



Universidad de Valladolid

**Facultad de Ciencias Económicas y
Empresariales**

Trabajo Fin de Grado

Programa de estudios conjunto de Grado en Ingeniería de Tecnologías de
Telecomunicación y Grado en Administración y Dirección de Empresas.

**Implicaciones organizativas y de recursos
humanos asociadas a la implementación
de una herramienta de programación
quirúrgica basada en algoritmos de
optimización. El caso del Hospital Clínico
Universitario de Valladolid (HCUV).**

Presentado por:

Pablo Fernández Vallejo

Tutelado por:

Natalia Martín Cruz

Valladolid, 10 de julio de 2025

Resumen

En el presente Trabajo de Fin de Grado (TFG) me he enfrentado a un problema real que afrontan los hospitales, la programación del bloque quirúrgico. En el trabajo abordo y analizo las consecuencias organizativas y de recursos humanos derivadas de implementar una herramienta digital, basada en algoritmos de optimización, diseñada por mí mismo (TFG de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación) para apoyar la organización quirúrgica y mejorar la eficiencia en el uso de los recursos quirúrgicos en un hospital público y propongo estrategias específicas para facilitar la integración de la herramienta. Más allá del desarrollo técnico, el estudio se centra en las consecuencias que la adopción de esta herramienta puede generar sobre los distintos grupos de interés, abordando aspectos clave como la gestión del cambio, la estructura organizativa, la distribución de poder y la percepción de los profesionales. Mediante el uso de herramientas de análisis como la matriz poder-interés y la rueda de futuros, se identifican consecuencias y posibles resistencias y se realizan recomendaciones específicas para facilitar una integración exitosa. El trabajo se completa con un conjunto de estrategias adaptadas a cada colectivo implicado. El caso se contextualiza en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, con quien hemos colaborado en el desarrollo de los dos TFG, ofreciendo una visión realista que refuerza la utilidad del análisis.

Palabras clave

Cambio organizativo, programación quirúrgica, matriz poder-interés, grupos de interés, recursos humanos, resistencia al cambio, algoritmos de optimización.

Abstract

In this Final Degree Project, I have faced a real problem faced by hospitals: the scheduling of the surgical block. This thesis analyzes the organizational and human resources consequences of implementing a digital tool based on optimization algorithms, designed by myself (Final Degree Project in Telecommunication Technologies Engineering) to support the surgical organization in a public hospital, and proposes specific strategies to facilitate the integration of the tool. Beyond the technical development, the study focuses on the impact that adopting this tool may have on the different stakeholders, addressing key aspects such as change management, organizational structure, power distribution and the perception of professionals. Using analysis tools such as the power-interest matrix and the futures wheel, the project identifies both consequences and potential sources of resistance, and formulates tailored recommendations to ensure successful integration. The work concludes with a set of strategies adapted to each stakeholder. The case is contextualized in the Hospital Clínico Universitario de Valladolid, with whom we have collaborated in the development of both Final Degree Projects, offering a realistic perspective that reinforces the practical relevance of the analysis.

Keywords

Organizational change, surgical scheduling, power-interest matrix, stakeholders, human resources, resistance to change, optimization algorithms.

ÍNDICE GENERAL

Contenido

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	ANTECEDENTES: EL USO EFICIENTE DE LOS QUIRÓFANOS.....	9
2.1.	Los quirófanos en un hospital: Conceptos y variables a considerar.....	9
2.2.	Planificación, programación y gestión del bloque quirúrgico	13
2.3.	La programación quirúrgica: Conceptos y estrategias actuales	14
2.4.	Eficiencia quirúrgica	17
2.4.1.	<i>Tiempo medio de utilización de quirófanos</i>	18
2.4.2.	<i>Tiempo medio de rotación entre pacientes en los quirófanos</i>	18
2.4.3.	<i>Tiempo medio agendado para quirófanos</i>	19
2.4.4.	<i>Número de intervenciones quirúrgicas realizadas</i>	19
2.4.5.	<i>Índice de ocupación bruto</i>	19
2.4.6.	<i>Índice de ocupación neto</i>	20
2.4.7.	<i>Tiempo medio de sobreutilización del quirófano</i>	20
2.4.8.	<i>Porcentaje de cancelaciones de operaciones programadas</i>	21
2.5.	Problemas derivados de la ineficiencia en el aprovechamiento de los quirófanos	21
2.5.1.	<i>Retrasos y cancelaciones</i>	23
2.5.2.	<i>Satisfacción del personal y de los pacientes</i>	24
2.5.3.	<i>Infrautilización de recursos</i>	24
2.5.4.	<i>Sobreutilización de recursos</i>	25
2.6.	Las consecuencias económicas de la ineficiencia en el aprovechamiento de los quirófanos	26
2.7.	Factores que dificultan el incremento de la eficiencia en el aprovechamiento de los quirófanos	28
3.	ESTUDIO DE MERCADO EN VALLADOLID	31
3.1.	Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV).....	31
3.2.	Grupo Recoletas Salud	35
4.	SOLUCIÓN PARA LA PROGRAMACIÓN QUIRURGICA	36
4.1.	Contextualización: el caso del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV)	36
4.2.	Descripción de la herramienta	38
4.3.	Metodología de implementación.....	41
4.4.	Resultados obtenidos con la herramienta.....	43
4.5.	Limitaciones y áreas de mejora.....	49
5.	CONSECUENCIAS ORGANIZATIVAS Y DE RECURSOS HUMANOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA.....	53

5.1.	Clasificación de los grupos de interés	54
5.1.1.	<i>Dirección y gestión hospitalaria</i>	55
5.1.2.	<i>Personal encargado de la planificación y programación quirúrgica</i>	55
5.1.3.	<i>Personal sanitario del bloque quirúrgico</i>	56
5.1.4.	<i>Personal auxiliar no sanitario</i>	57
5.1.5.	<i>Personal administrativo del bloque</i>	57
5.1.6.	<i>Servicios informáticos del hospital</i>	58
5.1.7.	<i>Pacientes y familiares</i>	59
5.2.	Análisis de las consecuencias organizativas y de recursos humanos derivadas de la implementación de la herramienta. El modelo de la rueda de futuros	59
5.2.1.	<i>Definición del evento central</i>	60
5.2.2.	<i>Consecuencias de primer orden</i>	61
5.2.3.	<i>Consecuencias de segundo orden</i>	63
5.2.4.	<i>Consecuencias de tercer orden</i>	66
5.2.5.	<i>Representación gráfica de la rueda de futuros</i>	69
5.3.	Evaluación de las consecuencias organizativas y de recursos humanos a partir de los grupos de interés.....	73
5.3.1.	<i>Dirección y gestión hospitalaria</i>	73
5.3.2.	<i>Personal encargado de la planificación y programación quirúrgica</i>	74
5.3.3.	<i>Personal sanitario del bloque quirúrgico</i>	75
5.3.4.	<i>Personal auxiliar no sanitario</i>	76
5.3.5.	<i>Personal administrativo del bloque</i>	77
5.3.6.	<i>Servicios informáticos del hospital</i>	78
5.3.7.	<i>Pacientes y familiares</i>	78
6.	RECOMENDACIONES PARA EL ÉXITO DE LA INTEGRACIÓN: MATRIZ PODER-INTERÉS	80
6.1.	Justificación del uso de la matriz.....	80
6.2.	Construcción de la matriz poder-interés.....	81
6.2.1.	<i>Posicionamiento de los grupos en la matriz poder-interés (visión del autor)</i>	84
6.2.2.	<i>Posicionamiento de los grupos en la matriz poder-interés (visión del coordinador de quirófanos del HCUV)</i>	91
6.3.	Recomendaciones para una integración exitosa.....	96
6.3.1.	<i>Recomendaciones específicas para cada grupo de interés</i>	96
7.	CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS	100
7.1.	Conclusiones	100
7.2.	Lecciones aprendidas	101
8.	LIMITACIONES Y LINEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	103

8.1.	Limitaciones	103
8.2.	Líneas futuras de investigación	104
9.	AGRADECIMIENTOS	105
	Bibliografía	106

1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, el sistema sanitario público español ha tenido que hacer frente a una creciente presión derivada del aumento de pacientes en lista de espera quirúrgica y del prolongado tiempo que muchos de ellos deben esperar para acceder a una intervención. Esta situación ha puesto de manifiesto la necesidad de mejorar la gestión de los recursos disponibles y de buscar nuevas formas de organizar la actividad quirúrgica que permitan responder de forma más ágil y eficiente a la demanda asistencial.

En este contexto, la incorporación de herramientas tecnológicas se plantea como una posible vía para la optimización de procesos clave, como la planificación y programación quirúrgica. No obstante, la implantación de este tipo de soluciones no solo implica un cambio técnico, sino que supone también una transformación organizativa que afecta a estructuras, roles, dinámicas de trabajo y relaciones de poder, lo que hace imprescindible una gestión adecuada del proceso de integración.

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) tiene como objetivo principal analizar los efectos organizativos y de recursos humanos derivados de la integración de una herramienta digital de apoyo a la organización quirúrgica desarrollada por el estudiante en el TFG del grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. El estudio parte de la necesidad de comprender no solo la utilidad operativa de la herramienta, sino también su impacto en los distintos grupos de interés¹ que conforman el entorno hospitalario.

Para ello, se realiza un análisis detallado de las consecuencias que la implementación de esta herramienta puede tener sobre cada colectivo implicado. A través de una metodología cualitativa, se identifican tanto los beneficios potenciales como los posibles mecanismos de resistencia, entendidos como elementos naturales en cualquier proceso de cambio organizativo.

¹ En la literatura académica y de gestión anglosajona, y cada vez más en la literatura hispanohablante, es habitual el uso del término *stakeholder* para referirse a los grupos de interés de una organización. No obstante, en el presente trabajo se ha optado por utilizar el término en español.

Uno de los pilares fundamentales del trabajo es el uso de la matriz poder-interés, que permite clasificar a los grupos de interés según su capacidad de influencia y el grado en que se ven afectados por el cambio. Esta herramienta de análisis estratégico facilita la formulación de recomendaciones específicas que permiten adaptar la gestión del cambio a cada actor involucrado.

El trabajo se contextualiza en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, lo que permite aplicar el análisis a una institución concreta, con sus dinámicas internas, condicionantes estructurales y particularidades culturales. Esta aproximación aporta una dimensión práctica que refuerza la utilidad del estudio y permite extraer conclusiones de valor para la gestión del cambio organizativo en entornos complejos.

El trabajo se estructura en nueve epígrafes. En primer lugar, el epígrafe 2 recoge una revisión de los principales antecedentes sobre el uso eficiente de los quirófanos, abordando aspectos como la planificación y programación quirúrgica, los indicadores de eficiencia y las consecuencias de la ineficiencia organizativa. A continuación, el epígrafe 3 desarrolla un estudio de mercado cualitativo centrado en el entorno hospitalario de Valladolid, con especial atención al Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV). El epígrafe 4 describe la herramienta digital diseñada para apoyar la programación quirúrgica, detallando su funcionamiento y limitaciones. En el epígrafe 5 se analizan en profundidad las consecuencias organizativas y de recursos humanos derivadas de su implementación, identificando los colectivos implicados y sus posibles reacciones al cambio. A partir de este análisis, el epígrafe 6 introduce la matriz poder-interés como herramienta para analizar los grupos de interés y, en el epígrafe 7, se formulan recomendaciones específicas, tanto generales como individualizadas, para facilitar una integración exitosa de la herramienta. Finalmente, los epígrafes 8 y 9 recogen las conclusiones del estudio y las lecciones aprendidas durante su desarrollo, así como las limitaciones y líneas futuras.

2. ANTECEDENTES: EL USO EFICIENTE DE LOS QUIRÓFANOS

En este epígrafe se analizan diferentes aspectos que condicionan el aprovechamiento eficiente de los quirófanos dentro de un hospital. En primer lugar, se introduce el concepto de bloque quirúrgico y se analiza su importancia a partir de los datos de intervenciones quirúrgicas en España entre el año 2012 y el 2021. A continuación, se presenta el concepto de programación quirúrgica, y se relaciona con el de planificación y gestión quirúrgica. Además, se detallan las estrategias de programación más utilizadas en la actualidad junto a sus implicaciones. Seguidamente, se estudian los principales indicadores de eficiencia empleados para evaluar el funcionamiento del bloque quirúrgico. Asimismo, se detallan los problemas derivados de un aprovechamiento ineficiente de los quirófanos, haciendo especial hincapié en sus consecuencias económicas. Finalmente, se comentan algunos factores que dificultan la mejora de dicha eficiencia.

Tratar estos temas permite entender mejor los retos que plantea el uso de los quirófanos en los hospitales y ayuda a ver la necesidad de buscar nuevas herramientas que mejoren su organización y funcionamiento.

2.1. Los quirófanos en un hospital: Conceptos y variables a considerar

Los quirófanos son espacios esenciales en cualquier hospital, ya que representan el núcleo de la atención quirúrgica. Estos espacios están especialmente acondicionados para la práctica de intervenciones quirúrgicas y en ellos se llevan a cabo actuaciones críticas que van desde cirugías programadas hasta intervenciones de emergencia. Su funcionamiento no solo impacta en la salud de los pacientes, sino también en la reputación y viabilidad económica de las instituciones sanitarias. En los hospitales españoles, el funcionamiento del bloque quirúrgico² puede suponer un coste de hasta el 40% del presupuesto del hospital y hasta el 70% de los pacientes que acuden al hospital (Albareda, et al., 2017), lo que exige un aprovechamiento máximo de los

² El bloque quirúrgico es el espacio dentro de un hospital que agrupa todos los quirófanos, junto con los locales de apoyo, instalaciones y equipamiento necesarios para llevar a cabo procedimientos quirúrgicos. Desde el punto de vista organizativo, se define como una organización de profesionales sanitarios que ofrece asistencia multidisciplinar en un espacio funcional específico. No incluye cirugía menor realizada en consulta, gabinetes de endoscopias, ni salas de hemodinámica/electrofisiología (SOCIAL, 2009).

recursos disponibles en el bloque quirúrgico. Por esta razón, los quirófanos son considerados uno de los recursos más valiosos dentro del sistema de salud.

La evolución del número de intervenciones quirúrgicas en España, así como de la ratio de intervenciones por cada 1.000 habitantes, refleja la creciente demanda de los servicios quirúrgicos en el país, lo que subraya la importancia de los quirófanos en el sistema de salud. Los datos disponibles hasta el momento (Figura 1 y Figura 2) muestran una tendencia al alza constante desde 2012 hasta 2021, con la salvedad del año 2020, cuando la actividad quirúrgica se redujo debido al impacto de la pandemia de COVID-19, que obligó a reestructurar los recursos hospitalarios y a priorizar la atención a pacientes críticos por la emergencia sanitaria (Pariente, et al., 2009).

Otra de las variables a considerar en el uso de los quirófanos es el envejecimiento progresivo de la población que conlleva una creciente demanda de intervenciones quirúrgicas (Albareda, et al., 2017). El tiempo de espera quirúrgica afecta a toda la población, pero especialmente a la población envejecida, ya que los pacientes que no reciben tratamiento en el momento oportuno a menudo requieren de atención médica más intensiva y costosa en el futuro. Esto repercute en la sostenibilidad del sistema sanitario a largo plazo (Cedrés, 2024).

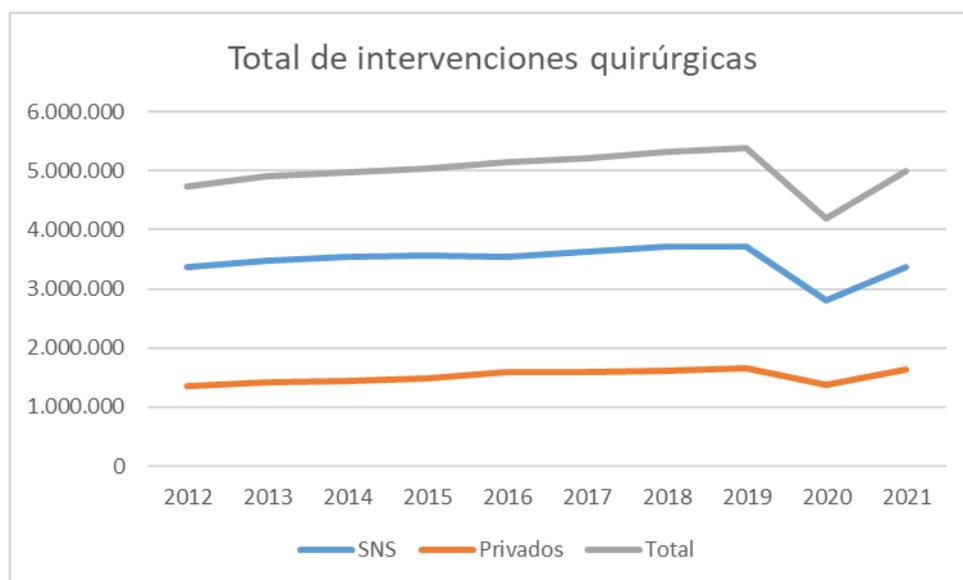


Figura 1: Total de intervenciones quirúrgicas en España entre 2012 y 2021 en hospitales del Sistema Nacional de Salud, en hospitales privados y totales. (Secretaría General de Salud Digital, Información e Innovación del Sistema Nacional de Salud, 2023)

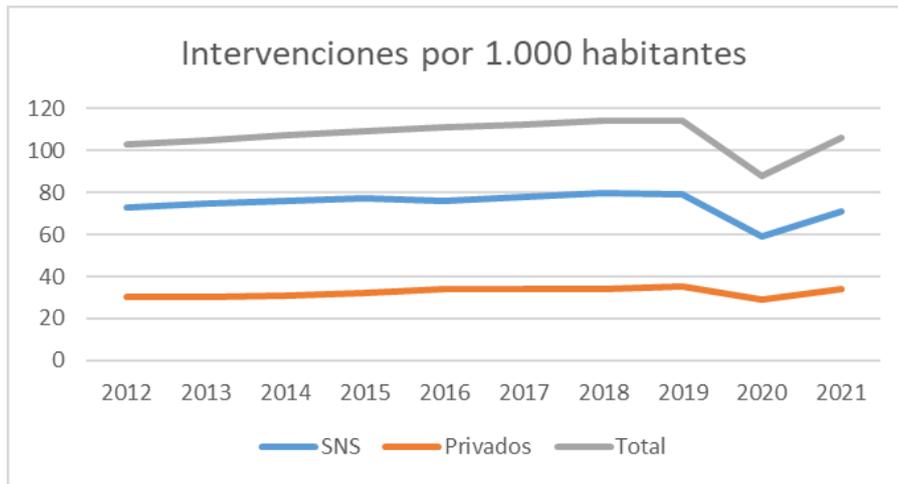


Figura 2: Intervenciones quirúrgicas por cada 1000 habitantes en España entre 2012 y 2021 en hospitales del Sistema Nacional de Salud, en hospitales privados y totales. (Secretaría General de Salud Digital, Información e Innovación del Sistema Nacional de Salud, 2023)

La Figura 3 muestra la evolución creciente de la ratio de intervenciones por quirófano entre 2012 y 2021, donde se revelan, además, distintas dinámicas entre los hospitales del Sistema Nacional de Salud (SNS) y los hospitales privados en España. La ratio de intervenciones quirúrgicas por quirófano mide el número medio de intervenciones quirúrgicas realizadas en cada quirófano en un año. Este indicador refleja el grado de aprovechamiento de los recursos disponibles. Una ratio alta sugiere un uso eficiente del espacio y del personal, mientras que una ratio baja puede indicar tiempos muertos elevados, problemas de programación o ineficiencias en la gestión del flujo de pacientes.

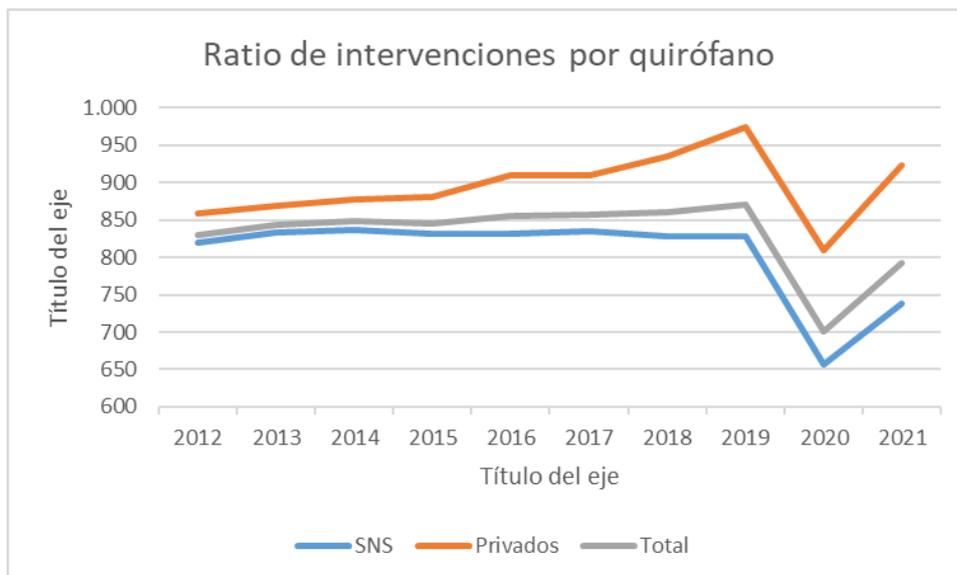


Figura 3: Ratio de intervenciones por quirófano en España entre 2012 y 2021 en hospitales del Sistema Nacional de Salud, en hospitales privados y totales. (Secretaría General de Salud Digital, Información e Innovación del Sistema Nacional de Salud, 2023)

En el caso de los hospitales privados, se observa un crecimiento sostenido y significativo en el número de intervenciones realizadas por quirófano durante este periodo. Por el contrario, en los hospitales del SNS no se aprecia un aumento perceptible en la ratio de intervenciones por quirófano.

En este sentido y avanzando la reflexión, se podría pensar que un uso eficiente de los quirófanos podría implicar beneficios tangibles e intangibles tanto para los pacientes como para sus familiares, empleadores, trabajadores y las propias instituciones sanitarias. Una adecuada programación de los quirófanos permitiría planear cirugías con menores plazos de espera, reduciendo así la ansiedad de los pacientes y los riesgos asociados a intervenciones tardías. Asimismo, una programación adecuada permitiría maximizar la utilización de sus recursos, disminuyendo los costes operativos y minimizando el número de pacientes en lista de espera.

Sin embargo, hay que pensar que los quirófanos son una de las áreas más complejas de gestionar dentro de un hospital. La coordinación de personal médico altamente especializado, la disponibilidad de equipos quirúrgicos y quirófanos, la gestión de prioridades de pacientes y la gestión de emergencias son solo algunos de los numerosos desafíos implicados en la programación quirúrgica (Gómez-Ríos, et al., 2019) (Romero García, et al., 2015). Para mayor complejidad, la programación de los quirófanos no se realiza bajo condiciones de certeza, ya que las intervenciones quirúrgicas pueden extenderse más allá de lo previsto o surgir imprevistos que alteren el cronograma inicial. Estas situaciones pueden desencadenar retrasos en el resto de intervenciones o cancelaciones de última hora (Gómez-Ríos, et al., 2019).

Teniendo en cuenta los aspectos mencionados, es comprensible que los quirófanos constituyan uno de los recursos que suponen un mayor coste para cualquier sistema sanitario, tanto por su infraestructura (quirófanos, unidades de recuperación postanestésica, etc.) como por los recursos humanos (cirujanos, anestesiólogos, enfermeros, etc.) y materiales necesarios para su funcionamiento (bomba de circulación, equipo de anestesia, equipamiento de soporte vital). En España, el bloque quirúrgico representa una de las mayores partidas de gasto dentro del presupuesto hospitalario. Diversas fuentes bibliográficas presentan estimaciones dispares en relación con este

gasto; mientras algunas fuentes señalan que puede llegar a representar hasta un 40% del coste total de los recursos hospitalarios (Albareda, et al., 2017), otras, sitúan dicho gasto en un rango comprendido entre el 16% y el 20% (Ramírez, 2015).

De forma similar, existen discrepancias en las estimaciones sobre el coste por minuto de utilización de un quirófano. Diversas fuentes señalan que, en 2015, este coste alcanzaba los 15 euros por minuto (equivalente a 900 euros por hora) en algunos hospitales españoles, cifra que incluye el coste del personal (exceptuando al cirujano), el uso y amortización del equipamiento médico, así como el material fungible empleado en cada intervención (Ramírez, 2015). Sin embargo, otras estimaciones elevan esta cifra hasta los 50 euros por minuto (Rothstein & Raval, 2018). Estas diferencias se explican, en gran medida, por la variabilidad en los años de estudio, el tipo de hospitales analizados y, especialmente, por los distintos criterios utilizados para calcular el coste, ya que no siempre se consideran los mismos elementos en el análisis.

2.2. Planificación, programación y gestión del bloque quirúrgico

En el epígrafe anterior se ha hecho referencia de forma introductoria a varios conceptos clave relacionados con la organización del bloque quirúrgico, como la planificación, la programación y la gestión. No obstante, aún no se ha profundizado en ellos, a pesar de que resultan fundamentales para comprender el funcionamiento de esta área crítica del hospital. Estos conceptos están estrechamente relacionados entre sí y, en la práctica, su significado tiende a entrelazarse hasta el punto de ser utilizados indistintamente, aunque presentan matices que permiten diferenciarlos.

La planificación quirúrgica actúa a un nivel más estratégico y se orienta al medio-largo plazo. Su función principal es decidir cómo se distribuirá el tiempo total de quirófano entre los distintos servicios quirúrgicos del hospital, determinando cuándo y en qué cantidad cada uno podrá disponer de quirófanos para llevar a cabo sus intervenciones (Gómez-Ríos, et al., 2019). Es, por tanto, el paso previo que establece las condiciones generales dentro de las cuales se organizará posteriormente la actividad quirúrgica.

La programación quirúrgica, por su parte, se sitúa en un nivel más operativo. Se trata del proceso mediante el cual se organizan, distribuyen y programan las

intervenciones quirúrgicas concretas en el hospital, con el fin de optimizar el uso de los recursos disponibles (Romero García, et al., 2015). La programación requiere tener en cuenta múltiples factores, como la disponibilidad del personal sanitario, la duración estimada de las intervenciones y las necesidades específicas de cada paciente.

La gestión del bloque quirúrgico, en cambio, hace referencia a la organización y administración del bloque como unidad funcional y física. Abarca la coordinación de todos los recursos implicados (infraestructura, personal, equipamiento) para asegurar que la programación quirúrgica se pueda llevar a cabo de manera eficiente (Gancedo, 2022). Esta gestión permite que las decisiones tomadas por la planificación y concretadas por la programación quirúrgica se ejecuten correctamente en el día a día del hospital.

En este contexto, se puede introducir el concepto de organización del bloque quirúrgico, entendido como el conjunto de decisiones, estructuras y procesos que engloban la planificación, la programación y la gestión. Este término permite referirse de forma integral a todas las acciones relacionadas con el funcionamiento del bloque quirúrgico, desde la asignación estratégica de recursos hasta la ejecución concreta de las intervenciones quirúrgicas.

2.3. La programación quirúrgica: Conceptos y estrategias actuales

La programación quirúrgica puede entenderse como un proceso dentro del entorno hospitalario, en tanto que consiste en un conjunto de actividades interrelacionadas que se desarrollan de forma secuencial y repetitiva para alcanzar un objetivo: determinar el momento en el que se llevará a cabo cada intervención quirúrgica, teniendo en cuenta los recursos disponibles y las prioridades clínicas. A diferencia del proceso, que es continuo y se repite en el tiempo como parte de la operativa habitual del hospital, cada intervención quirúrgica puede considerarse un proyecto, entendido como un conjunto de acciones, planificadas y no repetitivas, dirigidas a alcanzar un resultado único, en este caso la atención quirúrgica de un paciente concreto.

Este proceso no solo busca aprovechar al máximo el tiempo disponible de los quirófanos, sino también asegurar que los pacientes reciban una atención adecuada en

función de la urgencia y la gravedad³ de su estado de salud, garantizando la seguridad del paciente y la precisión técnica de la intervención. La programación pretende disminuir las demoras que enfrentan los pacientes para acceder a intervenciones quirúrgicas, lo que impacta positivamente tanto en la experiencia del usuario como en la carga de trabajo del sistema de salud. De forma paralela, se busca aprovechar al máximo los recursos disponibles, minimizando los tiempos en los que los quirófanos están inactivos o infrautilizados ya que suponen un coste muy elevado para el hospital. Por último, la capacidad de priorizar intervenciones asegura que aquellos pacientes que requieren atención inmediata puedan recibirla sin comprometer la calidad o el acceso para los demás. Este equilibrio es clave para alcanzar un sistema quirúrgico eficiente y sostenible en el tiempo.

En la actualidad, gran parte de esta programación se realiza de manera manual, sin la ayuda de ningún tipo de herramienta especializada, y basándose en la experiencia de los profesionales encargados, como el coordinador del bloque quirúrgico y los jefes de los distintos servicios quirúrgicos⁴. La duración de las intervenciones quirúrgicas, por ejemplo, se establece habitualmente en función de la experiencia del personal encargado de la programación, las costumbres del hospital y las características específicas del servicio quirúrgico (Albareda, et al., 2017). La programación quirúrgica generalmente se realiza mensualmente y se revisa de forma constante hasta el día previo al de cada intervención. Este proceso está notablemente influido por las decisiones tomadas en los días previos a la cirugía, aunque éstas no suelen afectar la eficiencia en

³ En el sistema de salud español, la urgencia y la gravedad del estado de salud del paciente son los principales criterios utilizados para establecer los niveles de prioridad en el acceso a las intervenciones quirúrgicas. Estos niveles de prioridad permiten clasificar a los pacientes en función de la necesidad clínica de recibir tratamiento en un plazo determinado. Las prioridades del Sistema Nacional de Salud español se organizan en tres niveles: prioridad 1 (intervención necesaria en un tiempo muy corto, generalmente dentro de los primeros 30 días, para evitar un deterioro grave de la salud), prioridad 2 (intervención recomendable en un plazo intermedio, generalmente dentro de los primeros 90 días), y prioridad 3 (intervención programable sin riesgo inmediato para la salud, generalmente dentro de los primeros 180 días) (Ministerio de Sanidad y Consumo, 2003). La determinación del nivel de prioridad corresponde al médico especialista responsable del proceso asistencial, basándose en criterios clínicos estandarizados y en la normativa establecida por las comunidades autónomas y el propio Sistema Nacional de Salud.

⁴ En el contexto hospitalario, un servicio quirúrgico hace referencia a una unidad especializada que agrupa a los profesionales, recursos y actividades relacionadas con un tipo concreto de cirugía, como pueden ser traumatología, cirugía general, urología o cardiología. Cada uno de estos servicios está liderado por un jefe de servicio, quien se encarga de coordinar la actividad asistencial, así como de supervisar al equipo médico y colaborar en la programación de las intervenciones quirúrgicas dentro del bloque quirúrgico.

el uso del tiempo de quirófano hasta el día anterior a la intervención. Esto se debe a que la mayoría de las cancelaciones tienen lugar en las 24 horas previas, momento en el cual es muy difícil programar otra intervención para ese espacio de tiempo (Gómez-Ríos, et al., 2019).

Este enfoque basado en la experiencia tiene limitaciones significativas, ya que, aun conociendo las incertidumbres inherentes al ámbito quirúrgico (como intervenciones que pueden extenderse más de lo esperado o imprevistos que afectan al resto de la agenda programada) no permite evitarlas más allá de sobredimensionar la duración esperada de cada intervención. Como resultado, es común que surjan problemas como retrasos, cancelaciones y la infrautilización o sobreutilización de los quirófanos. Hasta ahora se ha hablado tan solo de la infrautilización, pero la sobreutilización de los quirófanos es un problema igualmente grave ya que conlleva horas extraordinarias del personal sanitario, con costes de 1,5 a 2 veces superiores a los de un uso programado, así como del personal técnico y asistencial vinculado al entorno quirúrgico (Gómez-Ríos, et al., 2019). Además, aumenta la insatisfacción del personal al alargar su horario laboral, lo que se puede traducir en abandonos debido al agotamiento, la desmotivación o la búsqueda de mejores condiciones laborales en otros centros, aumentando así el coste por contratación y rotación de personal. Por ello, el control del tiempo de sobreuso es, al menos, igual de importante que el de infrautilización.

Para realizar este proceso existen diferentes estrategias de programación⁵, entre las cuales destacan la programación abierta y la programación por horarios reservados (*block time*). En el primer caso, cualquier quirófano puede ser utilizado para cualquier intervención. Aunque este enfoque puede ofrecer flexibilidad para casos urgentes, también puede generar desafíos como la necesidad de reorganizar intervenciones programadas o gestionar recursos humanos y materiales adicionales. Por el contrario, la estrategia de horarios reservados asigna bloques de tiempo específicos en el quirófano (habitualmente sesiones enteras) a especialidades, servicios quirúrgicos o incluso a

⁵ En las distintas fuentes bibliográficas consultadas, se emplean diferentes términos para referirse al proceso concreto utilizado para la programación de intervenciones quirúrgicas. Es común encontrar referencias a sistemas de programación, métodos de programación y estrategias de programación. En este trabajo, se adoptará el término estrategias de programación para mantener la coherencia a lo largo del texto.

cirujanos individuales. Este enfoque garantiza que ciertos procedimientos se realicen en horarios previamente reservados, lo que facilita el proceso de programación. Aunque esta estrategia reduce la necesidad de mover equipos y recursos entre quirófanos, también puede provocar ineficiencias si los bloques quirúrgicos asignados no se utilizan por completo (Gómez-Ríos, et al., 2019) (Pariente, et al., 2009) (SOCIAL, 2009). En todo caso, la programación por horarios reservados es la estrategia más empleada en España debido a su facilidad de aplicación (García, 2020).

Para evaluar el uso del bloque quirúrgico y el rendimiento de las estrategias utilizadas para programar las intervenciones, se recurre a distintos indicadores de eficiencia quirúrgica. Estos permiten medir, de forma objetiva, el rendimiento del bloque en términos de ocupación y aprovechamiento de los recursos. En el siguiente subepígrafe se analizan los principales indicadores empleados con este propósito.

En el proceso de programación quirúrgica, como se ha comentado, la gestión de las urgencias quirúrgicas es un componente fundamental del proceso. En este sentido, algunos hospitales reservan quirófanos específicos para estas intervenciones, especialmente en centros con un alto volumen de casos no programados. En otros casos, las urgencias se integran en la programación habitual mediante la reserva de espacios vacíos o la reprogramación de intervenciones ya programadas. En cualquier caso, se busca minimizar el impacto de las urgencias en la planificación general, asegurando que el sistema funcione de manera fluida incluso en situaciones imprevistas (Gómez-Ríos, et al., 2019) (SOCIAL, 2009).

2.4. Eficiencia quirúrgica

La eficiencia en el aprovechamiento del bloque quirúrgico es esencial para garantizar una adecuada utilización de los recursos hospitalarios, reducir listas de espera y optimizar la experiencia del paciente y del personal. Como se ha indicado, un uso del bloque quirúrgico eficiente no solo mejora los resultados clínicos, sino que también contribuye a la sostenibilidad económica del sistema sanitario. Los indicadores de eficiencia quirúrgica son herramientas clave para medir el desempeño y detectar cuellos de botella y áreas de mejora. La mayoría de ellos toman como referencia los tiempos de entrada y salida de los pacientes en el quirófano, siendo este un punto clave para medir

con precisión la eficiencia del bloque quirúrgico. A continuación, se describen algunos de los indicadores más relevantes (Solans-Domènech, et al., 2011).

2.4.1. Tiempo medio de utilización de quirófanos

Este indicador se mide en minutos y proporciona información sobre el tiempo que los pacientes permanecen en el quirófano, abarcando no solo el tiempo de la cirugía en sí, sino también otras etapas del proceso asistencial, como anestesia, reanimación y movilización del paciente. Un valor elevado de este indicador puede reflejar un alto nivel de actividad en los quirófanos o una mayor complejidad de las intervenciones realizadas, mientras que un valor bajo podría indicar lo contrario, un menor nivel de actividad en los quirófanos y una menor complejidad de las intervenciones realizadas.

Su valor se calcula como el sumatorio de tiempos entre la entrada y la salida de quirófano de cada uno de los pacientes en quirófanos de cirugía programada en un centro, dividido entre el número de intervenciones quirúrgicas programadas en ese centro.

2.4.2. Tiempo medio de rotación entre pacientes en los quirófanos

Al igual que el anterior indicador, el tiempo medio de rotación se mide en minutos y refleja el tiempo necesario para preparar el quirófano entre la salida de un paciente y la entrada del siguiente. Esto incluye actividades como la limpieza del quirófano, la preparación del instrumental y la organización del equipo para la próxima intervención. Un valor elevado de este indicador puede indicar una baja eficiencia operativa, con tiempos muertos prolongados que reducen el rendimiento del quirófano. Por el contrario, un valor bajo sugiere una buena coordinación y optimización del proceso, contribuyendo a un mayor número de intervenciones en un mismo periodo. Es importante reducir el tiempo de rotación entre pacientes, pero siempre garantizando el cumplimiento de todas las medidas de seguridad necesarias para prevenir infecciones. El estándar orientativo para este indicador se sitúa entre 15 y 17 minutos (Solans-Domènech, et al., 2011).

Su valor se calcula como el sumatorio de tiempos entre la salida de un paciente hasta la entrada del siguiente paciente en un mismo quirófano de cirugía programada

en un centro, dividido entre el número de intervenciones quirúrgicas programadas en ese centro.

2.4.3. Tiempo medio agendado para quirófanos

Este indicador mide las horas programadas en las agendas quirúrgicas⁶ para asignar recursos equitativamente entre especialistas, quirófanos y pacientes. Se expresa en horas y minutos, y su valor, comparado con el tiempo medio de utilización, refleja la calidad de la planificación.

Su valor se calcula como el sumatorio de horas agendadas teóricas para cada quirófano en un centro, dividido entre el número de intervenciones quirúrgicas programadas en ese centro.

2.4.4. Número de intervenciones quirúrgicas realizadas

Es el número total de intervenciones quirúrgicas de cirugía programada realizadas en todos los quirófanos de un centro, por unidad de tiempo. Típicamente se toma su valor diario. Un valor elevado de este indicador sugiere un alto nivel de productividad y utilización de los quirófanos, mientras que un número bajo podría indicar una baja eficiencia operativa o una infrautilización de los recursos disponibles.

2.4.5. Índice de ocupación bruto

Este índice mide el tiempo total en quirófano, desde que entra el primer paciente hasta que sale el último, dividido entre el número de horas disponibles para cada quirófano. Para calcularlo se tienen en cuenta los tiempos de rotación, por lo que su valor será superior al del índice de ocupación neto.

Este indicador, expresado en porcentaje, es una medida clave de la eficiencia operativa. Un valor elevado, dentro del rango estándar recomendado de entre 80% y 85% (Solans-Domènech, et al., 2011), indica una utilización óptima de los quirófanos. En cambio, un valor bajo sugiere infrautilización, mientras que un valor excesivamente alto

⁶ Una agenda quirúrgica es un documento en el que se recoge de forma estructurada las intervenciones quirúrgicas programadas en un hospital para un período determinado. Incluye información relevante como la fecha, el quirófano asignado, el equipo quirúrgico, el paciente, la intervención a realizar y la duración estimada de la cirugía.

podría suponer sobrecarga, insatisfacción en el personal médico y riesgo de impacto negativo en la calidad del servicio.

2.4.6. Índice de ocupación neto

El índice de ocupación neto mide exclusivamente el tiempo en el que los quirófanos están en uso para intervenciones quirúrgicas, excluyendo los tiempos de rotación entre pacientes, lo que lo convierte en un indicador más preciso del uso óptimo de los quirófanos. Este indicador, expresado en porcentaje, refleja la eficiencia quirúrgica pura, sin incluir tiempos de preparación o limpieza. Valores dentro del estándar recomendado de entre 80% y 85% indican un equilibrio adecuado entre la actividad quirúrgica y la capacidad instalada. Un valor bajo puede evidenciar problemas de infrautilización, mientras que un valor elevado puede señalar una presión excesiva sobre los equipos médicos y los quirófanos, lo que podría comprometer tanto la calidad del servicio como la seguridad del paciente.

Su valor se calcula como el sumatorio de tiempos entre la entrada y la salida de quirófano de cada uno de los pacientes en quirófanos de cirugía programada en un centro, dividido entre el número de horas disponibles para cada quirófano.

2.4.7. Tiempo medio de sobreutilización del quirófano

El tiempo de sobreutilización del quirófano refleja la cantidad de tiempo que un quirófano permanece en uso más allá del horario programado. Este indicador, expresado en minutos, evalúa la precisión de la programación quirúrgica y actúa como un factor corrector del índice de ocupación. Valores elevados pueden indicar una planificación insuficiente o imprevistos frecuentes, con impactos negativos como costes adicionales, mayor estrés en el personal y disminución de la satisfacción general. Sin embargo, valores moderados u ocasionalmente altos pueden ser aceptables en situaciones de emergencia o alta demanda, siempre que no comprometan la calidad del servicio ni el bienestar del equipo.

Su valor se calcula como el sumatorio de tiempos entre la hora de cierre del quirófano y la salida del último paciente, dividido entre el número de quirófanos sobreutilizados.

2.4.8. Porcentaje de cancelaciones de operaciones programadas

El porcentaje de cancelaciones de operaciones programadas mide la proporción de cirugías canceladas en relación con el total de intervenciones quirúrgicas programadas con antelación. Este indicador, expresado como un porcentaje, refleja la capacidad del hospital para organizar y gestionar su actividad quirúrgica sin incidentes. Un valor elevado indica un número elevado de intervenciones canceladas y un cierto descontrol en todo el proceso quirúrgico, lo que repercute directamente en los indicadores de eficiencia, así como en la satisfacción general del personal médico y pacientes. Por otro lado, un valor bajo es un indicador de calidad y eficiencia en el proceso. La incidencia de las cancelaciones muestra una gran variabilidad en la literatura, oscilando entre el 2% y el 27%. Actualmente se buscan tasas de cancelación por debajo del 5% (Gómez-Ríos, et al., 2019).

Su valor se calcula como el número de operaciones programadas que no se han realizado el día programado, dividido entre el número total de intervenciones programadas para dicho día.

2.5. Problemas derivados de la ineficiencia en el aprovechamiento de los quirófanos

Como se ha comentado anteriormente, la falta de eficiencia en el aprovechamiento de los quirófanos representa uno de los mayores desafíos en la gestión hospitalaria. Este problema afecta no solo la operativa interna de los hospitales, sino también la calidad de la atención brindada a los pacientes, el clima laboral y la sostenibilidad económica de la institución. Tal es su importancia que, dentro del bloque quirúrgico, tanto el coordinador de quirófanos como los jefes de los distintos servicios quirúrgicos se encargan de enfrentarse a este desafío.

A pesar de existir numerosos indicadores para medir la eficiencia en el aprovechamiento del bloque quirúrgico, persiste el desajuste entre la oferta y la demanda de intervenciones quirúrgicas. Este desajuste es una de las consecuencias derivadas de la ineficiencia quirúrgica y se refleja en el incremento de las listas de espera quirúrgica, un indicador clave para el sistema sanitario. Según los datos del Sistema Nacional de Salud (SNS) en España, mostrados en la Figura 4, el número de personas en

lista de espera quirúrgica aumentó en más de un 123% entre 2006 y 2024, conforme a los registros semestrales de este periodo.



Figura 4: Evolución del número de pacientes en lista de espera quirúrgica en el SNS entre el primer semestre de 2006 y 2024 (Sistema Nacional de Salud, 2024).

El aumento del número de pacientes en lista de espera no supone un problema en sí mismo. Para poder valorarlo correctamente es necesario considerar la evolución del número medio de días de espera para una intervención quirúrgica. Una revisión de esta variable en España (Figura 5), revela una notable variabilidad a lo largo de los años, así como una tendencia definida hacia el aumento del tiempo medio de espera. Este panorama, combinado con el incremento significativo del 123% en el número de personas en lista de espera, evidencia las dificultades de los hospitales para gestionar eficazmente los recursos disponibles, generando retrasos en la atención médica y repercutiendo negativamente tanto en los pacientes, que enfrentan largos periodos de incertidumbre y deterioro en su calidad de vida, como en el sistema hospitalario, que se ve obligado a operar bajo una presión constante para satisfacer la creciente demanda.



Figura 5: Evolución del tiempo medio de espera para someterse a una operación en el SNS entre el primer semestre de 2006 y 2024 (Sistema Nacional de Salud, 2024).

A continuación, se analizan con más detalle los problemas derivados de la falta de eficiencia en el aprovechamiento de los quirófanos.

2.5.1. Retrasos y cancelaciones

Uno de los efectos más visibles es la aparición de retrasos y cancelaciones en las intervenciones quirúrgicas programadas. Las causas comunes incluyen la falta de recursos materiales y humanos, emergencias imprevistas que desplazan las cirugías programadas y errores en la planificación debido a la imprevisibilidad en la duración de las cirugías. Estos inconvenientes generan una cadena de problemas operativos que afectan tanto a los pacientes como al personal médico (Gómez-Ríos, et al., 2019). En un estudio realizado en el Hospital Universitario de Guadalajara a lo largo de 52 meses consecutivos, se observó que la tasa de cancelaciones (medida como el cociente entre el número de intervenciones canceladas respecto del número de intervenciones total) en ese periodo fue de aproximadamente un 6,5% (Fraile, 2009). Sin embargo, diversos autores destacan que es común encontrarse con tasas de entre el 1,5% y el 20% (Bosson MD, 2006) (Gregan, 2005). En el panorama internacional, los datos también muestran una gran variabilidad en esta métrica, desde un 5% en Finlandia hasta un 14% en Portugal, pasando por un 10% en Reino Unido (Ferreira, 2023).

El impacto en los pacientes es particularmente significativo. Los retrasos prolongados pueden aumentar la ansiedad y el estrés, afectando la salud mental de los pacientes que esperan intervenciones críticas. Además, las demoras en cirugías esenciales pueden resultar en una mayor morbilidad, especialmente en aquellos casos en los que la enfermedad progresa mientras se espera por el tratamiento. Por otro lado, las cancelaciones de última hora no solo aumentan la frustración del paciente, sino que también ponen en riesgo la confianza y la percepción de calidad hacia la institución hospitalaria (Philips, 2024).

2.5.2. Satisfacción del personal y de los pacientes

La ineficiencia en los quirófanos también afecta el estado emocional y la satisfacción tanto del personal como de los pacientes. Para el personal médico, los retrasos, cambios en la programación y la necesidad de trabajar bajo presión debido a situaciones no planificadas generan estrés y agotamiento. Esto puede derivar en un aumento del absentismo laboral, una menor productividad y, en algunos casos, en la insatisfacción general con el ambiente laboral (Gómez-Ríos, et al., 2019) (Albareda, et al., 2017).

Desde la perspectiva de los pacientes, la ineficiencia afecta negativamente la percepción del hospital. En entornos donde los pacientes tienen opciones para elegir dónde recibir atención médica, esto podría traducirse en una reducción del volumen de pacientes atendidos, afectando tanto la sostenibilidad financiera como la misión del hospital de brindar un servicio de calidad. Según datos de la Unión Española de Entidades Aseguradoras y Reaseguradoras (UNESPA), en España, el porcentaje de población con sanidad privada ha experimentado un crecimiento notable, pasando del 18,5% en 2011 al 25,8% en 2023.

2.5.3. Infrautilización de recursos

La infrautilización de los recursos del bloque quirúrgico se refleja en el tiempo quirúrgico sin uso y en el desaprovechamiento de recursos. El tiempo de quirófano sin uso puede deberse a cancelaciones de última hora, vacíos en la programación o fallos en la organización que dificultan la ocupación plena de los turnos asignados. Cada minuto

que un quirófano permanece inactivo representa una pérdida de oportunidad para realizar cirugías, afectando negativamente los indicadores de productividad.

Esto conlleva unas implicaciones económicas significativas. Los sobrecostes derivados de tiempos muertos y cancelaciones representan un gasto innecesario para los hospitales, ya que se siguen utilizando recursos como energía, personal y equipos médicos sin obtener los beneficios esperados. Por otro lado, la incapacidad de maximizar el uso de los quirófanos resulta en una pérdida de ingresos potenciales en sistemas de salud con modelos de financiamiento basados en el número de intervenciones realizadas o en hospitales privados que dependen de estos ingresos para sostener sus operaciones.

2.5.4. Sobreutilización de recursos

La sobreutilización de recursos ocurre cuando los quirófanos se utilizan más allá del horario programado, extendiéndose fuera de las horas previstas. Este fenómeno implica costes económicos y operativos significativos para los hospitales. Por un lado, las horas extraordinarias generan un incremento en los costes, que puede llegar a ser hasta 2 veces superior al coste del tiempo regular de quirófano (Gómez-Ríos, et al., 2019). Por otro lado, este sobreuso impacta negativamente en el personal médico y auxiliar, aumentando su insatisfacción debido a la prolongación de la jornada laboral, lo cual puede derivar en una mayor rotación de personal y costes adicionales asociados al reclutamiento y capacitación.

La sobreutilización puede parecer beneficiosa al posibilitar un incremento de uso de la capacidad operativa del quirófano. Sin embargo, los costes asociados a este exceso, como el pago de horas extras, el desgaste de equipos y la disminución de la moral del personal, suelen superar los ingresos adicionales generados.

La gestión adecuada de la sobreutilización es crucial para equilibrar la eficiencia económica con el bienestar del personal y la sostenibilidad de las operaciones quirúrgicas. Esta es una de las razones por la que los directores de las áreas quirúrgicas tienden a aceptar un cierto grado de infrautilización, permitiendo que las actividades se completen antes del final del turno, en lugar de priorizar el llenado del tiempo quirúrgico a costa de extender las jornadas laborales (Gómez-Ríos, et al., 2019).

2.6. Las consecuencias económicas de la ineficiencia en el aprovechamiento de los quirófanos

Dado el elevado coste que supone el funcionamiento del bloque quirúrgico dentro del presupuesto hospitalario, resulta especialmente relevante analizar de forma específica las consecuencias económicas derivadas de su ineficiencia. Por ello, en este subepígrafe se abordan por separado estos efectos, dedicando un mayor espacio a su análisis con el fin de comprender el impacto económico directo e indirecto que un bajo aprovechamiento de los quirófanos puede tener sobre los recursos financieros del sistema sanitario.

Como se comentó anteriormente, el coste de utilizar un quirófano (incluyendo el coste del personal, el uso del equipamiento médico y del material fungible) puede alcanzar los 50 euros por minuto (Rothstein & Raval, 2018). Esto supone que, todo el tiempo que los quirófanos permanecen inactivos (ya sea porque se está preparando la siguiente intervención o porque se haya producido una cancelación) tiene un coste elevado, debido a que todos los activos están preparados para ser utilizados, aunque realmente no estén cumpliendo su propósito. Un estudio reveló que en el Reino Unido, donde la tasa de cancelaciones se sitúa en torno al 10% (Ferreira, 2023), el coste en tiempo de quirófano perdido debido a la cancelación de intervenciones es de hasta 400 millones de libras por año (Gillies, et al., 2018). No obstante, la sobreutilización del quirófano resulta incluso más perjudicial, ya que los costes del personal se ven incrementados al tratarse de horas extraordinarias.

Un aprovechamiento ineficiente de los recursos quirúrgicos genera una serie de costes directos e indirectos que afectan negativamente a los presupuestos del hospital. Entre los costes directos se encuentran los materiales quirúrgicos desperdiciados debido principalmente a cancelaciones de última hora, así como los gastos asociados al personal en espera, cuyos tiempos de trabajo no son utilizados de manera óptima. Además, los quirófanos que permanecen inactivos o subutilizados representan una pérdida de recursos financieros significativos, ya que estas instalaciones requieren altos costes de mantenimiento incluso cuando no están operativas.

En cuanto a los costes indirectos, la ineficiencia quirúrgica puede suponer un desvío de recursos que podrían haberse destinado a otras áreas hospitalarias que son fundamentales para mejorar la calidad del servicio y aportar mayor valor a los pacientes, como la adquisición de tecnología avanzada, programas de formación para el personal sanitario o iniciativas orientadas a la prevención y el diagnóstico temprano de enfermedades.

Otro tipo de costes derivados de la ineficiencia del bloque quirúrgico son los costes sociales. En términos generales, los costes sociales hacen referencia a los efectos negativos que una actividad, decisión o ineficiencia genera sobre el bienestar de la sociedad en su conjunto, más allá de los costes económicos directos para una organización o individuo. Incluyen efectos como la pérdida de bienestar, la reducción de la calidad de vida, el aumento de desigualdades o la sobrecarga de los servicios públicos.

Estos efectos se vuelven especialmente relevantes cuando se analizan las consecuencias concretas que los retrasos quirúrgicos generan en pacientes y en el sistema sanitario. Los retrasos en la atención médica provocan efectos adversos tanto para los pacientes como para el sistema de salud en su conjunto. Para los pacientes, estos retrasos pueden significar un agravamiento de las condiciones médicas, mayores gastos en tratamientos alternativos y pérdida de productividad laboral. Para el sistema de salud, los costes sociales se reflejan en la necesidad de asignar recursos adicionales para tratar complicaciones derivadas de las demoras, así como en la percepción negativa por parte de la sociedad, lo que puede generar una disminución en la confianza hacia las instituciones sanitarias. Esta pérdida de confianza, debida a los elevados tiempos de espera, se pone de manifiesto en la fuga de pacientes en lista de espera hacia los hospitales privados. En concreto, 1.366.000 pacientes han pasado a la sanidad privada en los últimos tres años (Morales, 2024).

En este sentido, en el ámbito de los hospitales privados, la eficiencia quirúrgica tiene un impacto directo en la rentabilidad. La optimización de recursos permite realizar un mayor número de intervenciones en un tiempo determinado, aumentando los ingresos generados por los procedimientos quirúrgicos. Por el contrario, los retrasos y cancelaciones generan pérdidas económicas que afectan la capacidad competitiva de

estas instituciones. Este modelo de financiación explica, en parte, el mayor número de intervenciones realizadas por quirófano en los hospitales privados en relación con los hospitales del SNS observado en la Figura 3.

Por todo lo anterior, hay que considerar que la ineficiencia quirúrgica tiene un impacto multidimensional que trasciende lo meramente económico y afecta la calidad del servicio y la sostenibilidad del sistema sanitario en su conjunto. Tanto en hospitales públicos como privados, la mejora en la organización y gestión del bloque quirúrgico es fundamental para garantizar una asignación óptima de recursos, minimizar los costes asociados y, sobre todo, ofrecer un servicio de mayor calidad a los pacientes. Abordar este desafío no solo contribuiría a aliviar las presiones financieras que enfrentan las instituciones sanitarias, sino que también permitiría reducir los costes sociales y mejorar la confianza de los usuarios en el sistema de salud.

2.7. Factores que dificultan el incremento de la eficiencia en el aprovechamiento de los quirófanos

La mejora de la eficiencia en el aprovechamiento de los quirófanos es un reto complejo que se ve influido por múltiples factores. Estos factores, en conjunto, contribuyen a perpetuar las ineficiencias en uno de los activos más críticos del sistema sanitario.

La forma de gestión del bloque quirúrgico es uno de los factores críticos que afectan su optimización. En la actualidad, como ya se ha mencionado, muchos hospitales siguen dependiendo de sistemas manuales o tecnologías desactualizadas para la programación y coordinación de cirugías (Albareda, et al., 2017) (Luján, 2025). Esta falta de modernización provoca errores humanos y dificultades para adaptarse rápidamente a imprevistos.

De hecho, a pesar de los avances tecnológicos, la inversión en TIC en el sistema sanitario español apenas alcanza el 1,17% del presupuesto en salud, muy por debajo del 4-7% que destinan los países de la OCDE (Segura, 2024). Esto repercute en la calidad de los servicios ofrecidos, reduce la capacidad para atender a nuevos pacientes y genera presión sobre los recursos disponibles, comprometiendo la sostenibilidad a largo plazo.

Otro factor que dificulta la optimización es la resistencia al cambio dentro de las instituciones sanitarias. La introducción de nuevas tecnologías o procesos de gestión, aunque prometen mejorar la eficiencia, a menudo se encuentra con barreras culturales y organizativas. El personal puede mostrarse reticente a adoptar nuevos sistemas debido a la falta de formación, el temor al cambio o la percepción de que las tecnologías no se adaptan a sus necesidades específicas (Gómez-Ríos, et al., 2019). Esto retrasa la implementación de soluciones innovadoras que podrían transformar la operativa del bloque quirúrgico.

A lo largo de los años, los hospitales públicos han experimentado un aumento constante en sus presupuestos, lo que, si bien refleja el compromiso del Estado con el acceso universal a la salud, también ha generado una dinámica donde la mejora de la eficiencia operativa no siempre es una prioridad. La previsibilidad de mayores recursos en cada ejercicio presupuestario, independientemente de la eficacia con la que se utilicen, perpetúa prácticas ineficientes que limitan el impacto real de estas inversiones en el rendimiento del sistema.

La evolución del gasto público en sanidad (Figura 6), muestra un crecimiento continuo en los últimos años a pesar de que en este periodo de tiempo también ha aumentado el número de personas en lista de espera quirúrgica. Esto refuerza la tesis de que este incremento constante en los presupuestos no siempre se traduce en mejoras sustanciales en la eficiencia operativa. Este aumento sostenido evidencia el compromiso del Estado con la financiación del sistema sanitario, pero también pone de manifiesto la ausencia de incentivos claros para optimizar procesos críticos como la gestión del bloque quirúrgico, tal como se argumenta en el párrafo anterior.

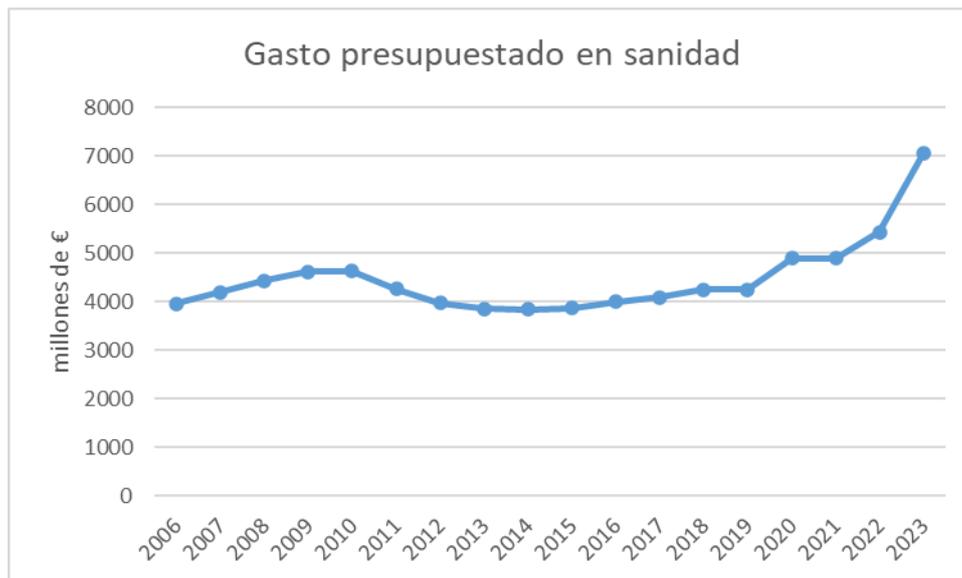


Figura 6: Evolución del gasto presupuestado en sanidad en España entre 2006 y 2023 (Hacienda, 2024).

3. ESTUDIO DE MERCADO EN VALLADOLID

En este epígrafe se presenta un estudio de mercado de carácter cualitativo centrado en el contexto hospitalario de Valladolid. En particular, se ha centrado en el caso del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV) y en el Grupo Recoletas Salud, empresa familiar que cuenta con más de 50 centros en España, en su mayoría en Castilla y León. A diferencia de los estudios cuantitativos, que se basan en encuestas a gran escala, este enfoque se fundamenta en la obtención de información a partir de entrevistas en profundidad con perfiles directamente implicados en la programación quirúrgica (Báez & de Tudela, 2006). Se trata de profesionales con conocimiento especializado y con capacidad de decisión o influencia en la gestión del bloque quirúrgico, lo que permite obtener una visión más precisa y relevante sobre las necesidades reales del entorno hospitalario y el interés potencial en la adopción de una herramienta especializada.

3.1. Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV)

En primer lugar, el estudio se ha centrado en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, dada su estrecha vinculación con la Universidad de Valladolid (UVA), tanto en el ámbito docente como en el investigador. A continuación, de forma cronológica, se aporta el detalle de las reuniones y entrevistas desarrolladas para extraer la información necesaria para el TFG.

En una primera reunión celebrada el lunes 17 de junio de 2024 en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV), se puso de manifiesto, entre otras cuestiones, la necesidad de implementar diversas mejoras orientadas a optimizar algunos procesos del hospital. En dicho encuentro participaron Fernando Rodríguez Cabezado (Jefe de Servicio de Organización y Procesos del HCUV), Rodrigo Poves Álvarez (Jefe de Servicio de Anestesiología y Coordinador de Quirófanos del HCUV), así como Jesús Poza Crespo y Carlos Gómez Peña, tutores del Trabajo de Fin de Grado (TFG) en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación del autor. En primer lugar, se destacó la importancia de contar con un mayor control sobre los recursos quirúrgicos, ya que en muchas ocasiones el equipamiento médico es trasladado de un quirófano a otro sin un seguimiento preciso, lo que obliga al personal a invertir un tiempo valioso en su

localización. Asimismo, surgió el interés por desarrollar un sistema que permitiera conocer en tiempo real la ubicación de los pacientes dentro del entorno quirúrgico, tanto para calcular con exactitud los tiempos del proceso como para facilitar la comunicación con los familiares. Por último, se planteó la posibilidad de modernizar el proceso de programación quirúrgica con el fin de mejorar el aprovechamiento de los recursos disponibles y reducir los tiempos de inactividad en quirófano.

A raíz de esta reunión, se constató un claro interés por parte del hospital en explorar soluciones tecnológicas que dieran respuesta a las necesidades planteadas. En particular, se valoró positivamente la posibilidad de desarrollar una herramienta capaz de localizar en tiempo real a pacientes, personal médico y equipamiento dentro del entorno quirúrgico. El objetivo principal de esta solución sería agilizar los procesos internos del bloque quirúrgico, reducir los tiempos de búsqueda y espera, y facilitar la comunicación con los familiares, permitiéndoles conocer si el paciente ha accedido ya al quirófano o en qué fase del proceso se encuentra. Como muestra del respaldo institucional, desde el hospital se propuso la posibilidad de llevar a cabo un proyecto piloto en una sección concreta del bloque quirúrgico compuesta por cuatro quirófanos, lo que permitiría validar la viabilidad técnica de la herramienta en un entorno controlado antes de plantear su posible extensión al resto del hospital.

Tras esta primera reunión y el posterior análisis de los temas abordados, comenzó a tomar forma la herramienta digital orientada a mejorar la programación quirúrgica y el control operativo del bloque. La propuesta inicial contemplaba una doble funcionalidad: por un lado, permitir la generación automatizada de una propuesta de agenda quirúrgica mensual a partir de los recursos disponibles y las intervenciones en lista de espera; y por otro, ofrecer un sistema de monitorización en tiempo real que permitiera conocer el estado de cada intervención (hora de inicio, duración estimada, finalización), así como la localización de pacientes, equipos quirúrgicos y personal implicado. Para esta segunda funcionalidad se requería, necesariamente, el desarrollo de un sistema de localización interno que identificara la posición de los distintos actores dentro del entorno quirúrgico.

Precisamente fue esta segunda funcionalidad (la relativa a la localización en tiempo real) la que se comenzó a desarrollar en primer lugar, iniciando un proceso de búsqueda de proveedores de hardware especializado y analizando las distintas opciones tecnológicas disponibles para su implementación. Tras una fase de exploración, se identificó un proveedor cuyo sistema de localización ofrecía una solución viable para el proyecto. Con esta información, se preparó una propuesta técnica que fue presentada al hospital con el objetivo de gestionar la adquisición del hardware necesario. Sin embargo, el avance del proyecto se vio interrumpido por parte de la Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones del HCUV, que alegó inicialmente incompatibilidades técnicas entre el sistema propuesto y la infraestructura existente, así como la falta de cobertura wifi adecuada en el bloque quirúrgico. Posteriormente, se argumentó que no existía disponibilidad para la incorporación de nuevos proyectos durante ese ejercicio, y que, en caso de querer continuar con la iniciativa, sería necesario presentar una propuesta formal siguiendo los procedimientos establecidos por la Gerencia Regional de Salud para cualquier proveedor externo. Esta situación supuso un punto de inflexión en el enfoque del proyecto, que pasó a centrarse de forma prioritaria en la funcionalidad de programación quirúrgica y en el análisis organizativo de su posible integración.

Con esta nueva información se concertó una nueva reunión el martes 26 de noviembre de 2024 en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, en la que participaron, Miguel Villa Arranz (Director Técnico de Tecnologías de la Información y Comunicación) y Jorge Pérez González (Jefe de Servicio de Comunicaciones y Seguridad), ambos pertenecientes a la Gerencia Regional de Salud; José Antonio Arranz (Gerente del HCUV); Raúl Picado Alonso (Jefe de la Unidad de Tecnologías de la Información y Comunicaciones del HCUV), así como Fernando Rodríguez Cabezudo, Rodrigo Poves Álvarez, Jesús Poza Crespo y Carlos Gómez Peña. En primer lugar, Raúl comentó que, debido a la existencia de otros proyectos tecnológicos en curso y a determinadas restricciones del hospital, no sería posible implementar a corto plazo la infraestructura necesaria para localizar dinámicamente al personal, los pacientes o el equipamiento médico. A pesar de ello, en este encuentro se expuso la idea preliminar de una herramienta que centralizara y optimizara la organización del bloque quirúrgico. En este

caso, se valoró positivamente el planteamiento general del proyecto, especialmente en lo referente a la mejora de la planificación quirúrgica y pareció contar con el respaldo institucional necesario para avanzar en su diseño.

En una fase más avanzada del proyecto, y cuando la herramienta ya se encontraba parcialmente desarrollada, se mantuvo una reunión el jueves 27 de febrero de 2025 en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid. En esta reunión participaron Fernando Rodríguez Cabezudo, Rodrigo Poves Álvarez, Jesús Poza Crespo y Carlos Gómez Peña, además del autor de este trabajo. El objetivo principal fue comprender en mayor profundidad el proceso actual de asignación de intervenciones a quirófanos, especialmente en lo relativo a la gestión de la lista de espera quirúrgica y la disponibilidad de recursos. Las principales conclusiones extraídas de esta entrevista en profundidad semiestructurada (con guion) se recogen en el epígrafe 4.1. Además, en esta reunión comenzó a perfilarse la necesidad de abordar el proyecto no solo desde una perspectiva técnica, sino también organizativa, considerando aspectos clave como la gestión del cambio. Se planteó por primera vez la posibilidad de que surgieran resistencias internas por parte del personal ante la implantación de una nueva herramienta digital. En este sentido, el coordinador destacó que la estructura del hospital responde a un modelo jerárquico, lo que implica que las decisiones adoptadas por la dirección, como la implementación de una nueva tecnología, deben ser asumidas por el resto del personal, reduciendo así el margen de oposición formal.

Por último, se mantuvo una reunión final el lunes 23 de junio de 2025 en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, en la que participaron Rodrigo Poves Álvarez y el autor. En esta sesión se abordaron principalmente cuestiones relacionadas con la gestión del cambio, centrándose en la posible aparición de resistencias por parte del personal sanitario ante la implementación de la herramienta, así como en el análisis del posicionamiento de los distintos grupos de interés a través de la matriz poder-interés. Durante el encuentro, se presentó a Rodrigo la visión elaborada por el autor sobre estos temas, recogiendo sus valoraciones y sugerencias, las cuales se integran y desarrollan en el epígrafe 6 de este trabajo. Esta contribución permitió contrastar la perspectiva teórica con la experiencia práctica de un profesional encargado de la gestión del bloque quirúrgico y perteneciente al entorno de trabajo hospitalario. Además, se repasaron

algunos conceptos relacionados con el proceso de programación de intervenciones, y se vieron algunos datos reales de rendimiento del bloque quirúrgico en el hospital con los que poder analizar el desempeño de la herramienta desarrollada. Finalmente, Rodrigo comentó que, en las semanas siguientes, estaba previsto que desde los servicios informáticos del hospital se comenzara a implementar una herramienta de gestión del proceso quirúrgico que permitiese recoger de forma digital la información del proceso. Aunque no supo concretar los detalles técnicos de dicha herramienta, sí indicó que su despliegue era inminente. Esta fue la primera ocasión en la que se tuvo conocimiento de que el hospital estaba desarrollando internamente una solución de características semejantes.

3.2. Grupo Recoletas Salud

Se ha programado una reunión con los coordinadores de quirófanos y enfermería del hospital el 11 de julio 2025 a las 12.00 en las instalaciones del Grupo Recoletas para obtener una valoración de la herramienta. Dicha reunión no puede ser recogida en este trabajo debido a los plazos de entrega del mismo.

4. SOLUCIÓN PARA LA PROGRAMACIÓN QUIRURGICA

4.1. Contextualización: el caso del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV)

Como se puso de manifiesto en el estudio de mercado, para desarrollar una herramienta de apoyo a la programación quirúrgica, es imprescindible estudiar en detalle el proceso que actualmente se sigue en un hospital concreto, debido a que las diferencias entre hospitales son notables y hacen muy complicada la generalización del proceso para todos ellos y, por tanto, la escalabilidad directa de cualquier herramienta. En este subepígrafe se analiza el proceso utilizado por el Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV). Este análisis permite identificar las fases clave del flujo de trabajo, con el objetivo de replicarlas en un entorno digital que no solo automatice y simplifique muchas de las tareas, sino que también contribuya a reducir el tiempo invertido en ellas y a mejorar el aprovechamiento de los recursos quirúrgicos disponibles. A partir de esta observación directa, se puede diseñar una solución que respete la lógica organizativa existente, de forma que facilite su futura integración y aceptación por parte del personal implicado.

El proceso actual seguido en el HCUV para la organización del bloque quirúrgico se estructura en tres fases principales: determinación del número de anestesiistas disponibles, reparto de quirófanos entre los servicios quirúrgicos, programación de las intervenciones dentro de cada servicio quirúrgico.

Primera fase: Determinación del número de anestesiistas disponibles. En esta fase, llevada a cabo por el jefe de servicio de Anestesiología, se comprueba el número de recursos humanos de los que se dispone cada día. Esta información es clave, ya que cada quirófano que se pone en funcionamiento debe contar, como mínimo, con un anestesiista asignado para poder operar con garantías de seguridad clínica según la Ley General de Sanidad (Ley 14/1986, de 25 de abril) (Ministerio de Sanidad, 1986). El número de anestesiistas disponibles varía cada día debido a factores como turnos, guardias, periodos de descanso, vacaciones o posibles bajas, lo que implica que el personal contratado no siempre coincide con el personal disponible durante el horario de funcionamiento del bloque quirúrgico. Por tanto, el número de quirófanos que

pueden ser utilizados en un día depende del número de anestesiistas disponibles para ese día concreto en el horario en que el bloque quirúrgico está operativo.

Segunda fase: Reparto de quirófanos entre los servicios quirúrgicos. Una vez conocida la disponibilidad diaria de anestesiistas, el siguiente paso es el reparto de los quirófanos entre los diferentes servicios quirúrgicos. Esta función recae en el coordinador de quirófanos, una figura que, en el caso del HCUV, suele coincidir con el propio jefe del servicio de Anestesiología. En base al número de anestesiistas disponibles, se determina cuántos quirófanos pueden abrirse cada día, y estos se distribuyen entre los servicios quirúrgicos en función, principalmente, del volumen de pacientes en lista de espera que presenta cada uno. Así, especialidades con alta demanda (como traumatología) tienden a recibir un mayor número de quirófanos, mientras que aquellas con menor volumen de pacientes en lista de espera disponen de un número más reducido. Este reparto no suele experimentar grandes variaciones de un mes a otro, ya que la proporción de pacientes en lista de espera por servicio quirúrgico tiende a mantenerse relativamente constante. Como resultado, los mismos quirófanos suelen destinarse habitualmente a las mismas especialidades, aunque es posible reconfigurarlos cuando sea necesario para acoger otro tipo de intervenciones. Esta asignación constituye la base de la planificación mensual, que se publica el día 15 del mes anterior.

Tercera fase: Programación de las intervenciones dentro de cada servicio quirúrgico. Con el reparto diario de quirófanos ya definido, se lleva a cabo la programación concreta de las intervenciones dentro de cada servicio quirúrgico. El desarrollo de esta tercera fase varía en función de la organización interna de cada servicio quirúrgico; en algunos casos es el propio jefe de servicio quien se encarga de programar las intervenciones, mientras que en otros son los cirujanos quienes anotan directamente sus operaciones en la agenda quirúrgica. Durante esta fase, es necesario tener en cuenta diversos factores que condicionan la programación, como la disponibilidad de cada cirujano o la prioridad clínica, la complejidad y la duración estimada de cada intervención.

En cuanto a los plazos temporales, el proceso completo se organiza con antelación mensual. El reparto de quirófanos entre los distintos servicios quirúrgicos se realiza para todo el mes siguiente y se publica oficialmente el día 15 del mes anterior. Esto implica que la determinación del número de anestesistas disponibles, que condiciona directamente el número de quirófanos que pueden utilizarse cada día, debe llevarse a cabo antes de esa fecha para poder elaborar el reparto con suficiente antelación. A partir de la publicación del reparto mensual, cada servicio quirúrgico dispone de un margen de tiempo para organizar internamente la programación de sus intervenciones. Aunque este plazo puede variar ligeramente según la dinámica de cada servicio, lo habitual es que la agenda quirúrgica se complete progresivamente en los días posteriores a la publicación del reparto, de modo que todas las intervenciones estén programadas con suficiente anticipación respecto a su fecha prevista.

Este flujo secuencial de decisiones y asignaciones constituye el marco sobre el que se ha construido la solución propuesta, de forma que se adapta su lógica interna al modelo organizativo real del hospital, y se respetan los roles y funciones actuales de los distintos actores implicados.

4.2. Descripción de la herramienta

La herramienta desarrollada (véase TFG del autor en Ingeniería de Telecomunicación) está diseñada para asistir a los responsables de la organización del bloque quirúrgico mediante el procesamiento y análisis de la información disponible, tal como la lista de espera de intervenciones, la disponibilidad de quirófanos y de recursos médicos, etc.

La herramienta se configura como un software especializado en la organización del bloque quirúrgico y, en especial, en la programación de intervenciones quirúrgicas, enfocado en facilitar el proceso de programación quirúrgica y aumentar el uso efectivo de los quirófanos. La herramienta genera una programación inicial en función de los datos disponibles, ofreciendo una distribución de los tiempos quirúrgicos que pretende maximizar la ocupación de los quirófanos. No obstante, la herramienta no busca reemplazar la toma de decisiones humanas, sino complementarla, permitiendo que los

responsables realicen modificaciones según su experiencia y conocimiento del contexto hospitalario.

Del mismo modo, la herramienta reduce la carga de trabajo de los encargados de coordinar el bloque quirúrgico, lo que permite agilizar la gestión administrativa del mismo. Al generar automáticamente una programación preliminar, la herramienta elimina la necesidad de realizar manualmente tareas repetitivas y tediosas, permitiendo que los responsables centren su atención en verificar la coherencia de la programación propuesta y realizar los ajustes necesarios en función de su experiencia.

El propósito principal de la herramienta es mejorar el aprovechamiento de los quirófanos, maximizando su ocupación sin comprometer la calidad asistencial ni la sostenibilidad del sistema. Para ello, la programación generada maximiza la ocupación del bloque quirúrgico para una determinada probabilidad de exceder el horario establecido del quirófano, pudiendo ajustar esta probabilidad según los criterios definidos por el coordinador de quirófanos. De esta manera, se consigue que la herramienta se adapte a las necesidades específicas de cada centro hospitalario.

La interfaz de usuario de la herramienta ha sido diseñada con un enfoque práctico e intuitivo, orientado a facilitar su uso por parte de los responsables de la organización quirúrgica. En la Figura 7 se muestra una captura de pantalla representativa de dicha interfaz, donde puede observarse el cronograma generado para una jornada quirúrgica en un entorno compuesto por cuatro quirófanos. En esta visualización se aprecian de forma clara y estructurada las intervenciones programadas, su duración estimada, los huecos entre cirugías y la asignación de cada operación a un quirófano concreto. Esta representación gráfica permite a los usuarios verificar rápidamente la distribución temporal, identificar posibles solapamientos o ineficiencias, y realizar ajustes si fuera necesario.

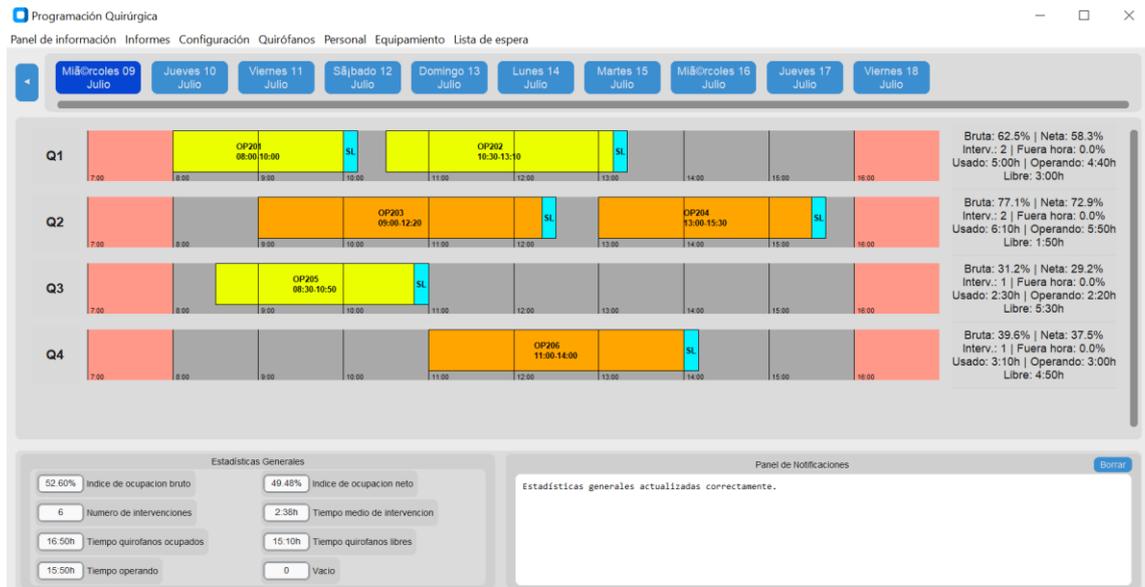


Figura 7: Interfaz de usuario de la herramienta de programación quirúrgica.

En cuanto a su funcionamiento, la herramienta recopila y procesa la información disponible para la planificación quirúrgica, y genera una agenda quirúrgica optimizada que se ajusta a los recursos disponibles en cada momento. Para ello, tiene en cuenta la lista de espera quirúrgica, el valor medio y la desviación típica de la duración de las distintas intervenciones y la disponibilidad de recursos médicos y de quirófanos; y propone una distribución de las intervenciones que minimiza los tiempos de inactividad. Además, la interfaz permite a los responsables visualizar y modificar la planificación de forma rápida e intuitiva.

Desde un punto de vista tecnológico, la herramienta hace uso de técnicas de programación dinámica (*dynamic scheduling*) para resolver un tipo concreto de problemas de optimización, los problemas de asignación de recursos. Esta metodología se utiliza para resolver problemas de optimización en entornos dinámicos donde ocurren eventos en tiempo real, tales como la cancelación de intervenciones, los cambios de prioridad o los retrasos en las intervenciones. En concreto, se trata de una herramienta predictivo reactiva, ya que modifica la planificación inicial cada vez que ocurre un nuevo evento. Además, realiza modificaciones parciales con el objetivo de solventar el evento ocurrido con los menores cambios posibles, de forma que se modifique el horario previsto del menor número posible de intervenciones (Ouelhadj & Petrovic, 2009).

La incertidumbre inherente a la duración de las intervenciones se aborda mediante algoritmos de optimización estocástica. Este conjunto de métodos se utiliza para resolver problemas de optimización que involucran incertidumbre o aleatoriedad, es decir, problemas en los que la función objetivo o las restricciones dependen de parámetros que no se conocen con certeza (Marti, 2015). A través de estos algoritmos, se busca generar una planificación quirúrgica óptima que sea robusta frente a esta incertidumbre, que garantice un uso eficiente de los quirófanos y, al mismo tiempo, que controle el riesgo de extenderse más allá del horario previsto.

La combinación de estas técnicas permite generar una planificación quirúrgica que equilibra la eficiencia con la flexibilidad necesaria para ajustarse a las variaciones propias del entorno hospitalario.

4.3. Metodología de implementación

Una vez desarrollada la herramienta de apoyo a la organización quirúrgica, es necesario establecer una metodología clara y estructurada que permita su implementación efectiva en el entorno hospitalario. Este proceso no debe abordarse únicamente desde un punto de vista técnico, sino que requiere considerar también factores organizativos y humanos que influyen directamente en la adopción y el éxito de la herramienta. En este epígrafe se plantean los principales requisitos necesarios para su puesta en marcha, clasificados en tres grandes bloques: requisitos técnicos, requisitos organizativos y requisitos humanos y formativos.

Los requisitos técnicos son uno de los primeros aspectos a tener en cuenta, y se centran en la infraestructura informática disponible en el hospital. La herramienta desarrollada no presenta una elevada demanda computacional, por lo que puede ejecutarse sin problemas en un ordenador estándar, siempre que este supere las prestaciones básicas, como por ejemplo un procesador Intel Core i5 de octava generación o superior. Asimismo, es imprescindible que los equipos cuenten con acceso estable a la red hospitalaria para permitir la integración con otros sistemas y el intercambio de información en tiempo real entre los distintos equipos informáticos.

Además, resulta necesario garantizar la compatibilidad de la herramienta con los sistemas informáticos ya existentes en el hospital. Es fundamental conocer cómo y en

qué formato se almacenan los datos relativos a los pacientes en lista de espera, así como los turnos del personal sanitario, ya que estos serán necesarios para alimentar automáticamente la herramienta. Deben garantizarse aspectos técnicos como la seguridad de los datos o el cumplimiento normativo en materia de protección de información sensible. También se requerirá un servicio de mantenimiento de la herramienta que asegure su correcto funcionamiento a lo largo del tiempo. Este servicio estará encargado de corregir posibles errores, incorporar mejoras y asegurar que la herramienta evolucione conforme a las necesidades reales del hospital.

Para garantizar esta compatibilidad con los sistemas informáticos existentes, resulta imprescindible establecer una colaboración fluida entre los desarrolladores de la herramienta y los servicios de tecnologías de la información tanto del hospital como de la Gerencia Regional de Salud de Castilla y León, responsables del mantenimiento y evolución de los sistemas clínicos e institucionales. Esta colaboración debe concretarse en la definición de protocolos de trabajo claros que permitan coordinar los esfuerzos técnicos, facilitar el acceso a las bases de datos necesarias y asegurar la interoperabilidad con las plataformas actuales. La resolución de aspectos como el formato de intercambio de información, las API disponibles o los estándares de ciberseguridad requerirá reuniones técnicas específicas y una planificación conjunta que alinee los intereses de todas las partes implicadas.

En cuanto a los requisitos organizativos, uno de los principales objetivos del desarrollo de la herramienta ha sido respetar la estructura y los flujos de trabajo existentes en el HCUV. Por este motivo, no se plantean modificaciones sustanciales en la forma en que se organiza actualmente el bloque quirúrgico. Las responsabilidades que cada profesional tiene asignadas permanecen inalteradas, aunque ahora se centralizan en una única herramienta digital que permite una gestión más ágil, transparente y coordinada de la información quirúrgica. Esta continuidad organizativa debería facilitar la aceptación del nuevo sistema por parte de los profesionales implicados (Cresswell & Sheikh, 2013).

Respecto a los requisitos humanos y formativos, la correcta implantación de una herramienta tecnológica en el entorno hospitalario exige una adecuada formación del

personal que va a utilizarla. De no ser así, existe el riesgo de que los usuarios opten por continuar utilizando métodos tradicionales por desconocimiento o desconfianza hacia el nuevo sistema (Granja, et al., 2018). Para prevenir esta situación, es recomendable diseñar un programa de formación inicial, que puede adoptar diferentes formatos: sesiones presenciales, vídeos explicativos o manuales detallados que recojan tanto el funcionamiento general como casos de uso concretos. Esta formación debería estar adaptada a los distintos perfiles de usuarios, según su rol en la programación quirúrgica. Del mismo modo, será imprescindible ofrecer un servicio de soporte que resuelva dudas y facilite el aprendizaje continuo, especialmente durante las primeras semanas de uso.

Uno de los principales obstáculos que puede encontrar la implementación de la herramienta no reside tanto en los requisitos técnicos, que son relativamente sencillos de cumplir, sino en las barreras humanas y culturales que pueden surgir ante la introducción de nuevas tecnologías. Esta resistencia al cambio puede deberse a factores como el desconocimiento del funcionamiento de la herramienta, la falta de confianza en su utilidad o simplemente a la inercia de mantener métodos tradicionales ya consolidados en la práctica diaria (Greenhalgh, et al., 2017). En epígrafe posteriores se analizará con mayor detalle el fenómeno de la resistencia al cambio y se propondrán estrategias para mitigar su impacto en el proceso de adopción de la herramienta.

En general, la implementación efectiva de una herramienta de este tipo no puede limitarse a su correcto funcionamiento técnico. Es necesario un enfoque integral que tenga en cuenta los requisitos técnicos de infraestructura y compatibilidad, la continuidad organizativa con los procesos existentes, y la formación y acompañamiento del personal. Solo mediante una planificación cuidadosa de estos pilares será posible garantizar una adopción exitosa y sostenible.

4.4. Resultados obtenidos con la herramienta

En el TFG del autor en el Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación se ha desarrollado el motor de la herramienta digital de apoyo a la organización quirúrgica. Este motor consiste en un algoritmo de optimización capaz de generar propuestas de programación quirúrgica eficientes a partir de los recursos disponibles y

las intervenciones en lista de espera, respetando las restricciones propias del entorno hospitalario.

Para ello, el proceso de programación se ha modelado como un problema de optimización matemática, cuya finalidad es asignar las intervenciones quirúrgicas a quirófanos y días de forma que se maximicen determinados indicadores de rendimiento. Para resolver el modelo, se ha hecho uso del *solver Gurobi*, uno de los más potentes en el ámbito de la optimización combinatoria, en el que se ha programado el modelo matemático que representa la programación quirúrgica. Este enfoque permite explorar con precisión el espacio de soluciones posibles y encontrar aquellas que ofrecen un mejor aprovechamiento de los recursos hospitalarios.

A lo largo del trabajo, se han desarrollado y evaluado seis modelos distintos: un modelo base y cinco modelos alternativos. El modelo base pretende maximizar el número total de intervenciones programadas sin añadir restricciones adicionales. El modelo 1 añade un criterio de minimización del número de quirófanos utilizados. El modelo 2 incorpora restricciones de compatibilidad entre intervenciones y quirófanos. El modelo 3 considera la disponibilidad semanal de los cirujanos. El modelo 4 introduce un enfoque estocástico que tiene en cuenta la incertidumbre en la duración de las intervenciones. Finalmente, el modelo 5 modifica la función objetivo para maximizar la utilización del bloque quirúrgico, es decir, la eficiencia bruta, en lugar del número de intervenciones.

Para evaluar el rendimiento de los modelos, se han realizado múltiples simulaciones independientes utilizando datos sintéticos generados a partir de distribuciones estadísticas que emulan la duración y características de las intervenciones reales. A partir de estas simulaciones, se ha calculado la media de los principales indicadores de rendimiento con el fin de obtener una comparación robusta y representativa del comportamiento de cada modelo. En concreto, se ha fijado una configuración común que representa una situación de alta presión asistencial, con una demanda quirúrgica equivalente al 200 % de la capacidad disponible, 6 quirófanos operativos y un horizonte temporal de 5 días para realizar la programación. Además, se ha limitado el tiempo máximo de ejecución del algoritmo a 1 minuto por modelo y

simulación. En estos análisis se han generado 50 conjuntos de datos sintéticos independientes, simulando 50 escenarios quirúrgicos diferentes. Para cada uno de ellos, se aplica cada uno de los modelos propuestos, obteniendo sus correspondientes métricas de rendimiento. A partir de estos resultados, se calcula la media de los valores obtenidos para cada indicador, lo que permite comparar el desempeño de los modelos en condiciones homogéneas y con un elevado grado de fiabilidad estadística.

En la Tabla 1 se observan los resultados de una comparación general entre los modelos, donde se aprecia que como el modelo 5 es capaz de alcanzar una ocupación bruta del bloque quirúrgico superior al 99 %, lo que refleja un altísimo grado de aprovechamiento de los recursos disponibles. No obstante, un análisis más detallado permite observar matices importantes. Por ejemplo, el modelo base logra programar una media de casi 111 intervenciones con una ocupación del 97,98 %, mientras que el modelo 5, centrado en maximizar la ocupación del quirófano, obtiene una eficiencia del 99,63 % pero reduce significativamente el número medio de intervenciones a 73. Esta diferencia se explica por la distinta lógica de cada modelo: maximizar el número de cirugías favorece la inclusión de operaciones cortas, mientras que maximizar la ocupación conduce a seleccionar intervenciones largas, que generan menos huecos entre sesiones y, por tanto, una mayor continuidad en el uso del quirófano.

En cuanto al resto de modelos, se observa un comportamiento coherente con las restricciones específicas introducidas en cada uno de ellos. El modelo 1, orientado a minimizar el número de quirófanos utilizados, muestra un rendimiento prácticamente idéntico al del modelo base en este escenario de alta demanda, aunque su verdadero valor diferencial se manifiesta en contextos de menor presión asistencial. El modelo 2 y 3, que añaden restricciones adicionales, presentan una leve penalización en términos de eficiencia y número de intervenciones, reflejo del menor margen de maniobra en la asignación. Por último, el modelo 4, que incorpora restricciones estocásticas para gestionar la incertidumbre en la duración de las intervenciones, es el que muestra el menor rendimiento global, lo que confirma su carácter conservador: prioriza la fiabilidad del sistema y la contención del riesgo de sobreutilización, a costa de una menor ocupación del bloque y de una planificación más prudente.

	Modelo base	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Eficiencia bruta agendada	97.98 %	97.95 %	97.55 %	96.57 %	77.50 %	99.63 %
Eficiencia bruta real	97.78 %	97.69 %	97.34 %	96.37 %	77.57 %	99.37 %
Eficiencia neta agendada	86.45 %	86.42 %	86.10 %	85.53 %	67.88 %	92.04 %
Eficiencia neta real	86.25 %	86.16 %	85.89 %	85.34 %	67.96 %	91.78 %
Nº de intervenciones	110.68	110.68	109.88	105.92	92.28	72.88
Nº de intervenciones por quirófano	3.69	3.69	3.66	3.53	3.08	2.43
Duración media agendada intervenciones [min]	112.63	112.62	113	116.5	106.10	182.14
Duración media real intervenciones [min]	112.36	112.36	112.72	116.21	106.2	181.56
Tiempo medio agendado por quirófano [min]	414.98	414.83	413.3	410.56	325.84	441.81
Tiempo medio de uso por quirófano [min]	414	413.56	412.28	409.63	326.21	440.53
Porcentaje de sesiones con sobreuso	39 %	39 %	37 %	35 %	4 %	42 %
Tiempo medio de sobreuso [min]	61.15	58.91	60.23	62.12	20.20	78.54
Tiempo medio sin uso [min]	34.26	34.26	35.15	39.55	108.80	36.29
Nº de quirófanos usados	6	6	6	6	6	6

Tabla 1: Resultados medios obtenidos para cada modelo en la simulación general (200 % de demanda, 6 quirófanos, 5 días, 1 min de ejecución)

En la Figura 8 se puede ver un gráfico de la eficiencia bruta agendada a lo largo de 50 simulaciones. Las curvas de resultados de todos los modelos muestran una gran estabilidad, con escasa varianza entre simulaciones para la mayoría de modelos a excepción del modelo 4. Este comportamiento refuerza la robustez del sistema propuesto y su capacidad para generar soluciones consistentes. Además, se observa que todos los modelos, salvo el modelo 4 (que incluye una restricción estocástica que limita la probabilidad de exceder el horario previsto a tan solo un 5 % de las sesiones quirúrgicas), alcanzan valores de eficiencia bruta agendada que se sitúan de forma consistente entre el 95 % y el 100 %. Esto pone de manifiesto el alto grado de aprovechamiento de los recursos quirúrgicos que puede lograrse.

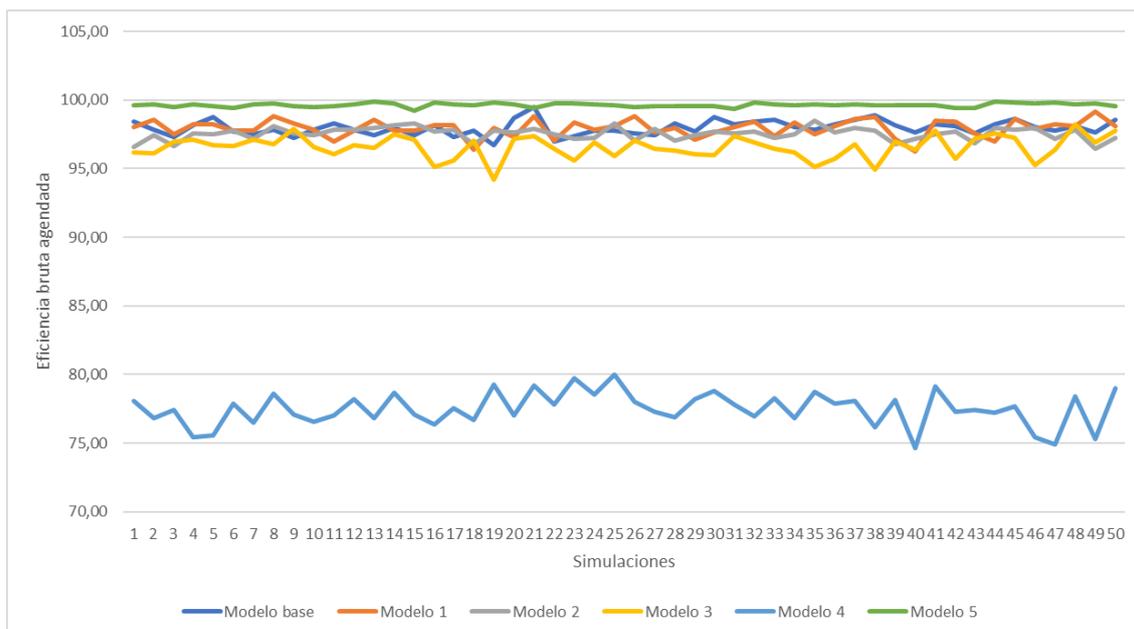


Figura 8: Evolución de la eficiencia bruta agendada en las 50 simulaciones por modelo.

Otro análisis relevante se centra en el comportamiento del modelo 4, que incorpora un nivel de confianza configurable para controlar la probabilidad de que las sesiones quirúrgicas sobrepasen el tiempo planificado. A medida que se reduce el nivel de confianza (es decir, se exige mayor seguridad en la planificación), el modelo genera agendas más conservadoras, lo que reduce la ocupación y el número de intervenciones, pero también disminuye el riesgo de sobreuso del bloque. Por ejemplo, como se muestra en la Figura 9, con un nivel del 20 %, que permite que como máximo 1 de cada 5 sesiones quirúrgicas se alargue más allá de lo previsto, se alcanza una ocupación bruta cercana al 90 %, lo que demuestra que es posible mantener niveles elevados de eficiencia incorporando márgenes de seguridad frente a la incertidumbre.

Esta misma tendencia puede observarse en el resto de indicadores: la eficiencia neta, el número total de intervenciones programadas y el número medio de intervenciones por quirófano decrecen progresivamente a medida que se disminuye el nivel de confianza, reflejando una planificación más prudente y menos ajustada. Como es de esperar, a medida que disminuye el nivel de confianza, el modelo tiende a programar agendas más conservadoras, lo que reduce la probabilidad de exceder el horario a costa de reducir también la eficiencia global del sistema.

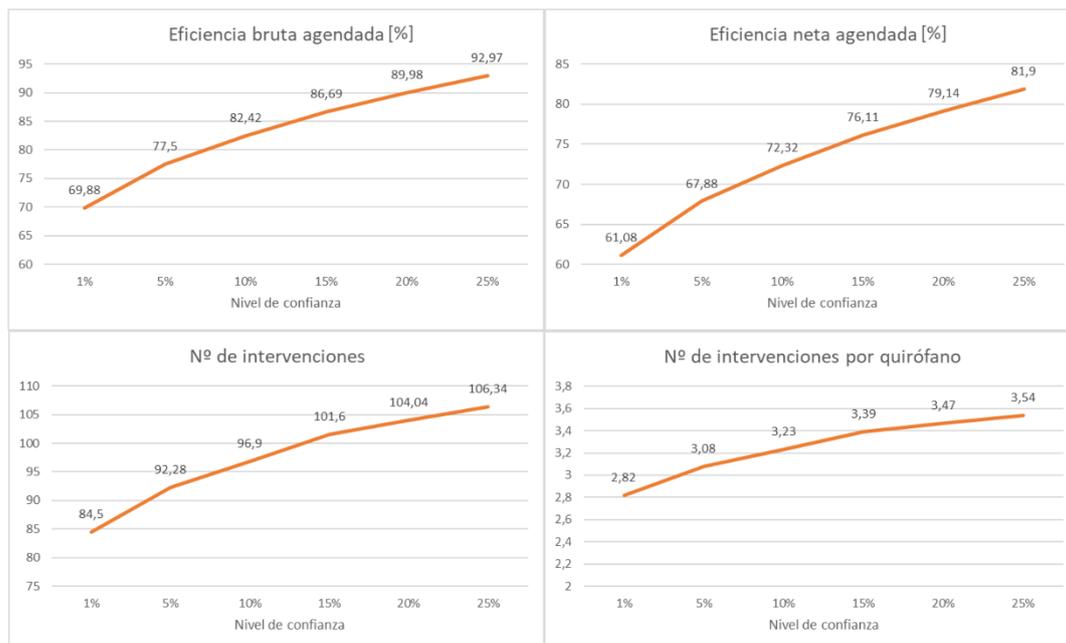


Figura 9: Evolución de la eficiencia bruta, neta, número de intervenciones y número de intervenciones por quirófano en función del nivel de confianza permitido.

En un escenario de sobreoferta, es decir, cuando la demanda quirúrgica se sitúa por debajo de la capacidad total del bloque, todos los modelos muestran un comportamiento muy similar en términos de eficiencia y número de intervenciones realizadas. Esto se debe a que, al no existir una presión elevada sobre los recursos, las diferencias en las restricciones y objetivos de cada modelo no condicionan de forma significativa el resultado final. Tal y como se observa en la Tabla 2, los modelos base, 1, 2, 4 y 5 alcanzan una eficiencia bruta agendada prácticamente idéntica (alrededor del 55.6 %) y programan una media de 48.5 intervenciones, con pequeñas variaciones no relevantes desde un punto de vista práctico. Solo el modelo 3, que incorpora restricciones de disponibilidad semanal del personal médico, presenta un rendimiento algo inferior, con una eficiencia bruta agendada del 50.17 % y una media de 43.92 intervenciones programadas.

Sin embargo, la diferencia más significativa en este escenario se encuentra en el número de quirófanos utilizados. Mientras que el modelo 4 emplea de media 5.92 quirófanos y el modelo 2 necesita 5.20, el modelo 1 es capaz de alcanzar el mismo rendimiento utilizando únicamente 3.47 quirófanos de media, un 30% menos. Este resultado pone de manifiesto la capacidad del modelo para adaptar de forma inteligente el uso de recursos en función de las necesidades reales del sistema. En contextos con

menor demanda, esta funcionalidad adquiere un valor estratégico clave, ya que permite reducir el número de quirófanos activos sin comprometer ni la actividad quirúrgica ni la eficiencia, con el consiguiente ahorro económico en términos de personal, mantenimiento y energía.

	Modelo base	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4	Modelo 5
Eficiencia bruta agendada	55.63 %	55.63 %	55.57 %	50.17 %	55.56 %	55.63 %
Eficiencia bruta real	55.92 %	55.92 %	55.88 %	50.43 %	55.85 %	55.92 %
Eficiencia neta agendada	50.58 %	50.58 %	50.52 %	45.59 %	50.51 %	50.58 %
Eficiencia neta real	50.87 %	50.87 %	50.83 %	45.85 %	50.80 %	50.87 %
Nº de intervenciones	48.52	48.52	48.46	43.92	48.46	48.52
Nº de intervenciones por quirófano	1.62	1.62	1.62	1.46	1.62	1.62
Duración media agendada intervenciones [min]	150.44	150.44	150.47	149.80	150.42	150.44
Duración media real intervenciones [min]	151.35	151.35	151.44	150.74	151.33	151.35
Tiempo medio agendado por quirófano [min]	297.35	419.79	280.51	276.52	245.79	297.47
Tiempo medio de uso por quirófano [min]	298.98	422.27	282.25	278.2	247.20	299.17
Porcentaje de sesiones con sobreuso	12 %	37 %	10 %	10 %	1 %	11 %
Tiempo medio de sobreuso [min]	74.54	75.04	69.67	69.66	24.26	72.51
Tiempo medio sin uso [min]	267.75	393.01	252.14	309.48	215.80	267.63
Nº de quirófanos usados	4.91	3.47	5.20	4.76	5.92	4.91

Tabla 2: Resultados medios obtenidos para cada modelo con sobreoferta (50% de demanda, 6 quirófanos, 5 días, 1 min de ejecución).

En conjunto, los resultados obtenidos ponen de manifiesto el gran potencial de los algoritmos de optimización para mejorar la planificación quirúrgica, tanto en escenarios de alta presión asistencial como en contextos de baja demanda. No solo permiten alcanzar altos niveles de eficiencia y maximizar la actividad quirúrgica, sino que ofrecen una gran versatilidad para adaptarse a distintos objetivos, restricciones y contextos. Lo más relevante, sin embargo, es que estos modelos pueden configurarse y ajustarse con precisión a las características específicas de cada hospital y a sus particularidades organizativas, asistenciales y operativas.

4.5. Limitaciones y áreas de mejora

En este trabajo se presenta una herramienta completamente funcional que facilita el trabajo de los responsables de la organización quirúrgica al mismo tiempo que permite obtener unos valores de ocupación quirúrgica más elevados. No obstante, como toda solución tecnológica en desarrollo, el software presenta ciertas limitaciones que

abren la puerta a futuras mejoras y refinamientos. A continuación, se describen los cuatro principales aspectos en los que se podría seguir trabajando para aumentar la precisión y funcionalidad del sistema.

Uno de los aspectos que ofrecería una mejora más significativa en el desempeño del software es la integración de un sistema que permita obtener en tiempo real las horas de inicio y finalización de las intervenciones quirúrgicas. Actualmente, cualquier ajuste derivado de cambios inesperados en la duración de una cirugía requiere la intervención manual de los responsables del bloque quirúrgico, lo que limita la capacidad de respuesta ante imprevistos. La incorporación de un sistema de monitorización en tiempo real permitiría a la herramienta actualizar la planificación de manera automática cuando una intervención se prolongue más de lo previsto o, por el contrario, finalice antes de lo estimado. Además, disponer de estos datos en tiempo real evitaría la necesidad de que, al finalizar cada sesión, los coordinadores tengan que introducir manualmente la duración real de las cirugías para que la herramienta se adapte mejor a los datos específicos del hospital.

Para obtener los datos en tiempo real sobre la duración de las intervenciones quirúrgicas, se podría implementar un sistema de posicionamiento en interiores basado en *beacons*⁷ y antenas receptoras. Este sistema consistiría en el uso de *beacons* por parte de pacientes, personal médico y equipamiento médico, mientras que las antenas distribuidas en el bloque quirúrgico captarían las señales emitidas por estos dispositivos, permitiendo determinar su ubicación a tiempo real con alta precisión (Fernández de la Puebla Del Olmo, 2020). A partir de esta información, se podría establecer que una intervención comienza en el momento en que el paciente entra en el quirófano y finaliza cuando este lo abandona, automatizando así la medición de los tiempos quirúrgicos sin necesidad de intervención manual. Además, este sistema también aportaría un beneficio adicional al facilitar la localización en tiempo real del equipamiento médico, reduciendo significativamente el tiempo que se dedica a buscar el material necesario para cada

⁷ Un beacon es un pequeño dispositivo que emite señales de radiofrecuencia, generalmente mediante Bluetooth Low Energy (BLE), para ser detectadas por antenas receptoras y determinar la ubicación en interiores mediante el cálculo de la distancia entre el beacon y las antenas a partir de la intensidad de la señal recibida.

cirugía. Esto permitiría agilizar la preparación de los quirófanos y, por tanto, mejorar la eficiencia operativa del bloque quirúrgico.

Otra mejora significativa en la herramienta sería la implementación de un sistema de notificaciones en tiempo real para informar a cirujanos, enfermeros y demás personal involucrado sobre cualquier cambio en la planificación quirúrgica del día en curso. Actualmente, los ajustes en la programación pueden generar tiempos muertos debido a la falta de comunicación inmediata entre los diferentes equipos. Con un sistema de alertas automatizado, los profesionales sanitarios recibirían notificaciones instantáneas en sus dispositivos móviles o terminales hospitalarios cuando se produzcan modificaciones en el horario de las intervenciones, permitiéndoles adaptarse rápidamente a los cambios y optimizar su tiempo de preparación. Además, este sistema también beneficiaría al personal de limpieza y a todo el equipo de quirófano, asegurando que estén informados con antelación sobre cuándo deben preparar y habilitar las salas para la siguiente cirugía. De este modo, se reducirían los tiempos de espera entre procedimientos y se mejoraría la coordinación general del bloque quirúrgico.

Otro aspecto a mejorar es la precisión en la estimación de la duración de las intervenciones. En su versión actual, la herramienta asume que los tiempos quirúrgicos siguen una distribución gaussiana, caracterizada por su media y varianza. Si bien esta aproximación permite obtener una planificación razonablemente precisa, en el futuro se podría explorar el uso de otras distribuciones estadísticas que reflejen mejor la variabilidad real de los tiempos quirúrgicos. Asimismo, se podría valorar la incorporación de algoritmos de aprendizaje automático que permitan obtener una predicción más ajustada a cada tipo de intervención, basándose en datos históricos y en características específicas de cada paciente y equipo quirúrgico. Esto reduciría la incertidumbre y aumentaría la eficacia de la planificación.

Por último, una mejora de la interfaz gráfica y de la experiencia de usuario en la herramienta representaría un avance en la adopción del software dentro del hospital. Aunque este aspecto no afecta directamente al rendimiento de la herramienta en términos de optimización, sí influye en su usabilidad y en la facilidad con la que los coordinadores pueden interactuar con el sistema. Una interfaz intuitiva y visualmente

accesible facilitaría la incorporación de la herramienta en la rutina hospitalaria, reduciendo la curva de aprendizaje y aumentando la aceptación por parte de los usuarios. Además, incluir funcionalidades como la visualización dinámica de cambios en la planificación o herramientas de análisis gráfico de la ocupación quirúrgica ayudaría a los responsables del bloque a tomar decisiones más informadas y en menor tiempo.

5. CONSECUENCIAS ORGANIZATIVAS Y DE RECURSOS HUMANOS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA HERRAMIENTA

La introducción de cualquier cambio en una organización, independientemente del ámbito en que se produzca, conlleva inevitablemente una serie de consecuencias (Lokuge, et al., 2019). Estas consecuencias pueden ser tanto positivas (mejoras en la eficiencia o en la calidad del servicio) como negativas (tensiones organizativas o resistencias por parte del personal). Por este motivo, resulta fundamental anticiparse a dichas implicaciones antes de implementar cualquier medida, no solo para estar preparados para gestionarlas de forma eficaz, sino también para evaluar de forma realista si el cambio propuesto es viable y conveniente en términos globales (Zhang & Chen, 2024).

En este epígrafe se van a analizar las consecuencias organizativas y de recursos humanos derivadas de la implementación de la herramienta de apoyo a la organización del bloque quirúrgico. Para ello, se comienza con un análisis de los principales grupos de interés afectados por el cambio, ya que sus necesidades y percepciones serán determinantes en la forma en que este se desarrolle. Posteriormente, se hará uso de la rueda de futuros como método para identificar y representar de forma estructurada las posibles consecuencias derivadas de la implementación de la herramienta. Esta técnica permite visualizar los efectos de primer, segundo y tercer orden que un cambio puede generar sobre distintos aspectos del sistema organizativo, facilitando así una comprensión más profunda y anticipada de su impacto. En epígrafes posteriores se profundizará también en la posible reacción de los grupos de interés ante este cambio y se propondrán estrategias para facilitar su adopción.

Conviene señalar que, si bien muchas de las consecuencias analizadas a lo largo de este epígrafe podrían ser extrapolables a otros entornos hospitalarios, el análisis se ha centrado específicamente en el caso del HCUV. La herramienta desarrollada no se plantea, al menos en su versión actual, como un producto escalable de aplicación inmediata en otros hospitales, debido a que su diseño responde a las particularidades organizativas, estructurales y tecnológicas concretas del HCUV. Por ello, las consecuencias organizativas y de recursos humanos que se examinan en este epígrafe deben entenderse siempre dentro de este marco específico, ya que factores como el

modelo de gestión, la cultura organizativa o la configuración del bloque quirúrgico pueden variar significativamente entre instituciones.

5.1. Clasificación de los grupos de interés

Antes de abordar las consecuencias organizativas y de recursos humanos, resulta necesario identificar y analizar los grupos de interés (tanto internos como externos) que se verán afectados por la implementación de la herramienta.

Realizar un análisis estructurado de los grupos de interés resulta fundamental para comprender en profundidad las dinámicas organizativas derivadas de la implementación de una nueva herramienta tecnológica. Este enfoque permite identificar a los actores clave que pueden verse afectados por el cambio, evaluar su grado de poder e interés, y diseñar estrategias de gestión del cambio más eficaces y adaptadas a la realidad de cada colectivo.

El enfoque “*stakeholder*” tiene sus raíces en la teoría de la empresa, y ha sido desarrollado por numerosos autores tanto en el ámbito académico como en el empresarial. Entre las aportaciones más influyentes se encuentra la de Michael C. Jensen, quien analiza la ampliación de la teoría de los accionistas para incluir los intereses de otros grupos relevantes para la creación de valor a largo plazo, destacando la necesidad de coordinar incentivos y alinear objetivos en organizaciones complejas (Jensen, 2009).

En el contexto del bloque quirúrgico, los grupos de interés están formados por todas aquellas personas u órganos cuya actividad diaria, toma de decisiones o condiciones laborales puedan verse modificadas directa o indirectamente con la incorporación de la nueva tecnología (García & Bermúdez, 2007). Entre los grupos de interés internos se encuentran la dirección y gestión hospitalaria, el personal encargado de la planificación y programación quirúrgica, el personal sanitario del bloque, el personal auxiliar no sanitario, el personal administrativo y los servicios informáticos del hospital. Por su parte, los pacientes y sus familiares se consideran grupos de interés externos, al no formar parte de la estructura organizativa del hospital, pero verse directamente afectados por los resultados del proceso quirúrgico.

Para estructurar el análisis, los grupos de interés se han clasificado en función de su relación con el bloque quirúrgico y del grado de implicación que tienen en su funcionamiento, ya sea desde una perspectiva estratégica, operativa o asistencial. Para cada grupo de interés se describe el papel que desempeña en el contexto del bloque quirúrgico y se proporcionan ejemplos concretos de los perfiles profesionales que los integran.

5.1.1. Dirección y gestión hospitalaria

Las personas que forman parte de este grupo de interés desempeñan un papel estratégico fundamental en el funcionamiento global del hospital, incluida la organización del bloque quirúrgico. Aunque su implicación en las tareas operativas diarias suele ser limitada, su influencia en la toma de decisiones es muy elevada, especialmente en lo relativo a la aprobación de proyectos, asignación de recursos y definición de políticas organizativas. Este grupo actúa como garante del equilibrio entre eficiencia, sostenibilidad económica y calidad asistencial, por lo que cualquier cambio importante, como la implementación de una nueva herramienta de organización quirúrgica, requiere de su respaldo institucional.

Entre los perfiles que integran este grupo destacan la gerencia del hospital, que es la máxima autoridad del hospital, responsable de la gestión global de los recursos económicos y humanos; la dirección médica, que supervisa el funcionamiento de las distintas unidades clínicas y asegura que las decisiones médicas estén alineadas con los objetivos estratégicos de la institución (Sociedad Española de Directivos de la Salud (SEDISA), 2024); y la dirección de enfermería, que organiza al personal de enfermería y técnicos de cuidados auxiliares. En algunos centros, también puede aparecer la dirección de sistemas de información, especialmente cuando se utilizan herramientas digitales.

5.1.2. Personal encargado de la planificación y programación quirúrgica

Este grupo de interés está formado por los profesionales directamente implicados en la organización operativa del bloque quirúrgico, tanto desde el punto de vista de la asignación de quirófanos como de la programación concreta de las intervenciones. Su implicación en el proceso quirúrgico es alta, ya que son los

responsables de coordinar la disponibilidad de recursos materiales y humanos para garantizar que las operaciones puedan realizarse en los tiempos previstos y en condiciones óptimas. Tienen una capacidad de decisión considerable dentro de los márgenes organizativos que establece la dirección, y su experiencia resulta clave para mantener la continuidad asistencial y evitar disfunciones en la planificación.

Entre los perfiles más representativos de este grupo se encuentran el coordinador de quirófanos (una función que en muchos hospitales desempeña el jefe del servicio de Anestesiología) (Gómez-Ríos, et al., 2019), el jefe de servicio de Anestesiología, y los jefes de servicio de cada especialidad quirúrgica.

5.1.3. Personal sanitario del bloque quirúrgico

El personal sanitario que trabaja en el bloque quirúrgico constituye el núcleo asistencial del proceso quirúrgico, siendo el encargado de llevar a cabo las intervenciones y garantizar la atención directa al paciente durante todo el procedimiento. Su implicación en el funcionamiento del bloque es total, ya que su actividad diaria depende directamente de una correcta programación y coordinación. Aunque no siempre participan en la toma de decisiones organizativas, su experiencia y retroalimentación son fundamentales para detectar ineficiencias y proponer mejoras. Asimismo, cualquier cambio en la organización de las intervenciones o en los tiempos quirúrgicos afecta directamente a sus rutinas, por lo que se ven enormemente afectados por la organización quirúrgica.

Dentro de este grupo se incluyen perfiles como los cirujanos, responsables de realizar las intervenciones y, en muchos casos, de proponer la programación de sus pacientes en función de criterios clínicos; los anestelistas, que asumen el control clínico del paciente antes, durante y después de la cirugía; y el personal de enfermería quirúrgica, que incluye tanto a instrumentistas como a circulantes, encargados de preparar el quirófano, asistir durante la intervención y asegurar el correcto flujo de trabajo. También forman parte los técnicos en cuidados auxiliares de enfermería (TCAE), que colaboran en tareas de apoyo y asistencia al paciente, así como los residentes de distintas especialidades quirúrgicas o anestésicas.

5.1.4. Personal auxiliar no sanitario

El personal auxiliar no sanitario desempeña un papel de apoyo esencial en el funcionamiento diario del bloque quirúrgico, asegurando que las condiciones logísticas, técnicas y operativas necesarias para llevar a cabo las intervenciones estén correctamente cubiertas. Aunque su implicación no está directamente relacionada con la programación o toma de decisiones clínicas, su trabajo incide de manera directa en la eficiencia del bloque quirúrgico, especialmente en lo que respecta a los tiempos de cambio entre intervenciones, la preparación del entorno quirúrgico y el traslado de pacientes o material (SOCIAL, 2009). Su nivel de influencia en la organización formal es reducido, pero su coordinación con el personal sanitario y su capacidad para adaptarse a los flujos de trabajo es clave para garantizar la continuidad asistencial sin interrupciones.

Dentro de este grupo se encuentran perfiles como los celadores, responsables del traslado de pacientes dentro del bloque quirúrgico y entre unidades, así como del movimiento de camillas, personal, equipos y documentación (Escuela Clínica y de Ciencias de la Salud, 2024). También forman parte el personal de limpieza, cuya intervención es imprescindible para preparar quirófanos entre cirugías y asegurar el cumplimiento de las condiciones de asepsia (Gómez-Ríos, et al., 2019); y los técnicos de mantenimiento, encargados de garantizar que el equipamiento técnico y las instalaciones funcionen correctamente. En algunos hospitales también se incluye al personal de esterilización, cuya tarea es asegurar la disponibilidad de material quirúrgico estéril en el momento oportuno (Gómez-Ríos, et al., 2019). Aunque su contacto con la herramienta puede ser indirecto, cualquier cambio en la planificación o en el orden de las intervenciones tiene un impacto directo sobre sus tareas, por lo que deben estar adecuadamente informados y coordinados.

5.1.5. Personal administrativo del bloque

El personal administrativo del bloque quirúrgico constituye un elemento clave en la gestión operativa del área quirúrgica, ya que se encarga de tareas fundamentales como el registro, la organización documental, el seguimiento de agendas y la coordinación entre servicios (Navarro, 2025). Su implicación en el proceso quirúrgico no

es clínica, pero sí organizativa, ya que su labor permite que la programación y ejecución de las intervenciones se desarrolle dentro de los marcos administrativos y temporales establecidos. Aunque su poder de decisión es limitado, su papel es esencial para asegurar que los procedimientos administrativos se ajusten a la realidad asistencial, actuando como nexo entre el personal sanitario, los sistemas informáticos y la estructura de gestión del hospital.

Dentro de este grupo se incluyen perfiles como los administrativos de quirófano o de admisión quirúrgica, que se encargan de introducir y actualizar los datos de los pacientes en las plataformas de gestión, coordinar la agenda quirúrgica diaria y mantener una comunicación fluida con los distintos servicios implicados. También pueden participar en la generación de listados, gestión de documentación preoperatoria o seguimiento de solicitudes pendientes.

5.1.6. Servicios informáticos del hospital

Los servicios informáticos del hospital desempeñan un papel clave en la infraestructura digital que sostiene el funcionamiento de los sistemas clínicos y administrativos. Este grupo de interés es responsable de garantizar el funcionamiento, la compatibilidad, conectividad y seguridad de las soluciones tecnológicas, así como de su integración con los sistemas de información hospitalarios existentes. Su nivel de influencia en la toma de decisiones estratégicas es limitado, pero su implicación técnica es fundamental para asegurar que la herramienta pueda funcionar correctamente en el entorno hospitalario.

Dentro de este grupo se incluyen perfiles como los técnicos de soporte, encargados del mantenimiento y resolución de incidencias de los equipos informáticos; los responsables de sistemas, que supervisan la infraestructura de servidores, redes y seguridad; y los responsables de desarrollo o integración de software, que colaboran en la adaptación e implementación de nuevas herramientas dentro del ecosistema digital del hospital.

5.1.7. Pacientes y familiares

Aunque no forman parte activa de la organización interna del hospital, los pacientes y sus familiares constituyen uno de los grupos de interés más relevantes del bloque quirúrgico, ya que son los destinatarios finales del servicio asistencial. Su grado de implicación en el proceso quirúrgico es pasivo en términos organizativos, pero su experiencia está directamente condicionada por la calidad de la programación, la eficiencia del bloque y la capacidad del sistema para ofrecer una atención quirúrgica oportuna y segura. No tienen influencia directa en la toma de decisiones, pero sus tiempos de espera, nivel de información recibida y percepción del trato asistencial son indicadores clave de calidad y eficiencia hospitalaria.

Este grupo incluye a los pacientes en lista de espera quirúrgica, que aguardan la programación de su intervención, y a sus familiares o acompañantes, que cumplen un papel fundamental en el acompañamiento pre y postoperatorio, así como en la gestión emocional de la experiencia hospitalaria.

5.2. Análisis de las consecuencias organizativas y de recursos humanos derivadas de la implementación de la herramienta. El modelo de la rueda de futuros

Para analizar de forma estructurada las consecuencias organizativas y de recursos humanos derivadas de la implementación de la herramienta de apoyo a la organización quirúrgica, en este subepígrafe se va a hacer uso de la rueda de futuros (Glenn, 2009). Este modelo facilita la identificación y representación gráfica de los posibles efectos derivados de un cambio, tanto directos como indirectos, permitiendo visualizar cómo una acción concreta (como la introducción de una nueva herramienta tecnológica) puede desencadenar una cadena de consecuencias dentro de la organización.

La rueda de futuros fue desarrollada por Jerome C. Glenn en la década de 1970 como una técnica prospectiva que ayuda a proyectar las consecuencias de un cambio (Glenn, 2009). A través de un enfoque visual y sistemático, permite explorar las consecuencias objetivas de primer, segundo y tercer orden que una innovación puede provocar sobre una organización, favoreciendo así la anticipación, la toma de decisiones estratégicas y la planificación del cambio. Su utilidad reside en que no solo identifica

impactos inmediatos, sino que también ayuda a prever consecuencias más profundas, complejas o inesperadas que podrían surgir con el tiempo.

La aplicación de la rueda de futuros se estructura en una secuencia lógica de pasos. En primer lugar, se define el evento central o cambio a analizar, que en este caso corresponde a la implementación de la herramienta de organización quirúrgica. A continuación, se identifican las consecuencias de primer orden, es decir, los efectos directos que se derivan de dicho cambio. Posteriormente, se analizan las consecuencias de segundo y tercer orden, entendidas como impactos indirectos que surgen a raíz de las consecuencias anteriores. Finalmente, se representa gráficamente el conjunto de relaciones, lo que permite visualizar cómo un único cambio puede generar múltiples ramificaciones (Glenn, 2009). Es importante destacar que esta identificación de las consecuencias asociadas, se ha realizado a partir de las reflexiones del autor, complementadas con las aportaciones de sus tutores y con los comentarios del coordinador de quirófanos del Hospital Clínico Universitario de Valladolid.

5.2.1. Definición del evento central

Dentro del contexto de la rueda de futuros, el evento central es el punto de partida del análisis y representa el cambio que da lugar a toda la cadena de consecuencias que posteriormente se examina. A partir de este evento se proyectan los efectos de primer, segundo y tercer orden sobre distintos ámbitos de la organización.

En este caso concreto, el cambio analizado es la implementación de una herramienta de apoyo a la organización quirúrgica en el entorno hospitalario. Este cambio implica la introducción de una solución tecnológica destinada a mejorar la planificación y programación de los recursos quirúrgicos, con el objetivo de optimizar el uso de los quirófanos y facilitar el trabajo del personal encargado de dicha organización.

La herramienta en cuestión es un software diseñado por el autor para proponer una programación quirúrgica a partir de la información disponible, como la lista de pacientes en espera, la disponibilidad de quirófanos y los turnos del personal médico. Su funcionamiento se basa en algoritmos de optimización que permiten generar una propuesta de distribución de las intervenciones ajustada a criterios de eficiencia. Esta programación puede ser revisada y modificada por los responsables del bloque

quirúrgico, combinando así el poder de cálculo de la herramienta con la experiencia profesional de los usuarios. Su implementación no solo automatiza tareas que tradicionalmente se han realizado de forma manual, sino que introduce una nueva forma de tomar decisiones basada en datos, lo que supone un cambio relevante en la cultura organizativa del hospital.

5.2.2. Consecuencias de primer orden

En este epígrafe se analizan las consecuencias de primer orden derivadas de la implementación de la herramienta de apoyo a la organización quirúrgica. Este tipo de consecuencias se entienden como aquellos efectos directos e inmediatos que surgen como resultado directo del cambio, sin necesidad de intermediarios o procesos adicionales. Generalmente, afectan a los actores o procesos directamente vinculados al evento central, y constituyen la base a partir de la cual se desarrollan las consecuencias de segundo y tercer orden.

Las consecuencias de primer orden identificadas se recogen en la Tabla 3.

Identificador	Consecuencia
C1-1	Simplificación de las tareas relacionadas con la planificación y programación quirúrgica.
C1-2	Automatización de tareas repetitivas y manuales.
C1-3	Mejora del aprovechamiento de los recursos quirúrgicos.
C1-4	Incremento de la cantidad de información obtenida del proceso.
C1-5	Centralización del proceso de organización quirúrgica en una herramienta.
C1-6	Estandarización del proceso de programación quirúrgica.
C1-7	Reducción de la dependencia del conocimiento tácito o individual.
C1-8	Necesidad de formación específica al personal para usar la herramienta.

Tabla 3: Consecuencias de primer orden derivadas de la implementación de la herramienta.

Para facilitar la identificación y análisis de las distintas consecuencias, se ha utilizado un sistema de codificación en el que el primer número indica el nivel de orden de la consecuencia (en este caso, “1” para las de primer orden) y el segundo número

corresponde a su posición dentro del conjunto. Así, por ejemplo, la etiqueta C1-3 hace referencia a la tercera consecuencia de primer orden.

A continuación, se describen brevemente cada una de las consecuencias identificadas:

- **C1-1. Simplificación de las tareas relacionadas con la planificación y programación quirúrgica.** La herramienta reduce la complejidad de las actividades necesarias para organizar las intervenciones, ya que presenta el proceso de forma sencilla y estructurada.
- **C1-2. Automatización de tareas repetitivas y manuales.** Algunas funcionalidades automáticas como la asignación de quirófanos o la generación de agendas evitan tener que realizar estas tareas de forma manual.
- **C1-3. Mejora del aprovechamiento de los recursos quirúrgicos.** Al optimizar la ocupación de los quirófanos, se aumenta el aprovechamiento del tiempo de quirófano y del personal sanitario.
- **C1-4. Incremento de la cantidad de información obtenida del proceso.** El software permite registrar y almacenar datos estructurados, lo que facilita el análisis posterior del rendimiento del bloque quirúrgico en general, así como de los distintos actores implicados.
- **C1-5. Centralización del proceso de organización quirúrgica en una herramienta.** Toda la información y las decisiones se gestionan desde una única plataforma, evitando la dispersión en distintos soportes o canales de comunicación.
- **C1-6. Estandarización del proceso de programación quirúrgica.** Se establecen criterios comunes de programación para todos los servicios quirúrgicos, reduciendo las diferencias entre unidades en la forma de organizar las intervenciones.
- **C1-7. Reducción de la dependencia del conocimiento tácito o individual.** Al sistematizar el proceso, la continuidad del trabajo no depende exclusivamente de la experiencia de ciertas personas clave.
- **C1-8. Necesidad de formación específica al personal para usar la herramienta.** Al introducir una nueva herramienta que el personal va a tener que utilizar en el día a día, se hace necesario formar al personal para que la utilicen correctamente.

5.2.3. Consecuencias de segundo orden

Una vez identificados los efectos directos de la implementación de la herramienta de apoyo a la organización quirúrgica, este subepígrafe aborda las consecuencias de segundo orden, entendidas como aquellos impactos indirectos que surgen como resultado de las consecuencias de primer orden previamente descritas. Aunque estas no se generan de forma inmediata, su aparición es esperable a medio plazo en el funcionamiento habitual del bloque quirúrgico. Estas consecuencias se expanden hacia ámbitos más amplios de la organización, afectando tanto a la eficiencia operativa como a las dinámicas entre equipos.

Las consecuencias de segundo orden identificadas se recogen en la Tabla 4, donde también se indica las consecuencias de primer orden de las que derivan.

Identificador	Consecuencia	Precedente
C2-1	Mayor rapidez en la generación de la agenda quirúrgica mensual.	C1-1, C1-2
C2-2	Reducción del tiempo que el personal dedica a la organización del bloque quirúrgico.	C1-1, C1-2
C2-3	Disminución del número de errores humanos en la programación.	C1-1, C1-2
C2-4	Disminución de listas de espera quirúrgicas.	C1-3
C2-5	Mejora de los indicadores de eficiencia del bloque quirúrgico.	C1-3
C2-6	Reducción del número de cancelaciones por mala planificación.	C1-2, C1-3, C1-4
C2-7	Toma de decisiones fundamentada en datos reales.	C1-4
C2-8	Mayor capacidad para auditar y justificar decisiones tomadas.	C1-4
C2-9	Mayor capacidad para evaluar el rendimiento individual y colectivo del personal del bloque quirúrgico.	C1-4
C2-10	Mejora de la coordinación entre los distintos actores implicados.	C1-5, C1-6
C2-11	Reducción de malentendidos y errores por falta de comunicación.	C1-5, C1-6
C2-12	Facilitación del relevo de planificadores.	C1-6, C1-7
C2-13	Disminución de la vulnerabilidad ante ausencias imprevistas.	C1-6, C1-7

Tabla 4: Consecuencias de segundo orden derivadas de la implementación de la herramienta.

A continuación, se describen brevemente cada una de las consecuencias de segundo orden identificadas:

- **C2-1. Mayor rapidez en la generación de la agenda quirúrgica mensual.** La automatización y simplificación del proceso permite elaborar la agenda con mayor agilidad, reduciendo retrasos en su publicación. Se deriva de **C1-1 (Simplificación de tareas)** y **C1-2 (Automatización de tareas repetitivas)**.

- **C2-2. Reducción del tiempo que el personal dedica a la organización del bloque quirúrgico.** Al simplificar y reducir la carga administrativa, los profesionales pueden dedicar menos esfuerzo y tiempo a estas tareas. Se deriva de **C1-1** y **C1-2**.
- **C2-3. Disminución del número de errores humanos en la programación.** Las funciones automáticas ayudan a evitar solapamientos, omisiones o inconsistencias en la asignación de intervenciones. Se deriva de **C1-1** y **C1-2**.
- **C2-4. Disminución de listas de espera quirúrgicas.** Una programación más eficiente permite atender a un mayor número de pacientes en el mismo periodo. Se deriva de **C1-3 (Mejora del aprovechamiento de los recursos quirúrgicos)**.
- **C2-5. Mejora de los indicadores de eficiencia del bloque quirúrgico.** Una programación más eficiente permite aprovechar mejor el tiempo en el que los recursos quirúrgicos (quirófanos, cirujanos, anestesistas, etc) están disponibles. Se deriva de **C1-3**.
- **C2-6. Reducción del número de cancelaciones por mala planificación.** La herramienta contribuye a prever mejor los tiempos y recursos, reduciendo así cancelaciones evitables. Se deriva de **C1-2, C1-3** y **C1-4 (Incremento de la cantidad de información)**.
- **C2-7. Toma de decisiones fundamentada en datos reales.** Los responsables del proceso pueden basar sus decisiones en información objetiva y actualizada. Se deriva de **C1-4**.
- **C2-8. Mayor capacidad para auditar y justificar decisiones tomadas.** La trazabilidad de las decisiones mejora la transparencia y facilita la rendición de cuentas ante la dirección o inspecciones. Se deriva de **C1-4**.
- **C2-9. Mayor capacidad para evaluar el rendimiento individual y colectivo del personal del bloque quirúrgico.** Los datos generados permiten analizar objetivamente el desempeño del personal implicado en la actividad quirúrgica. Se deriva de **C1-4**.
- **C2-10. Mejora de la coordinación entre los distintos actores implicados.** La centralización de la información y las agendas compartidas favorecen una mayor sincronización de los equipos. Se deriva de **C1-5 (Centralización del proceso)** y **C1-6 (Estandarización)**.

- **C2-11. Reducción de malentendidos y errores por falta de comunicación.** Al disponer de una única fuente de información actualizada, se evitan discrepancias entre departamentos. Se deriva de **C1-5** y **C1-6**.
- **C2-12. Facilitación del relevo de planificadores.** La estandarización del proceso permite que otras personas puedan asumir el rol sin depender de conocimientos tácitos. Se deriva de **C1-6** y **C1-7 (Reducción del conocimiento individual)**.
- **C2-13. Disminución de la vulnerabilidad ante ausencias imprevistas.** La sistematización del proceso hace que la organización no dependa de una sola persona clave. Se deriva de **C1-6** y **C1-7**.

5.2.4. Consecuencias de tercer orden

Tras el análisis de las consecuencias de primer y segundo orden, este subepígrafe se centra en las consecuencias de tercer orden, es decir, aquellas que aparecen como resultado indirecto del cambio, pero que se generan a partir de los efectos de segundo orden. Estas consecuencias suelen emerger a medio o largo plazo y afectan a aspectos estructurales, culturales o estratégicos del hospital.

En la Tabla 5 se presentan las consecuencias de tercer orden identificadas, así como los elementos de segundo orden de los que derivan.

Identificador	Consecuencia	Precedente
C3-1	Mejora del cumplimiento de los plazos administrativos internos.	C2-1
C3-2	El personal puede dedicar tiempo a tareas de mayor valor añadido.	C2-2
C3-3	Disminución del estrés del personal.	C2-2, C2-3
C3-4	Reducción del absentismo y rotación en el personal del bloque quirúrgico.	C2-4
C3-5	Mejora de la percepción institucional del hospital.	C2-4, C2-5, C2-6
C3-6	Reducción de los sobrecostos operativos asociados a la ineficiencia del bloque quirúrgico.	C2-5, C2-6,
C3-7	Necesidad de nuevos perfiles profesionales con formación en análisis de datos.	C2-7, C2-8, C2-9
C3-8	Reducción de conflictos interdepartamentales.	C2-10, C2-11
C3-9	Menor dependencia de profesionales concretos.	C2-10, C2-11

Tabla 5: Consecuencias de tercer orden derivadas de la implementación de la herramienta.

A continuación, se describen brevemente cada una de las consecuencias de tercer orden identificadas:

- **C3-1. Mejora del cumplimiento de los plazos administrativos internos.** La mayor agilidad en la elaboración de la agenda quirúrgica mensual permite a los departamentos administrativos planificar con mayor precisión sus actividades, evitando retrasos en tareas relacionadas con documentación, asignación de camas o comunicación con pacientes. Se deriva de **C2-1 (Mayor rapidez en la generación de la agenda quirúrgica mensual)**.
- **C3-2. El personal puede dedicar tiempo a tareas de mayor valor añadido.** La reducción de tiempo invertido en tareas repetitivas y manuales permite al personal clínico y gestor centrarse en actividades más estratégicas o asistenciales, como la

mejora de procesos o la atención directa al paciente. Se deriva de **C2-2 (Reducción del tiempo dedicado a la organización del bloque quirúrgico)**.

- **C3-3. Disminución del estrés del personal.** Una menor carga de trabajo y una reducción de errores favorecen entornos laborales más saludables, lo que repercute directamente en el bienestar emocional del personal. Se deriva de **C2-2 y C2-3 (Disminución del número de errores humanos)**.
- **C3-4. Reducción del absentismo y rotación en el personal del bloque quirúrgico.** Un entorno laboral más estable y menos estresante contribuye a una mayor satisfacción profesional, lo que reduce la probabilidad de bajas o cambios de unidad por parte del personal. Se deriva de **C2-4 (Disminución del estrés de los responsables de planificación)**.
- **C3-5. Mejora de la percepción institucional del hospital.** La reducción de listas de espera, cancelaciones y el aumento de eficiencia proyectan una imagen más positiva de la institución, tanto a nivel interno como externo. Se deriva de **C2-4, C2-5 (Mejora de los indicadores de eficiencia) y C2-6 (Reducción de cancelaciones)**.
- **C3-6. Reducción de los sobrecostos operativos asociados a la ineficiencia del bloque quirúrgico.** La mejora en la planificación reduce el uso inadecuado de quirófanos, el desperdicio de materiales y el pago de horas extraordinarias. Se deriva de **C2-5 y C2-6**.
- **C3-7. Necesidad de nuevos perfiles profesionales con formación en análisis de datos.** La disponibilidad de mayor información y el uso de herramientas analíticas generan la necesidad de contar con perfiles especializados en gestión y explotación de datos. Se deriva de **C2-7 (Toma de decisiones basada en datos), C2-8 (Capacidad de auditoría) y C2-9 (Evaluación del rendimiento del personal)**.
- **C3-8. Reducción de conflictos interdepartamentales.** La mejora en la coordinación y la disponibilidad de información compartida entre servicios quirúrgicos disminuye las fricciones y malentendidos entre equipos. Se deriva de **C2-10 (Mejora de la coordinación) y C2-11 (Reducción de errores por comunicación)**.
- **C3-9. Menor dependencia de profesionales concretos.** La estandarización y sistematización del proceso permiten que el funcionamiento del bloque no dependa de la permanencia de personas clave, lo que aumenta la resiliencia organizativa.

Se deriva de **C2-12 (Facilitación del relevo de planificadores)** y **C2-13 (Disminución de la vulnerabilidad ante ausencias)**.

5.2.5. Representación gráfica de la rueda de futuros

Con el objetivo de visualizar de forma clara y estructurada las implicaciones derivadas de la implementación de la herramienta de apoyo a la organización quirúrgica, se presenta a continuación la representación gráfica de la rueda de futuros. Este modelo se construye mediante una disposición concéntrica en la que el evento central (en este caso, la introducción de la herramienta) se sitúa en el núcleo de la figura. A su alrededor, en círculos concéntricos, se representan las consecuencias de primer, segundo y tercer orden, en función de su grado de proximidad e inmediatez respecto al cambio original. Las conexiones entre los distintos elementos se expresan mediante flechas que permiten visualizar de forma clara cómo una consecuencia da lugar a otra, trazando así una red de relaciones causales entre los distintos niveles. En la Figura 10 se muestra la representación gráfica de la rueda de futuros para el caso de estudio.



Figura 10: Representación gráfica de la rueda de futuros.

Aunque la forma más común de representar este modelo es mediante círculos concéntricos, también es posible visualizar la rueda de futuros como un árbol de consecuencias, donde las ramificaciones reflejan la progresión lógica desde el evento inicial hacia efectos más amplios o complejos. La Figura 11 muestra esta representación en formato de árbol, adaptada al caso concreto de la herramienta de organización quirúrgica desarrollada.



Figura 11: Representación gráfica de la rueda de futuros en forma de árbol

5.3. Evaluación de las consecuencias organizativas y de recursos humanos a partir de los grupos de interés

Una vez analizadas las consecuencias derivadas de la implementación de la herramienta de apoyo a la organización quirúrgica, resulta fundamental estudiar el impacto que éstas tienen sobre cada grupo de interés para anticipar su grado de interés y aceptación. En este subepígrafe se examina, para cada grupo de interés identificado previamente, qué consecuencias le afectan más directamente, lo que permite inferir su posible actitud hacia la nueva herramienta.

5.3.1. Dirección y gestión hospitalaria

La dirección y gestión hospitalaria centra sus esfuerzos en el diseño de los objetivos estratégicos del hospital y en el desarrollo de mecanismos para conseguirlos. Estas personas no suelen implicarse directamente en los procesos de planificación y programación quirúrgica, pero sí supervisan sus resultados y son responsables, en última instancia, del funcionamiento del bloque quirúrgico. Por ello, las consecuencias que mejoran la eficiencia general del hospital o su sostenibilidad económica tienen un impacto especialmente relevante para este grupo.

Entre las consecuencias más significativas que afectan a este grupo de interés se encuentra la disminución de las listas de espera quirúrgicas (C2-4), la mejora de los indicadores de eficiencia del bloque quirúrgico (C2-5) y la reducción del número de cancelaciones por mala planificación (C2-6); lo que permite justificar y validar la implementación de la herramienta desde una perspectiva institucional. Asimismo, la posibilidad de tomar decisiones basadas en datos reales (C2-7), contar con una mayor capacidad de auditoría y justificación (C2-8) y de evaluar el rendimiento individual y colectivo (C2-9) fortalece los mecanismos de control y transparencia, lo que resulta especialmente valioso para la dirección en caso de tener que rendir cuentas ante organismos públicos o entidades externas.

A medio y largo plazo, estas mejoras también repercuten en una percepción más positiva del hospital (C3-5), tanto por parte de los usuarios como de los propios profesionales. Del mismo modo, la reducción de sobrecostes operativos vinculados a la

ineficiencia del bloque quirúrgico (C3-6) tiene un efecto directo mejorando la sostenibilidad financiera de la institución.

Por todo ello, y teniendo en cuenta que estas personas no se ven afectadas por el uso operativo de la herramienta, parece lógico determinar que este grupo presenta unos fuertes incentivos para respaldar su implementación.

5.3.2. Personal encargado de la planificación y programación quirúrgica

Este grupo de interés está directamente implicado en el uso de la herramienta, ya que sus funciones se centran precisamente en la organización operativa del bloque quirúrgico. Son los principales responsables de definir las agendas quirúrgicas concretas, y de gestionar la asignación de quirófanos, tiempos y recursos humanos. Por ello, las consecuencias relacionadas con la simplificación del trabajo, la mejora de la precisión o la disminución del estrés tienen un impacto especialmente alto sobre ellos.

Entre las consecuencias más relevantes se encuentra la simplificación de tareas relacionadas con la planificación y programación (C1-1), la automatización de procesos repetitivos (C1-2) y la centralización de toda la organización en una única herramienta (C1-5), lo que reduce la carga de trabajo y minimiza la fragmentación de la información. A esto se suma la mayor rapidez en la generación de la agenda quirúrgica mensual (C2-1), la disminución del tiempo que dedican a tareas organizativas (C2-2) y la reducción de errores humanos en la programación (C2-3), todo lo cual se traduce en una disminución del estrés (C3-3) y en la posibilidad de dedicar más tiempo a otras tareas de mayor valor añadido (C3-2).

Por otro lado, no todas las consecuencias derivadas de la implementación de la herramienta resultan necesariamente positivas desde el punto de vista de este grupo. La estandarización de los procesos (C1-6) y la reducción de la dependencia del conocimiento individual (C1-7) facilitan el relevo o sustitución de los planificadores (C2-12), lo que puede percibirse como una pérdida de valor del conocimiento experto y una reducción de su autonomía profesional. Esta pérdida de centralidad puede generar reticencias, especialmente en aquellos profesionales que han desempeñado tradicionalmente un rol clave gracias a su experiencia acumulada.

Además, el incremento en la cantidad de datos generados por la herramienta y su uso para evaluar el rendimiento individual y colectivo (C2-9) puede interpretarse como una forma de control más intensiva sobre su actividad, generando una sensación de vigilancia o presión adicional. La necesidad de adquirir competencias nuevas para manejar adecuadamente la herramienta (C1-8), junto con la posible incorporación de nuevos perfiles profesionales especializados en análisis de datos (C3-7), podría percibirse también como una amenaza a su posición actual.

Por todo ello, aunque existen múltiples beneficios operativos, es posible que algunos miembros de este grupo experimenten incertidumbre o resistencia hacia el cambio, especialmente si sienten que su experiencia pierde peso en el nuevo modelo organizativo (C3-9).

5.3.3. Personal sanitario del bloque quirúrgico

El personal sanitario que trabaja en el bloque quirúrgico constituye el núcleo operativo de la actividad asistencial. Aunque su participación directa en la planificación y programación es limitada, su desempeño diario depende directamente de la calidad de dicha planificación. Por ello, las mejoras introducidas por la herramienta en aspectos como la coordinación, la asignación de recursos y la reducción de errores, tienen un impacto muy relevante en sus condiciones de trabajo y en la calidad asistencial que pueden ofrecer.

Entre las consecuencias que repercuten positivamente en este colectivo destacan la mejora de los indicadores de eficiencia del bloque quirúrgico (C2-5) y la reducción de cancelaciones (C2-6), lo que les permite desarrollar su trabajo en un entorno más estable y con menor incertidumbre. Asimismo, la mejora de la coordinación entre los distintos actores implicados (C2-10) y la reducción de malentendidos por fallos de comunicación (C2-11) contribuyen a generar un entorno de trabajo más fluido. A medio plazo, estas mejoras pueden favorecer la reducción del estrés (C3-3) y del absentismo laboral (C3-4), factores directamente vinculados a su satisfacción laboral.

No obstante, también existen posibles efectos no deseados. La creciente capacidad para evaluar el rendimiento individual (C2-9), gracias al mayor volumen de datos disponible, puede generar preocupación entre los profesionales sanitarios si esta

información se utiliza para establecer comparaciones o juicios sin tener en cuenta el contexto clínico de cada intervención. Además, la implantación de nuevas herramientas digitales puede requerir que parte del personal adquiera nuevas competencias (C1-8), lo que podría ser percibido como una carga añadida, especialmente entre aquellos con menor familiaridad tecnológica.

En conjunto, aunque este grupo se beneficia claramente de muchas de las mejoras que introduce la herramienta, es posible que también se desarrolle una cierta resistencia inicial al ver aumentada su carga de trabajo y la vigilancia sobre el mismo.

5.3.4. Personal auxiliar no sanitario

El personal auxiliar no sanitario desempeña un papel importante en el funcionamiento operativo del bloque quirúrgico a pesar de no estar implicados directamente en los procesos de planificación y programación, ni en la actividad asistencial. Aun así, sus tareas diarias se ven condicionadas por los resultados de la programación, por lo que muchas de las consecuencias derivadas de la implementación tienen un impacto significativo sobre ellos.

Entre los efectos positivos, destaca la mejora general de la coordinación entre equipos (C2-10) y la reducción de malentendidos derivados de una planificación ambigua o cambiante (C2-11). Estos avances permiten al personal auxiliar organizar mejor su trabajo y anticiparse a las necesidades del quirófano, lo que contribuye a una mayor eficiencia operativa y a un entorno de trabajo más predecible. Además, una mayor rapidez en la generación de la agenda quirúrgica (C2-1) y una disminución de cancelaciones (C2-6) también ayudan a reducir la carga derivada de reorganizaciones de última hora, cambios imprevistos o desplazamientos innecesarios.

Sin embargo, también pueden surgir ciertas tensiones o preocupaciones. Por un lado, la mayor exigencia en términos de puntualidad y cumplimiento de los tiempos previstos podría suponer una presión adicional sobre estos profesionales. Por otro lado, el hecho de que la herramienta concentre toda la información y estandarice los procesos (C1-5, C1-6) puede aumentar la dependencia de instrucciones digitales o jerárquicas, limitando la autonomía con la que algunos de estos perfiles gestionan sus tareas.

Por todo ello, se puede determinar que este grupo presenta un interés moderado en la implementación, condicionado a que las mejoras organizativas se traduzcan realmente en un entorno más estable y mejor coordinado para su labor.

5.3.5. Personal administrativo del bloque

El personal administrativo del bloque quirúrgico desempeña un rol clave en la coordinación documental, la gestión de agendas, el registro de datos y la comunicación entre servicios. Aunque su participación en la toma de decisiones estratégicas es limitada, su trabajo se ve directamente influido por los cambios en la agenda quirúrgica.

Desde una perspectiva positiva, la simplificación de tareas (C1-1), la automatización de tareas repetitivas (C1-2) y la centralización de la información en una única herramienta (C1-5) pueden suponer una importante simplificación de los procesos administrativos, permitiendo un flujo de trabajo más ágil y menos propenso a errores. Asimismo, la mejora de la coordinación (C2-10) y la reducción de errores por fallos de comunicación (C2-11) facilita una gestión más eficiente de la información, lo que repercute directamente en su carga de trabajo. A medio plazo, esto puede favorecer la reducción del estrés (C3-3).

No obstante, también existen ciertas consecuencias que pueden generar inquietud en este grupo. La necesidad de adquirir nuevas competencias tecnológicas (C1-8) puede suponer un reto, especialmente para el personal con menor familiaridad digital. Por último, la estandarización de los procesos (C1-6) y la reducción de la dependencia del conocimiento individual (C1-7) podrían ser interpretadas como una pérdida de protagonismo o de valor diferencial, especialmente si se considera que otras personas podrían asumir sus funciones con relativa facilidad (C2-12, C3-9).

En consecuencia, aunque este grupo puede beneficiarse de varias mejoras operativas, también es previsible que surjan ciertas resistencias iniciales asociadas a la transformación de su trabajo diario dentro del bloque quirúrgico.

5.3.6. Servicios informáticos del hospital

Los servicios informáticos del hospital desempeñan un papel técnico y transversal, indispensable para la implementación, mantenimiento y evolución de cualquier herramienta digital utilizada en el entorno hospitalario.

Desde una perspectiva positiva, la implantación de una nueva herramienta de organización quirúrgica puede suponer un impulso a la modernización tecnológica del hospital. La centralización de los datos (C1-5) y el incremento en la cantidad y calidad de la información disponible (C1-4) abren la puerta a una mejor integración con otros sistemas informáticos del hospital, así como a la posibilidad de desarrollar nuevas funcionalidades o indicadores avanzados. Además, la necesidad de perfiles especializados en análisis y gestión de datos (C3-7) puede fortalecer el papel estratégico del área de sistemas de información dentro de la organización, aumentando su visibilidad e influencia en procesos de toma de decisiones clínicas y de gestión.

Sin embargo, esta implementación también puede conllevar una serie de desafíos para el personal informático. La integración de la herramienta con los sistemas existentes puede requerir un esfuerzo técnico considerable, especialmente en lo relativo a compatibilidad, interoperabilidad o ciberseguridad.

En conjunto, los servicios informáticos del hospital pueden beneficiarse del refuerzo de su papel estratégico, pero también asumirán una mayor responsabilidad. Su interés en la implementación de la herramienta dependerá en gran medida del modo en que se les incluya en el diseño, despliegue y mantenimiento del sistema, así como de los recursos que se les asignen para afrontar estos nuevos retos.

5.3.7. Pacientes y familiares

Aunque los pacientes y sus familiares no participan activamente en la organización interna del bloque quirúrgico, sí constituyen su razón de ser y el grupo que más directamente experimenta los resultados del proceso asistencial. Por tanto, cualquier mejora en la planificación, programación o ejecución de las intervenciones quirúrgicas tiene un impacto directo en su experiencia, su grado de satisfacción y su percepción de la calidad del servicio recibido.

Entre las consecuencias más relevantes para este colectivo se encuentra la disminución de las listas de espera quirúrgicas (C2-4), una mejora que repercute directamente en la rapidez con la que los pacientes acceden a su intervención. También resulta especialmente significativa la reducción del número de cancelaciones por mala planificación (C2-6), que contribuye a generar una mayor confianza en el sistema sanitario y evita la frustración que supone un aplazamiento inesperado de una cirugía.

A medio y largo plazo, la suma de estos efectos puede contribuir a una mejora global en la percepción institucional del hospital (C3-5), reforzando la confianza de la ciudadanía en el sistema sanitario.

En este sentido, los pacientes y sus familiares se configuran como uno de los grupos más claramente beneficiados por la implementación de la herramienta, sin que se identifiquen consecuencias negativas relevantes desde su perspectiva. Por tanto, puede afirmarse que su grado de interés y receptividad hacia la herramienta es alto.

6. RECOMENDACIONES PARA EL ÉXITO DE LA INTEGRACIÓN: MATRIZ PODER-INTERÉS

La integración de una nueva herramienta tecnológica en el ámbito hospitalario no depende únicamente de su eficacia técnica, sino también de la aceptación y colaboración de los distintos grupos de interés implicados. Por ello, resulta imprescindible comprender las dinámicas de poder, los niveles de interés y los posibles mecanismos de resistencia que pueden surgir durante el proceso de integración.

El objetivo de este epígrafe es ofrecer una serie de recomendaciones orientadas a facilitar una integración exitosa de la herramienta de apoyo a la organización quirúrgica. Para ello, se recurre al análisis de la matriz poder-interés, una herramienta ampliamente utilizada en la gestión del cambio organizativo que permite clasificar a los grupos de interés en función de su capacidad de influencia y del grado en que se ven afectados por el cambio.

Utilizando los resultados de los análisis previos, a lo largo del epígrafe se justifica el uso de este enfoque, se identifican y analizan los principales mecanismos de resistencia al cambio según cada grupo, se presenta la construcción de la matriz desde la perspectiva del autor y desde la visión del coordinador de quirófanos del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV) y, finalmente, se formulan recomendaciones específicas adaptadas a cada grupo. Estas recomendaciones contemplan acciones concretas en términos de comunicación, participación, formación y seguimiento, con el fin último de lograr una integración exitosa de la herramienta.

6.1. Justificación del uso de la matriz

En cualquier proceso de cambio, especialmente en entornos complejos como el hospitalario, la gestión adecuada de los grupos de interés se convierte en un factor clave para el éxito. Introducir una nueva herramienta tecnológica no solo transforma los procesos operativos, sino que también altera roles, rutinas, relaciones de poder y formas de trabajo consolidadas. Por ello, comprender quiénes se ven afectados por el cambio, de qué manera y qué mecanismos tienen para oponerse a él, es fundamental para conseguir una integración exitosa.

Los grupos de interés pueden actuar como impulsores del cambio o como fuentes de bloqueo, dependiendo de su grado de implicación y de cómo perciban las consecuencias que les afectan. Algunos pueden beneficiarse directamente y mostrar un alto grado de colaboración, mientras que otros pueden sentirse amenazados o excluidos, adoptando actitudes defensivas o de resistencia. En este contexto, identificar, analizar y gestionar proactivamente a estos actores permite no solo minimizar los riesgos asociados al cambio, sino también facilitar su implementación al aprovechar el conocimiento, la experiencia y la influencia de los diferentes colectivos implicados.

La matriz poder-interés se presenta como una herramienta especialmente útil para este propósito. Este modelo permite representar de forma visual la posición relativa de los distintos grupos de interés en función de dos variables clave: su capacidad de influencia (poder) y su grado de afectación (interés) respecto al cambio propuesto. A partir de esta clasificación, es posible diseñar estrategias diferenciadas que respondan a las características específicas de cada grupo (Ackermann & Colin, 2011).

En este epígrafe se propone aplicar la matriz poder-interés al caso concreto de la implementación de la herramienta de apoyo a la organización quirúrgica, con el objetivo de identificar posibles focos de resistencia y diseñar estrategias adaptadas a cada grupo de interés que faciliten una integración eficaz y sostenible en el tiempo.

6.2. Construcción de la matriz poder-interés

Identificar la forma en que van a reaccionar los distintos grupos de interés y su poder dentro de la organización es un paso fundamental para diseñar estrategias eficaces de integración. En este sentido, la matriz poder-interés permite representar de forma visual y estructurada la posición relativa de cada colectivo en función de su capacidad para influir en el proceso de implementación de la herramienta y del grado en que se ve afectado por ella. Este subepígrafe tiene como objetivo construir dicha matriz considerando dos visiones: por un lado, la del autor del presente trabajo, basada en el análisis documental y en la interpretación de las dinámicas organizativas observadas; y por otro, la del coordinador de quirófanos del Hospital Clínico Universitario de Valladolid (HCUV), cuya experiencia práctica aporta una perspectiva contextualizada a un entorno hospitalario real.

La matriz poder-interés es una herramienta de análisis estratégico utilizada habitualmente en procesos de cambio organizativo. Con ella se pueden clasificar a los distintos grupos de interés en función de dos dimensiones clave: su poder (es decir, la capacidad real que tienen para influir en las decisiones o resultados del proyecto) y su interés (el grado en que se ven afectados por el mismo) (Ackermann & Colin, 2011). En el contexto de este trabajo, la matriz resulta especialmente útil para integrar la herramienta de apoyo a la organización quirúrgica. Conocer el poder de un grupo permite anticipar su capacidad para bloquear o facilitar el cambio, mientras que conocer su nivel de interés permite estimar su grado de implicación o resistencia. La combinación de ambas variables ofrece un marco sólido para adaptar estrategias de comunicación y diseñar acciones específicas que maximicen las probabilidades de éxito en la integración de la herramienta.

El eje del poder hace referencia a la capacidad que tiene un grupo de interés para influir en las decisiones que afectan al proceso de implementación de la herramienta. Este poder puede adoptar distintas formas: formal, cuando deriva de una posición jerárquica o autoridad institucional; técnico, cuando se basa en el conocimiento especializado necesario para operar o adaptar la herramienta; simbólico, cuando procede del reconocimiento profesional o del prestigio interno; y operativo, cuando emana del control directo sobre tareas críticas para el funcionamiento del bloque quirúrgico. Para posicionar a cada grupo en el eje del poder, se utilizará una escala cualitativa de cuatro niveles (alto, medio-alto, medio-bajo y bajo).

En el caso de la implementación de una herramienta tecnológica como la propuesta para la organización quirúrgica, es previsible que surjan distintas formas de resistencia entre los grupos de interés implicados, en función de su grado de exposición al cambio, sus competencias, su margen de autonomía y su posición dentro del sistema organizativo. Estos mecanismos de resistencia al cambio suponen una forma de poder por parte de los distintos grupos de interés, y serán analizados en detalle en el siguiente punto.

Por su parte, el eje del interés mide el grado en que cada grupo se ve afectado por la implementación de la herramienta, ya sea de forma positiva o negativa. Este

interés puede estar motivado por factores funcionales (como la simplificación de tareas o la sobrecarga de trabajo), emocionales (como el reconocimiento profesional o la sensación de pérdida de control), o materiales (como posibles repercusiones económicas o la reasignación de recursos). La evaluación del interés también se realizará utilizando una escala cualitativa de cuatro niveles (alto, medio-alto, medio-bajo y bajo), teniendo en cuenta las consecuencias que afectan a cada grupo comentadas en el epígrafe 5.

Es importante destacar que la clasificación de los grupos de interés en la matriz poder-interés debe entenderse como una representación aproximada, no como una segmentación rígida o definitiva. En este trabajo, no se ha asignado un valor numérico exacto a los ejes de poder e interés, ya que el objetivo no es posicionar con precisión milimétrica a cada grupo, sino determinar el cuadrante en el que se sitúan de acuerdo con un análisis cualitativo de sus características, su grado de afectación y su capacidad de influencia. Esta decisión metodológica responde al enfoque estratégico del trabajo, centrado en diseñar recomendaciones prácticas para cada tipo de actor, más que en establecer una medición cuantitativa exhaustiva.

Además, en la representación gráfica todos los grupos aparecen con un tamaño de nodo igual, aunque en otros enfoques es habitual ajustar el tamaño en función del peso o relevancia de cada grupo. Esta simplificación responde a la voluntad de facilitar la lectura y comprensión del modelo, destacando la posición relativa de cada colectivo sin entrar en comparaciones jerárquicas internas. Es importante tener en cuenta que los niveles de poder e interés pueden variar en función del momento del proceso, de los cambios organizativos o de las dinámicas interpersonales. Asimismo, dentro de un mismo grupo pueden coexistir distintos niveles de implicación o incluso reacciones individuales no contempladas en este análisis.

A partir de la combinación de las dos variables analizadas (poder e interés), se han clasificado los grupos de interés en cuatro cuadrantes distintos. Como se verá posteriormente, cada uno de ellos requiere una estrategia de gestión diferente, orientada a reducir resistencias, fomentar la colaboración y favorecer una integración efectiva y sostenida de la herramienta en el entorno hospitalario.

6.2.1. *Posicionamiento de los grupos en la matriz poder-interés (visión del autor)*

La construcción de la matriz poder-interés desde la perspectiva del autor se basa en el análisis detallado de los roles, responsabilidades, dinámicas de interacción y consecuencias identificadas para cada grupo de interés a lo largo de los epígrafes anteriores. Este epígrafe recoge exclusivamente el juicio del autor del TFG, elaborado con el apoyo de sus tutores académicos, y se fundamenta en la triangulación de distintas fuentes de información: el estudio de mercado desarrollado con profesionales del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, la revisión de documentación del hospital y el análisis de literatura académica especializada. Esta combinación permite minimizar posibles sesgos en la interpretación y reforzar la solidez del posicionamiento propuesto. Aunque no sustituye al conocimiento directo del entorno hospitalario, esta aproximación permite identificar patrones generales que ayudan a anticipar posibles reacciones y a planificar estrategias de integración adecuadas.

Para facilitar la interpretación de esta matriz, el análisis se organiza a partir de los cuatro cuadrantes que resultan de cruzar las dimensiones de poder e interés: gestionar de cerca (alto poder, alto interés), mantener satisfechos (alto poder, bajo interés), mantener informados (bajo poder, alto interés) y supervisión mínima (bajo poder, bajo interés). Para cada uno de estos cuadrantes se agrupan los grupos de interés que comparten un posicionamiento similar en términos de capacidad de influencia y grado de afectación por el cambio. Además, se justifica la posición de cada grupo dentro del cuadrante correspondiente, teniendo en cuenta sus características específicas, su relación con la herramienta y el tipo de consecuencias que se derivan de su implementación (rueda de futuros).

Alto poder – Alto interés:

Dentro de este cuadrante se encuentran dos grupos de interés: la dirección y gestión hospitalaria y el personal encargado de la planificación y programación quirúrgica. Ambos colectivos combinan una elevada capacidad de influencia institucional u operativa con un alto grado de afectación directa por la implementación de la

herramienta, lo que los convierte en actores que deben ser gestionados con especial atención para asegurar el éxito del cambio.

- **Dirección y gestión hospitalaria:** Este grupo de interés dispone de un poder formal alto, al estar directamente implicado en la toma de decisiones estratégicas y la asignación de recursos. Aunque su implicación en el uso cotidiano de la herramienta es reducida, su nivel de interés es alto, debido a que muchas de las consecuencias derivadas de su implementación afectan directamente a los indicadores de gestión y sostenibilidad del hospital. Entre estas consecuencias destacan la disminución de las listas de espera quirúrgicas (C2-4), la mejora de los indicadores de eficiencia del bloque quirúrgico (C2-5), la reducción de cancelaciones (C2-6), y el refuerzo del control y la transparencia gracias al acceso a datos reales y auditables (C2-7, C2-8, C2-9). Además, el impacto positivo en la percepción institucional del hospital (C3-5) y la sostenibilidad económica (C3-6) refuerza aún más su posición en este cuadrante.

El mecanismo de resistencia más evidente y determinante de este grupo es la negativa a aprobar o financiar el proyecto, ya sea de forma explícita o a través de retrasos burocráticos. Debido a que este grupo ostenta la autoridad final en la asignación de recursos y en la validación de iniciativas estratégicas, su oposición puede materializarse simplemente no autorizando la implementación o no priorizándola dentro de los planes del hospital, lo que bloquearía por completo la adopción de la herramienta.

Otra forma más sutil de resistencia puede consistir en otorgar un apoyo nominal o superficial al proyecto, pero sin proporcionar los recursos necesarios para su correcta implantación. Esto puede traducirse en una dotación presupuestaria insuficiente, en la falta de personal asignado para el despliegue o en la ausencia de respaldo institucional en los círculos donde se define la operativa del bloque quirúrgico. Asimismo, podrían mostrarse reticentes a introducir cambios normativos o de protocolo necesarios para adaptar el funcionamiento organizativo a la lógica de la nueva herramienta, generando así barreras prácticas que dificultan su integración real en el día a día hospitalario.

- **Personal encargado de la planificación y programación quirúrgica:** Este grupo combina un alto poder operativo y técnico, ya que son los responsables de definir y ejecutar la programación quirúrgica, controlar los flujos del bloque y tomar decisiones clave en la asignación de recursos. Además, su nivel de interés también es elevado, pues la herramienta modifica directamente sus tareas cotidianas. Por un lado, se benefician de una simplificación de tareas (C1-1), automatización de procesos repetitivos (C1-2) y centralización de la información (C1-5), lo que se traduce en menos carga organizativa (C2-2), menos errores (C2-3) y una reducción del estrés (C3-3). Sin embargo, también pueden verse afectados negativamente por una pérdida de autonomía (C1-6, C1-7), la posibilidad de ser reemplazados más fácilmente (C2-12) o una sensación de vigilancia debido a la evaluación de su rendimiento (C2-9). Todas estas consecuencias ponen de manifiesto el impacto de la implementación de la herramienta sobre este grupo.

Dado que este grupo es el principal usuario de la herramienta, su resistencia puede adoptar diversas formas. Una de las manifestaciones más directas sería rechazar el uso efectivo de la herramienta, manteniendo sus rutinas previas de planificación de forma paralela al nuevo sistema propuesto. Esto puede venir acompañado de un discurso que subraya las limitaciones del software, su poca flexibilidad o su incapacidad para reflejar adecuadamente la complejidad real del ámbito quirúrgico.

Otra posible forma de resistencia sería mostrar una escasa implicación en el proceso de implementación, por ejemplo, no participando en las formaciones, evitando proporcionar retroalimentación o delegando sistemáticamente su uso en perfiles administrativos. También pueden bloquear la integración desde dentro, retrasando decisiones clave relacionadas con la operativa o generando confusión entre el resto del personal, al cuestionar la fiabilidad del sistema o apelar a su experiencia previa como argumento de autoridad frente a la herramienta.

Alto poder – Bajo interés:

Dentro de este cuadrante se encuentra un grupo de interés: los servicios informáticos del hospital. Este colectivo combina una elevada capacidad de influencia

técnica con un grado de afectación directa relativamente bajo respecto a la implementación de la herramienta.

- **Servicios informáticos del hospital:** Este grupo posee un poder medio-alto, principalmente técnico, ya que su colaboración es esencial para garantizar la integración de la herramienta con los sistemas existentes, resolver incidencias técnicas, y mantener la infraestructura necesaria. También puede ejercer un poder simbólico, si se le reconoce como un actor estratégico en procesos de innovación tecnológica. Sin embargo, su nivel de interés es relativamente bajo, al menos en términos funcionales, dado que no son usuarios directos de la herramienta. Aun así, pueden encontrar ciertos incentivos materiales y simbólicos en su implementación, como el fortalecimiento de su papel estratégico dentro del hospital (C3-7) o la oportunidad de impulsar la modernización tecnológica mediante la centralización y recogida de los datos (C1-4, C1-5). La carga adicional de trabajo derivada del soporte técnico o de posibles problemas de compatibilidad puede generar cierta reticencia, pero en términos generales, su grado de afectación no alcanza niveles destacables.

La oposición desde los servicios informáticos puede manifestarse como una baja prioridad asignada a las tareas relacionadas con la implementación, lo que se traduce en retrasos en la instalación, integración o mantenimiento de la herramienta. También pueden mostrar resistencia al cambio alegando problemas técnicos persistentes, incluso en casos donde las dificultades son menores o solucionables con pequeños ajustes.

Otra manifestación posible sería la resistencia a colaborar activamente con otros departamentos o proveedores externos, evitando asumir un rol más proactivo en la adaptación del sistema a las necesidades del hospital.

Bajo poder – Alto interés:

Dentro de este cuadrante se agrupan tres colectivos: el personal sanitario del bloque quirúrgico, el personal administrativo del bloque y los pacientes y familiares. Todos ellos comparten un alto nivel de interés en la implementación de la herramienta, ya que sus tareas, condiciones laborales o experiencias asistenciales se ven directamente

influenciadas por los cambios que esta introduce. Sin embargo, su capacidad de influencia en el hospital es limitada.

- **Personal sanitario del bloque quirúrgico:** Este grupo presenta un alto grado de interés debido a que la herramienta afecta de forma directa a sus condiciones de trabajo en el bloque quirúrgico. Consecuencias como la mejora en la eficiencia del bloque (C2-5), la reducción de cancelaciones (C2-6), la mejora de la coordinación (C2-10) o la disminución de malentendidos (C2-11) repercuten positivamente en su entorno de trabajo. A medio plazo, también podrían beneficiarse de una reducción del estrés (C3-3). No obstante, también existen factores que pueden generar preocupación, como el aumento del control sobre su actividad mediante el análisis de datos (C2-9) o la necesidad de adquirir nuevas competencias digitales (C1-8). A pesar de este alto interés funcional y emocional, su poder formal dentro del hospital es limitado y el poder operativo, aun siendo más elevado, sigue sin ser suficientemente relevante.

La resistencia de este grupo puede expresarse a través de la desconfianza hacia la planificación generada por el sistema, cuestionando su validez clínica o su adecuación a las necesidades del paciente. Esto puede traducirse en peticiones frecuentes de cambios en la agenda quirúrgica, decisiones unilaterales de cancelar o reordenar procedimientos, o incluso en conflictos con el personal de programación si se percibe que la lógica de la herramienta interfiere con el juicio profesional. Además, podrían manifestar resistencia pasiva mediante una actitud de indiferencia o escepticismo hacia las decisiones que se deriven del uso de la herramienta.

- **Personal administrativo del bloque:** Este colectivo también presenta un interés alto, ya que la herramienta transforma muchos de sus procesos habituales. Se ven directamente afectados por la simplificación de tareas (C1-1), la automatización de procesos repetitivos (C1-2), la centralización de la información (C1-5), la mejora de la coordinación (C2-10) y la reducción de errores de comunicación (C2-11). Estos cambios pueden facilitar su trabajo y reducir el estrés (C3-3). Sin embargo, el interés también se ve matizado por aspectos emocionales,

como la percepción de pérdida de autonomía (C1-6, C1-7) o el temor a la sustitución (C2-12). En este caso, el poder de este grupo dentro del hospital es bajo.

El personal administrativo puede oponerse a la implementación de la herramienta mediante una utilización incompleta o incorrecta del sistema, como no registrar adecuadamente los datos o no actualizar los cambios en la programación en tiempo real. Esta forma de resistencia pasiva puede tener consecuencias importantes sobre el funcionamiento general del bloque, ya que la herramienta depende de una correcta alimentación de información para generar propuestas útiles.

También pueden mostrar resistencia mediante el cuestionamiento de su nueva carga de trabajo o la sensación de pérdida de control, especialmente si perciben que su labor ha sido automatizada y que ahora tienen menos capacidad de decisión. En algunos casos, esto puede derivar en actitudes defensivas, como evitar colaborar con otros perfiles o ralentizar deliberadamente ciertos procesos administrativos para mostrar su desacuerdo con el nuevo sistema.

- **Pacientes y familiares:** Aunque no forman parte interna del hospital, su interés es medio-alto, ya que son los principales beneficiarios de los resultados del proceso quirúrgico. Se ven favorecidos por la disminución de listas de espera (C2-4), la reducción de cancelaciones (C2-6) y la mejora global de la percepción del hospital (C3-5). Estas consecuencias tienen un gran impacto sobre este grupo, por lo que su nivel de interés es elevado. Sin embargo, carecen de poder de cualquier tipo dentro del hospital.

Aunque este grupo no dispone de poder formal ni de canales estructurados, puede expresar su rechazo de manera indirecta si percibe que la herramienta deteriora la calidad asistencial. Esto puede ocurrir, por ejemplo, si se producen errores en la comunicación de fechas quirúrgicas, cancelaciones inesperadas o si consideran que la atención es más impersonal debido a la automatización de procesos.

En estos casos, la resistencia puede manifestarse a través de reclamaciones formales, quejas en encuestas de satisfacción, o publicaciones en redes sociales, lo

que puede dañar la imagen institucional del hospital. Además, si se generaliza la percepción de que la programación quirúrgica es más rígida o arbitraria, podría generarse una pérdida de confianza en el sistema sanitario.

Bajo poder – Bajo interés:

Dentro de este cuadrante se sitúa un único grupo de interés: el personal auxiliar no sanitario. Este colectivo presenta un bajo nivel de poder dentro de la organización, ya que no ocupa posiciones estratégicas ni participa en la toma de decisiones operativas. Al mismo tiempo, su grado de interés en la herramienta también es moderadamente bajo.

- **Personal auxiliar no sanitario:** Este grupo cuenta con un poder bajo, al no participar en la toma de decisiones estratégicas ni operativas. Desde el punto de vista del interés, su afectación es baja o media-baja. Algunas consecuencias como la mejora en la coordinación entre equipos (C2-10), la reducción de malentendidos (C2-11), la mayor rapidez en la generación de agendas (C2-1) o la disminución de cancelaciones (C2-6) pueden facilitar su trabajo al generar un entorno más predecible y ordenado. Por otro lado, ciertas consecuencias como la estandarización de procesos (C1-6) o la centralización de la información (C1-5) podrían generar una mayor dependencia de instrucciones jerárquicas, reduciendo su autonomía operativa. Aun así, el impacto general de la herramienta sobre este grupo no es especialmente intenso, ya que, si bien algunas consecuencias de su implementación pueden afectar su trabajo diario, estas no alteran de forma significativa su rol dentro del bloque quirúrgico.

La resistencia de este grupo es más indirecta, pero no por ello menos relevante. Una posible manifestación puede ser la descoordinación deliberada o la ejecución parcial de las tareas logísticas vinculadas a la agenda quirúrgica, como los traslados de pacientes o la preparación del quirófano fuera del orden previsto, con el objetivo de afectar al rendimiento general de la herramienta.

Otra forma de resistencia podría ser la dependencia excesiva de instrucciones explícitas, es decir, dejar de anticiparse a las necesidades del equipo quirúrgico (como harían antes de la herramienta), para marcar así su desacuerdo con el nuevo

modelo o resaltar su falta de autonomía. También es posible que se externalicen las críticas a través de comentarios negativos, contribuyendo a generar un clima de rechazo entre el resto del personal.

La representación gráfica de la matriz poder-interés, elaborada desde la perspectiva del autor, se muestra en la Figura 12. En ella se visualiza la posición relativa de cada grupo de interés en función de su capacidad de influencia y su grado de afectación por la implementación de la herramienta.

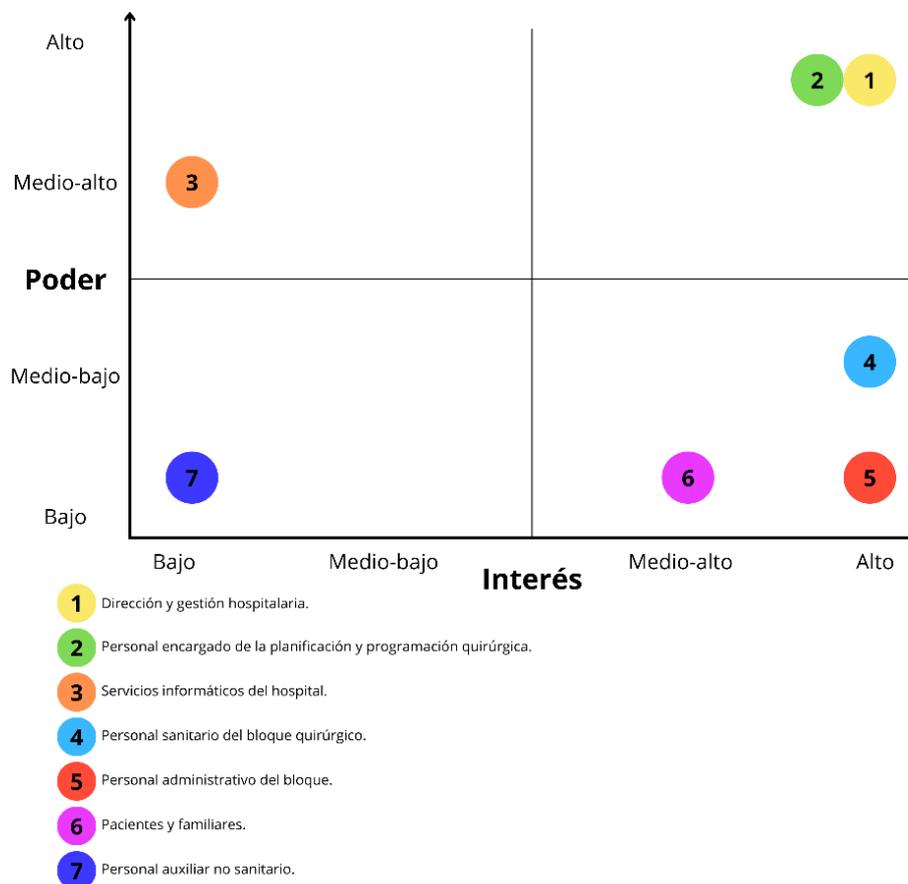


Figura 12: Representación gráfica de la matriz poder-interés desde la perspectiva del autor.

6.2.2. Posicionamiento de los grupos en la matriz poder-interés (visión del coordinador de quirófanos del HCUV)

La visión del coordinador de quirófanos del Hospital Clínico Universitario de Valladolid se recogió a través de una entrevista estructurada realizada lunes 23 de junio de 2025 en el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, en la que se repasó de forma detallada el proceso seguido para construir la matriz poder-interés. Durante la sesión se abordaron aspectos como la identificación de los grupos de interés, las principales

consecuencias organizativas y de recursos humanos derivadas de la implementación de la herramienta, los mecanismos de resistencia al cambio asociados a cada colectivo y la valoración del nivel de poder e interés de cada uno de ellos. Incorporar su perspectiva resulta especialmente valioso, ya que se trata de un perfil con amplio conocimiento del funcionamiento operativo del bloque quirúrgico y una experiencia directa en la gestión de equipos humanos dentro del entorno hospitalario. Su visión permite contrastar y complementar el análisis realizado por el autor, aportando un enfoque práctico y contextualizado sobre cómo puede percibirse e implementarse realmente un cambio de estas características. En términos generales, la visión del coordinador coincide en gran medida con la propuesta elaborada por el autor, si bien se identificaron algunas puntualizaciones y diferencias que se presentan a continuación.

En primer lugar, se revisaron los grupos de interés implicados en el proceso de programación quirúrgica. En este aspecto, no se produjeron cambios ni puntualizaciones por parte del coordinador, quien confirmó que la clasificación elaborada por el autor reflejaba adecuadamente a los actores relevantes en el proceso analizado.

A continuación, se presentaron al coordinador los distintos mecanismos de resistencia al cambio identificados para cada grupo de interés, con el objetivo de valorar su plausibilidad y estimar el poder real que podrían ejercer en caso de oposición. Tras revisar cada uno de ellos, el coordinador expresó su acuerdo general con las posibilidades descritas. No obstante, matizó que, en base a su experiencia, estas resistencias rara vez derivan en acciones formales o boicots organizados, ya que la estructura del hospital es marcadamente jerárquica y, una vez que una herramienta es aprobada e implantada por la dirección, el resto del personal está obligado a utilizarla, independientemente de sus reservas individuales. Según comentó, el mecanismo de resistencia más común observar dentro del hospital son las quejas entre los distintos trabajadores, que puede derivar en un mal ambiente de trabajo.

Seguidamente, se revisaron las principales consecuencias derivadas de la implementación de la herramienta, tanto desde una perspectiva organizativa como de recursos humanos. En este punto, el coordinador de quirófanos introdujo una reflexión relevante relacionada con la brecha digital presente en el entorno hospitalario. Comentó

que una parte significativa del personal no está habituada al uso de ordenadores, ya que muchas de sus tareas y registros se siguen realizando de forma manual. Por ello, subrayó la necesidad de que cualquier proceso de implementación contemple no solo una formación específica en el manejo de la herramienta, sino también una capacitación básica en competencias digitales. Además, señaló que para garantizar un uso efectivo del sistema es imprescindible dotar a todos los usuarios de los equipos informáticos necesarios, así como asegurar que estos dispositivos cuenten con el mantenimiento adecuado para evitar interrupciones o incidencias que puedan afectar al funcionamiento del bloque quirúrgico.

Finalmente, se analizó junto al coordinador de quirófanos la posición de los distintos grupos de interés dentro de la matriz poder-interés. En este ejercicio, se introdujeron varios ajustes respecto a la valoración inicial realizada por el autor.

- En primer lugar, los servicios informáticos del hospital, previamente ubicados con un poder medio-alto y un interés bajo, fueron reubicados en el cuadrante de poder medio-bajo e interés medio-bajo. Esta modificación se justificó por un doble motivo: por un lado, se considera que este colectivo tendrá una carga de trabajo relevante durante las fases iniciales del proyecto, ya que deben encargarse de preparar los equipos informáticos, garantizar la conectividad de los usuarios, asegurar la compatibilidad con otros sistemas del hospital y cumplir con los requisitos normativos en materia de protección de datos; lo que justifica un aumento en su nivel de interés. Por otro lado, su capacidad de influencia se ve limitada al estar subordinados a las decisiones de gerencia y dirección, lo que motiva una revisión a la baja de su nivel de poder⁸.

- En segundo lugar, el personal sanitario del bloque quirúrgico, anteriormente clasificado con un poder medio-bajo y un interés alto, fue reposicionado como un grupo de poder medio-alto e interés medio-alto. El

⁸ Cabe matizar que, tal y como el autor ha podido constatar a lo largo del desarrollo del estudio de mercado recogido en el epígrafe 3, los servicios informáticos del hospital cuentan en la práctica con una capacidad significativa para bloquear o retrasar la puesta en marcha de proyectos tecnológicos, incluso en aquellos casos en los que existe respaldo explícito por parte de la gerencia. Este hecho pone de manifiesto que su poder real podría ser mayor del percibido por el coordinador de quirófanos, cuya valoración podría estar condicionada por la menor interacción directa con dicho colectivo.

coordinador argumentó que este colectivo goza de un elevado reconocimiento profesional dentro del entorno quirúrgico, lo que les confiere una capacidad de presión significativa sobre las decisiones que afectan directamente a su práctica asistencial. Sin embargo, matizó que su interés podría no ser tan alto como se había estimado inicialmente.

- Por último, los pacientes y familiares, previamente ubicados con poder bajo e interés medio-alto, fueron reevaluados como un grupo de poder bajo e interés medio-bajo. Según la visión del coordinador, es poco probable que este grupo perciba cambios sustanciales tras la implementación de la herramienta, ya que el principal beneficio (una reducción en los tiempos de espera) no siempre es fácilmente identificable desde su perspectiva, especialmente si no conocen los tiempos de referencia previos.

En la Figura 13 se presenta la versión ajustada de la matriz poder-interés resultante de incorporar las modificaciones propuestas por el coordinador de quirófanos del HCUV, en la que se destacan de forma clara los cambios introducidos respecto a la visión inicial del autor.

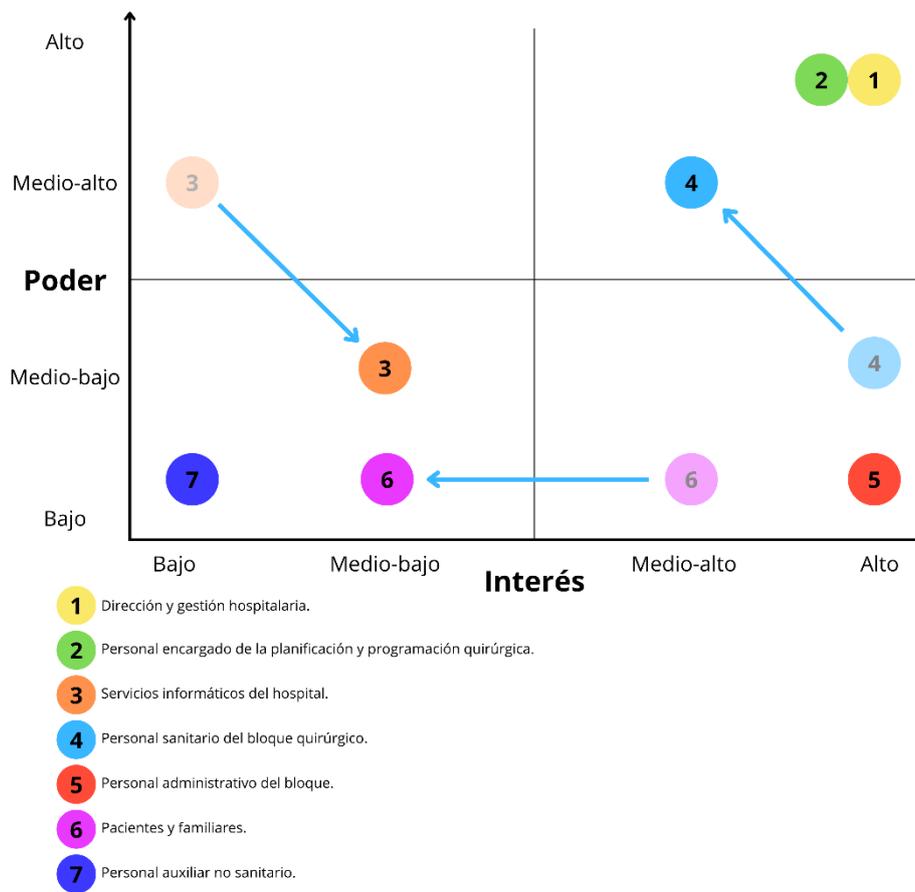


Figura 13: Representación gráfica de la matriz poder-interés junto a los cambios propuestos por el coordinador de quirófanos.

Como resultado de las modificaciones introducidas por el coordinador de quirófanos, tres grupos de interés han cambiado de cuadrante en la matriz poder-interés. En primer lugar, tanto los servicios informáticos del hospital como los pacientes y familiares han sido reubicados en el cuadrante de bajo poder y bajo interés, al considerarse que su capacidad de influencia sobre el proyecto es limitada y que el impacto percibido de la herramienta sobre su actividad o experiencia es relativamente reducido. Por el contrario, el personal sanitario del bloque quirúrgico ha sido trasladado al cuadrante de alto poder y alto interés, al entenderse que gozan de un reconocimiento profesional significativo y de una capacidad real para influir en las decisiones que afectan a su entorno de trabajo, además de verse directamente implicados en los cambios derivados de la implantación de la herramienta.

6.3. Recomendaciones para una integración exitosa

La elaboración de la matriz poder-interés supone un paso fundamental para anticipar las posibles resistencias a la implementación de la herramienta. Sin embargo, no es suficiente por sí sola. Para que la integración sea realmente exitosa, resulta imprescindible diseñar estrategias concretas de gestión del cambio adaptadas a la posición y características de cada grupo de interés. Estas estrategias deben orientarse tanto a minimizar la aparición de resistencias como a fomentar la implicación activa de los actores clave, de forma que se construya un entorno favorable a la adopción de la herramienta.

En este subepígrafe se presentan una serie de recomendaciones prácticas destinadas a facilitar la integración de la herramienta en el entorno hospitalario. El enfoque se estructura en dos niveles. En primer lugar, se abordan estrategias generales en función de la posición que ocupa cada grupo en la matriz poder-interés, diferenciando entre los cuatro cuadrantes principales. A continuación, se proponen recomendaciones específicas para cada grupo de interés, teniendo en cuenta las consecuencias identificadas previamente y su ubicación en la matriz desde la perspectiva del autor.

6.3.1. Recomendaciones específicas para cada grupo de interés

Una vez analizadas en profundidad las características de cada grupo de interés, las consecuencias que la herramienta genera sobre ellos y su posición en la matriz poder-interés, resulta pertinente formular una serie de recomendaciones específicas para cada uno de ellos (Brugha & Varvasovszky, 2000) (Franco-Trigo, et al., 2020). Estas recomendaciones buscan adaptar las estrategias de gestión del cambio a las particularidades de cada colectivo.

- **Dirección y gestión hospitalaria:** Este grupo se sitúa en el cuadrante de alto poder y alto interés, lo que les convierte en actores clave para el éxito del proceso. Por este motivo, resulta esencial mantener una comunicación fluida y orientada a resultados, donde se destaquen los beneficios institucionales que se derivan de la herramienta. Es recomendable implicar a la dirección desde las fases iniciales del diseño e implementación de la herramienta, de forma que puedan aportar su visión y contribuir a su adaptación al contexto del hospital. También es

importante fomentar su papel como líderes visibles del proceso de cambio, lo que refuerza la legitimidad del proyecto y facilita su aceptación entre el resto de profesionales. Para ello, puede ser útil promover su participación activa en actos institucionales, presentaciones internas o comités, donde se ponga en valor su apoyo. Además, presentar informes periódicos que evidencien mejoras en la eficiencia del bloque quirúrgico (reducción de cancelaciones, optimización de recursos, etc.), alineando estos datos con los objetivos del hospital, y proporcionarles formación personalizada refuerza su confianza en la herramienta.

- **Personal encargado de la planificación y programación quirúrgica:** Este grupo se encuentra en el cuadrante de alto poder y alto interés, ya que son usuarios directos de la herramienta y desempeñan un rol protagonista en la operativa diaria del bloque quirúrgico. Se recomienda que este colectivo sea incluido desde las fases más tempranas del proyecto, ya que su conocimiento del sistema quirúrgico es clave para adaptar la herramienta a las necesidades reales del hospital y evitar errores en el diseño. Además, es fundamental ofrecer formación intensiva y personalizada, no solo para garantizar el dominio técnico del sistema, sino también para reducir el estrés asociado a la transición y reforzar su confianza en la nueva herramienta. También es importante asegurar la existencia de un soporte técnico constante que les permita resolver dudas o problemas con agilidad, evitando que la frustración técnica derive en resistencia. Por último, es muy recomendable crear canales de comunicaciones específicos para que puedan expresar sus inquietudes o propuestas de mejora, de forma que se sientan escuchados y partícipes en todo momento.

- **Personal sanitario del bloque quirúrgico:** Este colectivo se sitúa en el cuadrante de bajo poder y alto interés, ya que, aunque no tienen una capacidad de decisión directa sobre el proyecto, se ven fuertemente impactados por los cambios que la herramienta introduce en la organización de su trabajo diario. Por ello, se recomienda organizar talleres de sensibilización que expliquen de forma clara y práctica los beneficios de la herramienta, especialmente en lo relativo a los factores que tienen un impacto directo sobre su entorno laboral, incorporando ejemplos concretos que ilustren cómo la herramienta puede facilitar su trabajo diario y mejorar la calidad asistencial que ofrecen. Además, es importante implicarles en la

toma de decisiones relacionadas con ajustes del sistema que afectan a sus flujos de trabajo. Esto puede lograrse mediante reuniones breves donde se les permita expresar sugerencias y detectar posibles puntos de fricción. Por último, se debe validar explícitamente su experiencia clínica, reconociendo su papel en la mejora de los resultados y trasladando que la herramienta está pensada para complementar, y no sustituir, su criterio profesional.

- **Personal auxiliar no sanitario:** Este grupo se sitúa en el cuadrante de bajo poder y bajo interés, dado que su capacidad de influencia es limitada y los efectos de la herramienta sobre su trabajo son indirectos. Aunque no se espera una implicación activa, es importante evitar que se sientan desinformados o excluidos del proceso, ya que esto podría generar malentendidos o pequeños focos de resistencia pasiva. Se recomienda proporcionarles información básica sobre la herramienta y sus implicaciones prácticas, especialmente en lo relativo a los cambios en la logística diaria del bloque quirúrgico.

- **Personal administrativo del bloque:** Este colectivo se encuentra en el cuadrante de bajo poder y alto interés, ya que la herramienta tiene un impacto directo sobre su carga de trabajo, funciones y responsabilidades, pero su capacidad de decisión estratégica es limitada. Se recomienda implementar programas de formación específicos orientados al manejo técnico de la herramienta y adaptados a sus necesidades reales. Además, es importante reconocer explícitamente su papel como facilitadores del funcionamiento operativo del bloque quirúrgico y fomentar su participación en procesos de mejora continua, por ejemplo, a través de sesiones periódicas de retroalimentación donde puedan plantear dudas o propuestas.

- **Servicios informáticos del hospital:** Este grupo se posiciona en el cuadrante de alto poder y bajo interés. Su implicación técnica es fundamental para el éxito del proyecto, aunque no sean usuarios directos de la herramienta ni se vean afectados en su operativa diaria. Es recomendable implicar a este colectivo desde el inicio del proyecto, definiendo de forma clara sus responsabilidades y expectativas. Además, es conveniente poner en valor su rol dentro del proceso de modernización tecnológica del hospital, reforzando su visibilidad y su reconocimiento como actores clave para la transformación digital.

- **Pacientes y familiares:** Este grupo de interés se sitúa también en el cuadrante de bajo poder y alto interés, ya que, aunque no tienen influencia directa sobre el proceso de implementación, son los principales beneficiarios de sus resultados. Para este colectivo, se recomienda establecer una estrategia de comunicación que les permita entender con claridad cómo la herramienta mejora la eficiencia del sistema y, por ende, su experiencia como usuarios.

7. CONCLUSIONES Y LECCIONES APRENDIDAS

7.1. Conclusiones

La implementación de herramientas digitales en el ámbito hospitalario, como la estudiada en este trabajo, no puede abordarse exclusivamente desde una perspectiva técnica. Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) ha puesto de manifiesto la complejidad organizativa que implica la introducción de cambios dentro de una organización. A través de un enfoque cualitativo, se ha evidenciado que cualquier cambio de esta naturaleza afecta de forma directa a la estructura de poder, a los flujos operativos y a las percepciones de los diferentes grupos implicados. El éxito de la herramienta no depende únicamente de su funcionalidad, sino de su aceptación por parte del personal, de la claridad en su integración y del modo en que se gestionan las resistencias derivadas del proceso de cambio.

El análisis llevado a cabo a través de la matriz poder-interés y la rueda de futuros ha permitido anticipar con mayor profundidad los impactos potenciales del proyecto. Estas herramientas han demostrado ser complementarias y muy útiles para segmentar a los actores relevantes, identificar sus posibles reacciones y diseñar estrategias de gestión del cambio ajustadas a sus características.

Por último, el estudio ha evidenciado la importancia de contar con una visión integradora y realista en cualquier proceso de transformación. Escuchar a los profesionales, comprender sus necesidades y adaptar las propuestas a las particularidades del entorno son elementos clave para lograr una implementación exitosa. La colaboración con el Hospital Clínico Universitario de Valladolid ha permitido anclar el análisis en un contexto real, aportando una perspectiva práctica de gran valor. En conjunto, el trabajo contribuye al conocimiento sobre el cambio organizativo en el ámbito sanitario, y ofrece un marco aplicable a futuras iniciativas de innovación tecnológica que pretendan transformar la gestión de procesos críticos en las organizaciones públicas.

7.2. Lecciones aprendidas

A lo largo del desarrollo de este trabajo se han recopilado diversas lecciones que han resultado de gran utilidad para comprender mejor la dinámica de cambio en organizaciones complejas con múltiples actores implicados. Estas reflexiones surgen tanto del análisis documental como de las conversaciones mantenidas con profesionales del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, cuya experiencia ha aportado una perspectiva práctica y profundamente enriquecedora. Este epígrafe recoge las principales ideas que han surgido durante el proceso, muchas de las cuales trascienden el caso concreto y pueden aplicarse a otros contextos.

La lección más valiosa ha sido comprobar la importancia de hablar con los profesionales implicados en los procesos que se desean transformar. Escuchar de forma activa sus experiencias, preocupaciones y sugerencias permite no solo identificar áreas de mejora más allá de lo evidente, sino también comprender el enfoque adecuado para abordar el problema. Este ejercicio de escucha activa resulta fundamental tanto en el diseño de la solución como en la formulación de estrategias de integración, ya que aporta una visión realista, muy difícil de obtener únicamente desde el análisis documental o teórico.

Otra lección importante que se ha aprendido ha sido constatar que la transformación digital, es decir, la implementación de nuevas tecnologías en organizaciones complejas como los hospitales no puede abordarse únicamente desde una perspectiva técnica. En estos entornos, donde conviven múltiples actores con intereses diversos, niveles de poder distintos y culturas profesionales muy marcadas, el éxito de cualquier innovación organizativa depende tanto de su diseño como de su aceptación por parte de quienes la deben poner en práctica. Comprender, escuchar y acompañar a los profesionales durante el proceso de cambio es tan importante como la propia funcionalidad técnica de la herramienta, ya que una solución solo será eficaz si logra integrarse en el entorno al que se dirige.

También ha quedado patente que herramientas como la matriz poder-interés son de gran utilidad para anticipar resistencias y diseñar estrategias adaptadas a cada grupo. La segmentación de los actores en función de su nivel de influencia y afectación permite

una planificación más realista, evitando enfoques demasiado homogéneos que pueden fracasar en organizaciones tan interdependientes como las sanitarias. Combinada con el uso de la rueda de futuros, esta metodología ofrece una visión más completa y prospectiva, al permitir no solo identificar quiénes se verán más afectados por el cambio, sino también anticipar las consecuencias organizativas que podrían condicionar el éxito o fracaso de la implementación de cambios en una organización. Esta complementariedad resulta especialmente valiosa en contextos complejos como el hospitalario, donde la dinámica del cambio puede generar efectos indirectos difíciles de prever sin un análisis estructurado.

Otro aprendizaje relevante ha sido la importancia de la comunicación, la formación y la participación como ejes vertebradores del cambio. Las acciones orientadas a informar, capacitar y dar voz a los distintos colectivos no solo reducen la resistencia, sino que incrementan el compromiso con el proyecto. Este tipo de estrategias han demostrado ser una condición necesaria para el éxito.

8. LIMITACIONES Y LINEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

8.1. Limitaciones

Este Trabajo de Fin de Grado (TFG) ha abordado el análisis del cambio organizativo desde una perspectiva teórica y prospectiva. Aunque se ha realizado un esfuerzo riguroso por identificar las posibles consecuencias, resistencias y estrategias de integración de la herramienta digital en el bloque quirúrgico, es importante reconocer que la realidad organizativa puede diferir significativamente de lo anticipado. El comportamiento de los actores y la dinámica del cambio dependen de múltiples variables interrelacionadas que no siempre pueden preverse con precisión desde una aproximación analítica, por muy detallada que sea.

Además, el análisis se ha contrastado únicamente con el coordinador de quirófanos del Hospital Clínico Universitario de Valladolid. Aunque su perfil profesional le sitúa como una figura clave en el funcionamiento del bloque quirúrgico, su visión puede estar condicionada por su experiencia concreta, por su posición jerárquica y por la dinámica propia de su unidad. La incorporación de otras voces, especialmente de colectivos con menor poder formal, podría haber aportado una imagen más diversa y matizada de las percepciones ante el cambio.

Otra limitación importante es la aplicación del análisis a un único hospital. El HCUV es una institución sanitaria de gran tamaño, con uno de los bloques quirúrgicos más grandes de Castilla y León, lo que condiciona tanto la complejidad de su estructura como la magnitud del impacto que puede generar una herramienta de este tipo. En hospitales de menor tamaño, con estructuras más simples o con culturas organizativas diferentes, es posible que tanto la posición de los grupos de interés como las consecuencias derivadas de la implementación varíen sustancialmente, lo que limita la generalización de los resultados.

Finalmente, cabe señalar que el análisis ha tenido un carácter ex ante. Es decir, se ha evaluado el cambio desde un enfoque previo a su implementación real. Esta aproximación, aunque útil para anticipar conflictos y diseñar estrategias preventivas, no permite observar cómo se desarrollan realmente las dinámicas de aceptación, rechazo o adaptación a lo largo del tiempo.

8.2. Líneas futuras de investigación

Una de las principales líneas de investigación futura consiste en analizar el proceso real de implementación de la herramienta desarrollada. Estudiar cómo se comportan los grupos de interés ante su despliegue efectivo permitiría validar, matizar o reformular las hipótesis planteadas en este trabajo. También permitiría la identificación de conflictos, resistencias o efectos no previstos que solo pueden emerger durante la experiencia práctica, y que son fundamentales para enriquecer la comprensión del cambio organizativo.

Asimismo, resultaría muy valioso recoger de forma sistemática la opinión de representantes de todos los grupos de interés implicados en el proceso quirúrgico. Contar con entrevistas o cuestionarios aplicados a distintos perfiles profesionales permitiría construir un mapa más completo, equilibrado y realista de percepciones, temores y expectativas, lo que reforzaría la validez del análisis y de las recomendaciones estratégicas propuestas.

Otra línea de trabajo interesante sería replicar este análisis en otros hospitales con características distintas, ya sea por tamaño, ubicación geográfica, modelo de gestión o cultura organizativa, para explorar cómo varían el posicionamiento de los actores, las consecuencias percibidas del cambio o los mecanismos de resistencia. Esta comparación entre contextos permitiría identificar patrones comunes y factores diferenciales que deben tenerse en cuenta a la hora de adaptar las estrategias de integración a cada realidad institucional.

Por último, sería pertinente explorar con mayor profundidad el papel de elementos transversales como la cultura organizativa, el liderazgo informal o la capacidad de innovación institucional, que no han sido objeto central de este trabajo pero que pueden desempeñar un papel importante en la aceptación o rechazo de herramientas digitales en entornos sanitarios. Estos factores, aunque más difíciles de medir, influyen de manera decisiva en el éxito de cualquier proceso de transformación.

9. AGRADECIMIENTOS

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a Natalia Martín Cruz, tutora de este Trabajo de Fin de Grado, por su dedicación, orientación constante y valiosas aportaciones a lo largo de todo el proceso. Su experiencia en el ámbito de la gestión y su compromiso con la calidad académica han sido fundamentales para dar forma y coherencia a este proyecto. También deseo agradecer a Jesús Poza Crespo y Carlos Gómez Peña, tutores del TFG vinculado del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, por su implicación, su visión interdisciplinar y por haber facilitado en todo momento la conexión entre el desarrollo técnico y el análisis organizativo.

Asimismo, quiero extender mi agradecimiento a Rodrigo Poves Álvarez, coordinador de quirófanos del Hospital Clínico Universitario de Valladolid, y a Fernando Rodríguez Cabezudo, jefe de Servicio de Organización y Procesos, por su generosidad al compartir su experiencia, su disponibilidad para participar en reuniones clave y su papel facilitador en el acceso a información de gran valor. A todo el personal del HCUV que nos ha abierto las puertas, mostrado interés por el proyecto y colaborado en su desarrollo, muchas gracias por su tiempo y su disposición. Sin su participación, este trabajo no habría podido alcanzar la profundidad y aplicabilidad que se ha buscado en todo momento.

Bibliografía

Ackermann, F. & Colin, E., 2011. Strategic management of stakeholders: Theory and practice. En: *Long range planning*. s.l.:ELSEVIER, pp. 179-196.

Albareda, J. y otros, 2017. ¿Realizamos bien la programación quirúrgica? ¿Cómo podemos mejorarla?. *Revista española de cirugía ortopédica y traumatología*, 61(6), pp. 375-382.

Báez, J. & de Tudela, P., 2006. *Investigación cualitativa*. s.l.:Esic Editorial.

Bosson MD, B. T. V. H., 2006. Predicting patient nonappearance for surgery as a scheduling strategy to optimize operating room utilization in a Veterans Administration Hospital. *Anesthesiology*, Volumen 104, pp. 826-834.

Brugha, R. & Varvasovszky, Z., 2000. Stakeholder analysis: a review.. *Health policy and planning*, 15(3), pp. 239-246.

Cedrés, R. C., 2024. Gestión de listas de espera en la atención sanitaria: desafíos y soluciones. *Revista médica Ocronos*, Issue 11, p. 66.

Cresswell, K. & Sheikh, A., 2013. Organizational issues in the implementation and adoption of health information technology innovations: an interpretative review. *International journal of medical informatics*, 82(5), pp. 73-86.

Escuela Clínica y de Ciencias de la Salud, 2024. *Principales funciones de un celador sanitario*. [En línea] Available at: <https://escuelaclinica.com/funciones-celador-perfil-formacion/>

Fernández de la Puebla Del Olmo, N., 2020. *Posicionamiento de pacientes y navegación en hospitales*, Leganés, España.: s.n.

Ferreira, M., 2023. *¿Cuánto pierden los hospitales por navegación inadecuada y cancelaciones?*, s.l.: s.n.

Fraile, J. R. R., 2009. Cancelación de procedimientos quirúrgicos programados: causas, consecuencias y soluciones. *Revista electrónica AnestesiaR*, 1(8), p. 3.

Franco-Trigo, L. y otros, 2020. Stakeholder analysis in health innovation planning processes: a systematic scoping review. *Health Policy*, 124(10), pp. 1083-1099.

Gancedo, C. H., 2022. Gestión del área quirúrgica hospitalaria. Perspectivas directiva y asistencial. *Revista de Gobierno Administración y Políticas de Salud*, 1, p. 6.

García, E. S., 2020. Gestión de listas de espera quirúrgicas y bloques quirúrgicos. *Revista Médica Ocronos*.

García, L. & Bermúdez, C., 2007. *Incorporación de nuevas tecnologías en los hospitales españoles*, Sevilla: Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía.

Gillies, M. A., Wijeyesundera, D. N. & Harrison, E. M., 2018. Counting the cost of cancelled surgery: a system wide approach is needed. *British journal of anaesthesia*, 121(4), pp. 691-694.

Glenn, J. C., 2009. The futures wheel. *Futures research methodology*.

Gómez-Ríos, M. A., Abad-Gurumeta, A., Casans-Francés, R. & Calvo-Vecino, J. M., 2019. Claves para optimizar la eficiencia de un bloque quirúrgico. *Revista Española de Anestesiología y Reanimación*, 66(2), pp. 104-112.

Granja, C., Janssen, W. & Johansen, M. A., 2018. Factors determining the success and failure of eHealth interventions: systematic review of the literature. *Journal of medical Internet research*, 20(5), p. e10235.

Greenhalgh, T. y otros, 2017. Beyond adoption: a new framework for theorizing and evaluating nonadoption, abandonment, and challenges to the scale-up, spread, and sustainability of health and care technologies. *Journal of medical Internet research*, 19(11), p. e8775.

Gregan, 2005. The easiest cut: managing elective surgery in the public sector. *Medical Journal of Australia*, 182(11), pp. 612-615.

Hacienda, M. d., 2024. www.epdata.es. [En línea] Available at: <https://www.epdata.es/datos/gasto-sanitario-espana-presupuesto-sanidad-comunidades-autonomas/686>

Jensen, M. C., 2009. Value Maximization, Stakeholder Theory, and the Corporate Objective Function. *Columbia University Press*, pp. 3-25.

Lokuge, S., Sedera, D., Grover, V. & Xu, D., 2019. Organizational readiness for digital innovation: Development and empirical calibration of a construct. *Information & management*, 56(3), pp. 445-461.

Luján, C. J. S., 2025. Retos de la Adquisición de Tecnología en Instituciones Sanitarias y Soluciones Innovadoras para el Futuro. *Isanidad*, 6 Marzo.

Marti, K., 2015. *Stochastic optimization methods*. Berlin: Springer Berlin Heidelberg.

Ministerio de Sanidad y Consumo, 2003. *Real Decreto 605/2003*. s.l.:s.n.

Ministerio de Sanidad, 1986. *Ley General de Sanidad (Ley 14/1986, de 25 de abril)*, Gobierno de España: s.n.

Morales, E., 2024. Las listas de espera disparan los pacientes que se pasan a la sanidad privada: 1.250 cada día. *The Objective*, 24 Julio.

Navarro, M. M. G., 2025. Funciones y cualidades del personal administrativo en una secretaría quirúrgica. *Revista médica*, p. 920.

Ouelhadj, D. & Petrovic, S., 2009. A survey of dynamic scheduling in manufacturing systems. *Journal of scheduling*, Volumen 12, pp. 417-431.

Pariante, J. M. M., Torres, J. M. F., Rodríguez, P. L. G. & Pineda, J. L. A., 2009. Planificación quirúrgica: revisión de la literatura. *XIII Congreso de Ingeniería de Organización*, pp. 1346-1355.

Philips, 2024. *Future Health Index 2024: Better care for more people*, s.l.: s.n.

Ramírez, J. P., 2015. El coste de un quirófano sigue en aumento y llega a los 15 euros por minuto. *Gaceta Médica*, 20 Noviembre, pp. -.

Romero García, E. y otros, 2015. El poder de la planificación del bloque quirúrgico. *Gestión y Evaluación de Costes Sanitarios*, 16(1), pp. 75-92.

Rothstein, D. H. & Raval, M. V., 2018. Operating room efficiency. *Seminars in pediatric surgery*, 27(2), pp. 79-85.

Secretaría General de Salud Digital, Información e Innovación del Sistema Nacional de Salud , 2023. *Indicadores hospitalarios. Evolución 2012-2021*, Madrid: Ministerio de Sanidad .

Segura, P. M., 2024. La inversión en TIC en España supone solo el 1,17% del presupuesto en salud frente al 4-7% de la OCDE. *Isanidad*, 5 Noviembre.

Sistema Nacional de Salud, 2024. *www.epdata.es*. [En línea] Available at: <https://www.epdata.es/datos/listas-espera-sanidad-publica/24/espana/106>

SOCIAL, Y. P., 2009. *Bloque Quirúrgico. Estándares y recomendaciones*, España: Ministerio de Sanidad y Política Social.

Sociedad Española de Directivos de la Salud (SEDISA), 2024. *Perfil director médico*. [En línea]

Available at: <https://dpc.sedisa.net/perfiles-y-mapas-de-competencia/director-medico/>

Solans-Domènech, M., Espallargues-Carreras, M. & Serra-Sutton, V., 2011. *Eficiencia en la utilización de los bloques quirúrgicos. Definición de indicadores*, s.l.: Ministerio de Ciencia e Innovación.

Zhang, J. & Chen, Z., 2024. Exploring human resource management digital transformation in the digital age. *Journal of the Knowledge Economy*, 15(1), pp. 1482-1498.