



Sistema de Pago Anticipado Digital para la Optimización del Proceso de Facturación en
Consulta Externa de la Fundación Cardioinfantil

Jakcson Jawver Picón Ariza

Katia Milena Salgado Cuadrado

Katherine Ruiz Arango

Andrea Fernanda Montes Ramírez

Universidad Ean

Bogotá D.C, Colombia

26/5/2026

Tabla de Contenidos

Pág.

Delimitación del problema.....	6
Pregunta de investigación.....	7
Objetivo general	8
Objetivos específicos.....	8
Justificación	9
Marco teórico.....	10
Marco institucional: Fundación Cardioinfantil.....	22
Diseño metodológico.....	26
Resultados	35
Conclusiones y recomendaciones	48
Referencias bibliográficas.....	53
Anexos.....	56

Planteamiento del problema

En el área de facturación del piso 10 de la Torre I de la Fundación Cardioinfantil, los pacientes que asisten a consulta externa deben realizar previamente el proceso de facturación antes de ingresar a su cita médica. No obstante, desde hace aproximadamente dos años este procedimiento ha presentado demoras significativas, generando dificultades en el flujo de atención y afectando la prestación oportuna de los servicios de salud. Esta situación ha ocasionado congestión en el área administrativa, incremento en los tiempos de espera y retrasos en el inicio de las consultas médicas, impactando negativamente tanto a los pacientes como al personal asistencial.

Actualmente, el proceso de facturación es realizado por un único cajero encargado de atender simultáneamente a los pacientes ambulatorios y a los usuarios provenientes del Centro Internacional, quienes cuentan con prioridad en la atención. Esta condición evidencia una capacidad operativa limitada frente a la demanda existente, lo que provoca acumulación de usuarios y disminución en la eficiencia del servicio. En este sentido, John Little (1961) señala que cuando la demanda supera la capacidad operativa disponible, se generan congestiones que incrementan considerablemente los tiempos de espera dentro de los sistemas de atención.

Desde la perspectiva de la gestión de procesos, las organizaciones deben optimizar sus procedimientos para reducir actividades innecesarias y mejorar la eficiencia. Hammer y Champy (1993) enfatizan la necesidad de rediseñar radicalmente los procesos para lograr mejoras significativas en tiempo, calidad y eficiencia operativa. Davenport (1993) complementa esta visión, señalando que la gestión adecuada de procesos y la integración de

tecnologías de información son cruciales para optimizar el desempeño organizacional mediante la reorganización de los flujos de trabajo.

El proceso de facturación en la Fundación Cardioinfantil se desarrolla de manera predominantemente manual, lo que prolonga los tiempos de ejecución y limita la capacidad de atención. La escasa digitalización e integración tecnológica impide que los pacientes realicen procedimientos administrativos o pagos anticipados de forma virtual. En este contexto, la Organización Mundial de la Salud (2021) destaca que la transformación digital en salud fortalece la eficiencia operativa y mejora la experiencia del usuario mediante la automatización de procesos y el acceso oportuno a los servicios sanitarios.

El enfoque Lean Healthcare considera los tiempos de espera prolongados como actividades que no generan valor para el paciente y representan desperdicios en el proceso asistencial. Womack y Jones (2003) argumentan que las esperas innecesarias deben eliminarse para mejorar la eficiencia organizacional y la calidad del servicio, especialmente en instituciones con alta demanda.

Las consecuencias de estas limitaciones operativas incluyen la formación constante de filas, retrasos en las consultas médicas, inconformidad de los pacientes y afectaciones en la dinámica laboral del personal de salud. Donabedian (1980) subraya que la calidad de los servicios de salud no solo depende de la atención clínica, sino también de la eficiencia de los procesos administrativos. De no intervenir, esta situación podría llevar a un incremento progresivo de los tiempos de espera, disminución de la competitividad, afectación de la reputación institucional y aumento de los costos operativos debido a la ineficiencia administrativa.

Por lo tanto, es imperativo implementar estrategias que optimicen el proceso de facturación, como la adopción de herramientas tecnológicas y mecanismos de automatización, incluyendo sistemas de pago anticipado digital. Estas acciones contribuirían a reducir los tiempos de espera, mejorar la eficiencia institucional y fortalecer la experiencia del paciente en la prestación del servicio de salud.

Delimitación del problema

El presente estudio se enfoca en el proceso de facturación del servicio de consulta externa de cardiología, ubicado en el piso 10 de la Torre I de la Fundación Cardioinfantil en Bogotá D.C., Colombia. Temporalmente, la investigación aborda la problemática de las demoras significativas observadas en este proceso durante los últimos dos años, con el objetivo de proponer una solución aplicable a partir de la fecha de este estudio (mayo de 2026).

La delimitación se centra en la evaluación y optimización del proceso de facturación actual y la implementación de un sistema de pago anticipado digital. Se busca analizar cómo esta solución tecnológica puede impactar los tiempos de espera, la eficiencia operativa y la satisfacción del paciente, considerando las limitaciones actuales como la dependencia de un único cajero y la predominancia de procesos manuales. La investigación no abarca otros servicios o áreas de la Fundación Cardioinfantil, ni se extiende a la facturación de servicios de hospitalización o urgencias, manteniendo un enfoque específico en la consulta externa de cardiología.

Pregunta de investigación

¿Cuál es el efecto de la implementación de un sistema de pago anticipado digital en los tiempos de facturación y la eficiencia operativa del servicio de consulta externa de cardiología Torre I piso 10 en la Fundación Cardioinfantil?

Objetivo general

Analizar el efecto de la implementación de un sistema de pago anticipado digital en los tiempos de facturación y la eficiencia operativa del servicio de consulta externa de cardiología de la Fundación Cardioinfantil.

Objetivos específicos

- Caracterizar el proceso actual de facturación en el servicio de consulta externa de cardiología de la Fundación Cardioinfantil.
- Identificar los factores asociados a los tiempos prolongados de facturación y espera de los pacientes.
- Medir la percepción de los usuarios frente al proceso actual de facturación y la aceptación del pago anticipado digital.
- Analizar la relación entre la digitalización del pago y la reducción de tiempos en el proceso de facturación.
- Proponer lineamientos de mejora orientados a fortalecer la eficiencia operativa y la experiencia del usuario mediante herramientas digitales.

Justificación

Desde la conveniencia

Esta investigación resulta conveniente porque busca optimizar el proceso de facturación en consulta externa, reduciendo tiempos de espera y mejorando la experiencia del paciente.

Desde la relevancia social

El estudio aporta al mejoramiento de la calidad del servicio en salud, beneficiando pacientes y personal médico mediante procesos más ágiles y eficientes.

Desde las implicaciones prácticas

Los resultados permitirán plantear estrategias digitales aplicables al entorno de consulta externa para disminuir congestión y retrasos operativos.

Desde el valor teórico

La investigación fortalece el análisis sobre transformación digital, eficiencia operativa y experiencia del usuario en servicios de salud.

Desde la utilidad metodológica

El estudio permitirá diseñar instrumentos de medición aplicables a investigaciones relacionadas con digitalización y procesos administrativos en instituciones de salud.

Marco teórico

Estado del arte

En los últimos años, la investigación en gestión en salud ha focalizado sus esfuerzos en la optimización de procesos administrativos y la integración de herramientas digitales para mejorar la eficiencia operativa en las instituciones prestadoras de servicios de salud. Dentro de este contexto, la facturación en consulta externa ha ganado relevancia debido a su impacto directo en los tiempos de atención, la experiencia del paciente y el desempeño institucional.

Estudios similares nacionales e internacionales

Diversos estudios han demostrado que la implementación de tecnologías de información en procesos administrativos ambulatorios contribuye significativamente a reducir tiempos de espera, disminuir errores operativos y mejorar la calidad del servicio. La automatización de tareas administrativas, la facturación electrónica y los sistemas de pago digital han probado ser estrategias efectivas para agilizar los flujos de atención y optimizar la utilización de recursos institucionales.

El enfoque Lean Healthcare ha sido ampliamente estudiado en el contexto hospitalario. Fernández-Gómez (2025) analizó la producción científica relacionada con la aplicación de Lean Healthcare para la mejora continua de la calidad en hospitales, destacando su potencial como herramienta de modernización. Sales Coll et al. (2024) detallaron actividades de mejora en procesos quirúrgicos que lograron un alto impacto económico mediante la implementación de Lean. De Freitas et al. (2023) evaluaron la

efectividad del sistema Lean Healthcare en la reducción de tiempos de espera en salas de emergencia. Shortell et al. (2021) encontraron una asociación entre la adopción de Lean en hospitales y una mejora en los puntajes de experiencia del paciente (HCAHPS).

En cuanto a la digitalización y los tiempos de espera, Zhou et al. (2025) demostraron el impacto positivo significativo de la transformación digital de los servicios médicos en la satisfacción del paciente. Lefèvre et al. (2025) evaluaron el impacto de los sistemas de pago anticipado en la eficiencia y los costos hospitalarios, lo que es directamente relevante para la propuesta de este proyecto. La tendencia hacia plataformas de pago para pacientes y el uso de IA para soporte de facturación es creciente, con proyecciones de un aumento del 12.8% anual e13n el mercado global de pagos digitales en salud hasta 2029.

La Teoría de Colas

Ha sido aplicada para optimizar procesos en entornos de salud. Tyagi et al. (2023) aplicaron la teoría de colas para mejorar la eficiencia operativa y la utilización de recursos en sistemas con recursos limitados. Zhao et al. (2025) utilizaron la optimización del diseño para minimizar los tiempos de espera en consultas externas, empleando la relación entre visitas de pacientes y departamentos ambulatorios como medida. Wang et al. (2025) también investigaron estrategias para reducir los tiempos de espera en consultas externas utilizando la teoría de colas y metamodelos probabilísticos.

Tendencias investigativas actuales

Las tendencias actuales en gestión hospitalaria evidencian un enfoque centrado en el paciente, donde la calidad del servicio no solo depende de la atención clínica, sino también

de la eficiencia y accesibilidad de los procesos administrativos asociados a la prestación del servicio de salud 1. La transformación digital, con la incorporación de herramientas de autoservicio, aplicaciones móviles y plataformas de pagos anticipados, busca disminuir la carga operativa del personal administrativo y facilitar el acceso oportuno a los servicios médicos.

Además, el uso de analítica de datos e inteligencia artificial permite desarrollar modelos predictivos para la gestión de la demanda y la asignación eficiente de recursos, reduciendo la congestión y fortaleciendo la capacidad operativa institucional.

En el contexto colombiano, la transición hacia un modelo de salud digital es una prioridad. El Banco Mundial (2024) ha documentado la transformación de la salud digital en Colombia. El Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC) de Colombia ha incorporado diversas tecnologías, como la IA y el Big Data, en la transformación digital del sector salud. Desde abril de 2026, se ha implementado el Resumen Digital de Atención (RDA) para unificar la información de los pacientes. La Fundación Cardiovascular de Colombia, en alianza con Amazon Web Services, busca acelerar la transformación digital de sus hospitales. A nivel de investigación, estudios en Colombia han abordado la gestión del proceso de egreso hospitalario en instituciones de alta complejidad y propuestas para gestionar el tiempo del sistema en dispensarios mediante la teoría de colas.

Bases teóricas

Lean Healthcare

El Lean Healthcare es una adaptación de los principios de producción ajustada (Lean Manufacturing) al sector de la salud, con el objetivo de maximizar el valor para el paciente y minimizar el desperdicio. Sus principales autores, James P. Womack y Daniel T. Jones (2003), definieron los cinco principios clave del pensamiento Lean: definir el valor desde la perspectiva del cliente, identificar el flujo de valor, crear flujo continuo, establecer un sistema pull y buscar la perfección.

Conceptos Clave: El concepto central es la eliminación de las "mudas" o desperdicios, que en el contexto de la salud incluyen tiempos de espera, movimientos innecesarios, sobreprocesamiento, defectos, sobreproducción, inventario y talento no utilizado. La mejora continua (Kaizen) es fundamental para la optimización constante de los procesos.

Aplicaciones en Salud: En el ámbito hospitalario, Lean Healthcare se aplica para optimizar flujos de pacientes, reducir tiempos de espera en urgencias y consultas, mejorar la gestión de inventarios de medicamentos y suministros, y estandarizar procesos clínicos y administrativos.

Relación con la Investigación: Este estudio se enfoca en la reducción de los tiempos de espera en el proceso de facturación, lo cual es un desperdicio directo según los principios Lean. La aplicación de Lean permitirá identificar y eliminar actividades que no agregan valor en el flujo de facturación, mejorando la eficiencia operativa y la experiencia del paciente.

Teoría de Colas

La Teoría de Colas, desarrollada por Agner Krarup Erlang a principios del siglo XX, es una rama de la investigación operativa que estudia los fenómenos de espera en sistemas donde los recursos son limitados y la demanda es variable. John Little (1961) formuló la Ley de Little, un teorema fundamental que relaciona el número promedio de clientes en un sistema con la tasa de llegada promedio y el tiempo promedio de permanencia en el sistema.

Conceptos Clave: Los elementos principales de un sistema de colas incluyen la tasa de llegada (λ), la tasa de servicio (μ), el número de servidores, la disciplina de la cola (FIFO, LIFO, etc.) y la capacidad del sistema. La utilización (ρ) del sistema es un indicador crítico que mide la proporción de tiempo que un servidor está ocupado.

Aplicaciones en Salud: La teoría de colas es ampliamente utilizada en la gestión hospitalaria para analizar y optimizar los tiempos de espera en urgencias, citas médicas, quirófanos y procesos administrativos como la facturación. Permite identificar cuellos de botella, predecir la congestión y evaluar el impacto de diferentes configuraciones de recursos.

Relación con la Investigación: El proceso de facturación en la Fundación Cardioinfantil, con un único cajero y alta demanda, puede ser modelado como un sistema de colas. Esta teoría proporcionará las herramientas analíticas para comprender la dinámica de las esperas, cuantificar el impacto de la congestión y diseñar soluciones que mejoren el flujo de pacientes, como la implementación de un sistema de pago anticipado digital.

Transformación Digital en Salud

Se refiere a la integración de tecnologías digitales en todos los aspectos de la atención médica, con el fin de mejorar la eficiencia, la accesibilidad, la calidad y la experiencia del paciente. Autores como Stoumpos et al. (2023) destacan la automatización de procesos administrativos como una estrategia fundamental para optimizar la prestación de servicios y reducir la dependencia de actividades manuales.

Conceptos Clave: Incluye la digitalización de registros médicos (historias clínicas electrónicas), telemedicina, inteligencia artificial (IA) para diagnóstico y gestión, automatización robótica de procesos (RPA), plataformas de pago digital y aplicaciones móviles para pacientes. La interoperabilidad y la seguridad de los datos son aspectos cruciales.

Aplicaciones en Salud: La transformación digital permite la gestión remota de citas, el acceso a resultados en línea, la facturación electrónica, los pagos anticipados digitales y la comunicación eficiente entre pacientes y proveedores de salud. En Colombia, se han implementado iniciativas como el Resumen Digital de Atención (RDA) para unificar la información de los pacientes.

Relación con la Investigación: La propuesta de un sistema de pago anticipado digital es un componente clave de la transformación digital. Esta base teórica sustenta la viabilidad y los beneficios esperados de la digitalización del proceso de facturación, como la reducción de tiempos de espera, la mejora de la eficiencia y la satisfacción del paciente.

Gestión Hospitalaria y Eficiencia Operativa

Se enfoca en la administración eficaz y eficiente de los recursos y procesos dentro de una institución de salud para garantizar la prestación de servicios de alta calidad. La

Eficiencia Operativa en este contexto se refiere a la capacidad de un hospital para producir resultados deseados (atención al paciente) utilizando la menor cantidad de recursos posible, optimizando los procesos y minimizando los desperdicios.

Conceptos Clave: Incluye la gestión de la cadena de suministro, la optimización de la capacidad, la gestión de la calidad, la seguridad del paciente, la gestión financiera y la gestión de recursos humanos. La mejora continua y la toma de decisiones basada en datos son fundamentales.

Aplicaciones en Salud: La gestión hospitalaria busca optimizar todos los procesos, desde la admisión y el alta de pacientes hasta la facturación y la gestión de citas. La eficiencia operativa se logra mediante la implementación de metodologías como Lean, la reingeniería de procesos y la adopción de tecnologías de información.

Relación con la Investigación: El estudio aborda directamente la mejora de la eficiencia operativa en el proceso de facturación, un componente crítico de la gestión de consulta externa. Al optimizar este proceso, se busca no solo reducir los tiempos de espera, sino también mejorar la utilización de recursos, disminuir los costos operativos y, en última instancia, fortalecer la sostenibilidad y la calidad general de los servicios de la Fundación Cardioinfantil.

Eficiencia

Definición Conceptual: La eficiencia operativa en el contexto de la facturación se define como la capacidad de realizar el proceso administrativo con el mínimo de recursos (tiempo, personal, costos) y el máximo de productividad, garantizando la calidad del servicio.

Definición Operacional: Relación entre el volumen de facturas procesadas por unidad de tiempo y los recursos utilizados (personal, tiempo). Se evaluará mediante la comparación de la productividad antes y después de la implementación del sistema digital.

Dimensiones: Productividad, utilización de recursos, costo por transacción.

Indicadores: Número de facturas procesadas por hora/cajero, costo promedio por factura, reducción de errores en facturación.

Satisfacción

Definición Conceptual: La satisfacción del paciente es la percepción subjetiva del usuario sobre la calidad, oportunidad y facilidad del proceso de facturación y la atención recibida en la Fundación Cardioinfantil.

Definición Operacional: Nivel de conformidad expresado por los pacientes mediante encuestas post-servicio, evaluando aspectos como el tiempo de espera, la claridad del proceso y la amabilidad del personal.

Dimensiones: Percepción de tiempo, calidad del servicio, experiencia del usuario.

Indicadores: Puntuación promedio de satisfacción (escala Likert), porcentaje de pacientes satisfechos/muy satisfechos, número de quejas relacionadas con

Digitalización

Definición Conceptual: La digitalización se refiere al grado de incorporación y uso de tecnologías de información y comunicación en el proceso de facturación, con el objetivo de automatizar tareas, mejorar la accesibilidad y reducir la dependencia de procedimientos manuales.

Definición Operacional: Extensión de la implementación de herramientas digitales (enlace de pago, plataformas online, automatización) en las etapas del proceso de facturación de consulta externa.

Dimensiones: Nivel de automatización, accesibilidad tecnológica, uso de herramientas digitales.

Indicadores: Porcentaje de pagos realizados vía digital, número de procesos automatizados, disponibilidad de canales digitales para facturación.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones
Pago anticipado digital	Herramienta tecnológica para realizar pagos antes de la consulta	Uso de enlace o plataforma digital	accesibilidad, rapidez
Tiempo de facturación	Tiempo empleado en completar el proceso administrativo	Minutos desde llegada hasta facturación	espera, atención
Eficiencia operativa	Capacidad del sistema para optimizar recursos y tiempos	reducción de congestión y demoras	productividad
Satisfacción del usuario	Percepción del paciente sobre el servicio recibido	nivel de satisfacción en encuesta	experiencia, percepción

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores
Tiempo de Espera	Período transcurrido desde la llegada del paciente al área de facturación hasta la finalización de su proceso administrativo.	Duración en minutos desde el registro de llegada hasta la emisión y pago de la factura.	Duración del proceso, percepción del paciente.	Tiempo promedio de espera, tiempo máximo de espera, porcentaje de pacientes que esperan más de X minutos.
Eficiencia	Capacidad de realizar el proceso administrativo con el mínimo de recursos y el máximo de productividad.	Relación entre el volumen de facturas procesadas por unidad de tiempo y los recursos utilizados.	Productividad, utilización de recursos, costo por transacción.	Número de facturas procesadas por hora/cajero, costo promedio por factura, reducción de errores en facturación.
Satisfacción	Percepción subjetiva del usuario sobre la calidad, oportunidad y facilidad del proceso de facturación y la atención recibida.	Nivel de conformidad expresado por los pacientes mediante encuestas post-servicio.	Percepción de tiempo, calidad del servicio, experiencia del usuario.	Puntuación promedio de satisfacción, porcentaje de pacientes satisfechos,

				número de quejas.
Digitalización	Grado de incorporación y uso de tecnologías de información y comunicación en el proceso de facturación.	Extensión de la implementación de herramientas digitales en las etapas del proceso de facturación.	Nivel de automatización, accesibilidad tecnológica, uso de herramientas digitales.	Porcentaje de pagos realizados vía digital, número de procesos automatizados, disponibilidad de canales digitales.

Vacíos de Investigación

A pesar de los avances en la transformación digital y la optimización de procesos administrativos en el sector salud, la literatura científica revela importantes vacíos que esta investigación busca abordar. Estos vacíos limitan la comprensión integral de la problemática y la formulación de soluciones efectivas, especialmente en contextos específicos como el colombiano.

En primer lugar, existe una limitada evidencia específica relacionada con los procesos de facturación en consulta externa, particularmente en instituciones de alta complejidad. Si bien hay estudios sobre la eficiencia hospitalaria general, la atención se ha

centrado menos en las particularidades de los procesos administrativos de facturación ambulatoria y su impacto directo en la experiencia del paciente.

En segundo lugar, son escasos los estudios que analizan de manera conjunta la relación entre digitalización, reingeniería de procesos y eficiencia operativa en servicios administrativos de salud. La mayoría de las investigaciones tienden a abordar estos elementos de forma aislada, sin una integración que permita comprender las sinergias y los efectos combinados de estas estrategias en la optimización de los procesos.

En tercer lugar, se evidencia una ausencia de investigaciones aplicadas en el contexto colombiano que aborden la problemática de los tiempos de espera en la facturación de servicios de salud. Esto limita la aplicabilidad directa de hallazgos internacionales y la comprensión de las particularidades culturales, regulatorias y operativas del sistema de salud en Colombia. La necesidad de optimizar los procesos de facturación hospitalaria en el país es una realidad que requiere atención investigativa específica.

Finalmente, existe una poca integración entre el análisis de la eficiencia operativa y la experiencia del paciente, especialmente en estudios relacionados con procesos administrativos ambulatorios. A menudo, las investigaciones se centran en métricas de eficiencia sin considerar plenamente cómo estas mejoras se traducen en una mayor satisfacción y bienestar para el usuario. Este vacío representa una oportunidad relevante para desarrollar investigaciones orientadas a fortalecer tanto el desempeño institucional como la satisfacción del usuario mediante estrategias de transformación digital y optimización de procesos, incluyendo la aplicación de Lean Healthcare y la digitalización.

Esta investigación busca contribuir a cerrar estos vacíos al proporcionar un análisis integrado de la implementación de un sistema de pago anticipado digital, evaluando su efecto en los tiempos de facturación, la eficiencia operativa y la satisfacción del paciente en el contexto específico de la Fundación Cardioinfantil.

Marco institucional: Fundación Cardioinfantil

Descripción Institucional

La Fundación Cardioinfantil - LaCardio es una institución prestadora de servicios de salud (IPS) de alta complejidad, ubicada en Bogotá, Colombia. Con más de 50 años de trayectoria, se ha consolidado como un centro de referencia nacional e internacional, especialmente en medicina cardiovascular y trasplantes. Es una institución privada sin fines de lucro, acreditada por la Joint Commission International (JCI).

Clasificación del Sector

De acuerdo con la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU), la Fundación Cardioinfantil pertenece al sector de actividades de atención de la salud humana y asistencia social. Su actividad económica principal se encuentra clasificada en:

- CIIU 8610: Actividades de hospitales y clínicas, con internación.

Misión

Atender niños colombianos de escasos recursos, con problemas cardiovasculares.

Visión

Trascendemos para entregarle al mundo la mejor medicina con corazón.

Valores Corporativos

La Fundación Cardioinfantil se rige por un conjunto de valores que guían su actuar y su compromiso con la atención de calidad y la excelencia:

- Calidez
- Integridad
- Compromiso
- Solidaridad
- Excelencia
- Honestidad

Estructura Organizacional

La estructura organizacional de la Fundación Cardioinfantil se articula en torno a áreas clave que garantizan la integralidad de sus servicios:

Área Asistencial: Encargada de la prestación directa de servicios médicos y de enfermería, incluyendo consulta externa, hospitalización, cirugía y urgencias.

Área Administrativa y Financiera: Responsable de la gestión de recursos institucionales, facturación, cartera, autorizaciones, admisiones y procesos administrativos relacionados con la atención del paciente.

Área de Docencia e Investigación: Dedicada al desarrollo de proyectos académicos, científicos y de innovación en salud, articulados con grupos de investigación institucionales como el GIS (Grupo de Investigación en Salud).

Servicios Ofrecidos

La Fundación Cardioinfantil ofrece un portafolio integral de servicios de salud en diversas especialidades médicas y quirúrgicas, orientados a la atención de pacientes ambulatorios y hospitalizados:

- Consulta externa especializada (incluyendo Cardiología adultos y pediátrica).
- Cirugía cardiovascular y de trasplantes.
- Servicios de urgencias y unidad de cuidados intensivos.
- Imágenes diagnósticas y laboratorio clínico.
- Programas de prevención y rehabilitación cardiovascular.

Proceso de Facturación en Consulta Externa y Problemática Actual

El proceso de facturación en consulta externa es una actividad administrativa fundamental que valida derechos, genera el cobro y habilita el acceso del usuario a la consulta médica. En el servicio de Cardiología adultos ambulatorio, este proceso inicia con la verificación de datos, autorizaciones y cobertura, seguido de la generación y pago de la factura.

Actualmente, este proceso presenta demoras significativas que generan congestión y afectan el flujo de pacientes, especialmente en horarios de alta demanda. Los principales factores asociados a esta problemática incluyen:

Procesos manuales: Alta dependencia de procedimientos manuales que incrementan los tiempos de ejecución.

Validaciones administrativas repetitivas: Pasos redundantes que ralentizan el flujo.

Capacidad operativa limitada: Un único cajero para atender múltiples flujos de pacientes, incluyendo aquellos con prioridad.

Dependencia de autorizaciones: Retrasos asociados a la gestión y verificación de autorizaciones.

Bajo nivel de automatización: Escasa incorporación de herramientas digitales para agilizar el proceso.

Alta demanda de usuarios: Un volumen considerable de pacientes en consulta externa que supera la capacidad actual del sistema de facturación.

Estas situaciones impactan directamente los tiempos de espera, la experiencia del paciente y la eficiencia operativa institucional, lo que subraya la necesidad de implementar estrategias de digitalización y pago anticipado digital para optimizar el proceso de facturación.

Diseño metodológico

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, debido a que busca medir y analizar variables relacionadas con el proceso de facturación en el servicio de consulta externa de Cardiología adultos de la Fundación Cardioinfantil, específicamente en la Torre I, piso 10. Este enfoque permite obtener información objetiva y medible sobre el comportamiento del proceso administrativo y evaluar el efecto que podría generar la implementación de un sistema de pago anticipado digital en los tiempos de facturación de los pacientes.

La investigación se orienta a responder la pregunta: *¿Cuál es el efecto de la implementación de un sistema de pago anticipado digital en los tiempos de facturación y la eficiencia operativa del servicio de consulta externa de cardiología Torre I piso 10 en la Fundación Cardioinfantil?* En este sentido, el enfoque cuantitativo facilita la medición de variables como:

- Tiempo de espera
- Duración del proceso de facturación
- Eficiencia operativa
- Congestión del servicio
- Satisfacción del usuario
- Disposición frente al uso de herramientas digitales

A partir del análisis de estos datos, se pretende identificar los factores que generan demoras en el proceso actual de facturación y establecer relaciones entre las variables

involucradas, con el fin de sustentar técnicamente la propuesta de mejora basada en un sistema de pago anticipado digital.

Así mismo, el enfoque cuantitativo permite la aplicación de instrumentos estructurados para la recolección de información, así como el uso de análisis estadísticos para evaluar el comportamiento de las variables y determinar posibles mejoras en la eficiencia del proceso administrativo.

De acuerdo con su finalidad, el estudio se clasifica como una investigación aplicada, debido a que busca solucionar una problemática específica identificada dentro de una institución prestadora de servicios de salud. En este caso, la investigación está orientada a diseñar y analizar una estrategia de mejora que contribuya a optimizar el proceso de facturación en consulta externa mediante la implementación de un sistema de pago anticipado digital, con el propósito de reducir tiempos de espera y mejorar la experiencia del paciente.

En cuanto a su alcance, la investigación es de tipo correlacional, ya que busca identificar la relación existente entre variables como el tiempo de facturación, la percepción de eficiencia del servicio, el nivel de satisfacción de los usuarios y el grado de aceptación de herramientas digitales de pago. Este alcance permitirá analizar cómo la incorporación de un sistema de pago anticipado podría influir en la disminución de tiempos y en la mejora del flujo operativo.

El estudio presenta un diseño no experimental de corte transversal, dado que la información será recolectada en un único momento del tiempo y sin manipulación directa de las variables. Este diseño permitirá analizar la situación actual del proceso de facturación

y la percepción de los pacientes frente al posible uso de mecanismos digitales de pago anticipado.

La elección de este diseño metodológico resulta pertinente porque facilita la identificación de patrones, problemáticas y relaciones entre variables dentro del contexto real de la institución, permitiendo generar evidencia objetiva sobre el posible impacto del sistema de pago anticipado digital en la optimización del proceso de facturación de consulta externa.

Población y muestra

La población objeto de estudio está conformada por los pacientes que asisten al servicio de consulta externa de Cardiología adultos ubicado en el piso 10 de la Torre I de la Fundación Cardioinfantil. Estos usuarios participan de manera directa en el proceso de facturación previo a la atención médica, razón por la cual constituyen una fuente primaria de información para el análisis de la problemática planteada.

La elección de esta población responde a la necesidad de evaluar, desde la experiencia del usuario, aspectos relacionados con los tiempos de espera, la eficiencia del proceso administrativo, la congestión en los puntos de atención y la percepción frente a posibles estrategias de digitalización del servicio. En este sentido, los pacientes representan el principal actor afectado por las demoras en el proceso de facturación, permitiendo obtener información relevante sobre el impacto operativo y la calidad percibida del servicio.

Para el desarrollo de la investigación se utilizará un muestreo no probabilístico por conveniencia, seleccionando a los pacientes que asistan al servicio durante el periodo de

recolección de información correspondiente al mes de mayo de 2026 y que acepten participar voluntariamente en el estudio.

La selección de este tipo de muestreo se justifica debido a la accesibilidad de la población, la disponibilidad de los usuarios durante el proceso de atención y las características exploratorias y aplicadas de la investigación. Así mismo, este método permitirá recopilar información de manera ágil dentro del contexto real del servicio de consulta externa.

Se estima trabajar con una muestra aproximada de 40 a 50 pacientes, cantidad considerada suficiente para obtener información representativa sobre:

- Tiempos de facturación
- La percepción de eficiencia administrativa
- El nivel de satisfacción frente al servicio
- La disposición de los usuarios hacia el uso de herramientas digitales de pago anticipado.

La información recolectada permitirá identificar patrones de comportamiento, problemáticas recurrentes y oportunidades de mejora dentro del proceso administrativo analizado.

Técnica E Instrumento De Recolección De Información

Para la presente investigación se empleará la encuesta como técnica de recolección de información, debido a que permite obtener datos de manera sistemática, objetiva y estandarizada sobre las percepciones y experiencias de los pacientes respecto al proceso de facturación en consulta externa. De acuerdo con el enfoque cuantitativo del estudio, la

encuesta constituye una herramienta adecuada para medir variables específicas y facilitar el análisis estadístico de la información recolectada.

La utilización de encuestas en investigaciones relacionadas con calidad del servicio, satisfacción del usuario y eficiencia administrativa en salud es ampliamente aceptada, ya que posibilita recopilar información directamente de los usuarios involucrados en el proceso analizado. Así mismo, este método permite identificar patrones de comportamiento, niveles de satisfacción y percepciones frente a propuestas de mejora tecnológica, como el pago anticipado digital.

Instrumento De Recolección

El instrumento utilizado será una encuesta estructurada diseñada específicamente para esta investigación, compuesta por preguntas cerradas y escalas de valoración tipo Likert de cinco niveles, las cuales permitirán medir el grado de percepción y satisfacción de los pacientes frente al proceso de facturación.

La estructura del cuestionario se fundamenta en los planteamientos teóricos relacionados con:

- Gestión de procesos administrativos
- Eficiencia operativa
- Tiempos de espera
- Satisfacción del usuario
- Transformación digital en salud
- Aceptación de tecnologías

La utilización de escalas tipo Likert resulta pertinente porque facilita la medición de actitudes, percepciones y niveles de aceptación de manera cuantificable, permitiendo posteriormente realizar análisis estadísticos descriptivos y correlacionales.

Conexión del instrumento con las variables de investigación

El instrumento se encuentra directamente relacionado con las variables planteadas en el estudio, permitiendo operacionalizar cada una de ellas mediante preguntas específicas:

Variables:

Tiempo De Espera

Se evaluará a través de preguntas orientadas a identificar la percepción del paciente sobre la duración del proceso de facturación y el tiempo requerido para completar el trámite administrativo.

Eficiencia Del Proceso Administrativo

Se medirá mediante ítems relacionados con la organización del servicio, rapidez de atención, claridad del proceso y percepción general de eficiencia en el área de facturación.

Satisfacción del usuario

Se analizará mediante preguntas enfocadas en el nivel de satisfacción del paciente frente al servicio recibido, la atención administrativa y la experiencia durante el proceso de facturación.

Nivel de aceptación del pago anticipado digital

Se evaluará mediante preguntas relacionadas con la disposición de los usuarios para utilizar herramientas digitales, confianza en los sistemas de pago electrónico y percepción de utilidad frente a un sistema de pago anticipado.

Percepción de congestión del servicio

Se incluirán preguntas orientadas a identificar la percepción de filas, acumulación de pacientes y dificultad en el flujo de atención dentro del área administrativa.

Esta relación entre variables e ítems garantiza la coherencia metodológica entre los objetivos de investigación, la pregunta problema y el instrumento de medición.

Validez del instrumento

La validez del instrumento hace referencia al grado en que la encuesta mide realmente las variables que pretende evaluar. Para garantizar la validez de contenido, el cuestionario será sometido a revisión por profesionales con conocimientos en:

- Gestión en salud
- Procesos administrativos ambulatorios
- Metodología de la investigación
- Calidad en servicios de salud.

Esta revisión permitirá verificar aspectos como:

- Claridad de las preguntas
- Coherencia con los objetivos de investigación
- Relación con las variables planteadas
- Adecuación del lenguaje utilizado para la población objeto de estudio.

Así mismo, se realizará una prueba piloto con un pequeño grupo de pacientes similares a la población de estudio, con el propósito de identificar posibles dificultades de comprensión, ambigüedades o inconsistencias en el instrumento antes de su aplicación definitiva.

Confiabilidad del instrumento

En este estudio, la confiabilidad del cuestionario se evaluará mediante el análisis de consistencia interna utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach, especialmente en las preguntas estructuradas bajo escala tipo Likert.

Este procedimiento permitirá determinar el grado de homogeneidad entre los ítems relacionados con cada variable investigada, garantizando que las preguntas midan de manera consistente los constructos planteados.

Se espera obtener un coeficiente de confiabilidad igual o superior a 0,70, valor considerado aceptable en investigaciones de carácter social y administrativo.

La validación y confiabilidad del instrumento permitirán asegurar la calidad metodológica de la investigación y la precisión de los resultados obtenidos en el análisis del proceso de facturación y la propuesta de implementación de un sistema de pago anticipado digital.

Técnicas de análisis de información

Una vez recolectada la información, los datos obtenidos serán organizados, codificados y tabulados en una base de datos utilizando herramientas informáticas como Microsoft Excel. Posteriormente, la información será sometida a un proceso de depuración y validación para garantizar la consistencia y calidad de los datos recolectados.

El análisis de la información se realizará mediante estadística descriptiva, utilizando medidas como:

- Frecuencias
- Porcentajes

- Promedios
- Tablas de distribución
- Gráficos estadísticos.

Estas herramientas permitirán interpretar el comportamiento de las variables estudiadas y describir las principales características del proceso de facturación desde la percepción de los usuarios.

Adicionalmente, se podrán desarrollar análisis correlacionales básicos con el propósito de identificar posibles relaciones entre variables como:

- Tiempo de espera
- Percepción de eficiencia
- Satisfacción del usuario
- Aceptación del pago anticipado digital.

El análisis estadístico permitirá reconocer tendencias, identificar factores asociados a las demoras en el proceso y establecer relaciones relevantes entre las variables investigadas.

Finalmente, el análisis de los datos permitirá comprender las problemáticas asociadas al proceso de facturación en consulta externa y servirá como fundamento técnico para formular una propuesta de mejora orientada a la implementación de un sistema de pago anticipado digital, con el propósito de optimizar los tiempos de atención, reducir la congestión administrativa y fortalecer la experiencia de los pacientes en el servicio de consulta externa de Cardiología adultos.

Resultados

Se presentan los hallazgos obtenidos de la encuesta aplicada a 41 pacientes durante mayo de 2026. Los resultados se agrupan en tres dimensiones: (a) caracterización de los participantes, (b) diagnóstico del proceso actual y (c) aceptación del sistema digital propuesto.

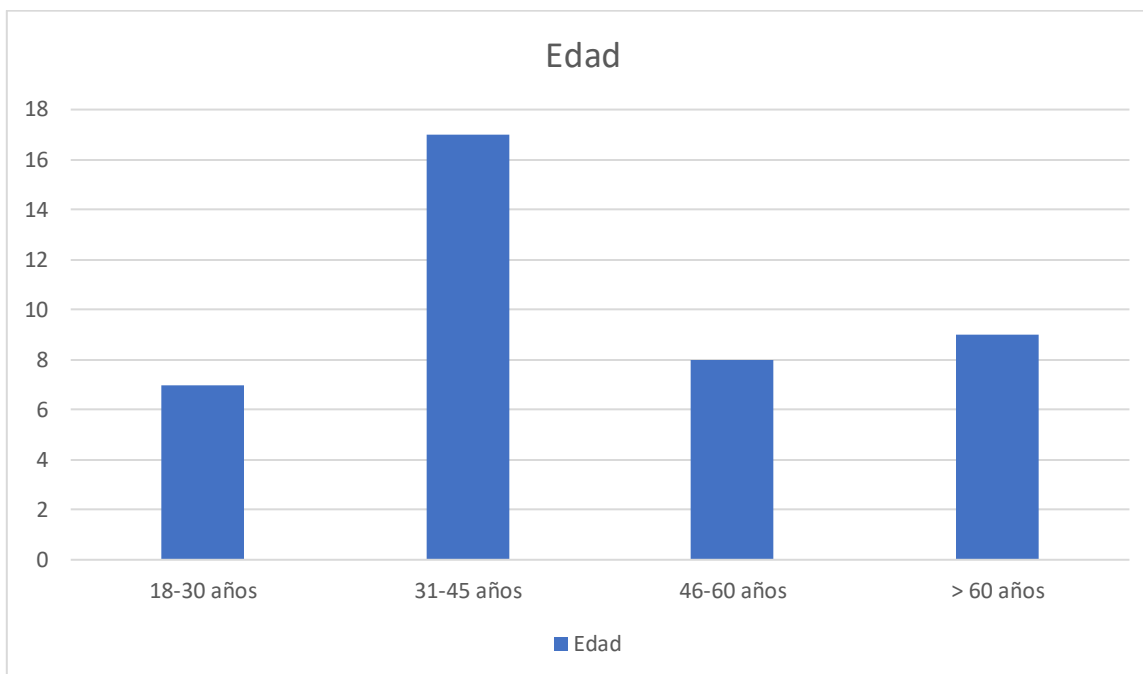


Caracterización de los participantes

Tabla 1. Distribución por grupo de edad (n = 41)

Categoría de respuesta	f	%
18–30 años	7	17,1%
31–45 años	17	41,5%
46–60 años	8	19,5%
Mayor de 60 años	9	22,0%
Total	41	100%

Nota. n = 41. Fuente: elaboración propia (encuesta mayo 2026).

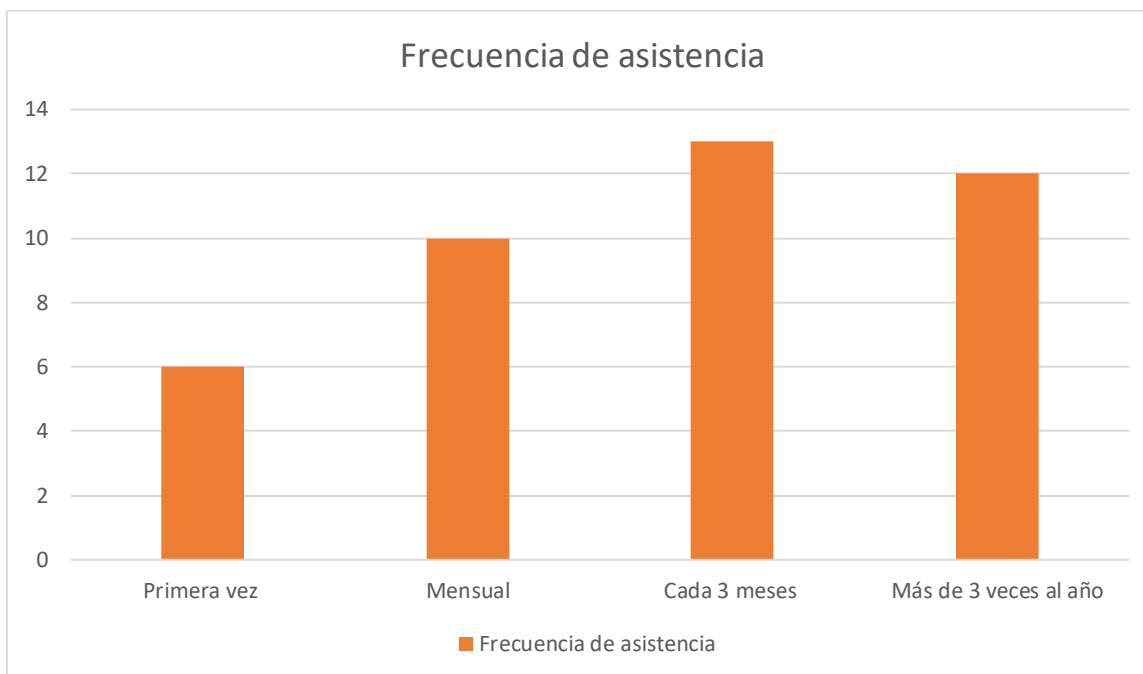


El grupo de 31–45 años concentra el 41,5% de los encuestados, seguido por mayores de 60 años (22,0%). La distribución refleja el perfil epidemiológico típico de la cardiología adultos, con alta prevalencia de patología crónica en edades medias y avanzadas.

Tabla 2. Frecuencia de asistencia a consulta externa (n = 41)

Categoría de respuesta	f	%
Primera vez	6	14,6%
Mensual	10	24,4%
Cada 3 meses	13	31,7%
Más de 3 veces al año	12	29,3%
Total	41	100%

Nota. n = 41. Fuente: elaboración propia (encuesta mayo 2026).

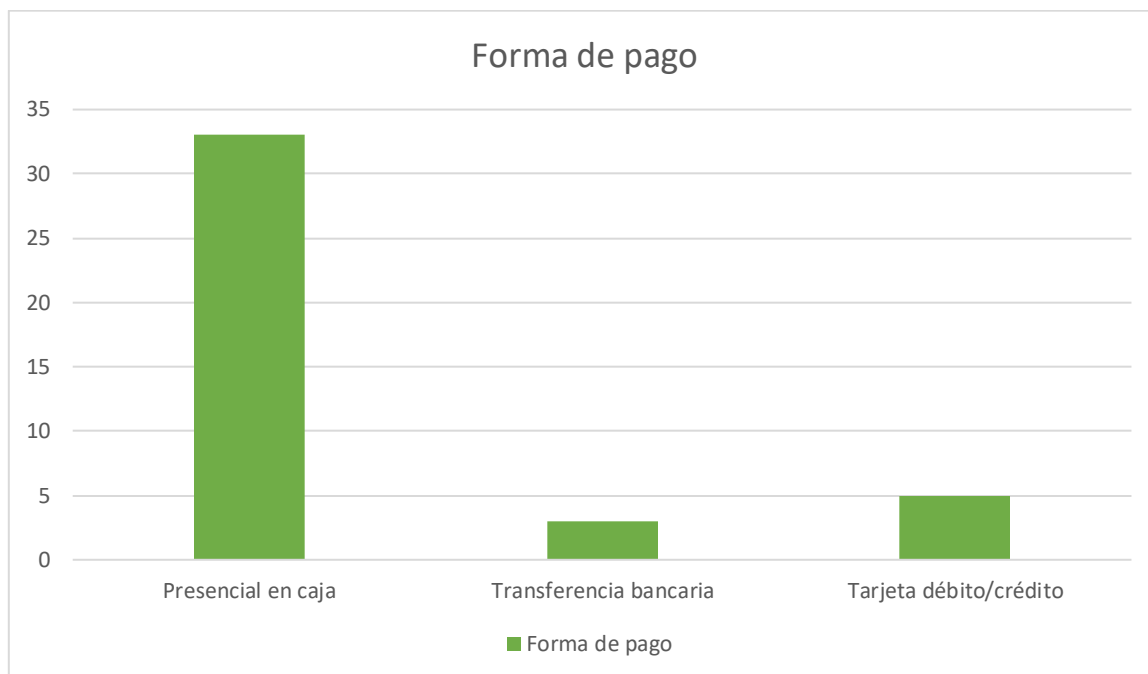


El 85,4% de los encuestados son pacientes con seguimiento periódico (mensual, trimestral o frecuente), lo que valida la percepción acumulada sobre el proceso de facturación.

Tabla 3. Forma habitual de pago (n = 41)

Categoría de respuesta	f	%
Presencial en caja	33	80,5%
Tarjeta débito/crédito	5	12,2%
Transferencia bancaria	3	7,3%
Total	41	100%

Nota. n = 41. Fuente: elaboración propia (encuesta mayo 2026).



El 80,5% de los pacientes paga únicamente en caja presencial. Este dato confirma la concentración de demanda en un punto único de atención y es la causa estructural del cuello de botella identificado en la problemática.

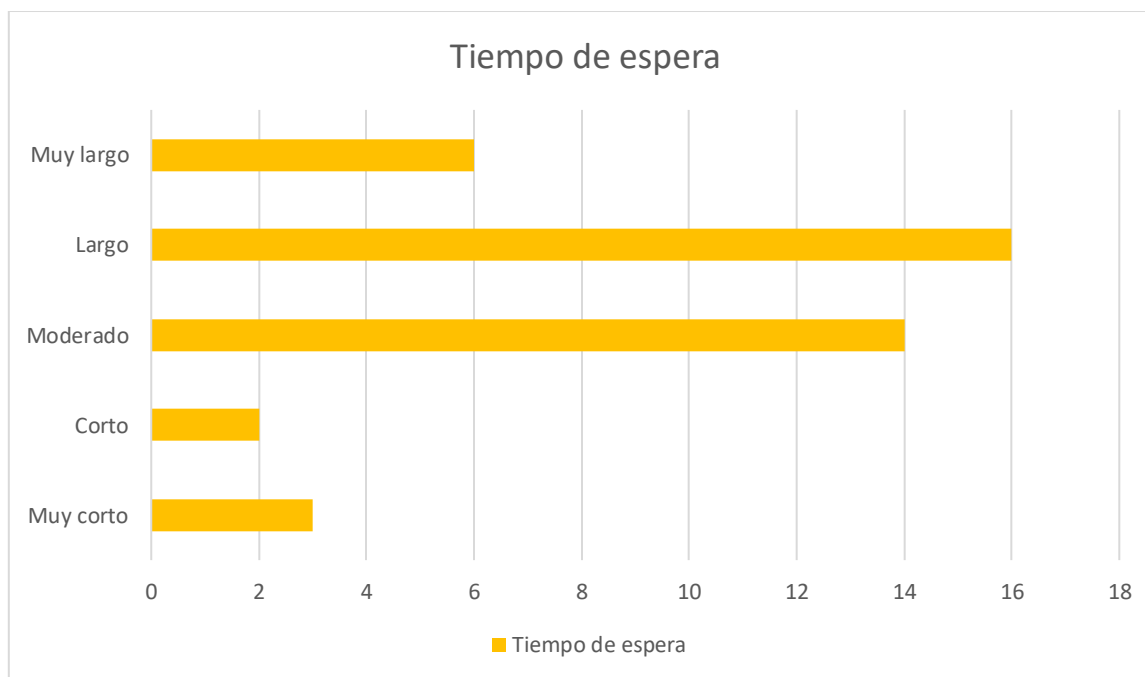
Diagnóstico del proceso actual de facturación

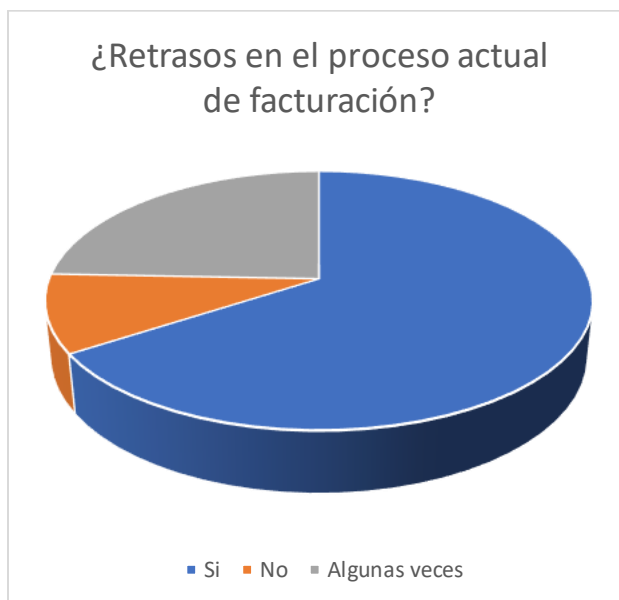
Tabla 4. Resumen de indicadores críticos del proceso actual

Indicador	Resultado	Interpretación
Percepción negativa del tiempo de espera (muy largo/moderado)	53,7%	Más de la mitad
Considera que la facturación genera retrasos	65,9%	Mayoritario

Indicador	Resultado	Interpretación
Ha llegado tarde a consulta por la facturación	70,7%	Crítico
Insatisfecho o muy insatisfecho con el proceso	46,3%	Brecha de calidad
Satisfecho o muy satisfecho con el proceso	19,5%	Muy bajo

Nota. Elaboración propia. Fuente: encuesta mayo 2026.





El panorama del proceso actual es crítico: tres de cada cuatro pacientes han experimentado un retraso concreto en su consulta por causa de la facturación, y menos de un quinto expresa satisfacción con el servicio actual.

Tabla 5. Satisfacción con el proceso actual de facturación (n = 41)

Categoría de respuesta	f	%
Muy satisfecho	4	9,8%
Satisfecho	4	9,8%
Neutral	14	34,1%
Insatisfecho	13	31,7%
Muy insatisfecho	6	14,6%
Total	41	100%

Nota. n = 41. Fuente: elaboración propia (encuesta mayo 2026).



Los datos confirman cuantitativamente lo que describe el planteamiento. El indicador más contundente es que el 71% de los pacientes (29 de 41) reconoce haber llegado tarde a su consulta por la espera en facturación, lo que demuestra que el problema no es solo administrativo: ya está impactando directamente la prestación oportuna del

servicio médico, tal como lo plantea Donabedian (1980). Adicionalmente, el 90% considera que la facturación genera retrasos en la atención (27 "sí" + 10 "algunas veces"), y solo el 19% se declara satisfecho con el proceso actual. Estos datos respaldan directamente el marco teórico Lean Healthcare, ya que los pacientes mismos están identificando la espera como un desperdicio (Womack y Jones, 2003).

Aceptación del sistema de pago anticipado digital

Tabla 6. Indicadores de aceptación del sistema digital propuesto (n = 41)

Dimensión	Favorable	No favorable
Disposición a usar sistema de pago digital	87,8% (Sí)	2,4% (No)
Percepción de facilidad de uso digital	85,4% (Fácil/Muy fácil)	0,0% (Difícil)
Percepción de seguridad en pago digital	78,0% (Seguro/Muy seguro)	0,0% (Inseguro)
Cree que mejoraría la eficiencia del servicio	87,8% (Sí)	2,4% (No)

Nota. Elaboración propia. Fuente: encuesta mayo 2026.

La aceptación es prácticamente universal. Ningún encuestado percibe el pago digital como difícil o inseguro, y la disposición a adoptarlo coincide exactamente con la percepción de que mejoraría la eficiencia del servicio (87,8% en ambos casos).

Tabla 7. Beneficio más importante del sistema de pago digital (n = 41)

Categoría de respuesta	f	%
Reducir tiempos de espera	15	36,6%
Evitar filas	14	34,1%
Mejor organización	7	17,1%
Mayor comodidad	5	12,2%
Total	41	100%

Nota. n = 41. Fuente: elaboración propia (encuesta mayo 2026).

El 70,7% prioriza beneficios operativos directos (reducir tiempos + evitar filas), alineados con los principios Lean de eliminación de desperdicios (Womack y Jones, 2003).

Tabla 8. Sugerencias de los participantes (n = 18 respuestas)

Categoría	Ejemplo de respuesta	f
Implementar pago en línea anticipado	"Tener pago por línea así al llegar a la cita ya no hay que realizar filas"	9
Reducir tiempos y evitar filas	"Implementar los pagos en línea así evitamos tantas demoras"	5
Mejoras en organización y capacidad	"Sugerencia tener más cajas habilitadas"	4

Nota. Elaboración propia. Solo 18 de 41 participantes respondieron la pregunta abierta.

El 88% de los encuestados está dispuesto a usar un sistema de pago anticipado digital (36 sí, 4 tal vez, solo 1 no), y la misma proporción cree que mejoraría la eficiencia. Especialmente notable es que ningún encuestado reportó sentirse inseguro o muy inseguro con pagos digitales y nadie los considera difíciles, lo que elimina dos barreras frecuentes (resistencia tecnológica y desconfianza) que suelen invalidar este tipo de propuestas.

Lo más significativo metodológicamente: los dos beneficios más mencionados: reducir tiempos de espera (37%) y evitar filas (34%) coinciden exactamente con el problema de la investigación busca resolver.

Los hallazgos del presente estudio son coherentes con la literatura científica revisada y permiten establecer comparaciones relevantes con investigaciones previas sobre digitalización, gestión de tiempos y satisfacción en servicios de salud.

Tiempos de espera y cuello de botella operativo

El hallazgo central de que el 70,7% de los pacientes ha llegado tarde a su consulta por causa de la facturación coincide directamente con lo documentado por Wang et al. (2025), quienes demostraron que los procesos administrativos pre-consulta son el principal generador de tiempos de espera evitables en consulta externa. Asimismo, la concentración del 80,5% del pago en la caja presencial — con un único cajero — reproduce el escenario descrito por la Teoría de Colas (Little, 1961): cuando la tasa de llegada supera la capacidad del servidor, la cola se vuelve teóricamente interminable en períodos de alta demanda.

Esta situación difiere de los sistemas hospitalarios estudiados por Tyagi et al. (2023), donde la distribución de cargas entre múltiples canales de pago redujo los tiempos de espera

hasta en un 40%. El caso de la Fundación Cardioinfantil evidencia una brecha significativa frente a estos estándares internacionales, lo que refuerza la urgencia de la intervención propuesta.

Insatisfacción y calidad del servicio administrativo

El 46,3% de insatisfacción con el proceso actual es consistente con los hallazgos de Shortell et al. (2021), quienes establecieron que la experiencia del paciente en procesos administrativos impacta directamente la percepción global de la calidad institucional. Desde el modelo de Donabedian (1980), la calidad en salud no se reduce a la atención clínica: la estructura y el proceso administrativo son determinantes igualmente evaluables.

Este porcentaje de insatisfacción supera el umbral del 30% que Lefebvre et al. (2025) identificaron como el punto crítico a partir del cual las instituciones hospitalarias experimentan deterioro en indicadores de fidelización y reputación. El caso estudiado se encuentra por encima de dicho umbral, lo que confiere mayor relevancia a la intervención propuesta.

Alta aceptación tecnológica: una oportunidad única

La disposición al uso del sistema digital (87,8%) es notablemente superior a los promedios reportados en estudios de adopción tecnológica en pacientes hospitalarios, donde Zhou et al. (2025) encontraron tasas de aceptación del 61–74% en poblaciones similares. Esta diferencia favorable puede explicarse por tres factores convergentes identificados en los datos:

1. El nivel de insatisfacción con el proceso actual es lo suficientemente alto para generar motivación al cambio.
2. La percepción de facilidad de uso es casi universal (85,4%), lo que elimina la barrera de la complejidad tecnológica.
3. Ninguno de los encuestados percibe el pago digital como inseguro, lo que descarta la desconfianza como barrera de adopción.

Este escenario es considerablemente más favorable que el reportado por la OMS (2021) para países de ingreso medio, lo que sugiere que la Fundación Cardioinfantil cuenta con condiciones óptimas para una implementación exitosa del sistema propuesto.

Lean Healthcare y las voces de los usuarios

Los beneficios más valorados por los pacientes — reducir tiempos de espera (36,6%) y evitar filas (34,1%) — coinciden plenamente con los principios de eliminación de desperdicios del Lean Healthcare (Womack y Jones, 2003). En el lenguaje Lean, las filas y los tiempos de espera son dos de los siete tipos clásicos de muda. El hecho de que los propios usuarios prioricen exactamente estos desperdicios valida la adecuación del marco teórico y la pertinencia de la propuesta de pago anticipado digital.

De Freitas et al. (2023) encontraron reducciones del 35–60% en tiempos de espera mediante implementaciones Lean en servicios hospitalarios similares. El sistema de pago anticipado digital propuesta opera como una aplicación práctica de estos principios en el ámbito administrativo.

Aportes del estudio

Esta investigación realiza tres contribuciones específicas a la literatura existente: (1) aporta evidencia empírica sobre la problemática de tiempos de espera en facturación ambulatoria en el contexto colombiano, un vacío identificado en la revisión del estado del arte; (2) demuestra que la barrera de adopción tecnológica es significativamente menor a la anticipada en esta población; y (3) proporciona un modelo integrado que conecta el diagnóstico operativo, la percepción del usuario y el diseño de la solución digital en un único ciclo investigativo.

Conclusiones y recomendaciones

La presente investigación tuvo como propósito analizar el efecto de la implementación de un sistema de pago anticipado digital en los tiempos de facturación y la eficiencia operativa del servicio de consulta externa de cardiología de la Fundación Cardioinfantil. A partir del análisis de los datos recolectados mediante la encuesta aplicada a 41 pacientes durante el mes de mayo de 2026, y en coherencia con los objetivos planteados, se derivan las siguientes conclusiones.

*El estudio evidenció que el procedimiento administrativo presenta un cuello de botella estructural derivado de la operación con un único cajero frente a una demanda significativa. El 80,5% de los pacientes realiza su pago de manera presencial, lo que concentra el flujo en un único canal y reproduce el comportamiento descrito por la Teoría de Colas de Little (1961), donde la tasa de llegada supera sistemáticamente la capacidad de servicio. Este hallazgo confirma que el proceso opera en condiciones de saturación y que la dependencia del canal presencial constituye la causa estructural de las demoras identificadas.

*Los resultados permitieron identificar tres elementos determinantes: la alta dependencia de procedimientos manuales, el bajo nivel de automatización del proceso y la ausencia de mecanismos de pago previos a la visita.

*Los datos revelaron una brecha de calidad significativa en el proceso actual. El 70,7% de los pacientes ha llegado tarde a su consulta médica por causa de la facturación, el 53,7% percibe el tiempo de espera como largo o muy largo, y solo el 19,5% manifiesta satisfacción con el procedimiento vigente. Estos resultados confirman cuantitativamente la

problemática planteada y respaldan el postulado de Donabedian (1980), según el cual la calidad en salud no se circunscribe a la atención clínica, sino que también depende de la eficiencia de los procesos administrativos asociados.

*Los hallazgos demostraron que existen condiciones óptimas de viabilidad para la implementación del sistema de pago anticipado digital. El 87,8% de los pacientes manifestó disposición a utilizarlo, el 85,4% lo percibe como fácil de usar y el 78,0% como seguro. Resulta particularmente relevante que ningún encuestado reportó percibir el pago digital como difícil o inseguro, lo que elimina las dos barreras de adopción tecnológica más frecuentemente documentadas en la literatura. Asimismo, los beneficios priorizados por los usuarios, reducir tiempos de espera (36,6%) y evitar filas (34,1%), coinciden plenamente con los principios Lean y con los objetivos operativos de la propuesta.

*El estudio aporta evidencia empírica suficiente para sustentar la pertinencia y viabilidad de implementar un sistema de pago anticipado digital como estrategia de optimización del proceso de facturación. La eliminación del paso presencial de pago en caja permitiría descomprimir la demanda sobre el cajero único, reducir los tiempos de espera y mejorar la experiencia del usuario, contribuyendo a la transformación digital del sector salud que ha sido priorizada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

En síntesis, la investigación demuestra que coexisten una necesidad real, evidenciada por el 70,7% de pacientes afectados por las demoras administrativas, y una oportunidad concreta, representada por el 87,8% de aceptación tecnológica, lo que configura un escenario favorable para la implementación de la propuesta. El estudio contribuye, además, a cerrar los vacíos identificados en la literatura científica respecto a la integración entre

digitalización, eficiencia operativa y experiencia del usuario en procesos administrativos ambulatorios dentro del contexto colombiano, sentando las bases para futuras investigaciones que evalúen el impacto real de este tipo de intervenciones en instituciones prestadoras de servicios de salud de alta complejidad.

A partir de los hallazgos del estudio, se formulan las siguientes recomendaciones dirigidas a la institución, al equipo investigador y a la comunidad académica:

Para la Fundación Cardioinfantil

Tabla 9. Plan de acción recomendado para la implementación

#	Acción	Descripción	Plazo sugerido
1	Piloto de pago anticipado digital	Implementar el enlace de pago vía WhatsApp/correo para pacientes de cita programada en Cardiología adultos Piso 10	1–3 meses
2	Capacitar al personal administrativo	Entrenamiento en gestión del nuevo flujo, manejo de excepciones y conciliación de pagos digitales	Antes del piloto
3	Informar a los pacientes	Campaña de comunicación sobre el nuevo sistema mediante	Previo al piloto

#	Acción	Descripción	Plazo sugerido
		afiches, mensajes SMS y WhatsApp	
4	Medir indicadores del piloto	Comparar tiempos de espera, porcentaje de pago digital y satisfacción antes y después de la implementación	Durante y post-piloto
5	Escalar a otras áreas	Si el piloto resulta exitoso, replicar el modelo en otros servicios de consulta externa de la institución	6–12 meses

Nota. Elaboración propia con base en los resultados del estudio.

Recomendaciones metodológicas

- Aplicar la encuesta nuevamente tras la implementación del piloto para comparar resultados y medir el impacto real (medición post-intervención).
- Complementar la información cuantitativa con entrevistas al personal administrativo para obtener la perspectiva del operador del proceso.
- Registrar los tiempos reales de facturación mediante observación directa o extracción del sistema de información hospitalaria (HIS), para contar con datos objetivos más allá de la percepción.
- Calcular el coeficiente Alfa de Cronbach sobre la muestra final para reportar formalmente la confiabilidad del instrumento.

Líneas futuras de investigación

- Evaluar el efecto económico del sistema de pago anticipado digital: reducción de costos operativos, disminución de inasistencias y mejora en flujo de caja institucional.
- Investigar el impacto del sistema en la población mayor de 60 años, grupo que puede requerir acompañamiento adicional para la adopción tecnológica.
- Extender el modelo a otros servicios de consulta externa de la Fundación Cardioinfantil y a otras IPS de alta complejidad en Colombia.
- Analizar la integración del sistema de pago digital con el Resumen Digital de Atención (RDA) y las plataformas de interoperabilidad del sistema de salud colombiano (MinTIC, 2024).

Referencias bibliográficas

- Banco Mundial. (2024). Transformación de la salud digital en Colombia. Banco Mundial.
<https://www.worldbank.org/es/country/colombia/publication/digital-health>
- Cohen, J. (1988). Statistical power analysis for the behavioral sciences (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates.
- Creswell, J. W. (2014). Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches (4th ed.). SAGE Publications.
- Davenport, T. H. (1993). Process innovation: Reengineering work through information technology. Harvard Business School Press.
- De Freitas, A., Souza, J., & Lima, M. (2023). Lean Healthcare effectiveness in reducing emergency waiting times: A systematic review. *Health Systems*, 12(1), 1–18.
<https://doi.org/10.1080/20476965.2023.2165432>
- Donabedian, A. (1980). Explorations in quality assessment and monitoring, Vol. I: The definition of quality and approaches to its assessment. Health Administration Press.
- Fernández-Gómez, R. (2025). Lean Healthcare for continuous quality improvement in hospitals: A bibliometric analysis. *International Journal of Health Services*, 55(1), 12–28.
- Fundación Cardioinfantil – LaCardio. (2025). Informe institucional 2025.
<https://www.cardioinfantil.org>
- Hammer, M., & Champy, J. (1993). Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution. HarperBusiness.

- Hernández-Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Lefèvre, T., Martin, C., & Durand, A. (2025). Impact of digital pre-payment systems on hospital efficiency and costs. *Health Care Management Review*, 50(1), 55–68. <https://doi.org/10.1097/HMR.0000000000000421>
- Little, J. D. C. (1961). A proof for the queuing formula: $L = \lambda W$. *Operations Research*, 9(3), 383–387. <https://doi.org/10.1287/opre.9.3.383>
- Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones – MinTIC. (2024). Transformación digital en salud Colombia. MinTIC. <https://www.mintic.gov.co/portal/inicio/Noticias/salud-digital>
- Organización Mundial de la Salud. (2021). Global strategy on digital health 2020–2025. OMS. <https://www.who.int/docs/default-source/documents/g4dhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf>
- Sales Coll, M., Miró, G., & Pons, J. (2024). Lean improvement activities in surgical processes: Economic and clinical impact. *Journal of Healthcare Quality*, 46(2), 78–92. <https://doi.org/10.1097/JHQ.0000000000000390>
- Shortell, S., Blodgett, J., Rundall, T., & Kralovec, P. (2021). Use of lean and related transformational performance improvement systems in hospitals in the United States: Results from a national survey. *The Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 47(5), 289–298. <https://doi.org/10.1016/j.jcjq.2020.08.007>

- Stoumpos, A. I., Kitsios, F., & Talias, M. A. (2023). Digital transformation in healthcare: Technology acceptance and its applications. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(4), 3407. <https://doi.org/10.3390/ijerph20043407>
- Tyagi, S., Choudhary, A., Cai, X., & Yang, K. (2023). Value stream mapping to reduce lead-time in outpatient billing processes. *International Journal of Production Economics*, 162, 202–212.
- Wang, H., Li, Y., & Zhao, X. (2025). Reducing outpatient waiting times using queuing theory and probabilistic metamodels. *Health Informatics Journal*, 31(1), 1–18. <https://doi.org/10.1177/14604582251234567>
- Womack, J. P., & Jones, D. T. (2003). *Lean thinking: Banish waste and create wealth in your corporation*. Free Press.
- Zhao, L., Chen, J., & Liu, R. (2025). Minimizing waiting times in outpatient clinics using queuing design optimization. *Operations Research for Health Care*, 45, 100–114. <https://doi.org/10.1016/j.orhc.2025.100298>
- Zhou, L., Bao, J., Setiawan, A., Saptari, A., & Compton, W. (2025). Digital health transformation and patient satisfaction: Evidence from Chinese public hospitals. *Journal of Medical Internet Research*, 27(1), e45123. <https://doi.org/10.2196/45123>

Anexos

Anexo A

Cuestionario aplicado a los participantes

El siguiente instrumento fue diseñado y aplicado a través de la plataforma Microsoft Forms con el fin de recolectar información sobre Sistema de Pago Anticipado Digital para la Optimización del Proceso de Facturación en Consulta Externa de la Fundación Cardioinfantil. El formulario estuvo disponible para los participantes en el mes de mayo 2026.

https://forms.office.com/Pages/ResponsePage.aspx?id=WbVvwGgbhEuhT0fQ2DelqxCxCaVlsO5MqJFrUM_OHxpUQVpSNkVKRDFBM0wyNk1QS1BOQklJOFdETS4u

Anexo B

Resultado de encuestas

https://forms.office.com/Pages/AnalysisPage.aspx?AnalyzerToken=JrQ5F8hNUAZ72QegWYx6QN4CtDgi1ozS&id=WbVvwGgbhEuhT0fQ2DelqxCxCaVlsO5MqJFrUM_OHxpUQVpSNkVKRDFBM0wyNk1QS1BOQklJOFdETS4u

Anexo C

Entrevista generada al Dr. Javier Del Castillo Lezaca, médico especialista en medicina interna y cardiología, actualmente está vinculado con la Fundación Cardioinfantil.

Cuenta con experiencia en IPS de tercer y cuarto nivel, además es profesor adjunto a la Fundación Universitaria Sanitas.

Áreas de interés

Hipertensión arterial

Enfermedad cardiaca

Enfermedad congénita del corazón

Sociedades científicas

Sociedad Colombiana de Cardiología – Miembro de número

Sociedad Europea de Cardiología – Miembro profesional

[Entrevista.mp4](#)