas tecnologías, impacto de las ayudas públicas para la implementación de productos y servicios TIC, utilización de herramientas que faciliten la movilidad en la empresa, utilización de la administración electrónica de la empresa y utilización de las redes sociales.</p>
<p>Cuestionario sobre la seguridad de los pacientes en los hospitales</p>	<p>De esta encuesta se puede extraer la forma en como se seccionaron las preguntas para que sean respondidas por la persona correcta. Además, el diseño de la encuesta puede ser imitado.</p>	<p>Diseño encuesta y formato.</p>	<p>La encuesta está diseñada para ser llenada por alguien con un cargo de supervisión ya que se debe tener acceso a ciertos datos de interés. Se divide en secciones: A. Área de trabajo de la persona que la llena. B. Supervisión. C. comunicación. D. Frecuencia de incidencias reportadas. E. Grado de seguridad del paciente. F. Su hospital. G. Número de insidentes reportados. H. Datos del hospital en general. I. Comentarios al respecto.</p>

Anexo 6. Reporte de Cambios y Ajustes

Con base en la rúbrica y comentarios del Lector y considerando los comentarios incluidos en el acta de sustentación los estudiantes deben realizar el Reporte de Cambios y Ajustes. Este documento es uno de los elementos de la entrega final y debe acompañar la versión final del proyecto de grado.

Título del Proyecto: **HERRAMIENTA DIAGNÓSTICO DE TECNOLOGÍAS DE TRAZABILIDAD PARA INSTITUCIONES PRESTADORAS DE SERVICIOS DE SALUD EN CALI**

Integrantes: Jorge Garcia Amariles, Brayan Stiven Valencia Zapata

Lector : Juan José Cardona Melo

Comentarios Lector/sustentación	Respuesta/Modificación (incluir la página del documento)
<p>¿Por qué no tienen resumen del proyecto con sus palabras clave? Se usa para que su proyecto pueda ser encontrado en las búsquedas</p>	<p>Se desarrolla el resumen ubicado en la pág. 6.</p>
<p>Estructurar mejor la formulación problema para que se conecte mejor con los objetivos del proyecto</p>	<p>Pág. 8. El problema radica principalmente en que no hay un control sobre los datos básicos de los medicamentos hasta su última unidad de consumo, poniendo en riesgo la salud de los pacientes y la capacidad de recolección de medicamentos que no cumplan con los requerimientos se torna muy compleja. No hay un buen componente tecnológico que permita rastrear o controlar el flujo de medicamentos las diferentes áreas de los hospitales y no se ha encontrado una forma de evaluar el nivel tecnológico que estos poseen, por lo tanto, tecnologías como RFID, código de barras o código QR pueden ser soluciones para controlar el</p>

<p>No estoy seguro de que el alcance llegue hasta la implementación. Mi punto es el siguiente: Una implementación me sugiere un uso total de la herramienta en todo un sector. Mientras que una prueba piloto (objetivo 3 de ustedes) sugiere una fase beta o de prueba de la herramienta.</p>	<p>paso de medicamentos y el uso que se les da.</p>
<p>¿Cómo miden la prueba piloto?</p> <p>Este entregable podría ser los resultados de una encuesta o un formato con indicadores diligenciados o los resultados que arroja la herramienta.</p>	<p>Pág. 10. El objetivo se redacta de la siguiente forma:</p> <p>Crear una herramienta que permita identificar el nivel de adopción de tecnología de trazabilidad de medicamentos en clínicas y hospitales de Santiago de Cali.</p> <p>Pág. 10. La prueba piloto mide a través de la aplicación de la encuesta y con los datos obtenidos obtener el porcentaje de trazabilidad de cada área evaluada.</p>
<p>Si bien es cierto que no se trata de transcribir las leyes en el documento estoy tratando de entender la relación con los objetivos planteados.</p>	<p>Se eliminó la sección de “Leyes en Colombia”, dado a su irrelevancia para el proyecto.</p>
<p>Falta agregar una actividad del segundo objetivo en el cuadro lógico de la metodología</p>	<p>Pág. 23. Se agrega la actividad en el cuadro lógico</p>
<p>Citostáticos</p>	<p>Se corrige el error ortográfico</p>
<p>Anexo</p>	<p>Pág. 29. Se procede a modificar el título de los anexos para que estén presentes en la tabla de contenido</p>
<p>Falta que los Anexos tengan tipo título y estén vinculados a la tabla de contenido para poderlos ubicar rápidamente</p>	<p>Se pusieron los anexos con el título correspondiente.</p>

No tiene formato de título, por eso no aparece en la tabla de contenido	Se le puso formato de título a la sección (5.4.1)
No debe pertenecer a la sección 5.4	La sección estaba en la 5.4 por error, ya que en realidad era parte de la sección 5.5
Dado lo explicado en este punto no espero que presenten los resultados de las pruebas que hicieron en lo referente a los puntajes obtenidos por las clínicas, pero sí la discusión sobre lo que aportó la prueba piloto a la herramienta. Si los resultados hicieron que se modificaran preguntas o se detectaron preguntas que no eran claras. Si el tiempo para usar la herramienta era adecuado. Si las clínicas tomaban con sorpresa los resultados, con seriedad, los apropiaban o pensaban en un plan de acción, etc.	Se adjunta un breve análisis en relación con el comentario del lector.
Este es un dato que se encuentra en algunos otros estudios. ¿Por qué lo eligen como conclusión de su proyecto? La pregunta surge porque no veo tan clara la relación directa sobre los objetivos presentados.	Se elimina la conclusión propuesta y se plantea otra más acorde a los objetivos del proyecto.
En cambio (por sus objetivos) yo esperaba que concluyeran sobre si la herramienta permite o no diagnosticar adecuadamente	Se hicieron dos conclusiones más respecto a la herramienta y su funcionalidad.
