



UNIVERSIDAD DE CHILE
FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**REDISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DEL SISTEMA DE CONTROL PARA
LA GESTIÓN EN LA ATENCIÓN MÉDICA DE LOS SERVICIOS DE
EMERGENCIA HOSPITALARIOS**

*PROYECTO DE GRADO PARA OPTAR AL GRADO DE MAGÍSTER EN
INGENIERÍA DE NEGOCIOS CON TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN*

*MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL
INDUSTRIAL*

CARLOS ISAAC MALDONADO ARANEDA

PROFESOR GUÍA:
SEBASTIÁN RÍOS PÉREZ

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
FELIPE AGUILERA VALENZUELA
LUCIANO VILLARROEL PARRA
CÉSAR CORTÉS MARÍN

SANTIAGO DE CHILE

2017

Resumen Ejecutivo

La industria de la salud y en particular la de los servicios de urgencias presenta grandes desafíos globales de productividad y eficiencia en la gestión de sus recursos. La estrategia actual de la industria está focalizada en la reducción de costos a través del uso de la tecnología.

En este sentido los servicios de urgencia no han podido abordar de manera sistemática el problema de la variabilidad en la atención clínica que brindan, generando costos innecesarios en el abastecimiento y la coordinación de sus escasos recursos, dificultando la medición de complejidad para un diagnóstico y/o para todo el Servicio.

El proyecto de tesis que se presenta propone un sistema para controlar la variabilidad y visualizar la complejidad en la atención médica de los servicios de urgencias, que a su vez apoye la gestión del conocimiento del Servicio, utilizando los registros de la Ficha Clínica Electrónica para el beneficio de sus médicos.

Este trabajo fue aplicado en el Servicio de Urgencia (SU) del Hospital Clínico de la Universidad de Chile utilizando datos de atención desde enero del año 2013 hasta junio del 2016. Su metodología se basa en la ingeniería de negocios y en su marco teórico aborda el funcionamiento del sistema de salud en Chile, los indicadores de gestión utilizados por esta industria y, a modo de contexto, la gestión de los servicios de urgencia. A su vez se analiza la estrategia del Hospital, los datos disponibles por el SU y la arquitectura de macroprocesos, con el objetivo de diagnosticar la situación actual y las oportunidades que se presentan

La propuesta de rediseño aborda la creación de nuevos indicadores para la gestión del SU, que permiten controlar la variabilidad de la atenciones realizadas y medir la complejidad tanto para los diagnósticos como para las unidades del Servicio. A su vez estos indicadores se reportan a través de una plataforma web, la que permite un acceso controlado a toda la información generada, además de estandarizar la creación, actualización y seguimiento de los protocolos médicos desarrollados, logrando un sistema para la gestión del conocimiento en el Servicio.

La inversión necesaria para llevar a cabo este proyecto asciende a CLP \$15,7 millones, la que frente a una tasa de descuento del 12,19% presenta un VAN de CLP \$43 millones al tercer año. Lo cual es posible gracias a que el Hospital ya contaba con una Ficha Clínica Electrónica al momento de iniciar el proyecto.

En conclusión se logra medir la complejidad del SU y se logra crear un sistema de control para la variabilidad en la atención, lo que permite esfuerzos dirigidos en el control de este problema, además de generar una trazabilidad del conocimiento que se maneja y se crea al interior del Servicio.

Finalmente se proponen diferentes trabajos futuros a partir de la información recolectada, tales como: análisis de clúster en el uso de recursos, variabilidad de atención por años de experiencia laboral y la comparación de indicadores entre servicios de urgencia, entre otros trabajos a realizar.

*A quien necesite leer esta tesis.
Este trabajo lo hice pensando en ti*

Agradecimientos

Quisiera empezar agradeciendo a mi padre, quien me enseñó que el trabajo puede ser la expresión de uno mismo, y a mi madre, quien me enseñó cómo tolerar a mi padre. A toda mi familia por haberme soportado por más de 29 años en mis pataletas, mis gustos y tallas fuera de lugar.

A *Andrea Perry*. Si mis padres me ayudaron a llegar hasta aquí, has sido tú por sobre todas las personas quien me ayudo a salir. Sin ti esta tesis no sería la mitad de lo que es hoy. A la familia *Perry Cáceres*, quienes no me eligieron pero me han recibido en su casa como un miembro más de su familia, desde el primer día.

A *César Cortés* por creer en mí y en mi trabajo sin cuestionar la motivación de éste. A *Víctor Gómez*, por tratarme como un amigo cercano desde el día que te conocí; gracias por recibirme tantas veces en tu oficina, llegué a perder la cuenta de cuánto te molesté con mis consultas. A *Evelyn Canales* por ayudarme cada vez que lo necesité, en todo el tiempo que estuve en el Servicio. A los Jefes Técnicos: *Miguel Guzmán*, *Loreto Acuña* y *Ulises Gonzáles* quienes me enseñaban sin importar lo tontas que fueran mis preguntas de salud.

A una larga lista de profesores de la Escuela de Ingeniería que se esforzaron por plantear dudas en mí que iban más allá de la sala de clases.

A *Paula Cabrera* por bajarme un poco (y de manera muy directa) de la nube de ego en la que estaba durante mi primera práctica. No hay informe que realice sin pasar por alguna de tus enseñanzas.

A *Eduardo Perry* por haberme hecho trabajar como nunca lo había hecho en mi vida durante mi segunda práctica. De paso agradecer a *Carlota Fleischmann* por haberme acompañado en esa aventura literalmente a ciegas (Go llama power!).

A *todos* los que fueron mis alumnos en el curso de diseño de procesos; me enseñaron que el saber la materia no es suficiente para ser un buen auxiliar.

A *Daniel Díaz*, tu maravilloso pelo cubre a un maravilloso amigo. Por todos estos años que he tenido tu amistad y confío en ti plenamente. Agradezco todas las cosas que has hecho por mí, y todos los momentos que pasamos estudiando para salvar algún ramo, corriendo para llegar a un control o conversando de la vida. Y al *grupo de Tenores*, nunca olvidaré nuestro concierto en las calles de Santo Domingo.

A los autores de *Lynda.com*, *Laravel.com*, *Stackoverflow.com*, *Higcharts.com* y por sobre todo a *Jeffrey Way* (creador de *Laracasts.com*). Ustedes han sido la fuente de mi educación y creatividad al momento de programar.

A *Ana María* y *Laura*, quienes tienen una paciencia casi (cuidado con el casi) infinita para atender a los alumnos del Magíster. Y finalmente, al profesor *Sebastián Ríos* por haberme dado una mano cuando más lo necesité.

Tabla de contenido

Resumen Ejecutivo	I
Agradecimientos.....	III
Tabla de contenido.....	IV
Índice de tablas	VII
Índice de Ilustraciones.....	VIII
Capítulo 1: Introducción.....	1
1.1 Motivación.....	1
1.2 Descripción del proyecto.....	2
1.3 Objetivos del proyecto	3
1.3.1 Objetivo General	3
1.3.2 Objetivos específicos y sus resultados esperados	3
1.4 Alcances	4
1.5 Riesgos y sus estrategias de mitigación	6
1.5.1 Riegos del proyecto:.....	6
1.5.2 Riesgos técnicos:	6
1.5.3 Riesgos del negocio:	7
Capítulo 2: Marco teórico.....	8
2.1 Metodologías	8
2.1.1 Metodología de procesos en ingeniería de negocios	8
2.1.2 Metodología de trabajo con datos	15
2.1.3 Metodologías estratégicas	19
2.2 El sistema de salud chileno	24
2.2.1 Prestadores de salud	27
2.3 Indicadores y variabilidad de atención clínica en los servicios de urgencias ..	31
2.3.1 Registros médicos electrónicos.....	33
2.3.2 Indicadores.....	33
2.3.3 Variabilidad y normalización en la atención	39
2.4 Contexto de la industria: Servicios de emergencia	43
2.4.1 Modelos de gestión en servicios de emergencias	43
2.4.2 Gestión de los servicios de emergencia/urgencia en Chile	45
2.4.3 Procesos de apoyo para la atención de urgencia.....	46
2.4.4 Dotación de personal en los servicios de urgencias en Chile	47

2.5 Conclusiones preliminares.....	47
Capítulo 3: Presentación del Servicio de Urgencias.....	49
3.1 El Hospital Clínico de la Universidad de Chile.....	49
3.1.1 Competidores.....	50
3.1.2 Posicionamiento estratégico.....	50
3.1.3 Modelo de Negocios.....	53
3.1.4 Estructura organizacional.....	56
3.2 El Servicio de Urgencias.....	57
3.2.1 Presentación del servicio.....	57
3.2.2 Descripción general de la atención.....	61
3.2.3 Caracterización de la demanda.....	62
3.3 Diseño de la arquitectura de procesos.....	70
3.3.1 Patrón de Negocios.....	70
3.3.2 Arquitectura de Macroprocesos: El Hospital.....	71
3.4 Diagnóstico de situación actual.....	81
3.5 Oportunidad de negocios.....	82
Capítulo 4: Rediseño de procesos.....	83
4.1 Direcciones de cambio.....	83
4.2 Propuesta de rediseño.....	86
4.2.1 Arquitectura de la gestión clínica.....	86
4.2.2 BPMN de procesos propuestos.....	87
4.3 Lógica de negocios.....	89
4.3.1 Gestión del conocimiento.....	89
4.3.2 Visualización de datos y análisis asociados.....	90
Capítulo 5: Apoyo tecnológico.....	104
5.1 Especificación de requerimientos.....	104
5.1.1 Requerimientos Funcionales.....	104
5.1.2 Requerimientos de Uso.....	105
5.1.3 Requerimientos de fiabilidad.....	107
5.1.4 Requerimientos de rendimiento.....	107
5.1.5 Requerimientos de soporte.....	107
5.2 Arquitectura tecnológica.....	108
5.2.1 Estructura de las bases de datos.....	108
5.2.2 Gestión de los datos.....	111

5.2.3	Instalación de la aplicación web	113
5.2.4	Adquisición de un dominio web	113
5.3	Diseño de la aplicación	114
5.3.1	Diagramas de casos de uso	114
5.3.2	Diagramas de Secuencia	116
5.3.3	Diagramas de Clases	121
Capítulo 6:	Evaluación económica	122
6.1	Beneficios y costos esperados	123
6.2	Flujo de Caja.....	124
6.3	Análisis de Sensibilidad	126
Capítulo 7:	Conclusión.....	127
Capítulo 8:	Bibliografía	130
Capítulo 9:	Anexos	135

Índice de tablas

Tabla 1: Procesos de gestión del conocimiento y potencial de las TI en ellos	18
Tabla 2: Comparación de médicos por 10.000 habitantes	29
Tabla 3: Comparación de modelos de gestión de sistemas de emergencias.....	44
Tabla 4: Promedios de tiempos de atención por unidad	66
Tabla 5: Medianas de tiempos de atención por unidad	67
Tabla 6: Variabilidad general por médico en uso de exámenes, Medicina General	79
Tabla 7: Variabilidad general por médico en uso de exámenes, Traumatología...	79
Tabla 8: Variabilidad general por médico en uso de exámenes, Pediatría.....	79
Tabla 9: Comparación en direcciones de cambio.....	85
Tabla 10: Comparación en direcciones de cambio (continuación)	86
Tabla 11: Listado de probabilidades por médico en el uso de exámenes	98
Tabla 12: Listado de probabilidades por médico en el uso de medicamentos	98
Tabla 13: Listado de probabilidades por médico en el uso de procedimientos	98
Tabla 14: Detalle de la inversión por el Hospital para el proyecto.....	123
Tabla 15: Detalle de costos de mantención del proyecto	124
Tabla 16: Flujo de caja a 3 años del proyecto	125
Tabla 17: Resultados financieros del proyecto.....	125
Tabla 18: Análisis de sensibilidad del proyecto	126
Tabla 19: Establecimientos de salud, por complejidad y subsector (2009-2013)	137
Tabla 20: Datos de algunas carreras de salud impartidas en Santiago 2015	140
Tabla 21: Comparación de médicos por 10.000 habitantes	142
Tabla 22: Densidad por especialidad médica entre países de la OCDE	144

Índice de Ilustraciones

Ilustración 1: Disponibilidad de camas (x1.000 habitantes) por país por año.....	1
Ilustración 2: Metodología de ingeniería de negocios	9
Ilustración 3: Diagrama de flujo entre procesos TI	12
Ilustración 4: Arquitectura de macro-procesos hospitalarios	13
Ilustración 5: Tipos de servicios compartidos	14
Ilustración 6: Diagrama de relaciones entre las diferentes fases de CRISP-DM...	15
Ilustración 7: Las tres opciones estratégicas ofrecidas en el modelo Delta	19
Ilustración 8: Framework de las ocho posiciones estratégicas como una guía	20
Ilustración 9: Como reinventar su modelo de negocios	23
Ilustración 10: Sistema de salud chileno: Actores del Sistema.....	24
Ilustración 11: Gasto de salud en Chile en MM\$ y cómo porcentaje del PIB	25
Ilustración 12: Distribución de beneficiarios de la salud previsional, 2014	25
Ilustración 13: Participación de mercado en cantidad de Cotizantes, 2016	27
Ilustración 14: Dotación de camas hospitalarias, por subsector, 2009-2013.....	28
Ilustración 15: Relación entre alumnos admitidos en medicina y especialidades..	30
Ilustración 16: Macro-proceso de una atención de emergencias	43
Ilustración 17: Posición estratégica del Hospital en el modelo Delta.....	51
Ilustración 18: Mapa Estratégico, Balanced Scorecard	52
Ilustración 19: Modelo de Negocios Hospital Clínico de la Universidad de Chile ..	55
Ilustración 20: Organigrama Hospital Clínico Universidad de Chile	56
Ilustración 21: Organigrama del Servicio de Emergencia.....	57
Ilustración 22: Mapa del Servicio de Emergencia.....	59
Ilustración 23: Estado de Resultados a diciembre de cada año del SU	60
Ilustración 24: Sub-proceso de una atención de emergencias	61
Ilustración 25: Variabilidad de consultas mensuales acumuladas por unidad	62
Ilustración 26: Ingreso promedio de pacientes por hora del día	63
Ilustración 27: Pacientes según previsión de salud.....	64
Ilustración 28: Listado de los 20 principales motivos de consulta por unidad	65
Ilustración 29: Distribución Triage por unidad	65
Ilustración 30: Distribución de destinos al alta por unidad.....	67
Ilustración 31: Distribución de diagnósticos al alta, Servicio Adulto	68
Ilustración 32: Distribución de diagnósticos al alta, Servicio Pediatría	68
Ilustración 33: Línea de tiempo de LWBS por unidad	69
Ilustración 34: Patrón de Negocios N°3.....	70
Ilustración 35: Arquitectura de macroprocesos hospitalarios	71
Ilustración 36: Macroprocesos de líneas de servicio al paciente.....	72
Ilustración 37: Atención de Urgencias	73
Ilustración 38: Gestión del Servicio de Urgencia	74
Ilustración 39: Actividades de la gestión clínica médica	76
Ilustración 40: Proceso de apoyo en la atención	77
Ilustración 41: Proceso de visita médica	77
Ilustración 42: Proceso de gestión clínica	86
Ilustración 43: Proceso de creación y actualización de protocolos.....	87
Ilustración 44: Proceso de monitorización de las atenciones médicas.....	88

Ilustración 45: Rediseño del proceso de apoyo en la atención.....	88
Ilustración 46: Distribución Treemap de diagnósticos al alta, unidad Medicina General	90
Ilustración 47: Distribución Treemap de re-consulta, unidad Medicina General....	91
Ilustración 48: Distribución Treemap de la tasa de re-consulta, unidad Medicina General	92
Ilustración 49: Diagrama de dispersión edad vs tiempo de atención, Síncope y Colapso	93
Ilustración 50: Dispersión de destino al alta, Síncope y Colapso	94
Ilustración 51: Distribución de destino al alta, Síncope y Colapso	95
Ilustración 52: Porcentaje acumulado de pacientes vs tiempo de atención unidad de Traumatología	96
Ilustración 53: Visualización de pacientes atendidos en el tiempo para un solo médico.....	96
Ilustración 54: Visualización de pacientes atendidos en el tiempo por un médico en un diagnóstico	97
Ilustración 55: Distribución porcentual del uso de recursos entre JT's.....	99
Ilustración 56: Distribución porcentual del uso de recursos del médico	100
Ilustración 57: Porcentaje acumulado de pacientes atendidos sin medicamentos o exámenes en el tiempo	101
Ilustración 58: Porcentaje acumulado de pacientes atendidos con medicamentos y sin exámenes en el tiempo.....	101
Ilustración 59: Porcentaje acumulado de pacientes atendidos sin medicamentos y con exámenes en el tiempo.....	101
Ilustración 60: Porcentaje acumulado de pacientes atendidos con medicamentos y exámenes en el tiempo	102
Ilustración 61: Distribución porcentual de pacientes atendidos en el tiempo	102
Ilustración 62: Estructura de base de datos del sitio web.....	109
Ilustración 63: Estructura de base de datos de los registros clínicos	110
Ilustración 64: Casos de uso	114
Ilustración 65: Diagrama de secuencia para el registro de usuarios	117
Ilustración 66: Diagrama de secuencia del ingreso de un médico al sitio	118
Ilustración 67: Diagrama de secuencia para crear un protocolo.....	119
Ilustración 68: Diagrama de secuencia para promover un cargo médico	120
Ilustración 69: Diagrama de clases	121
Ilustración 70: Sistema de gestión de ciclo cerrado vinculante de la estrategia con las operaciones	135
Ilustración 71: Ejemplo genérico de la aplicación de un mapa de estrategias	136
Ilustración 72: Profesionales inscritos por Título habilitante.....	142
Ilustración 73: Relación entre alumnos admitidos en medicina y especialidades	143
Ilustración 74: Distribución especialistas según última especialidad certificada..	145
Ilustración 75: Visualización del sistema de gestión de RISS	147
Ilustración 76: Organigrama de la dirección médica de la Universidad de Chile .	150
Ilustración 77: Formulario de registro	156
Ilustración 78: Iniciar sesión	157
Ilustración 79: Análisis general de las atenciones totales de un médico	158
Ilustración 80: Análisis de atenciones de un diagnóstico particular	159

Ilustración 81: Listado de diagnósticos para un médico	160
Ilustración 82: Lista de usuarios para ser promovidos por el Jefe de Servicio	161
Ilustración 83: Indicadores generales en Medicina General.....	162
Ilustración 84: Análisis general de las atenciones para el JT	163
Ilustración 85: Formulario para la creación de un protocolo.....	164

Capítulo 1: Introducción

1.1 Motivación

El presente informe se enmarca en un proyecto de grado del Magíster de Ingeniería de Negocios con Tecnologías de Información (MBE), dictado en la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, el cual se enfoca en el diseño y ejecución de proyectos que representen un avance para el desarrollo de la industria y una ventaja competitiva para la empresa ejecutante. A su vez cumple con los requisitos de una memoria de título para el grado de Ingeniero Civil Industrial de la misma universidad.

Este proyecto se realiza en la industria de la salud. La motivación para ello se basa en las oportunidades de mejora que presenta el sector, listadas a continuación.

En primer lugar, el panorama mundial de la salud ha estado marcado por el aumento de la población y de las expectativas de años vida. La oferta por otro lado es estrictamente regulada y requiere una mano de obra altamente especializada (médicos y enfermeras principalmente). La Ilustración 1 muestra una comparación de acceso a la salud en diferentes países entre los años 2010 y 2013¹.

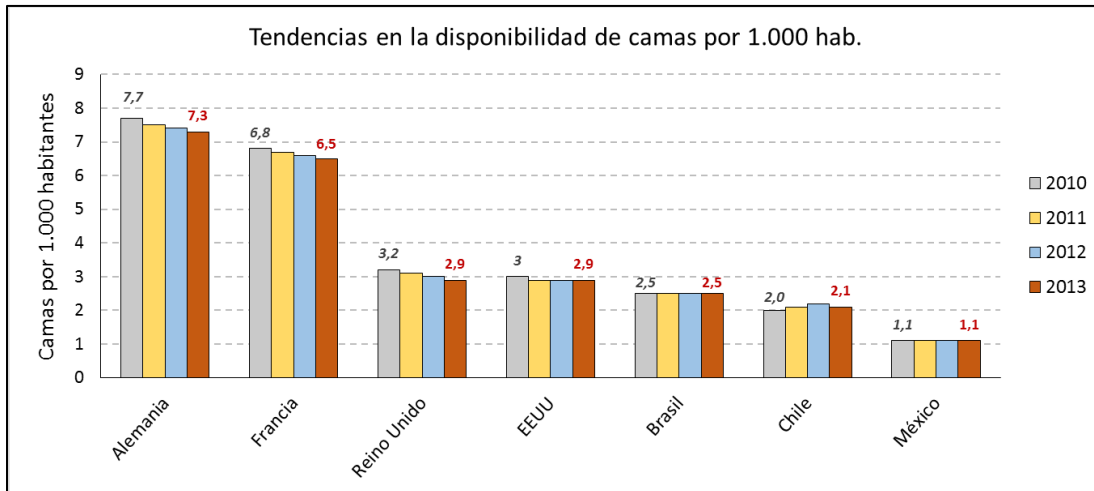


Ilustración 1: Disponibilidad de camas (x1.000 habitantes) por país por año
FUENTE: 2015 GLOBAL HEALTH CARE OUTLOOK [1]

En segundo lugar, considerando la situación de Chile en la Ilustración 1 se analiza la disponibilidad de tecnología de dicho país para mejorar la utilización de recursos en salud. Un estudio del Foro Económico Mundial [2] posiciona a Chile como el 1° de Latinoamérica (38avo a nivel mundial) en el “Network Readiness Index”, el cual mide los factores, políticas e instituciones que le permiten a un país apalancar su desarrollo en el uso de TIC’s.

¹ En la sección 2.2.1 se profundizan las cifras chilenas respecto al tema

Finalmente, se ha de considerar el potencial de crecimiento global de la inteligencia de negocios para la salud, Las proyecciones [3] muestran que está valorizado en \$2,97 billones de dólares (en el año 2015), cifra que se espera se duplique para el año 2020, considerando la constante alza de la inversión en salud que se realizan a nivel mundial. Esto implica que las soluciones propuestas en este trabajo pueden tener un mercado global.

1.2 Descripción del proyecto

El proyecto se desarrolla en el Servicio de Urgencias (SU) del Hospital Clínico de la Universidad de Chile (HCUCH).

Como se verá en el capítulo 2, la principal característica de los servicios de urgencias es la gran variabilidad que presentan, tanto en las patologías de los paciente cómo en las atenciones realizadas por los médicos. En el contexto de estos servicios se tienen una alta demanda y una escasa oferta debido a los altos costos en recursos humanos, inventario clínico y coordinación (interna, intrahospitalaria y externa). Esto hace que sus resultados financieros dependan en gran medida de la cantidad de atenciones realizadas y del personal de salud disponible.

La rotación de personal en los servicios de urgencias es alta. En particular, los médicos del SU se manejan en turnos de 12 horas, teniendo que cumplir entre 2 y 3 turnos por semana². A su vez el SU imparte la especialidad de Urgencias (Urgenciología), la cual tiene una duración de 3 años, dándole una rotación anual constante entre alumnos nuevos y especialistas egresados.

El SU divide sus atenciones en 3 unidades: Medicina General, Pediatría y Traumatología. Para las dos primeras existe un cargo clínico llamado “Jefe Técnico” (JT), el cual cuenta con experiencia práctica y académica validada por todos los médicos del Servicio. Entre sus principales tareas están: resolución de casos administrativos, coordinación de turnos, docencia clínica (a médicos e internos), y la **fiscalización y capacitación de las atenciones realizadas**.

En este proyecto se aborda esta última tarea, denominada *gestión clínica médica*,- dado que se encarga de controlar la variabilidad de la atención y sólo puede ser ejecutada por los JT. Considerando que esta gestión depende exclusivamente de ellos y que a mayor experiencia esta gestión se hace de mejor manera, los jefes técnicos (JT's) se vuelven más valiosos a mayor tiempo en su cargo, siendo aún más difíciles de reemplazar y costosos para el SU.

Los datos para la realización de este proyecto se obtuvieron gracias a la implementación de una Ficha Clínica Electrónica (FCE) desde el año 2011 en el HCUCH. Esto permitió obtener datos desde el año 2013 hasta junio de 2016 con una calidad aceptable³, lo que se tradujo en un total de 167.048 consultas para ser analizadas.

² Al menos un turno día (8:00 - 20:00) y un turno noche (20:00 - 8:00) por semana.

³ La evaluación de los datos se discutirá en detalle en el capítulo 3.

1.3 Objetivos del proyecto

1.3.1 Objetivo General

“Diseñar una metodología de monitorización de complejidad y un sistema de gestión para la variabilidad en la atención médica de un servicio de urgencias, utilizando registros de la Ficha Clínica Electrónica para analizar y visualizar todas las atenciones médicas, administrando el conocimiento de los jefes técnicos”.

1.3.2 Objetivos específicos y sus resultados esperados

- I. Identificar las necesidades, actividades y entregables del proceso de gestión clínica médica, utilizando la metodología de macroprocesos
 - **Resultados esperados:**
 - Desarrollar un diagrama en los macroprocesos hospitalarios para la gestión clínica médica del Servicio de Urgencias
- II. Analizar los registros de la FCE para medir la cantidad y calidad de los datos registrados
 - **Resultados esperados:**
 - Generar una nueva Base de Datos con la información obtenida de la FCE, basada en las necesidades del SU para facilitar su acceso a la información y poder realizar cálculos necesarios sobre los datos
- III. Acordar con el equipo médico las variables relevantes al momento de evaluar la calidad de una atención médica del SU, y basándose en esto generar indicadores que permitan obtener patrones comparables de atención médica para los JT's entre los médicos del Servicio
 - **Resultados esperados:**
 - Definir un conjunto de variables que permitan evaluar una atención médica en el aspecto de las decisiones tomadas para concluir un diagnóstico.
 - Evaluar a través de los indicadores desarrollados el comportamiento global de la atención médica de un servicio de urgencia, utilizando información básica registrada por cualquier Ficha Clínica Electrónica.

- IV. Diseñar visualizaciones de datos que permitan un análisis global de las atenciones realizadas en el Servicio y para cada médico, las cuales se desplieguen con ayuda de tecnologías de información en una plataforma web
 - **Resultados esperados:**
 - Desarrollar gráficas que ofrezcan una interacción intuitiva durante su análisis, generando un análisis intuitivo de variabilidad y complejidad de un diagnóstico al alta, basándose en el uso de recursos por unidad
 - Desarrollar una plataforma web, que cuente con protocolos de registro, validación y acceso controlado a los reportes generados, para los médicos y jefes del Servicio de Urgencias
 - Permitir el acceso a la plataforma web desde cualquier dispositivo con conexión a internet, resguardando la seguridad de la información desplegada

- V. Establecer un proceso estandarizado para la normalización de las prácticas clínicas, el cual sea apoyado por la plataforma web y permita la gestión del conocimiento médico del Servicio, en la atención clínica
 - **Resultados esperados:**
 - Desarrollar un nuevo canal de comunicación entre JT's y médicos, el cual se enfoque en discutir la variabilidad de la atención, dejando un registro de estas interacciones permitiendo la trazabilidad de sus cambios

1.4 Alcances

Este proyecto abarca hasta la fase de implementación de una plataforma web que permita entregar en forma de reportes los análisis generados de la variabilidad y complejidad en la atención, tanto para los JT's como para los médicos del SU. Adicionalmente se espera que la plataforma permita una comunicación entre ambos actores, para que los JT's puedan educar y mejorar de manera continua la normalización de la atención.

Lo que se espera de la plataforma web es:

- Permitir un análisis global de las atenciones realizadas por cada unidad del Servicio (Medicina General, Pediatría y Traumatología)
- Permitir una comparación entre médicos del SU, basado en variables aceptadas por los JT's del Servicio
- Permitir la creación y gestión de herramientas⁴ para la normalización de la atención

Dado el carácter educacional de los reportes generados es necesario que los médicos puedan revisar la información sin estar conectados a la red del Hospital. Debido a que la información generada es de carácter privado, sólo los JT's tienen acceso a los reportes de su unidad mientras que un médico sólo puede ver sus resultados, sin conocer los resultados de otros médicos.

Si bien las herramientas para la normalización de la atención pueden necesitar recursos audiovisuales, documentos o imágenes, sólo se permite el uso de texto durante la implementación del proyecto, dado que se requeriría aumentar los protocolos de seguridad de la plataforma.

Se espera también una actualización mensual de la base de datos utilizada por la plataforma dado que, según indican los datos, tiempos inferiores a un mes no generan cambios sustanciales en los reportes generados, por lo que no está dentro del alcance de este proyecto una conexión en tiempo real con la FCE del Hospital. A su vez, dada la calidad de los datos de la FCE mencionada anteriormente, no se puede automatizar el proceso de extracción, transformación y carga de los datos al prototipo.

No está en los alcances de este proyecto verificar la efectividad del control realizado por los JT's en reducir la variabilidad de la atención médica. A su vez, dado que no se cuenta con información global de cada diagnóstico evaluado, no existe un patrón de atención correcto o ideal, por lo que la responsabilidad de esto recae en el JT de cada unidad, quien debe evaluar y discutir cual sería un patrón ideal de atención en cada diagnóstico.

⁴ Como lo son: guías prácticas clínicas, protocolos de atención, algoritmos y vías clínicas

1.5 Riesgos y sus estrategias de mitigación

A continuación se listan los riesgos de la ejecución del proyecto con la mayor probabilidad de ocurrencia y el mayor potencial de impacto, junto con sus estrategias de mitigación.

1.5.1 Riesgos del proyecto:

- i. **Miembros claves del proyecto renuncian:** Este proyecto cuenta con la autorización del Jefe del Servicio de Urgencias junto a los jefes técnicos de cada unidad, sin embargo al comienzo de este proyecto se cambió al jefe del Servicio, y el impacto en dicha oportunidad fue casi nulo. Considerando esto la probabilidad de ocurrencia es moderada al igual que su impacto asociado
 - *Estrategia de Mitigación:*
 - Se optó por comunicar los beneficios y usos de la información recolectada de manera constante a lo largo del proyecto, de tal manera que los médicos del Servicio estén siempre a favor de mantener los reportes de las atenciones realizadas.

1.5.2 Riesgos técnicos:

- ii. **Baja calidad de datos:** El proyecto basa gran parte de su valor agregado en el manejo y uso de los datos disponibles en la FCE. La probabilidad de ocurrencia de este riesgo es *mediana* dado que la FCE lleva más de 3 años funcionando y ya se han trabajado con algunas variables anteriormente. El posible impacto de este riesgo es *alto* dado que los reportes generados no serían suficientemente informativos
 - *Estrategia de Mitigación:*
 - Considerando el impacto de una mala calidad de datos se decide asignar el primer objetivo específico⁵ como tarea inicial a realizar, para que en caso de tener una baja calidad de datos poder reajustar el proyecto acorde a la realidad del Hospital

⁵ “Analizar los registros de la FCE para medir la cantidad y calidad de los datos registrado”

- iii. **Uso irresponsable de los datos clínicos:** Los datos manejados contienen información privada de los pacientes, por lo que una mala gestión en el uso de estos podría complicar públicamente la imagen del Hospital y ser objeto de demandas judiciales. Si bien la probabilidad de ocurrencia es *baja* el impacto podría ser *alto* al punto de tener que cancelar el proyecto
 - *Estrategia de Mitigación:*
 - Los datos manejados se trabajan de manera local y no pueden ser transferidos a terceros, ni para ser analizados ni para ser desplegados en la plataforma web del proyecto

1.5.3 Riesgos del negocio:

- i. **Rechazo a cambiar la manera de fiscalizar a los médicos:** Si bien el cambio propuesto es una mejora en la tarea de fiscalización para los JT's, el cambio para los fiscalizados (médicos) es complejo debido a que la cantidad y la especificidad de las correcciones aumentará, lo que puede generar un rechazo absoluto en la implementación de este tipo de fiscalización. Esto se interpreta como un riesgo con una *alta* probabilidad de ocurrencia y un *alto* impacto dado que se implementará una solución que se ejecute periódicamente en el SU.
 - *Estrategia de Mitigación:*
 - Si bien los análisis que se proponen tienen como principal cliente a los JT's del Servicio, debido a las consecuencias de este riesgo se decide agregar a los médicos como clientes del proyecto, desplegando información relevante de manera individual para ellos. Esto permite otorgarles la posibilidad de gestionar su desempeño y aportar en el control de la variabilidad del Servicio

Capítulo 2: Marco teórico

2.1 Metodologías

A continuación se detallan las principales metodologías en las que se basa el proyecto, considerando principalmente la utilización de procesos y macroprocesos para el diagnóstico y la propuesta planteada, la gestión de datos e información utilizada y el análisis estratégico del negocio.

2.1.1 Metodología de procesos en ingeniería de negocios

La Asociación de Profesionales de Gestión de Procesos de Negocios (ABPMP) define a la Gestión de Procesos de Negocios como “un enfoque disciplinado para alinear procesos transversales del negocio con la estrategia de la empresa u organización, para obtener mejoras de desempeño deseadas”[4]. Tal punto de vista permite la comprensión de los procesos estudiados, el diseño de procesos efectivos y la implementación de procesos mejorados para que generen el resultado necesario para el negocio.

La metodología utilizada para el análisis de procesos del proyecto es la impartida por el MBE [5]. Ésta permite un análisis completo de la Arquitectura de Procesos de Negocio teniendo en consideración que los patrones y macro-procesos presentados en este libro son una generalización de las buenas prácticas al interior de una empresa u organización.

Con esta propuesta se define la estructura del proyecto a realizar, la cual es:

- Modelo de negocios y arquitectura de procesos y su relación con la estrategia y la estructura organizacional
- Diseño de procesos que implementen el modelo mencionado anteriormente, centrándose en implementar una ventaja competitiva para el negocio
- Diseño y construcción de las aplicaciones TI de apoyo a los procesos

Los procesos de ingeniería requieren de una práctica metódica para garantizar su éxito. Es por esto que en la Ilustración 2 se define la secuencia sugerida para lograr los objetivos deseados[5], para luego describir los pasos del proyecto en cada etapa mencionada.

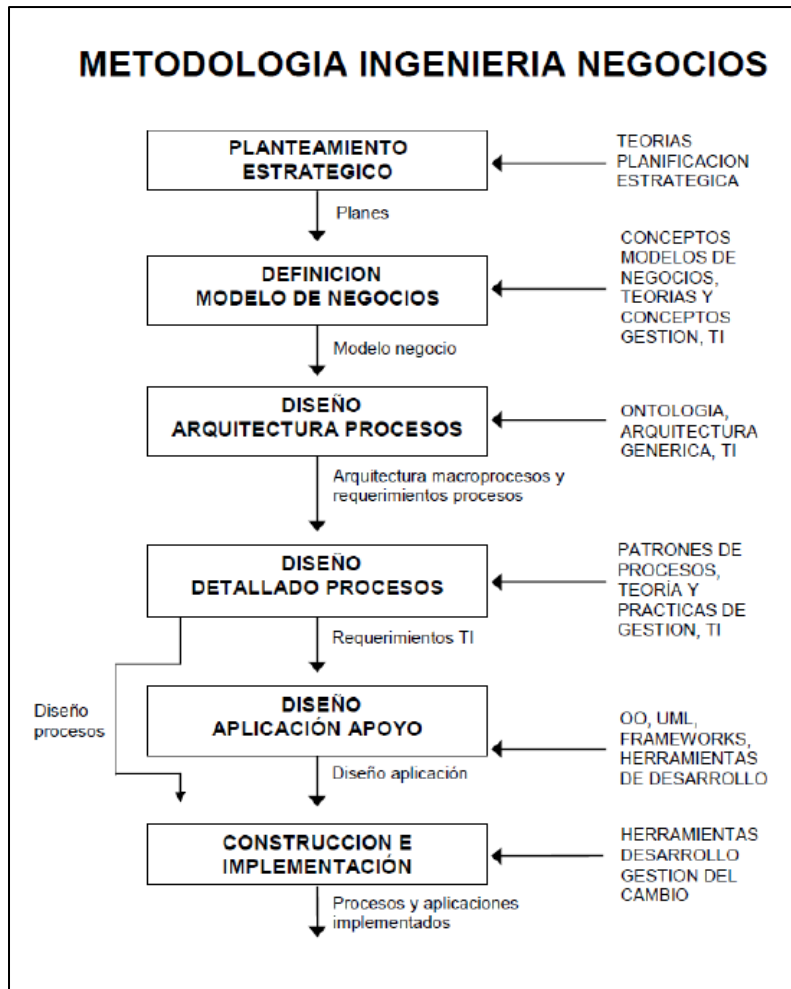


Ilustración 2: Metodología de ingeniería de negocios

FUENTE: INGENIERÍA DE NEGOCIOS: DISEÑO INTEGRADO DE SERVICIOS, SUS PROCESOS Y APOYO TI [5]

- **Planteamiento estratégico:** Para este proyecto no es necesario definir la planificación estratégica de la empresa ya que el Hospital cuenta con una, la cual se analiza en el capítulo 3 utilizando las metodologías descrita en 2.1.3, con el fin de alinear el proyecto al marco estratégico de la empresa
- **Definición de modelos de negocio:** Se busca definir qué es lo que la organización quiere entregar a su cliente, los procesos y recursos claves para esto y la manera de capturar el valor entregado a través de la fórmula de utilidades. Para esto se utiliza la metodología descrita en 2.1.3
- **Diseño de arquitectura de macro-procesos:** Utilizando la arquitectura propuesta por O. Barros, R. Seguel y A. Quezada [6] se presenta el diseño de los procesos involucrados al interior de un hospital, la ubicación del SU al interior de éste y sus procesos principales
- **Diseño detallado de procesos:** Una vez que se cuenta con el suficiente detalle de los procesos involucrados en el Servicio, se modelan los procesos operativos específicos utilizando BPMN

- **Diseño de aplicaciones de apoyo:** Utilizando los modelos BPMN mencionados, se determina qué actividades deben ser apoyadas por aplicaciones computacionales. Se utiliza el lenguaje UML y su implementación se basa en la orientación a objetos
- **Construcción e implementación de la solución:** Una vez definido en detalle los sistemas de apoyo se realiza la implementación de éste, construyéndose las aplicaciones necesarias que den soporte a los diseños definidos por el proyecto.

2.1.1.1 Patrones de negocio

Los patrones de negocios (PN) apuntan a ser modelos de referencia para generar propuestas de diseño[5]. Básicamente sirven para modelar las estructuras de los componentes y las relaciones que deben existir para que un negocio funcione correctamente. Además pueden proporcionar estructuras alternativas interesantes para diferentes maneras de manejar un negocio.

Los patrones de negocios son:

- **PN1-Venta basada en el conocimiento del cliente:** Esta estrategia busca avanzar a un posicionamiento estratégico para dar servicios integrales y crear un modelo de negocios que ofrezca valor personalizado para el cliente. Para la utilización de este patrón la empresa necesita crear capacidades que permitan un análisis inteligente de los datos del cliente, con el fin de ofrecerles ofertas proactivas
- **PN2-Creación de nuevas value streams:** Esta estrategia busca obtener una mayor integración con el cliente (servicio integral) a través de ofertas innovadoras y servicios de alto valor, con el ideal de llegar a un sistema “lock-in” en un Modelo Delta. Las capacidades necesarias para esto deben permitir generar ideas para servicios que aún no están disponibles en el mercado, lo que añade evaluaciones económicas y técnicas como filtros para generar nuevas value streams. Esto requiere de una permanente, dinámica e innovadora capacidad de generar ofertas valiosas para los clientes
- **PN3-Aprendizaje Interno para el mejoramiento de procesos:** Este planteamiento busca obtener una mejora continua de los servicios que se ofrecen (eficacia operativa), y agregarles atributos que sean apreciados por los consumidores, como un bajo costo, un menor tiempo o similares. Para esto se necesita la capacidad de analizar sistemáticamente los procesos de negocios, en particular las value streams en busca de oportunidades de mejora
- **PN4-Evaluación de desempeño para la re-planificación y mejora de procesos:** Esta estrategia se basa en la eficiencia operacional con niveles

bien definidos de desempeño esperado (KPI's⁶), y el valor a los clientes a través de garantías del nivel de servicio entregado. Las Capacidades necesarias para esto son la generación de planes estratégicos formales y bien definidos en su metodología, y la Capacidad de evaluación de desempeño resultante para tomar acciones de cambio en las value streams (Balanced Scorecard y KPI's)

- **PN5-Innovación de productos:** En esta estrategia se busca iterar sobre las soluciones existentes en busca de un mejor servicio o producto, aspirando a que este sea único en el mercado en cuanto a funcionalidad, diseño y usabilidad para el usuario. La Capacidad necesaria para esta estrategia consiste en analizar y evaluar sistemáticamente el desempeño de los servicios y productos en busca de oportunidades de mejora
- **PN6-Uso óptimo de recursos:** Esta estrategia busca avanzar a una eficacia operacional para llegar a ser el mejor producto, y un modelo de negocio dónde el cliente valore el bajo costo. Las Capacidades necesarias para esto es tener la habilidad para detectar oportunidades para el mejor uso de los recursos y las herramientas técnicas necesarias para la minimización de costos. Los recursos son principalmente profesionales que pueden desarrollar estas Capacidades

2.1.1.2 **Arquitectura de Macro-procesos**

La estructura interna de los macro-procesos es una colección de procesos interrelacionados que generan un resultado bien definido dentro del funcionamiento de la empresa[5]. Esta estructura cuenta con al menos una instancia de ejecución, gestión y mantención de estado, las cuales se encargan de transformar los insumos a un producto⁷, dirigir la ejecución y retroalimentar la información actualizada de estado. La Ilustración 3 presenta las relaciones de esta estructura.

⁶ Por sus siglas en inglés: *Key Performance Index*, que definen aquellos indicadores que miden el nivel de desempeño de los procesos.

⁷ Se define un producto como el resultado que genere valor para la empresa, el cual puede ser desde un producto físico hasta un servicio entregado a un cliente final.

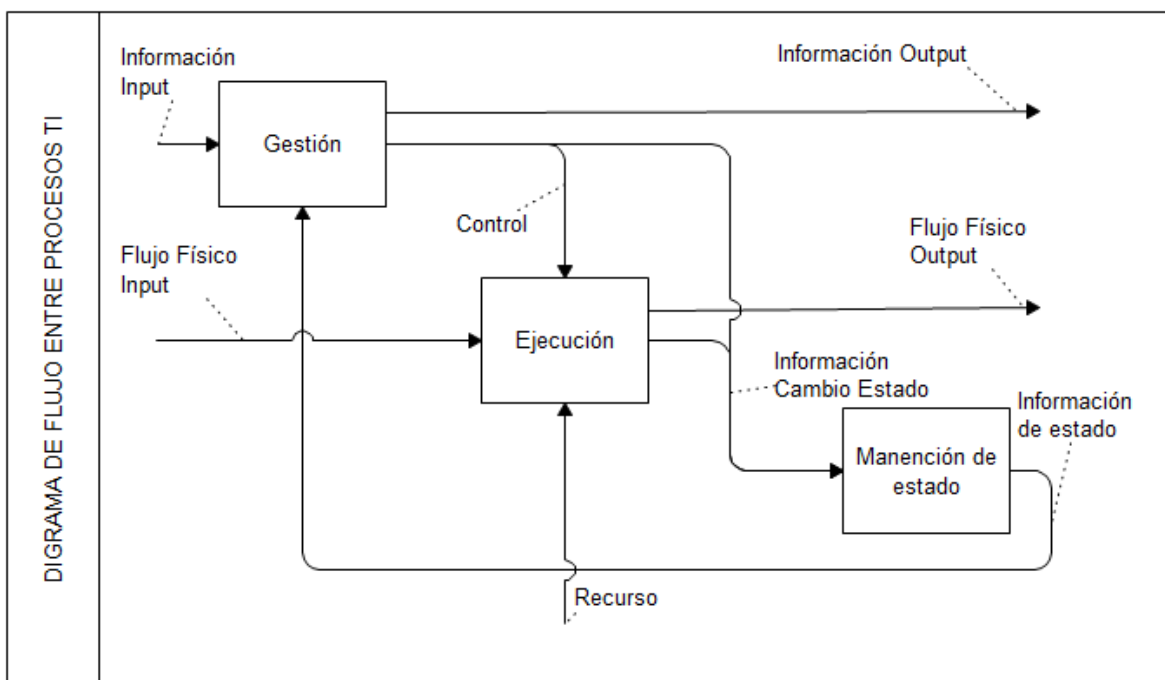


Ilustración 3: Diagrama de flujo entre procesos TI

FUENTE: INGENIERÍA DE NEGOCIOS DISEÑO INTEGRADO DE SERVICIOS, SUS PROCESOS Y APOYO TI [5]

Considerando esto, en el análisis se profundiza la arquitectura de macro-procesos para llegar a niveles más detallados, con lo cual se pretende distinguir el funcionamiento de cada área involucrada en el servicio de urgencias.

2.1.1.3 Macro-procesos

Los macro-procesos son una estructura que permite realizar de mejor manera la gestión por procesos[5], esto permite entregar una arquitectura base capaz de integrar los procesos claves que deberían tenerse en consideración al momento de estructurar y definir el funcionamiento de un negocio.

Los Macro-procesos son:

- **Macro 1:** Aquí se agrupan todas las actividades relacionadas con la producción de servicios y productos de una cierta línea de negocios; parte con el requerimiento del cliente y termina con la satisfacción de éste. Aunque es similar a una Cadena de Valor, las empresas pueden tener más de una macro1 cuando ejecuten servicios o líneas de producción de manera casi independiente.
- **Macro 2:** En él se encuentran las actividades de generación de Nuevas Capacidades, las que permiten a la organización ser más competitiva. Es en este macro-proceso donde se lleva a cabo la innovación requerida para la supervivencia de la empresa. Notar que este macro-proceso implica recursividad, por lo que se necesita una ejecución constante.

- **Macro 3:** Desde aquí se planifica el negocio, por lo que se define el curso que tomará la organización hacia el futuro en forma de estrategia, la cual se materializa en planes y programas.
- **Macro 4:** Conjunto de procesos de apoyo que manejan los recursos necesarios que permiten que las macros anteriores puedan operar. Actividades relacionadas con esta macro pueden ser las de recursos humanos, recursos financieros, infraestructura o insumos.

Esta estructura de macro-procesos les permite a las organizaciones tener un marco conceptual y práctico sobre el cual pueden desarrollar diversas estrategias de mercado, en especial lo respecto a las relaciones existentes entre cada uno de los procesos. Esto permite definir los requerimientos y flujos de información que se generan entre las actividades, visualizando de mejor forma vacíos no definidos en los diseños o en las ejecuciones de los procesos.

Dependiendo de la organización, la estructura de los macro-procesos puede tener distintas configuraciones. La arquitectura planteada en “Application of Enterprise and Process Architecture Patterns in Hospitals”[7] muestra un esquema funcional para el análisis de procesos realizados para un hospital, presentado en la Ilustración 4.

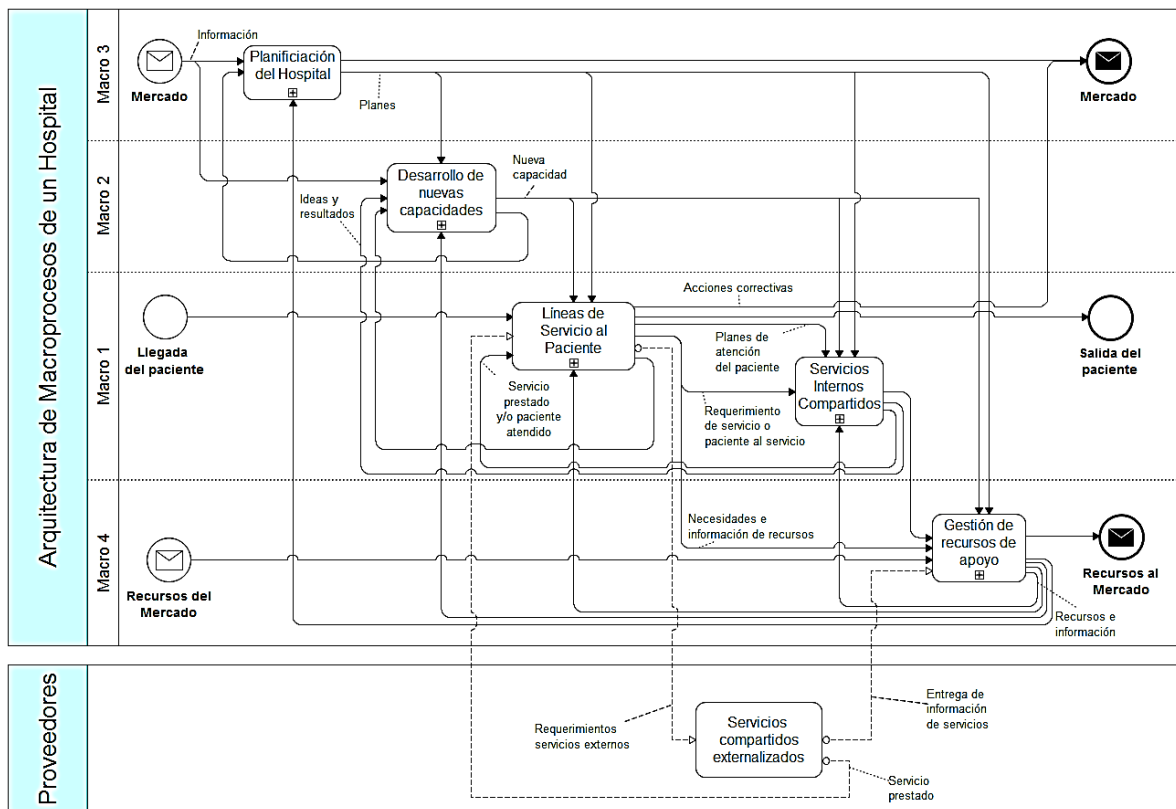


Ilustración 4: Arquitectura de macro-procesos hospitalarios

FUENTE: “APPLICATION OF ENTERPRISE AND PROCESS ARCHITECTURE PATTERNS IN HOSPITALS”[7]

Las actividades de la Ilustración 4, “Líneas de servicio al paciente” y “Servicios comunes propios” corresponden a Macro 1, mientras que las actividades “Desarrollo de nuevas capacidades”, “Planificación hospital” y “Gestión de recursos” corresponden a los Macro-procesos 2, 3 y 4 respectivamente.

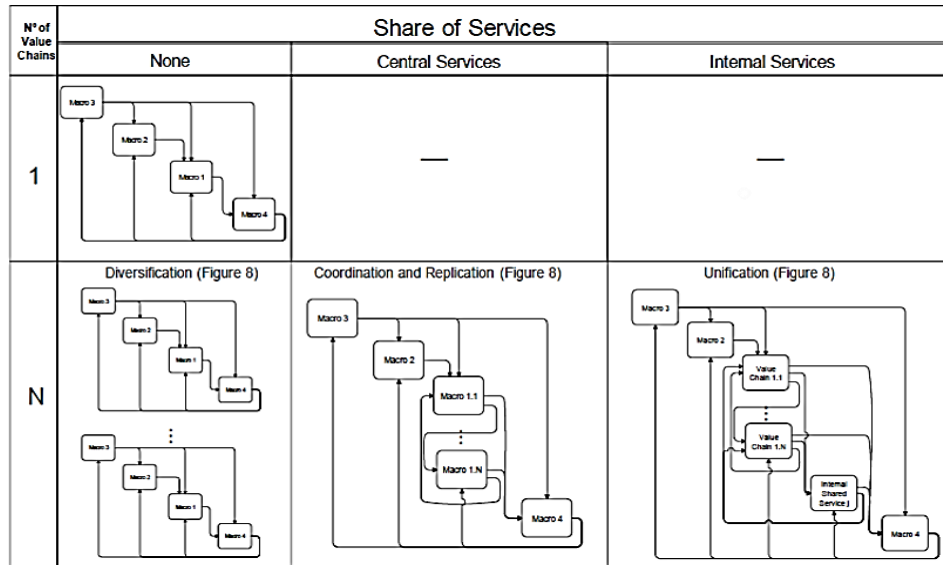


Ilustración 5: Tipos de servicios compartidos

FUENTE: ENTERPRISE AND PROCESS ARCHITECTURE [8]

Además de lo anterior, los macroprocesos pueden implementar 1 o más cadenas de valor, y cuando esto último sucede pueden centralizar o compartir sus servicios para reducir costos[8], esto se muestra en la Ilustración 5.

Basándose en [5] La mayor parte de las empresas cuenta con una sola cadena de valor y no tiene la necesidad de repartir sus recursos. Otra estructura corresponde a tener diversas cadenas de valor que operen de manera independiente al resto, los cuales se categorizan como diversificados. Ejemplos de esto se dan en franquicias y en ciertos holdings.

Si se tiene más de una cadena de valor y se tienen servicios centralizados, se habla de una coordinación o de una replicación. La idea principal es estar en diferentes rubros pero con menores costos administrativos al compartir sus recursos. Un ejemplo podrían ser las universidad que ofrecen carreras de pregrado, diplomados, magísteres y doctorados.

Los negocios con más de una cadena de valor que comparten servicios internos se consideran híbridos al obtener las ventajas de una planificación centralizada y modelos de negocios modulares. Un buen ejemplo de esto es un hospital que ofrece servicios diferentes entre sí y comparte recursos centrales entre ellos (camas, personal de limpieza, etc...)

2.1.2 Metodología de trabajo con datos

Dada la cantidad de datos disponibles recolectados por la FCE, se decide usar como metodología base CRISP-DM[9]. Para el manejo de los datos generados por la plataforma web a desarrollar, se utiliza la metodología de sistema de gestión del conocimiento (KMS⁸)[10].

2.1.2.1 CRISP-DM

La metodología CRISP-DM divide los proyectos de Data Mining en un proceso de 6 fases como se muestra en la Ilustración 6.

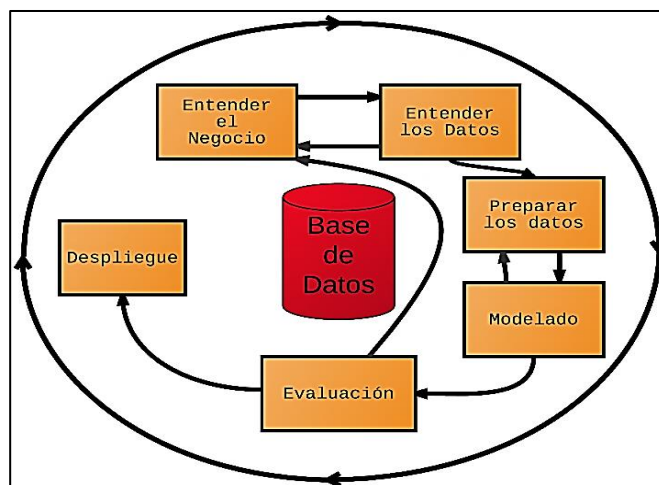


Ilustración 6: Diagrama de relaciones entre las diferentes fases de CRISP-DM
FUENTE: JOURNAL OF DATA WAREHOUSING, FALL-2000 [9]

El artículo que introduce CRISP-DM [9] explica cada etapa de la ilustración de la siguiente manera:

- **Entender el negocio:** Se centra en comprender los verdaderos objetivos de negocio del cliente, fijando métricas de éxito, analizando la disponibilidad de recursos, determinado objetivos de Data Mining y planificando la ejecución del proyecto
- **Entender los datos:** Luego de la recolección de datos, se requiere que el analista se familiarice con la información disponible, verificando el potencial de los datos recolectados y formulando hipótesis. Este primer análisis requiere un mayor entendimiento del negocio antes de seguir con el proyecto
- **Preparar los datos:** Una vez definido los datos disponibles, el analista puede integrar, seleccionar, limpiar, re-formatear y transformar los datos, para ser analizados basado siempre en los objetivos definidos en la primera fase

⁸ Por sus siglas en inglés: *Knowledge Management System*

- **Modelado:** Con los datos preparados se aplican las técnicas de modelamiento de Data Mining. Sin embargo, algunas técnicas requieren preparación previa de datos por lo que esta fase itera regularmente con la anterior
- **Evaluación:** Antes de utilizar los modelos en procesos de ejecución, es necesario evaluar si se están cumpliendo los objetivos de negocio planteados y los objetivos del proyecto. Además se realiza un aseguramiento de calidad, revisando si se consideraron todas las variables necesarias para el desarrollo del proyecto

Con la evaluación realizada el líder de proyecto debe decidir si pasar a la fase de implementación, o seguir iterando consiguiendo más información, o configurar nuevos proyectos de Data Mining

- **Despliegue:** Finalmente el modelo debe ser organizado y presentado de manera que el cliente pueda utilizarlo. Normalmente se implementan en procesos de toma de decisión, dónde el usuario sólo ejecuta los modelos por lo que las tareas de entrega, monitorización y mantención del proyecto se hacen muy relevantes

2.1.2.2 **Sistemas de gestión del conocimiento (KMS)**

Debido a la gran cantidad de conocimiento médico que se maneja en este proyecto, es necesario abordar la gestión de este desde una manera estandarizada con el apoyo de la ciencia y la tecnología. Con esto en consideración en el año 2001 se publicó una de las revisiones más citadas en el área de sistemas de gestión del conocimiento[10], esta sección se basa en el trabajo que se presentó en dicha publicación.

El conocimiento como concepto es un término amplio y abstracto que ha sido tema de debates en el occidente desde la época griega clásica, en la actualidad el conceptos de datos, información y conocimiento son utilizados bajo distintas acepciones el consenso más común apunta que los datos son los números en bruto y hechos, la información es data procesada y el conocimiento es información validada. Dado que el conocimiento es personal, su utilidad para un individuo (o grupo de individuos) radica en que dicho conocimiento sea interpretable por su(s) receptor(es). Grandes cantidades de conocimiento generan poco valor, ya que sólo la información que puede ser procesada activamente en la mente de un individuo puede ser útil, ya sea a través de la reflexión, descubrimiento o aprendizaje de este.

El conocimiento ha levantado interés al interior de las organizaciones en las últimas décadas desde su consideración como un valioso activo al interior de las empresas. La gestión de este (knowledge management) apunta a identificar y aprovechar el conocimiento de los empleados como una mejora para la competitividad empresarial. La dificultad de esto radica en poder identificarlo y aprovecharlo antes de que un empleado clave abandone la organización, lo que generalmente produce retrasos y pérdidas considerables.

Es por esto que los sistemas de gestión del conocimiento (KMS por sus siglas en inglés) tienen por objetivo estandarizar el proceso de conocimiento, los cuales se dividen en 4 áreas relacionadas a la creación, almacenamiento, transferencia y uso de este:

- **Creación/Construcción:** Implica el desarrollo de nuevo conocimiento o reemplazar el actual desde el interior del mismo conocimiento (tácito o explícito) de la empresa. Éste se puede crear a través de procesos sociales colaborativos como también por procesos cognitivo individuales (reflexiones)
- **Almacenamiento y recuperación:** Si bien las empresas pueden crear su propio conocimiento, también son capaces de perderlo (olvidarlo o no tener la trazabilidad necesaria), por lo que el correcto almacenamiento y la efectiva recuperación del conocimiento son tareas centrales en un KMS. Si bien la memoria puede ser positiva, facilitando tareas nuevas con procesos ya conocidos y haciendo soluciones conocidas estándares, también puede ser negativa al sesgar decisiones individuales y mantener el status quo del grupo al interior de la empresa, aumentando la resistencia al cambio
- **Transferencia:** La transferencia de conocimiento se da cuando un individuo transmite su conocimiento explícito (o tácito) a un grupo de memoria semántica⁹ (o episódica¹⁰) que no formó parte de la creación del conocimiento.

La transferencia está conformada por 5 elementos: valor percibido por el individuo con el conocimiento, disposición motivacional del individuo para transmitir su conocimiento, existencia y riqueza de los canales de trasmisión, disposición motivacional del receptor, y la capacidad de absorción de conocimiento del receptor.

⁹ Entendiéndose como la memoria de significados, entendimientos y otros conocimientos conceptuales que no están relacionados con experiencias concretas, ej. reporte preparado por individuo par ser visto por otros.

¹⁰ Entendiéndose como memoria relacionada con sucesos propios/autobiográficos (momentos, lugares, emociones asociadas y demás conocimientos contextuales)

- **Aplicación:** Las ventajas competitivas entregadas por un KMS se logran sólo cuando el conocimiento es aplicado, por lo que esto es más relevante que el conocimiento en sí mismo. Se identifican 3 mecanismos en la integración del conocimiento para la creación de capacidades organizacionales.
 - Directivas: Se refiere a un set específico de reglas, estándares, procedimientos o instrucciones desarrolladas desde el conocimiento tácito de especialistas hacia el conocimiento explícito e integrado, para ser comunicado de manera efectiva a individuos no especialistas.
 - Rutinas organizacionales: Se refiere al desarrollo de desempeño de tareas y patrones de coordinación, protocolos de interacción y especificación de procesos que le permiten a individuos aplicar e integrar sus conocimientos sin la necesidad de articular y comunicar lo que saben a terceros
 - Equipos autónomos de trabajo: Para resolver situaciones de tareas inciertas o complejas es necesario formar equipos con conocimientos previos y especialidades requeridas

La tecnología puede servir de apoyo en cada uno de los procesos de gestión del conocimiento mencionado. Algunos ejemplos mencionados en el artículo se presentan en la Tabla 1.

Proceso de gestión del conocimiento	Sistemas de apoyo tecnológico	Posibilidades dadas por las Tecnologías de Información
Creación	* Data Mining * Herramientas de aprendizaje	* Combinar nuevas fuentes de información * Aprendizaje "Just in time"
Almacenamiento y recuperación	* Tabla de anuncios electrónicos * Repositorio de conocimiento * Bases de Datos	* Soporte de memoria individual y grupal * Acceso a conocimiento Intergrupal
Transferencia	* Tabla de anuncios electrónicos * Foros de discusión * Conocimiento de directivas	* Extender más la red interna * Aumento de canales de comunicación * Accesos más rápidos a la fuente de conocimiento
Aplicación	* Sistemas expertos * Sistemas de flujos de trabajo	* Conocimiento puede ser aplicado en muchas localizaciones * Aplicación más rápida del nuevo conocimiento a través de flujos de trabajo automatizado

Tabla 1: Procesos de gestión del conocimiento y potencial de las TI en ellos
FUENTE: KNOWLEDGE MANAGEMENT AND KNOWLEDGE MANAGEMENT SYSTEMS [10]

2.1.3 Metodologías estratégicas

Se evalúa el posicionamiento estratégico del Hospital para determinar el contexto del proyecto a ejecutar y así asegurar su alineamiento con los objetivos del Hospital. Para esto se identifican su misión, objetivos y modelo de negocios.

2.1.3.1 Modelo Delta

Se utiliza para determinar de mejor manera la visión o la meta utilizada por el Hospital al momento de atender a sus pacientes, ajustando de mejor manera los objetivos del Hospital con los del SU.

Desarrollado por Arnoldo Hax, el modelo Delta[11] se presenta como un marco estratégico situando al cliente como el centro de la gestión de una empresa, a través de la integración del modelo “Posicionamiento estratégico” de Michel Porter y el modelo “Resource-Based View of the Firm” publicado en 1959.

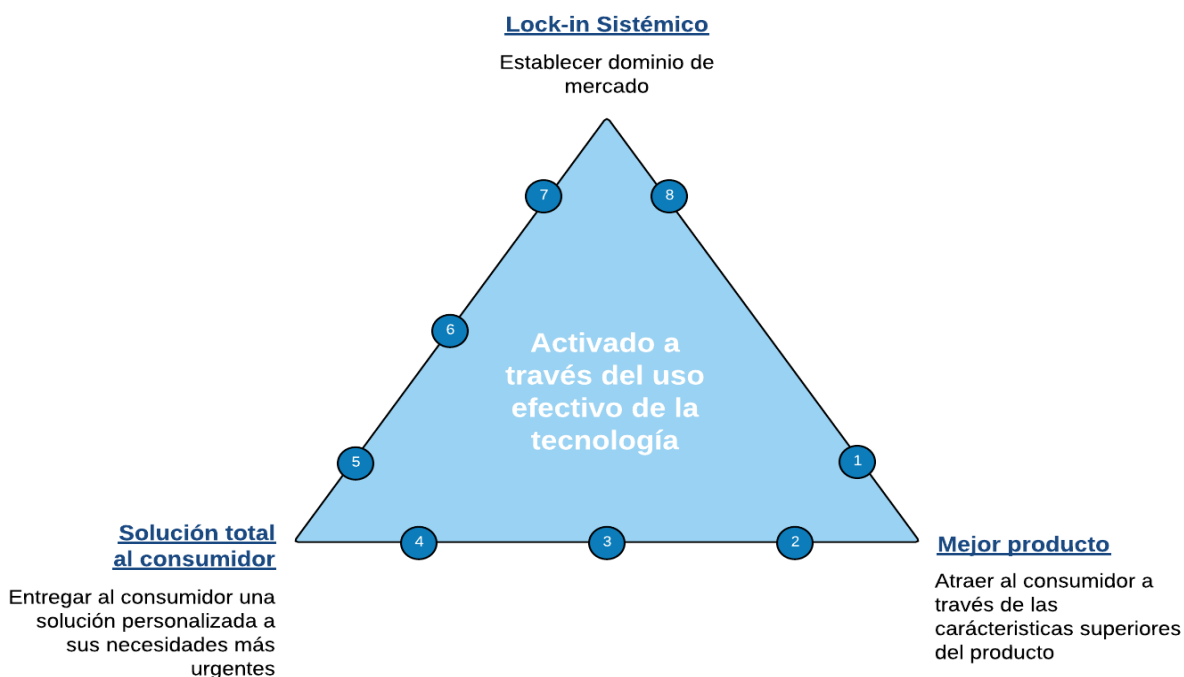


Ilustración 7: Las tres opciones estratégicas ofrecidas en el modelo Delta¹¹

Fuente: "The Delta Model", Arnoldo Hax[11]

Como muestra la Ilustración 7, el modelo presenta 3 opciones diferenciadas para empezar a desarrollar una estrategia basada en un entendimiento individual de las necesidades del consumidor. A continuación se detallan en orden de complejidad.

¹¹ Los números en la ilustración representan puntos intermedios de estas estrategias, y su orden se asocia a la complejidad de su realización

- **Mejor Producto:** El cliente es atraído por la oferta de precios (derivada de los bajos costos de operación) o por algún aspecto exclusivo que lo diferencia al resto de su competencia, y que el cliente está dispuesto a pagar extra por ello
- **Solución total al consumidor:** El cliente es atraído a través de una oferta que va más allá del producto en sí, mejorando las capacidades del cliente al solucionar sus problemas más críticos. Para lograr esto se requiere de información sobre el cliente y cierta proximidad con él, para transferirle conocimiento y capacidades centrales, de manera de proveer una completa variedad de productos y servicios que satisfagan gran parte (o todas) sus necesidades
- **Lock-in sistémico:** La empresa logra una posición dominante de mercado que le permite un liderazgo indudable. Esto se puede lograr a través del desarrollo y apropiamiento de los estándares de la industria, o de ser la interfaz entre los proveedores y los consumidores, o de ser la única fuente que satisfaga las necesidades del consumidor

Utilizando la tecnología y posicionando las necesidades del consumidor en el centro de la estrategia se puede definir una estrategia estática o definir un recorrido hacia la cima de la pirámide. La Ilustración 8 muestra las 8 posiciones estratégicas que se asocian a cada opción.

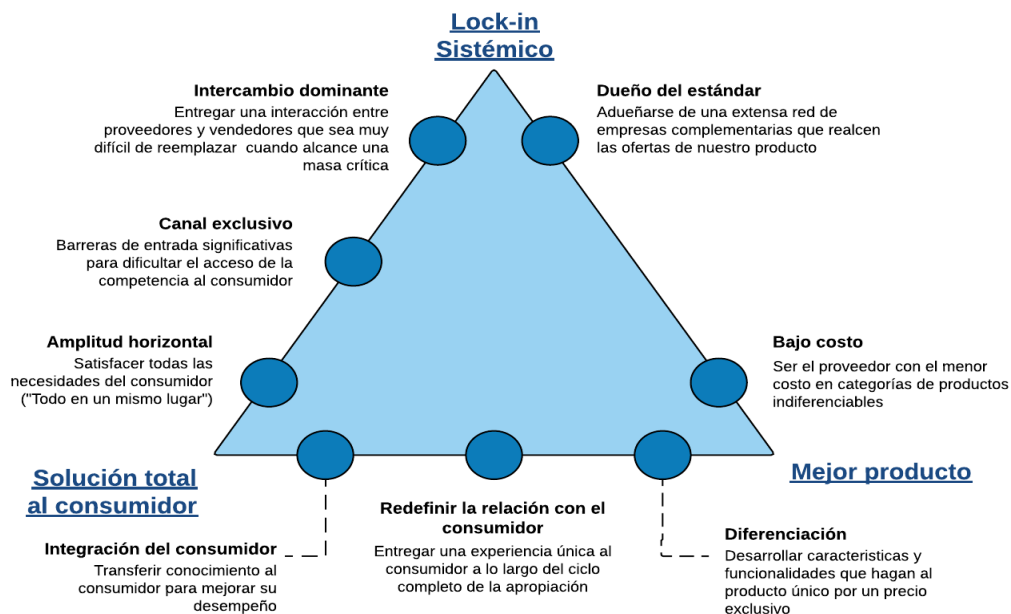


Ilustración 8: Framework de las ocho posiciones estratégicas como una guía
Fuente: "The Delta Model", Arnoldo Hax [11]

El recorrido de las estrategias puede partir desde el *mejor producto* ofreciendo un bajo costo por este, y puede llegar hasta el *lock-in sistémico* adueñándose del estándar de la industria y estando presente en toda la cadena de producción y entrega hacia el cliente.

2.1.3.2 **Balanced Scorecard**

Se utiliza para determinar los objetivos específicos del Hospital justificando de mejor manera el rediseño y la inversión necesaria para los cambios propuestos.

La metodología Balanced Scorecard [12] plantea que para el éxito en la ejecución de una estrategia es necesario comprender el ciclo de la gestión, el cual vincula la estrategia con las operaciones de la empresa, y saber qué herramientas utilizar en cada fase del ciclo.

Según sus autores, los ejecutivos se distancian de las estrategias al enfrentarse a las metas operativas, priorizando el cumplimiento de metas de corto plazo frente a las estrategias de largo plazo. Las estrategias finalmente fallan por una carencia de sistemas de gestión y no por una falta de habilidad o esfuerzo por parte de los directivos. Para solucionar esto es necesario vincular la estrategia a los objetivos operacionales de la empresa a través de un ciclo cerrado¹².

Una vez realizado el ciclo la asignación de temas estratégicos éste debería desplegarse como un mapa que surja desde la visión y misión declaradas, relacionándolos con cada objetivo. Para lograr esto es necesario agruparlos en 4 perspectivas las que se detallan a continuación.

- **Perspectiva Financiera:** Para cumplir la misión de la empresa se debe definir cómo sus potenciales inversionistas serán atraídos a la empresa, definiendo objetivos específicos interesantes para ellos
- **Perspectiva del Cliente:** Basándose en la visión declarada es necesario definir cómo los clientes percibirán la oferta propuesta por la empresa, por la cual se llegará a cumplir el plan de ventas
- **Perspectiva del Proceso:** Una vez descritas las necesidades de los clientes e inversionistas es necesario definir cómo la empresa cumplirá las promesas de oferta realizada a cada uno de ellos. Para esto se definen los objetivos estratégicos operacionales
- **Perspectiva del Aprendizaje y Crecimiento:** Para cumplir con todo lo anterior se debe definir qué aprendizajes y mejoras son necesarias para que la empresa esté en condiciones de lograrlo

Las relaciones que se generan en todos estos objetivos estratégicos entregan la trazabilidad necesaria para que cuando los indicadores entreguen resultados diferentes a los previstos, se puedan identificar rápidamente los objetivos asociados a éstos, facilitando así las correcciones necesarias para cumplir con la visión y misión declarada por la empresa.

En el Anexo II se encuentra una imagen referencial de un mapa de una estrategia aplicando la metodología de Balanced Scorecard.

¹² Véase Anexo I para detalles

2.1.3.3 Modelo de negocios

Se utiliza para evaluar la orquestación de recursos y servicios, junto a la propuesta de valor realizada por el Hospital a todos sus clientes.

En la publicación “Reinventing your business model” [13] los autores describen un modelo de negocios como 4 elementos entrelazados que al ejecutarse permiten crear y entregar valor, haciendo hincapié en la creación del valor. Estos elementos se definen como:

- **Propuesta de Valor al Consumidor (CVP¹³):** Una vez definidas las necesidades y entendido los objetivos para realizar alguna tarea o actividad del consumidor en una situación dada se puede diseñar una oferta adecuada. Mientras menor sea la satisfacción con las opciones actuales del mercado, más importante sea la tarea o mejor sea la solución propuesta respecto a las alternativas existentes, mayor será el CVP para el usuario
- **Fórmula de Beneficios:** Esta es la estructura central para definir como la empresa crea valor para sí misma mientras entrega valor al consumidor. Se define según por los siguientes parámetros:
 - Modelo de ingresos: Precio por el volumen de ventas
 - Estructura de costos: La suma de costos directos, indirectos y economías de escala de los recursos clave definidos en el modelo de negocios
 - Modelo de margen: La contribución entregada por cada transacción para alcanzar los beneficios deseados
 - Velocidad de los recursos: La velocidad de rotación de los recursos en inventario, activos fijos y otros activos, que soportan el volumen de ventas y logran los beneficios anticipados
- **Recursos Claves:** Definidos como activos (personas, tecnología, productos, dependencias, equipos, canales y marcas) requeridos para la entrega de valor propuesta al consumidor objetivo
- **Procesos Claves:** Se define como los procesos operacionales y administrativos que permiten la entrega de valor (capacitación, desarrollo, manufactura, planificación, ventas y servicios). Se incluyen también las mediciones, métricas y normas de la empresa

Estos 4 elementos son los cimientos de cualquier modelo de negocios. El CVP y la fórmula de beneficios definen el valor del consumidor y de la empresa respectivamente, mientras que los procesos y recursos claves describen la logística de entrega de dicho valor tanto a los consumidores como a la empresa.

La Ilustración 9 muestra de manera resumida los 4 elementos descritos anteriormente.

¹³ Por sus siglas en inglés: *Customer Value Proposition*

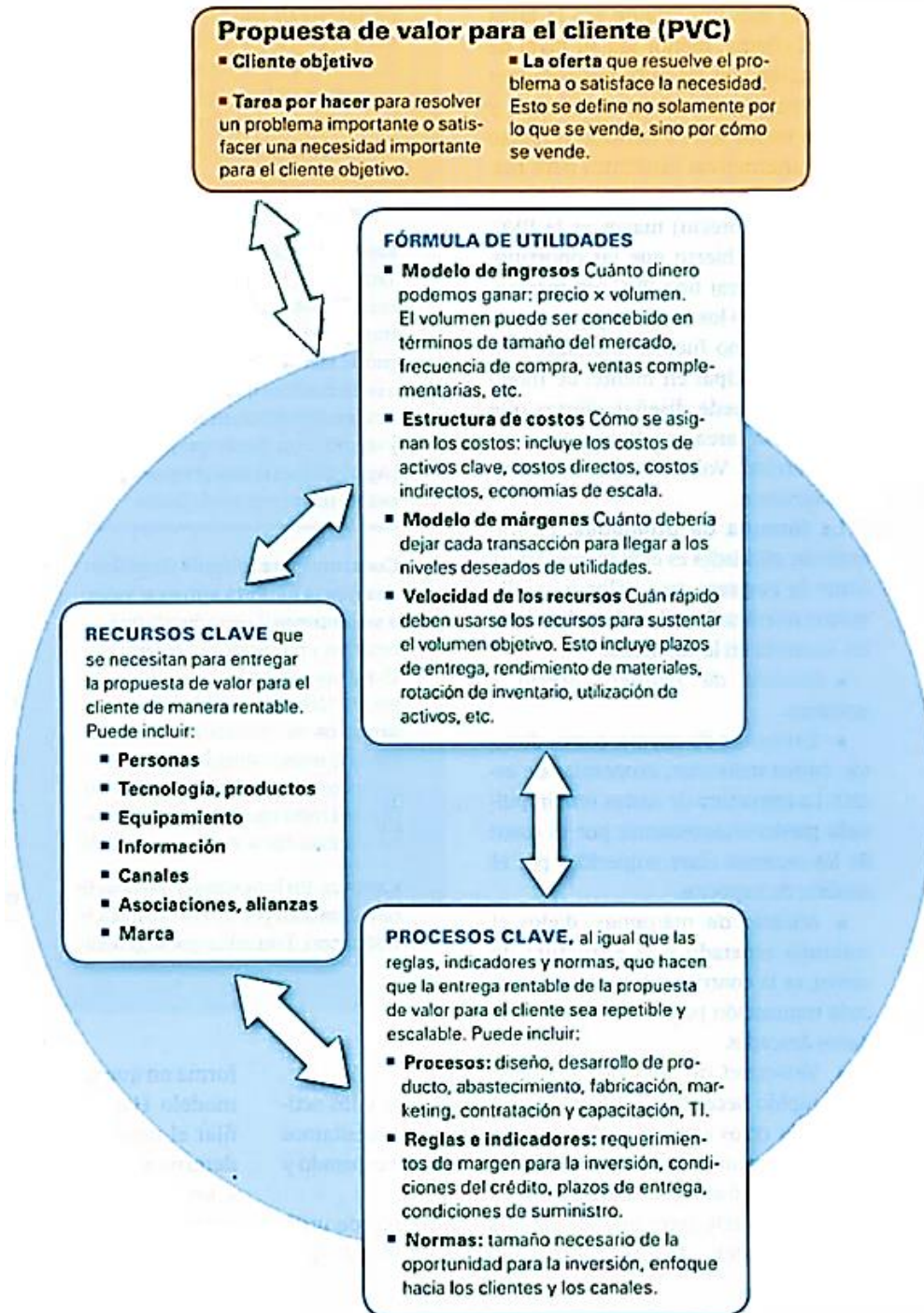


Ilustración 9: Como reinventar su modelo de negocios
 FUENTE: "REINVENTING YOUR BUSINESS MODEL"[13]

2.2 El sistema de salud chileno

En Chile, el sistema de salud posee una participación mezclada de roles entre financieros, aseguradores y proveedores de las prestaciones de salud. El sistema Público de Salud está conformado por 8 entidades:

- 1) El Ministerio de Salud
- 2) El Instituto de Salud Pública (ISP)
- 3) El Fondo Nacional de Salud (FONASA)
- 4) La Central de Abastecimiento del Sistema Nacional de Servicios de Salud (CENABAST)
- 5) La Subsecretaría de Salud Pública y sus Secretarías Regionales Ministeriales,
- 6) La Subsecretaría de Redes Asistenciales
- 7) La Superintendencia de Salud y
- 8) Los Servicios de Salud.

El siguiente esquema muestra un resumen de las múltiples interrelaciones que se dan entre los principales participantes:

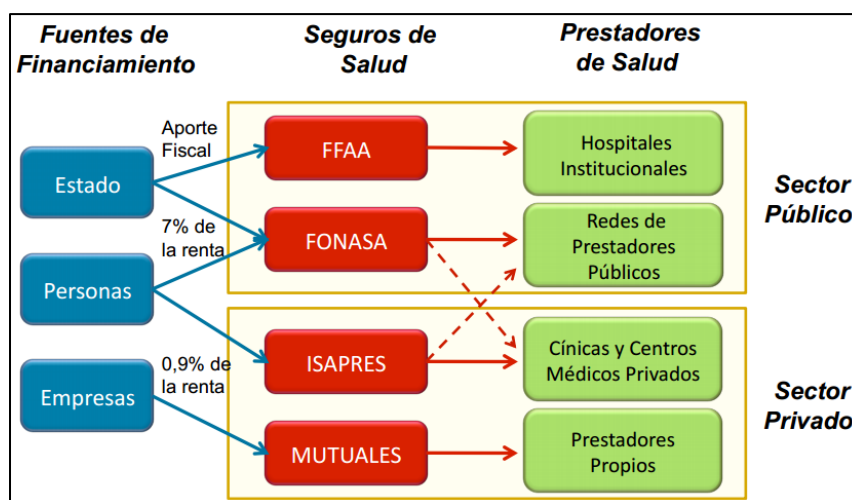


Ilustración 10: Sistema de salud chileno: Actores del Sistema
FUENTE: MODELOS Y MECANISMOS DE FINANCIAMIENTO EN SISTEMAS DE SALUD [14]

Como se señala en la Ilustración 10, la salud en Chile se financia a través de 3 entidades: a) del Estado por medio del aporte fiscal, b) de las empresas con un porcentaje de su renta, y c) de los cotizantes [14]. Los cotizantes financian el Fondo Nacional de Salud (FONASA) o ingresan al sistema privado de Isapres. El Estado también financia los seguros de FONASA y de las Fuerzas Armadas (FF.AA.) junto a sus instituciones.

La Ilustración 11 muestra el aumento sostenido del gasto total¹⁴ en salud hecho por Chile desde el año 2000; las proporciones entre gasto público y privado son similares y el gasto como porcentaje del PIB muestra una reducción y posterior aumento en la última década.

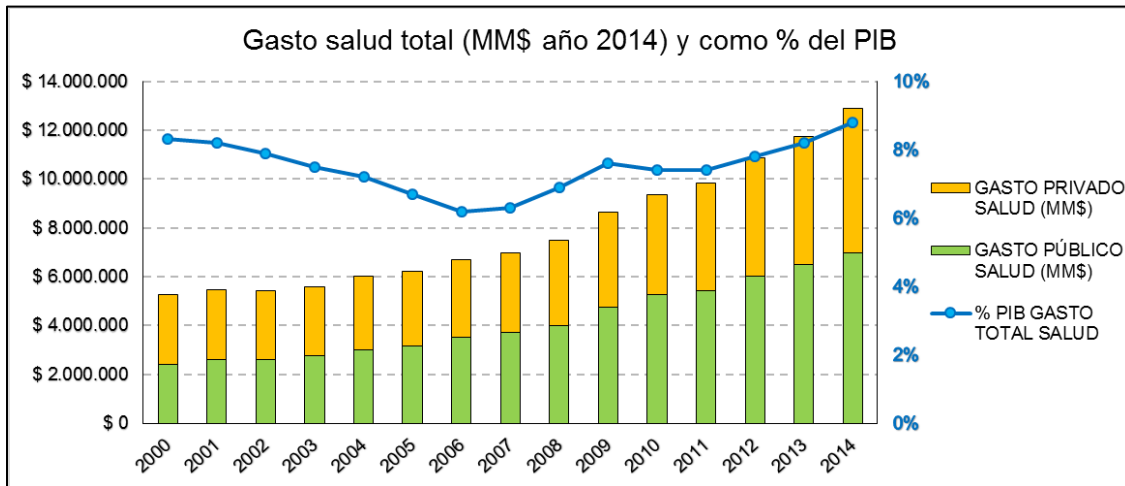


Ilustración 11: Gasto de salud en Chile en MM\$ y cómo porcentaje del PIB
FUENTE: DIMENSIONAMIENTO DEL SECTOR DE SALUD PRIVADO EN CHILE [15]

El nivel de aseguramiento en salud al año 2015 fue un 97% de la población chilena. La Ilustración 12 muestra cómo se distribuyeron los beneficiarios por el sistema de salud, dónde FONASA abarca la mayor cantidad de población del sistema de salud previsual con el 75,2% (13.468.265) de beneficiarios.

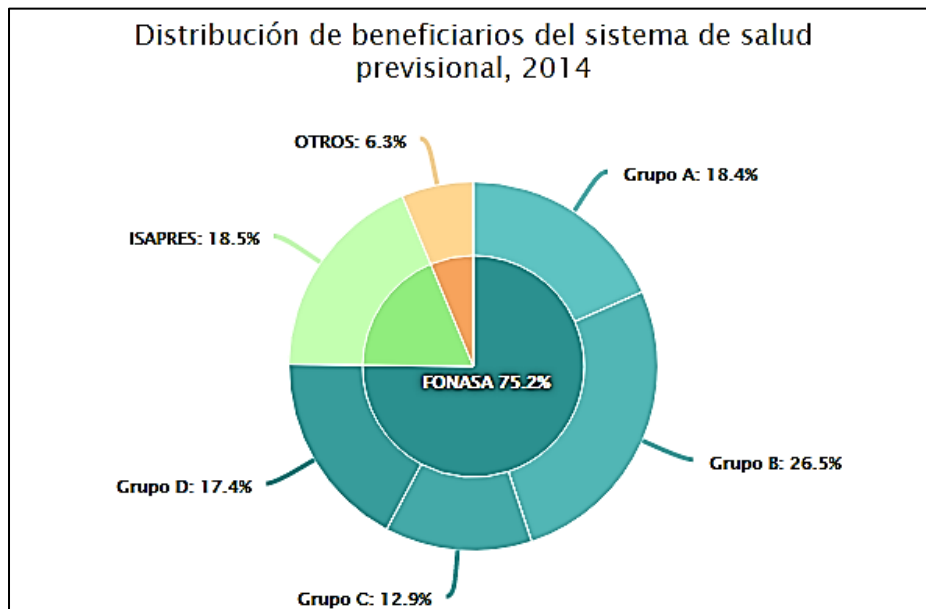


Ilustración 12: Distribución de beneficiarios de la salud previsual, 2014
FUENTE: DIMENSIONAMIENTO DEL SECTOR DE SALUD PRIVADO EN CHILE[15]

¹⁴ En miles de millones de pesos (MM\$) con referencia al año 2014.

En el grupo “OTROS” se consideran las personas que pertenecen a sistemas de salud cerrados, cómo lo son FF.AA. y Carabineros, sistemas de seguro internacional o las personas que no cuentan con un seguro previsional.

FONASA subdivide a sus beneficiarios en 4 grupos los cuales se categorizan según ingresos imponibles¹⁵ y otorgan beneficios de copago en la modalidad de atención institucional de FONASA:

- El grupo A lo constituyen indigentes, personas con pensiones asistenciales y causantes de subsidio único familiar. Su porcentaje de copago es 0% y no tienen derecho a acceder a la Modalidad Libre Elección (MLE)¹⁶
- El grupo B corresponde a cotizantes con ingresos imponibles mensuales de hasta \$ 241.000. Su porcentaje de copago es 0% y si pueden acceder a la MLE
- El grupo C corresponde a cotizantes con ingresos imponibles mayores a \$ 201.001 y menores a \$ 351.860. En caso que el cotizante tenga más de tres cargas se asigna automáticamente al grupo B. Su copago es del 10% y pueden acceder a la MLE
- El grupo D corresponde a cotizantes con ingresos imponibles mensuales superiores a \$ 351.860. En caso que el cotizante tenga más de tres cargas se asigna automáticamente al grupo C. Su copago es del 20% y pueden acceder a la MLE

Las Isapres son quienes reciben los fondos cancelados por concepto de cotización previsional obligatoria y voluntaria. En marzo de 2016 operaban 13 aseguradoras a lo largo de Chile. De éstas, 7 corresponden a Isapres abiertas¹⁷ y concentran el 98% de los afiliados del sistema de Isapres (1.873.911 beneficiarios).

La Ilustración 13 muestra cómo se repartía el mercado de las Isapres, en cantidad de beneficiarios, a marzo de 2016. Cabe mencionar que las Isapres Vida Tres y Banmedica pertenecen al mismo Holding, *Empresas Banmedica*¹⁸, lo que dejaría al holding de Banmedica como el mayor asegurador privado de salud del país, en cantidad de beneficiarios.

¹⁵ Cifras en pesos chilenos al año 2016

¹⁶ El beneficiario elige libremente al profesional y/o entidad, del sector público o privado, que se encuentre inscrito en el Rol de FONASA, haya celebrado convenio con éste y otorgue las prestaciones que se requieran.

¹⁷ Isapre Abierta: su afiliación y planes de salud son de oferta pública.

¹⁸ Memoria Anual 2015 Empresas Banmedica, pág. 10.

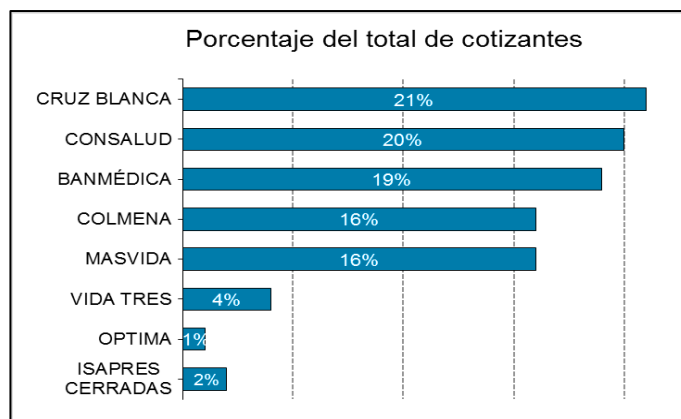


Ilustración 13: Participación de mercado en cantidad de Cotizantes, 2016

FUENTE: ESTADÍSTICAS BÁSICAS DE CARTERA DEL SISTEMA ISAPRE A MARZO DE 2016 [16]

Es necesario considerar además la integración vertical¹⁹ que tienen algunas Isapres con prestadores de salud [17] y se plantea en el informe de la comisión asesor presidencial “Estudio y propuesta de un nuevo modelo y marco jurídico para el sistema privado de salud”[18]. Este tipo de integración les permite a las Isapres asociadas controlar los ingresos recibidos por los prestadores de salud, dónde algunas Isapres generan un promedio del 65,5 % de las compras de beneficiarios realizadas en los prestadores.

2.2.1 Prestadores de salud

Los prestadores de salud son personas naturales o jurídicas, tales como consultorios, consultas, centros médicos, hospitales, clínicas u otros, que otorgan atenciones de salud a las personas beneficiarias. Todos ellos funcionan bajo la regulación de la Superintendencia de Salud, y en el caso del servicio público bajo la administración del Ministerio de Salud.

I. Establecimientos de salud

En el informe realizado por el INE en el 2015 [19] se presentan indicadores de personal y hospitales en salud (para mayor detalle véase Anexo III), los cuales se utilizan para confeccionar la siguiente ilustración:

¹⁹ En el año 2005, la integración vertical queda prohibida por la ley 20.015 por lo que se utilizan holdings de empresas, mezclando aseguradoras y prestadores de salud con el mismo directorio [17]

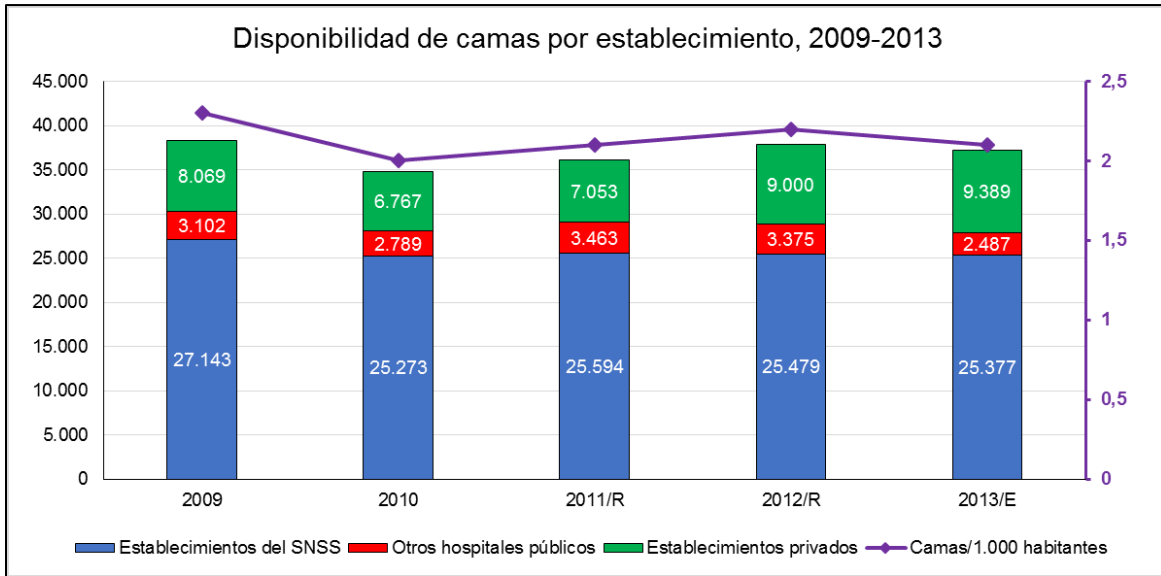


Ilustración 14: Dotación de camas hospitalarias, por subsector, 2009-2013

FUENTE: COMPENDIO ESTADÍSTICO 2015 [19]²⁰

Los datos históricos entre 2009 y 2013 muestran cómo la dotación de prestadores hospitalarios no presenta un crecimiento constante, a diferencia del gasto en salud público y privado visto anteriormente. Sin duda el terremoto en febrero de 2010 afectó la habilitación de camas hospitalarias, donde tanto el sector público como privado se vieron afectados. Sin embargo, el sector privado aumentó su oferta entre 2009 y 2013, no así el sector público.

El informe “Brecha De Infraestructura En Salud: ¿Son Las Concesiones Un Camino?” confeccionado por el centro de estudios e investigación Libertad y Desarrollo [20], menciona que:

“Las últimas cifras, correspondientes a 2013 o al último año disponible, sitúan a Chile en el penúltimo lugar (33°) de los países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) con 2,2 camas de hospital por cada 1.000 habitantes, muy por debajo del promedio (4,8 camas por cada 1.000 habitantes) y superando a México, país que cuenta con 1,6 camas por cada 1.000 habitantes. (...) Tomando las cifras de la Organización Mundial de la Salud (OMS) de 2014, Chile está por debajo del promedio mundial de 2,7 camas por cada 1.000 habitantes”

El informe concluye que al 2014 el déficit de camas hospitalarias correspondía al 28% (10.564 camas) de la capacidad actual, y que en caso de no realizarse las inversiones prometidas por el segundo mandato de la presidenta Michelle Bachelet (US\$ 4.000 entre 2014-2018) este déficit aumentaría al 2018.

²⁰ R: cifras rectificadas por el informante; E: cifra estimada; Se debe considerar el terremoto del 27 de febrero de 2010 al evaluar la disminución de camas disponibles en dicho año.

II. Dotación de prestadores individuales de salud

Los recursos humanos disponibles para la salud dependen de múltiples factores, tales como las políticas de educación, de desarrollo regional y estabilidad económica entre otras cosas. A continuación se abordan los temas de carreras de la salud y dotación de profesionales de la salud.

En febrero del año 2016 el Centro de Investigación Periodística (CIPER) público su investigación titulada “Carreras de la Salud: los nocivos efectos de un negocio sin control”[21] dónde se puede concluir²¹ que la formación de los profesionales de la salud en Chile presenta serias deficiencias en lo que respecta a su control y regulación. El Estado no puede ejercer un control sobre la cantidad de carreras impartidas²² y la alternativa que maneja el Minsal corresponde a centralizar los convenios entre hospitales y universidades [22], garantizando el cabal cumplimiento de éstos, algo que actualmente es responsabilidad de cada hospital.

En lo que respecta a profesionales de la salud, en marzo de 2016 el Ministerio de Salud elaboró un informe[23] sobre las brechas existentes en el personal de salud, exigida por la Ley de Presupuestos 2016. En dicho informe se plantean importantes cifras con respecto al déficit chileno de profesionales de la salud²³.

Cifras como la proporción de médicos en la población chilena es mostrada en la Tabla 2 junto a la cifra de algunos países de la OCDE en el 2015. Además de esto se tiene la Ilustración 15 que muestra la relación entre alumnos admitidos a médicos generales y a especialidades, que tienen Chile y otros países de la OCDE.

País	<i>Médicos</i> <i>10.000 hab.</i>
1° OCDE: Grecia	63
2° OCDE: Austria	50
Argentina	39
Uruguay	37
Promedio OCDE	33
México	22
Chile	19
Brasil	18
Último OCDE:Turquía	18

Tabla 2: Comparación de médicos por 10.000 habitantes

FUENTE: INFORME SOBRE BRECHAS DE PERSONAL DE SALUD POR SERVICIO DE SALUD MAR-2015 [23]

La proporción entre médicos generales y especialistas es un debate que lleva ya más de 10 años. Si bien los médicos especialistas permiten resolver más problemas complejos de salud, conllevan un aumento de costos en las prestaciones y no necesariamente satisfacen las necesidades del país (se estima que entre un

²¹ Para fuente de las conclusiones véase Anexo IV

²² Según datos de mifuturo.cl en Chile durante el año 2016 existían 31 escuelas de medicina, 32 de odontología, 87 de enfermería y 111 de kinesiología, por mencionar algunas carreras de salud.

²³ Para analizar cifras véase Anexo V

70% y un 80% de las atenciones corresponden a la atención primaria²⁴), las cuales tiene relación con el aumento de carga de enfermedades crónicas y el envejecimiento de la población. Dado esto, países como Francia y Canadá han implementado medidas para controlar que el porcentaje de matrículas para estudiar medicina general se encuentre entre un 45% y un 50%, lo que según la Ilustración 15 solo Chile lo estarían cumpliendo.

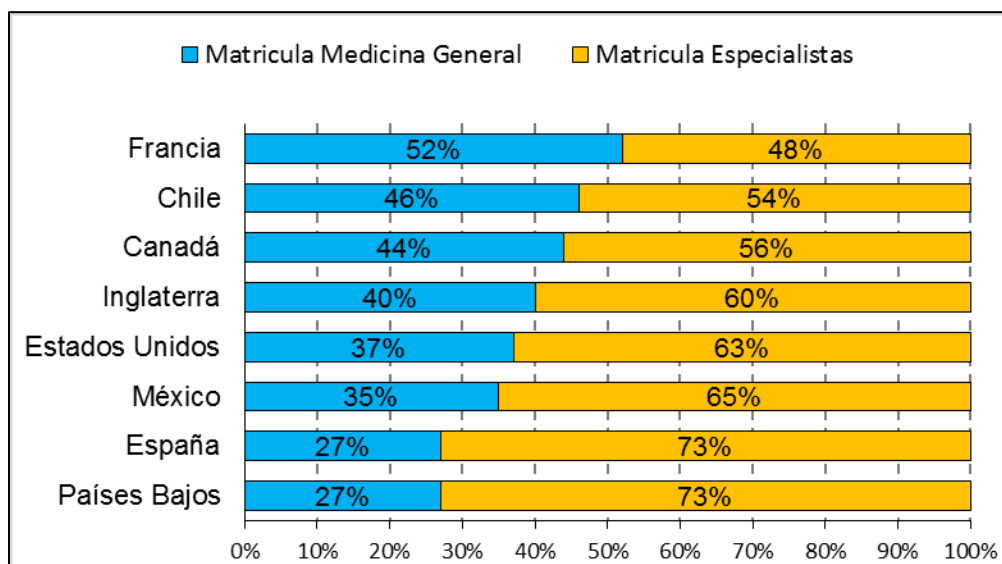


Ilustración 15: Relación entre alumnos admitidos en medicina y especialidades
FUENTE: OCDE -HEALTH WORKFORCE POLICIES- DATOS 2013 O ÚLTIMO AÑO DISPONIBLE

Los datos presentados en dicho informe muestran que si bien se necesitan médicos especialistas en Chile, la cantidad total de médicos no es la suficiente para la población, cómo lo refleja la Tabla 2. La proporción de médicos versus especialistas parece no estar definida por los países de la OCDE, principalmente porque depende de la coordinación que puedan lograr médicos y especialistas de diferentes áreas en el tratamiento de enfermedades crónicas.

²⁴ La atención primaria está conformada por: Centros de Salud (CES), Centro de Salud Familiar (CESFAM), Centros Comunitarios de Salud Familiar (CECOSF), Postas de Salud Rurales (PSR) y Servicios de Atención Primaria de Urgencia (SAPU). Estos centros de salud son administrados por las municipalidades, tienen una gran cobertura y una baja complejidad.

2.3 Indicadores y variabilidad de atención clínica en los servicios de urgencias

La necesidad de medir la gestión (clínica y administrativa) en los servicios de urgencias surge del daño al paciente producto de una mala atención clínica, y los altos costos (asociados a una amplia oferta) de tener que atender cualquier patología que se presente.

En 1976, en la sección “Viewpoints” de la revista “Health Services Research”, G. Gibson publica una crítica al sistema de evaluación de servicios de urgencias promulgados por el Departamento de Salud y Servicios Sociales²⁵ de los EEUU [24]. La crítica señalaba que las evaluaciones se enfocaban en una descripción del estado actual de los servicios de emergencia y, al no contar con buenos estándares clínicos, éstos se basaban en una filosofía de “Más (recursos) es mejor”. Gibson (1976) categoriza los estándares en 3 etapas de un proceso:

- *Estándares de Insumos*: Se caracterizan por su fácil acceso, definiciones precisas y bajos costos de medición. Dado esto, su uso se hizo extenso obteniendo cierta popularidad, sin embargo muchos de los estándares se basaban en opiniones expertas, sin una medición del grado de acuerdo entre ello, o los beneficios generados en la atención del paciente al ceñirse al estándar. Al no contrastar estos estándares con otras mediciones, se usa el supuesto de que *tener un recurso, implica un uso adecuado de éste*, lo que tiene sus raíces en *más es mejor*, algo que para la eficiencia de los servicios de urgencias no es necesariamente cierto
- *Estándares de Procesos*: Las mediciones aquí se enfocan en la utilización y pertinencia en el uso de los recursos teniendo siempre en consideración rangos de tiempo representativos. Estos estándares son costosos y consumen tiempo dado que requiere una recolección de datos y revisión experta. Además, al medir la pertinencia se entra en temas de discrepancia y difícil ejecución de los acuerdos. Considerando esto, los estándares en procesos tienden a generalizarse dado que atenciones apropiadas dependerán de las necesidades que presente la patología del paciente. Los beneficios de medir indicadores aquí sobrepasan a las otras etapas, dado que permiten definiciones locales y regionales de estándares clínicos, identificando qué camino a seguir, qué está mal y dónde se necesita un cambio
- *Estándares de Egresos*: Se miden a través del cambio en el estado de salud de un paciente o población asignada de un sistema de urgencias. A pesar de que los Egresos son la última palabra al medir el desempeño, para una correcta medición es necesario extraer toda variable exógena de una atención (desde múltiples patologías y gravedad del paciente hasta el tráfico para llegar al hospital). Por ende el uso de estándares de Egreso trae

²⁵ DHEW's por sus siglas en ingles.

dificultades como: datos costosos de recolectar e interpretar, atenciones difíciles de abordar, medir o replicar sin el contexto adecuado, y capacitaciones diluidas en el tiempo por cambios reactivos a atenciones mal realizadas. Todo esto hace que dichos estándares mal ejecutados y/o liderados terminen “sin cambios sustanciales” al tener correcciones recursivas

Junto a estas definiciones el autor definió 8 criterios para la elaboración de estándares de medición en servicios de urgencias, los cuales son:

1. Los estándares deben estar precisamente definidos y por consiguiente deben ser medibles, evitando frases como: “en un tiempo *adecuado*” o “una cantidad *apropiada* de personal”
2. Los estándares deben representar un acuerdo entre expertos, con un sistema que soporte la elaboración de diversos estándares
3. Los estándares de evaluación deben referenciar variables que hayan corroborado una relación directa y cercana con el resultado de la salud del paciente
4. Los estándares medidos deben pertenecer a variables relevantes y controlables por los servicios de urgencias, de manera que su uso entregue una información útil a los proyectos de cambio del servicio
5. El conjunto de estándares deben ser suficientes en cantidad y diversos en tópicos para que permitan representar y comprender el servicio de urgencia que está siendo evaluado
6. Los estándares deben poder ser usados tanto para diagnosticar como para evaluar servicios de urgencias. Esto implica poder utilizarlos antes de una intervención para *establecer una línea base* y las necesidades a cubrir, aparte de una futura *herramienta de evaluación*
7. Los estándares de evaluación deben contar con una *validez local* aceptada y reactiva, en el sentido de que sus participantes estén dispuestos a medir la eficiencia de su servicio de urgencia, evitando estándares impuestos por evaluadores ajenos a la realidad local
8. El criterio para el uso de estándares debe considerar tanto las atenciones realizadas como las no realizadas. En este sentido no se ha producido la atención suficiente sobre las necesidades no satisfechas por un servicio de urgencia

A pesar de haber sido escrito hace 40 años, los aspectos que se mencionan han mantenido su validez al momento de diseñar un estándar o indicador para medir los servicios de urgencias. El octavo criterio empezó a ser considerado a inicios de los 90's bajo la medición “pacientes que se retiran sin ser atendidos” (LWBS²⁶), el

²⁶ Por sus siglas en inglés: *Left Without Been Seen*,

cual tiene como principal causa el exceso de demanda (*overcrowding*) en los servicios de urgencias Anglo-Americanos.

2.3.1 Registros médicos electrónicos

Esta sección se basa principalmente en [25], [26], [27] y [28].

Para la generación de indicadores es necesario una correcta recolección de datos clínicos para su posterior análisis. Si bien las fichas clínicas en papel recolectan datos de las atenciones, la fiscalización es limitada dada su dificultad de accesibilidad, interpretabilidad, coherencia y precisión, haciéndolas poco comparables entre ellas. La aplicación de la tecnología en los registros médicos electrónicos (EHR²⁷) surgió como una solución.

Los primeros desarrollos de EHR fueron durante los 70's, pero su aplicación no llegó hasta los 90's con la publicación "*The Computer-Based Patient Record: An Essential Technology for Health Care*" [29], la cual sirvió como un plan maestro para la introducción de registros electrónicos en EEUU, incluyendo temas de privacidad y confidencialidad de los registros, costos, capacitaciones necesarias y barreras legales.

En Chile las EHR se traducen como *Registro Clínico Electrónico* (RCE) o *Ficha Clínica Electrónica* (FCE) y se rigen por la ley N°20.548. El Minsal en el año 2007 inició un plan piloto llamado "Consultorios Sin Papel", el cual luego se llamaría "Sistemas de Información de la Red Asistencial" (SIDRA), teniendo por objetivo la informatización de los procesos de salud. Sin embargo, la implementación y aceptación de un RCE en los servicios de salud es compleja por su operatividad, necesidad de capacitación y mantenimientos asociados²⁸.

2.3.2 Indicadores

Como se menciona al principio de esta sección, los indicadores para medir los servicios de urgencias ya se utilizaban desde antes de los años 70's.

Entre los años 1990 y 1999 se realizó un estudio de tendencias en los servicios de urgencias de California, EEUU [30] con el objetivo de analizar si la oferta lograba satisfacer la demanda. Las conclusiones indicaron una capacidad inadecuada para la creciente demanda, analizando 320 urgencias bajo 6 variables:

- 1) Establecimiento Privado/Público,
- 2) Visitas anuales al servicio de urgencia
- 3) Gravedad de la patología (crítica, urgente o no urgente)
- 4) Cantidad de box disponibles
- 5) Cercanía a una urgencia cerrada y
- 6) Si era un recinto docente.

²⁷ Por sus siglas en inglés: *Electronic Health Records*

²⁸ Para mayores detalles de beneficios y costos en RCE véase Anexo VII

Cómo se puede ver, las variables sólo consideraron estándares de **insumos**, es decir si se contaba o no con recursos disponibles. No se abordaron temas de eficiencia en el uso de estos recursos (estándares de procesos), ni tampoco mediciones de mejora en la salud de los pacientes por la atención recibida (estándar de egreso).

En 1999 se publicó el estudio “Measuring quality and effectiveness of prehospital EMS” [31] el cual indicaba que a la fecha había pocos indicadores validados para medir efectividad y calidad, y muchos de éstos no habían sido estudiados para un uso amplio a nivel nacional. Algunos establecimientos optaron por mediciones autoimpuestas de calidad **llegando a consensos locales de indicadores con los datos que se podían recolectar**, por lo que indicadores que permitieran comparar diferentes servicios eran necesarios para direccionar los servicios de urgencias. Un punto importante mencionado corresponde a que los estudios realizados siempre consideraban una alta disponibilidad de recursos, pero no abordaban qué acciones tomar para casos de recursos limitados.

El estudio concluye acerca de la limitación de los indicadores de la actualidad (año 1999) para medir los servicios de urgencias y la falta de indicadores de aseguramiento de calidad en procesos para poder comparar servicios, conclusiones similares a las de G. Gibson en 1976 [24] vistas al inicio de esta sección.

La revista *Emergencias* proponía en el año 2001 [32], 2 indicadores de actividad y 8 indicadores de calidad generados por un panel de expertos. Los indicadores (en general) relacionaban la cantidad de visitas recibidas con los flujos al interior de los servicios y sus tiempos asociados.

Los indicadores relacionados a procesos clínicos son: “Grado de cumplimentación de la historia clínica”, “Información a pacientes y familiares” y “Codificación diagnóstica de altas”, siendo las dos primeras difíciles de medir por tiempos de revisión y por recurso humano costoso. La tercera hoy en día es automatizada de manera electrónica.

Un estudio canadiense en el año 2002 [33] tuvo por objetivo desarrollar y aplicar un abordaje sistemático para identificar y definir medidas válidas, relevantes y factibles para el desempeño clínico en los servicios de urgencias. Sin embargo, los indicadores que se desarrollaron fueron diseñados por un panel de expertos, los que logran cubrir temas de potencial relación con la calidad de atención del servicio pero la factibilidad de medir todos los indicadores propuestos depende del acceso a datos clínicos de alta calidad.

El análisis realizado por los expertos entregó un total de 8 sobre 13 condiciones clínicas: asma, neumonía, infarto agudo al miocardio, trombosis, dolor al pecho, trauma menor de cabeza y trauma menor de pie/tobillo, asociándolos a un total de 21 indicadores. Esta metodología deja todas las otras condiciones clínicas fuera del alcance de un indicador, y dado el amplio espectro de patologías que recibe cualquier servicio de urgencias, 21 indicadores de 8 condiciones clínicas no logran satisfacer las necesidades de gestión de un servicio de urgencia.

En este estudio mencionan que la investigación del momento se centraba en la utilización de servicios y la medición de procesos en calidad de atención, mencionando los siguientes indicadores:

- Tiempo de espera,
- Tiempo entre registro e inyección en pacientes de trombosis
- Distribución de motivos de consulta,
- Utilización del servicio por hora del día, día de la semana y temporada del año,
- Pacientes que se retiran sin atención²⁹,
- Tendencias de *overcrowding* y
- Tasas de hospitalización desde urgencias

Por lo que se puede ver, estos indicadores eran conocidos y ya se medían en diferentes centros a principios de este siglo.

Otro estudio canadiense publicó en 2011, "Prioritizing performance measurement for emergency department care: consensus on evidence-based quality of care indicators" [34], en el cual se buscaba desarrollar un consenso en torno a un conjunto de indicadores de calidad, basados en evidencia, priorizados y frugales. Al igual que el anterior mencionado utilizaron un panel de expertos y el modelo de panel Delphi modificado. De un total de 170 indicadores generados desde la literatura se seleccionaron 48, los cuales fueron agrupados en 9 categorías:

- Satisfacción del paciente
- Operacionales
- Seguridad del paciente
- Manejo del dolor
- Pediatría
- Condiciones cardíacas
- Condiciones respiratorias
- Accidente cerebrovascular y
- Sepsis o infección

Sólo 13 de los 48 indicadores podían ser medidos utilizando los datos existentes en las bases de datos nacionales y se requería de trabajo futuro para soportar comparaciones con varios servicios de urgencias, mejoras de la calidad y esfuerzos en responsabilidad de los resultados.

²⁹ Conocidos como LWBS por sus siglas en inglés.

De los 13 indicadores medibles, la mayoría de éstos se basa en tiempos entre actividades de una atención de urgencias combinado con destino del paciente (incluyendo LWBS). 48 indicadores es una cifra sobredimensionada para cualquier persona que tenga un cargo administrativo y que además tenga que hacer un control sobre cada uno de ellos. En particular, los datos en los servicios de urgencias no son del todo accesibles, y que decisión que se puede tomar a partir de un resultado del indicador no es estandarizada.

Sin duda, el estudio más relevante para el proyecto a desarrollar fue publicado en el año 2011; “Improving Pediatric Emergency Department Patient Throughput and Operational Performance” [35], en el cual se buscaba abordar los temas de variabilidad, desempeño diario, Fast Track³⁰ y rondas de médicos y de enfermeras en la atención de urgencia. El estudio concluye que las mediciones publicadas por médico y enfermeras permitieron reducir la estadía de los pacientes en un 10% (20 minutos) y que, junto a la estrategia de Fast Track, significaron un aumento en el ingreso de \$782.000 USD (al año 2011), aludiendo que la data confiable de un EHR entregada al staff clínico fue clave para lograr las metas impuestas.

Otro estudio relevante fue publicado en el año 2012 en la revista “Emergencias” de España, llamado “Gestión clínica de un servicio de urgencias hospitalario mediante un cuadro de mando asistencial específico” [36] el cual presentaba indicadores comentados como: tasas de reconsulta, cantidad de visitas en el tiempo, tiempos de espera y duración de Triage³¹, y distribución de gravedad de los pacientes. Estos datos se integran a un cuadro de mando, que utiliza gráficos de barra, de línea y de pirámides poblacionales para visualizar la información, centrándose en tomar decisiones basados en la información de los indicadores.

En este estudio se sugiere que los indicadores de actividad, de efectividad y de seguridad calculados para el servicio de urgencia también se calculen para cada profesional de la manera más objetiva posible y que, si bien los indicadores no representan toda la realidad, es necesario identificar y recompensar el buen trabajo realizado por cada profesional. Además se sugiere como trabajos futuros incluir a estos indicadores grado de adherencia a guías clínicas vigentes, consumo de recursos, tasa individual de reconsultas en 72 horas³² y de mortalidad por profesional, ya que sin duda se utilizarían para completar el perfil de rendimiento, efectividad y eficiencia de cada profesional.

³⁰ Fast Track es una estrategia de atención en la cual pacientes de bajo riesgo son atendidos rápidamente por un médico senior, dejando a los pacientes más graves utilizar los escasos recursos del servicio de urgencia.

³¹ Triage (o triaje en español) se refiere a la categorización de gravedad de los pacientes, realizadas por un staff clínico para decidir el orden de ingreso a los Box de atención.

³² Según el mismo estudio esta tasa debe estar entre el 2,5 y el 5% de pacientes, sin un acuerdo de sí la reconsulta por motivos diferentes se debe contabilizar.

El estudio finaliza aludiendo a que los paneles de control permiten conocer de manera más precisa la carga de trabajo, su gestión y la distribución en el tiempo de las etapas de una atención clínica.

Sin duda el mayor desafío se encuentra en la comparación de servicios de urgencias. Si bien comparar servicios del mismo país es complejo, comparar servicios entre países lo es aún más. Como se explica anteriormente, los indicadores de urgencias deben medir la brecha entre la oferta de salud y la demanda de ésta por los pacientes. Las necesidades que satisface un servicio dependen fuertemente de:

- **Ubicación geográfica:** Los servicios de urgencias se ajustan a los pacientes que deban atender, quienes pertenecen en su gran mayoría a la población que viva en las cercanías del servicio. Si esa población tienen un escaso acceso a la salud primaria y compleja los motivos de consulta recibidos serán distintos a un servicio de urgencia que sólo reciba pacientes con un acceso garantizado a salud
- **Disponibilidad de recursos:** Los servicios de urgencias estratifican y gestionan el riesgo de los pacientes que atienden. La planificación de un servicio de urgencia debe priorizar sus recursos sujetos al presupuesto disponible, por lo que no todos los servicios cuentan con los recursos necesarios para atender todas las posibles patologías que se presenten

Los indicadores de procesos clínicos tanto en Chile como en el extranjero tienden a medirse desde una patología específica, es decir, para cada diagnóstico existe mucha información con respecto a los riesgos, acciones a tomar y tratamientos recomendados. Sin embargo, para la gestión de urgencias el único criterio capaz de priorizar diagnósticos para el personal de salud es que el paciente más grave tiene prioridad por sobre el menos grave. Pese a ello, los **pacientes no graves representan entre el 70% y el 90% del total** de las consultas, por lo que sus necesidades no siempre son medidas en los indicadores de calidad del servicio.

En el sector público en Chile los indicadores están asociados a la acreditación de salud para los prestadores, fiscalizada y otorgada por la Superintendencia de Salud. Los criterios actuales para la acreditación sólo exigen comprobar que se miden una lista de indicadores y que existe un plan de mejora asociado a su medición. Muchos de estos indicadores corresponden a criterios de insumo y disponibilidad de recursos, y los indicadores de procesos se basan en general en la medición de tiempos entre actividades, sin abordar la efectividad o pertinencia de lo realizado durante ese tiempo.

Existen publicaciones desarrolladas en Chile que aluden a la medición de indicadores en servicios de urgencias. En el año 2014 la revista “Universidad, Ciencia y Tecnología”³³ publicó el estudio realizado en Lirquen-Penco, Chile titulado “Evaluación de la calidad en un servicio de urgencia utilizando el modelo Servperf” [37], el cual tenía por objetivo evaluar la calidad de un servicio de urgencia hospitalario identificando las mediciones de calidad relevantes. Sin embargo, las variables escogidas son difícilmente reproducibles fuera del contexto de un estudio de satisfacción, dado que propone variables del tipo: empatía, seguridad, profesionalismo o calidad técnica que deben ser respondidas por el paciente, las cuales difícilmente se pueden llevar a un indicador de procesos que se mida de manera constante y que sea representativa.

En el año 2015, la tesis de A. Labarca [38], tuvo por objetivo proponer un sistema de medición de desempeño que a través de indicadores gestione el funcionamiento de una Unidad de Emergencia.

Las variables consideradas, aparte de las mencionadas anteriormente como tiempos de actividades y flujos de pacientes, son:

- Adhesión guías clínicas Minsal y/o protocolos de la unidad (medidas utilizando muestras de las atenciones)
- Costo promedio por paciente (costeando actividades por procesos)
- Ejecución presupuestaria (PPTO ejecutado dividido por el asignado)
- Tasa de ausentismo (medido en licencias médicas del personal)
- Utilización de activos sobre box y equipos de apoyo (calculando las tasas de uso)
- Satisfacción del paciente y del personal (sobre muestras de las atenciones)

Junto a esto se muestra un mapa relacional de estas variables, dado que una mejora en alguna tiene impacto sobre las otras.

Los resultados de los indicadores propuestos no se pudieron completar del todo. En particular una variable relevante abordada por la tesis de A. Labarca es “adhesión guías clínicas Minsal y/o protocolos de la unidad”, la cual no presentó resultados dado que nunca se había medido y no era factible de simular. Sin embargo, el estudio propone una meta del 95% de cumplimiento a lograr, dejando un 5% por casos de fuerza mayor o colapso del servicio.

³³ Revista de la Universidad Nacional Experimental Politécnica “Antonio José Sucre” de Venezuela (UNEXPO)

2.3.3 Variabilidad y normalización en la atención

La variabilidad en la atención clínica es un problema transversal a cualquier servicio de salud, y se basa en la Toma de Decisiones Clínicas (CDM³⁴) para un paciente, que varían dependiendo del profesional³⁵ de la salud incluso frente a escenarios idénticos. Este fenómeno ha sido estudiado desde distintos ámbitos considerando las consecuencias en la salud del paciente, las cuales son un riesgo difícil de abordar dada la amplitud de opciones a considerar y las responsabilidades legales detrás de las decisiones tomadas.

Considerando esto se debe llegar a un equilibrio entre una estructura general que permita abordar la variabilidad de casos clínicos y un flujo específico que reduzca las opciones a considerar. Para esto se confeccionan herramientas de normalización conocidas como guías de práctica clínica, protocolos de la atención médica, algoritmos y vías clínicas, las cuales estructuran las decisiones basándose en la Medicina Basada en la Evidencia (EBM³⁶).

A continuación se describen las herramientas mencionadas en [39] que permiten normalizar la atención médica.

- **Guía de Práctica Clínica (GPC):** contiene declaraciones desarrolladas sistemáticamente para ayudar al personal de salud y al paciente en las decisiones sobre el cuidado de salud apropiado de un cuadro clínico específico
- **Protocolo de la Atención Médica:** es un documento que describe en resumen el conjunto de procedimientos técnico-médicos necesarios para la atención de una situación específica de salud. Los protocolos pueden formar parte de las GPC y se usan especialmente en aspectos críticos que exigen apego total a lo señalado, como ocurre en urgencias (reanimación) o bien cuando hay regulación legal, como en medicina forense
- **Algoritmos:** es una representación gráfica, en forma de un diagrama de flujo, de un conjunto finito de pasos, reglas o procedimientos lógicos, sucesivos y bien definidos, que se deben seguir para resolver una atención diagnóstica o terapéutica específica. También se denomina algoritmo a la secuencia de pasos ordenados que conducen a resolver un problema

³⁴ Por sus siglas en inglés: *Clinical Decision Making*

³⁵ Considerando profesionales de especialidad similar atendiendo una misma patología

³⁶ Por sus siglas en inglés: *Evidence-Based Medicine*, la cual optimiza la toma de decisiones utilizando evidencia fuerte (meta análisis, revisiones sistemáticas y ensayos controlados aleatorios) de investigaciones para realizar las recomendaciones médicas

- **Vías Clínicas:** son planes asistenciales que se aplican a enfermos de una patología determinada, que presentan un curso clínico predecible. Las vías clínicas también se conocen como mapas de cuidados, guías prácticas, protocolos de atención, atención coordinada, vías de atención integrada, vías de atención, multidisciplinaria, programas de atención en colaboración, vías de alta anticipada, vías de atención o de gestión de casos clínicos.

Estas herramientas permiten una reducción en la variabilidad de la atención ofrecida, beneficiando directamente la salud del paciente al sistematizar su atención. Además de lo anterior, el profesional de la salud también se beneficia de estas herramientas al generarse un respaldo legal de las decisiones tomadas frente a posibles demandas judiciales de un paciente.

2.3.3.1 CDM en los servicios de urgencias

La toma de decisiones es crítica en los servicios de urgencias, considerando el escaso tiempo, la alta rotación de pacientes y la poca disponibilidad de recursos. Este contexto genera que la variabilidad en la toma de decisiones sea más evaluada y anunciada por los pacientes que por los mismos médicos.

Un estudio publicado en la revista española “*Emergencias*” [40] habla de cómo los procesos cognitivos en la toma de decisiones inflúan en factores relacionados con

- El mismo profesional, su experiencia y razonamiento de problemas,
- Cultura laboral,
- El servicio de urgencias en el que se encontraba y su saturación
- Fatiga por extensas horas en turno y la disponibilidad de recursos
- Los mismos pacientes atendidos, su personalidad y sus expectativas de atención
- Factores sociales del paciente y
- Familiares y/o cuidadores del paciente

A su vez, este estudio presentaba dos modelos generales de razonamiento clínico en los servicios de urgencias. El primero consiste en un razonamiento instintivo y alimentado por el reconocimiento de un patrón determinado, el cual se basa en la experiencia para detectar patrones y utilizar reglas heurísticas. El segundo se basa en un razonamiento sistemático y analítico, el cual es más fiable y menos propenso al error, aunque se requiere un largo y costoso tiempo para aprenderlo.

En el caso de los médicos menos experimentados, ellos no cuentan con la experiencia suficiente para utilizar el primer razonamiento, y su lógica tiende a perderse entre exhaustivas investigaciones y pruebas para descartar un gran número de posibilidades, lo que conlleva un gran desperdicio de recursos asistenciales. Por otro lado, los médicos más experimentados evitan trabajar con largas listas de diagnósticos diferenciales e intentan enfocarse en confirmar el diagnóstico más probable, lo que entrega una alta efectividad aunque aumentan los riesgos de error.

Otros métodos derivados de los sistemas mencionados son:

- **Hipotético-deductivo:** en el que a través de experiencia se realizan hipótesis diagnósticas reduciendo los diagnósticos diferenciales;
- **Método algorítmico,** el cual utiliza diagramas de flujo para simplificar la toma de decisiones y requiere una capacidad de cuestionamiento en cualquier momento durante todo el flujo.

Sin duda, no existe un sistema único de razonamiento que sirva en todas las ocasiones dado que considerar sólo lo obvio podría llevar a sólo poner atención en los resultados que confirmen el diagnóstico preferido, ignorando los que no lo apoyan o los que lo contradicen. El extremo contrario a esto alude al refrán de la cebra³⁷ el cual se genera por miedo a parecer mitómano, fatiga del médico o evitar malgastar recursos de manera innecesaria.

En el ideal se espera una mezcla de ambos sistemas: la experiencia para descartar diagnósticos improbables y el análisis para estar alerta a síntomas de diagnósticos poco comunes. En el caso de los médicos menos experimentados (tanto en lo técnico como en lo práctico³⁸) es necesario que otros más experimentados les transfieran su conocimiento para detectar patrones conocidos de la manera más efectiva posible.

Ya en el año 1999 se hablaba de una metodología para la estandarización de las decisiones clínicas. En el estudio “Methodologic Standars for the Development of Clinical Decision Rules in Emergency Medicine” [41] se presentan 6 escenarios para el desarrollo de las decisiones clínicas, los cuales funcionan cómo un *Checklist*.

- **Primero** alude a cuestionar la necesidad de desarrollar la regla de decisión
- **Segundo** exige que las decisiones de una patología se basen en estándares metodológicos
- **Tercero** aborda la validez prospecta y refinamientos de las decisiones, implicando que las decisiones han sido validadas en nuevos conjuntos de pacientes y por tanto son aceptadas por los médicos que la ejecutarán
- **Cuarto** pregunta si la regla ha sido implementada con éxito en la práctica clínica, reduciendo los riesgos de error en el diagnóstico
- **Quinto** resalta la importancia del costo-efectividad en el uso de la decisión, asegurando que el uso de recursos (escasos en las urgencias) esté bien utilizado por las reglas de decisión; y finalmente
- **Sexto** pide un plan de implementación y propagación de la regla.

³⁷ El refrán de la cebra es mencionado en [40] y alude a la negación de un diagnóstico por parte de un médico debido a su improbable ocurrencia .

³⁸ Entiéndase práctico como médicos sin experiencia en el servicio de urgencia que trabajan (recién llegados) o en la población que atienden.

Realizar reglas para decisiones clínicas requiere de un largo y riguroso trabajo de asignación, validez y adopción en la práctica clínica. Sin embargo, los servicios de emergencias ofrecen numerosas oportunidades para su generación, dada su alta rotación de pacientes y el amplio espectro donde estas decisiones pueden ser aplicadas para la mejor atención del paciente.

Sin duda que para poder responder los escenarios propuestos en este proyecto de Tesis es necesario el uso de datos confiables acerca de los insumos, procesos y egresos que presente el SU, enfocado en desarrollar reglas para las decisiones clínicas.

2.3.3.1 Variabilidad en la atención

En el año 2007 la revista española *Emergencias* publicó “Variabilidad de la práctica clínica en la atención a urgencias” [42], la cual mencionaba aspectos ya discutidos en esta sección, pero también alude a que la maximización de utilidades en la atención no es única.

Las decisiones que se toman en urgencias tienen por objetivo el beneficio neto del paciente, priorizando su severidad clínica a fin de poder optimizar el empleo de recursos. Sin embargo, en la práctica las decisiones que maximicen la utilidad de un paciente no necesariamente serán las mismas que maximicen la utilidad del médico³⁹, y por supuesto la utilidad de la sociedad puede diferir de las tomadas por un médico que se responsabiliza de la salud de su paciente⁴⁰.

Esto, sumado a todo lo anteriormente presentado, hace que la variabilidad en los servicios de urgencias tienda a ser alta, incluso de diferentes grados dependiendo de la patología, lo cual genera sobreutilización y/o subutilización de los diferentes recursos que requieren las atenciones clínicas, generando más gastos en los servicios de urgencias. En EEUU, hasta un 30% del coste total sanitario podría evitarse a través de un buen manejo de los recursos disponibles, sin afectar negativamente los resultados en la salud de los pacientes.

³⁹ Un ejemplo sería un médico fatigado que ordena una larga lista de exámenes para evitar tomar una decisión que sí tomaría, si no estuviera cansado.

⁴⁰ Un ejemplo sería mandar a la calle a un indigente con neumonía para liberar el box de atención y atender otros pacientes.

2.4 Contexto de la industria: Servicios de emergencia

Los servicios de emergencia^{41,42} son instalaciones de atención médica ubicados en un centro hospitalario o conectados a una red de ellos y deben estar preparados para afrontar una diversidad considerable de diagnósticos. Los pacientes que se atienden en un servicio de emergencia no cuentan con una cita agendada y pueden llegar por medios propios o en ambulancias.

La atención de emergencias consiste en la estabilización y estratificación del riesgo de los pacientes. Esto significa equilibrar las funciones vitales del paciente y categorizar los potenciales riesgos de salud en la patología presentada, entregando como resultado un paciente con un diagnóstico (inicial o final para su patología), con un destino claro al alta⁴³ y en condiciones de ser trasladado, sin poner en riesgo su vida o la evolución de su enfermedad.

El proceso de atención de emergencias se podría resumir en la Ilustración 16. Los pacientes llegan con un motivo de consulta (ej. dolor, dificultad respiratoria, fiebre) al servicio, y deben egresar con un destino de alta definido y con un diagnóstico que permita direccionar el cuidado del paciente.

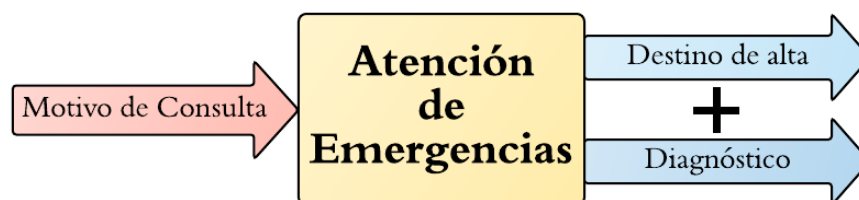


Ilustración 16: Macro-proceso de una atención de emergencias
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

Es importante mencionar que el tratamiento de las patologías o la exactitud de los diagnósticos no son primordiales en la atención de emergencias, dado que su rol se ajusta a gestionar el riesgo clínico de los pacientes y no al cuidado o estudio de sus patologías.

2.4.1 Modelos de gestión en servicios de emergencias

Esta sección se basa principalmente en [43].

Desde los años 70's en occidente la configuración de los servicios de emergencias ha evolucionado en torno a dos modelos de gestión de diferentes características: el modelo Anglo-Americano y el modelo Franco-Germano. Ambos modelos mantuvieron hasta el 2000 sus diferencias, las cuales se fueron diversificando en la última década.

⁴¹ No confundir con la atención de catástrofes, las cuales son planes de emergencias ante accidentes masivos, que requieren una respuesta coordinada a nivel de gubernamental.

⁴² También conocidos como: *Servicios de Urgencia*, Departamentos de Emergencias, Accidentes y Emergencia (A&E) o Salas de Urgencias, indistintamente

⁴³ Entre ellos se encuentra el domicilio, la hospitalización o el traslado a otro centro

El modelo Franco-Germano se basa en la filosofía de *inmovilizar y estabilizar*, lo que se traduce como el hospital dirigiéndose al paciente. Esto implica que el médico en terreno puede tomar decisiones complejas y tratar pacientes en sus casas o en el lugar del accidente, lo que requiere una experiencia variada de patologías, además de tecnología y métodos de transporte avanzados⁴⁴.

En contraste a este sistema, el modelo Anglo-Americano basa su filosofía en *recoger y correr*, lo que implica transportar pacientes en el menor tiempo posible a un hospital, reduciendo las intervenciones pre-hospitalarias. Para controlar los gastos de salud, este modelo requiere una coordinación con los servicios de bomberos y policías para el transporte de sus pacientes, el cual depende casi exclusivamente de ambulancias terrestres. En general paramédicos y técnicos especializados en emergencias son los encargados del transporte.

Si bien el modelo Anglo-Americano permite una mayor cobertura al centralizar la atención, el modelo Franco-Germano permite entregar una mejor atención al estar equipado para todo evento. Esto diferencia a los modelos entre atenciones básicas de mayor cobertura y atenciones especializadas de mejor calidad.

	Modelo de Gestión	
	Franco-Germano	Anglo-Americano
Lugar de atención de la mayoría de los pacientes	En el lugar del accidente	Trasladados a un hospital
Proveedor de atención	Médicos apoyados por paramédicos	Paramédicos supervisados por médicos
Filosofía	Llevar la atención hospitalaria al paciente	Traer el paciente al Hospital
Destino de pacientes trasladados	Directo al servicio de atención (evitando el departamento de emergencias)	Directo al departamento de emergencias
Organización Pública Global	Los servicios de emergencias dependen de la organización pública de salud	Los servicios de emergencia dependen de la organización de seguridad pública (policía, bomberos, control animal, etc...)

Tabla 3: Comparación de modelos de gestión de sistemas de emergencias
FUENTE: MODELS OF INTERNATIONAL EMERGENCY MEDICAL SERVICE, 2010 [43]

La Tabla 3 muestra un resumen de los 2 modelos, los cuales se han intentado comparar en términos de costo-efectividad. Sin embargo esto no ha sido posible debido a que operan en contextos diferentes y satisfacen necesidades distintas. Por lo tanto, el modelo ideal depende de lo que cada comunidad decida que se ajusta más a sus necesidades.

⁴⁴ A parte de las ambulancias se necesitan helicópteros y/o lanchas equipadas, para acceder a los lugares más extremos

En la misma tabla, se remarcan (en naranja) las características del sistema chileno de emergencias, el cual está basado en el modelo Anglo-Americano a excepción de la organización pública global, la cual es gestionada por la Subsecretaría de Redes Asistenciales que depende del Ministerio de Salud.

2.4.2 Gestión de los servicios de emergencia/urgencia en Chile

La coordinación de los servicios de urgencias⁴⁵ públicos depende de la Subsecretaría de Redes Asistenciales (SRA) la cual regula y supervisa el funcionamiento de las *redes de salud* (servicios de salud conectados entre sí) a través del diseño de políticas, normas, planes y programas que permitan satisfacer las necesidades de salud de la población, con calidad y satisfacción usuaria.

Los servicios de salud por su parte están conformados por establecimientos municipales de atención primaria de salud y reciben ayuda de establecimientos públicos y privados que mantengan convenios con el Servicio de Salud. Su tarea se basa en la articulación, gestión y desarrollo de la red asistencial asignada, dónde los establecimientos deben colaborar y complementarse entre sí para resolver de manera efectiva las necesidades de salud de la población.

La SRA basa su estrategia de coordinación en la iniciativa *Redes Integradas de Servicios de Salud* (RISS) de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) [44], desarrollada en el año 2009 para los países de las Américas. Esto nace como una respuesta ante **los altos niveles de fragmentación** (poca sinergia) que presentaban los servicios de salud, generados por reformas de los años 80's y 90's basadas en modelos estandarizados y centrados en cambios financieros de gestión.

La iniciativa RISS⁴⁶ se propuso en el año 2009, sin embargo la búsqueda de avances realizados en Chile no obtuvo ningún dato de medición de la implementación entre dicho año y el 2016. Lo más cercano a ello se encuentra en el *Informe de evaluación de los compromisos de gestión*, desarrollado por la SRA en febrero del 2015 [45], en el cual se abordan los 14 atributos RISS asignándolos a 23 Compromisos de Gestión (COMGES) para el periodo 2015-2018. Estos COMGES detallan: orientación técnica, factores críticos de éxito, objetivos generales y específicos, consideraciones técnicas, metas nacionales por año y una orientación metodológica, para cada uno de ellos. De esta manera se espera que en los próximos años se pueda medir el nivel de avance de la estrategia RISS en Chile.

⁴⁵ En Chile se conocen regularmente por servicios de urgencias, por lo que se usará así en el resto del informe

⁴⁶ Para detalles de la iniciativa véase Anexo VI

2.4.3 Procesos de apoyo para la atención de urgencia

Cómo se detalla en el informe de la consultoría para la Estandarización de Procesos de Redes Asistenciales, “Proceso de urgencia (Unidad de Emergencias Hospitalarias)”⁴⁷, una atención de urgencias podría requerir de:

- Exámenes de Laboratorio, Imagenología, Anatomía Patológica y otros exámenes
- Hospitalización (domiciliaria, corta estadía, en servicio clínico, etc.)
- Traslado de pacientes
- Terapias farmacológicas y no farmacológicas
- Intervención Quirúrgica
- Evaluación Clínica médica y de otros profesionales (interconsulta)
- Procedimientos médicos: Diagnósticos y terapéuticos (con o sin intervención)
- Procedimientos otros profesionales: Diagnósticos y terapéuticos
- Rehabilitación
- Plan de Enfermería (tipo de reposo, monitoreo, aislamiento. etc.)
- Régimen alimenticio

Considerando este listado, los servicios de urgencias de alta complejidad⁴⁸ deberían ser capaces de proveer en caso de ser necesarios todos los recursos para estos requisitos, los cuales tienen un alto costo, una demanda que varía según la hora del día y las estaciones del año, y una coordinación no trivial de diferentes servicios. Es por estas razones que la OPS diseñó la metodología RISS (descrita anteriormente) para abordar los problemas de fraccionamiento en la atención clínica.

En noviembre de 2015 CIPER publicó el reportaje “Urgencias de hospitales públicos en la UTI: Dramática falta de especialistas, equipos y camas” [48] en el cual se detalla una investigación de 3 semanas en los servicios de urgencias de 7 hospitales de la Región Metropolitana. Entre otras cosas se aborda el tema de los pocos recursos que tienen los servicios públicos de urgencia para la correcta atención de sus pacientes. La correcta utilización de los recursos se relaciona directamente con los indicadores de calidad en la atención de urgencias, lo cual se discute más adelante (Véase sección 2.3).

⁴⁷ Desarrollado por la empresa Logra S.A. en noviembre de 2011, aceptado y modificado por la División de Gestión de la Red Asistencial (DIGERA) en mayo de 2015 [46]

⁴⁸ Definidos en el informe “Criterios de Clasificación según nivel de complejidad de establecimientos hospitalarios” del año 2013 [47]

2.4.4 Dotación de personal en los servicios de urgencias en Chile

Como se menciona anteriormente (véase sección 0) la dotación de médicos en Chile es escasa. Las especialidades que se relacionan con la atención de urgencias son Medicina de Urgencias, Pediatría y Traumatología, las cuales tienen en promedio 1 (uno), 10.8 y 7.5 especialistas cada 100.000 habitantes respectivamente⁴⁹. Basándose en los datos expuestos se puede decir que la Medicina de Urgencias tiene el déficit más alto de las 3 especialidades mencionadas, siendo en la actualidad reemplazados por médicos generales en los servicios de urgencias (ver detalle en Ilustración 74 del Anexo V).

Los servicios de urgencias en el modelo Anglo-Americano son considerados la primera línea de atención en los servicios de salud, donde una respuesta oportuna y un diagnóstico efectivo son claves para reducir las tasas de fatalidad y/o las secuelas producto de las patologías. El objetivo de tener especialistas trabajando en los servicios de urgencias es que dicha evaluación y tratamiento iniciales sean los pertinentes, dadas las necesidades del paciente y su patología.

2.5 Conclusiones preliminares

Todo lo visto en este capítulo indica que la planificación y diseño de los servicios de urgencias son tareas altamente complejas, costosas y difíciles de redirigir una vez puestas en marcha.

El sistema de salud chileno actualmente no es óptimo para resolver las necesidades nacionales de la actualidad en salud y está lejos de serlo, en cuanto a infraestructura y a capacidad laboral en el área de salud. Si bien existe una necesidad de especialistas en los servicios de urgencias, la necesidad nacional de una mayor cantidad de médicos generales se hace más urgente. Lo anterior afecta de sobremanera a los servicios de urgencia debido a que los turnos médicos deben cubrir las 24 horas del día y los 7 días de la semana haciendo difícil el reemplazo y contratación de personal, y encima de esto están los altos costos financieros de los servicios de urgencias.

La comparabilidad entre las atenciones de urgencias es limitada, en el sentido de medir el desempeño entre servicios, y los indicadores desarrollados hasta el momento no logran un consenso global en el análisis de los procesos clínicos (o no son lo suficientemente replicables en el día a día) como para tener una guía acerca de los implementos básicos para funcionar de manera correcta y/o un entendimiento de brechas entre lo que existe y lo que se necesita resolver.

⁴⁹ Considerando los médicos del personal sanitario inscrito en el Registro Nacional de Prestadores Individuales de la Superintendencia de Salud al 31-12-2015 y una población de 17,6 millones de habitantes en Chile.

Como se ve en la sección 3.2 el Servicio de Urgencia del Hospital estudiado padece de problemas similares a los planteados en este capítulo, los indicadores de gestión que se utilizan corresponden a los utilizados en la industria, es decir: cantidad de consultas, tasa global de pacientes que se retiran sin ser vistos, distribución de destinos al alta por atención y distribución de categorías Triage entre otros.

Frente a esta situación se vuelve interesante el crecimiento en el uso de las Fichas Clínicas Electrónicas por los hospitales, las que permiten una recolección masiva de datos operacionales, los que bajo una correcta supervisión facilitan la implementación de la inteligencia de negocios en la industria.

Capítulo 3: Presentación del Servicio de Urgencias

3.1 El Hospital Clínico de la Universidad de Chile

El Hospital se erige como el principal campo clínico-docente de la Universidad de Chile desde 1952. En la actualidad define sus servicios en las siguientes categorías [49]:

- Servicio Clínico-Médico: Corresponden a servicios de atención clínica ambulatoria, hospitalaria y de emergencia pediátrica, adulta y maternidad, destacándose en el país por las intervenciones de alta complejidad. Cuenta con más de 25 especialidades además de Programas y Centros.
- Investigación: La investigación en el HCUCH constituye un importante eje de su quehacer y permite el cumplimiento de la misión que el Hospital se ha trazado.
- Docencia: el Hospital es el principal campus clínico en la formación de médicos de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile.

Este hospital se ubica en la ciudad de Santiago en la comuna de Independencia, cubriendo la zona Norte de Santiago⁵⁰. En él se atienden un alto porcentaje de los residentes de la zona, además de un grupo de personas que provienen de otras comunas de la capital e incluso de otras regiones.

El Hospital fue concebido como uno de los primeros recintos hospitalarios de Chile, pensado para utilizar las mejores tecnologías de la época, además de ser un lugar para la docencia de futuros profesionales de la salud. Sin embargo, en el año 1996 terminó su convenio con el Ministerio de Salud, que consistía en que las prestaciones médicas realizadas a pacientes derivados del sistema de salud público serían financiadas por este último.

Ante esto el Hospital se vio forzado a cambiar su estructura financiera, entrando en el mercado de la salud chilena como un **prestador privado**. Pese a esto, el Hospital es parte de la Universidad de Chile, compartiendo su naturaleza de persona jurídica de **derecho público, autónoma y con patrimonio propio**. Su organización y funcionamiento están regulados por la legislación general relativa a la Administración Pública, sin perjuicio de las normas especiales referidas a la Universidad de Chile.

⁵⁰ Considerando las comunas de Independencia, Recoleta, Conchalí, Huechuraba y Quilicura, de acuerdo al Ministerio de Salud.

3.1.1 Competidores

Dado el carácter privado que tiene el Hospital, se considera a la Clínica Dávila como su principal competidor por su cercanía geográfica (aprox. 1 km). Esta clínica se enfoca en pacientes de características similares y su capacidad consta de 550 camas, 16 pabellones quirúrgicos y 6 pabellones de maternidad. Esto se traduce en 550.000 consultas, 95.000 consultas de emergencia y 24.000 cirugías al año [50]. Como se describe anteriormente, esta clínica es parte del holding de Empresas Banmedica, donde más del 65% de sus prestaciones son pacientes cautivos ya que no pueden elegir libremente dónde su Isapre subsidiará sus prestaciones médicas.

Esta estrategia no puede ser adoptada por el Hospital dado el perfil público que posee al aún depender de la Universidad de Chile, y por ende del Ministerio de Educación. Junto con esto, el Hospital tiene costos adicionales respecto de sus competidores privados debido a los gastos en investigación y docencia que se llevan a cabo.

En cuanto a los prestadores de salud pública, sus competidores corresponderían a los ubicados en la zona Norte de Santiago, considerando principalmente al Hospital Clínico San José y al Hospital Pediátrico Dr. Roberto del Río. Sin embargo en meses de alta demanda (invierno) los pacientes del sistema público pueden ser trasladados al Hospital dada la falta de recursos. En estos meses el Hospital también tiene necesidades de trasladar sus pacientes a sus competidores privados dada su propia falta de recursos.

3.1.2 Posicionamiento estratégico

La estrategia del Hospital Clínico de la Universidad de Chile se define desde su misión, la cual es promulgada a lo largo de todo el Hospital y menciona:

*“Nuestra misión es ser el principal hospital universitario del país que, junto con la **formación de profesionales** de la salud de excelencia, la **investigación** y la **mejor práctica clínica**, otorgue a la comunidad soluciones integrales de salud”*

El Hospital no ha publicado una visión estratégica a la fecha de este proyecto, por lo que se omitirá en el análisis.

Además de esto, a través de un trabajo de consultoría [51] se determinaron los siguientes objetivos como parte de la estrategia del Hospital:

- “Crear lealtad en nuestros pacientes”
- “Ser referentes de salud a nivel nacional”
- “Ser financieramente sustentables”

Analizando estas conclusiones se puede decir que el Hospital considera 4 clientes diferentes: Pacientes, Médicos, Inversionistas y el Estado. A continuación se detalla cómo el Hospital quiere mostrarse frente a cada uno de ellos:

- Pacientes: Como un especialista en la atención clínica, que sea una voz autorizada en los cuidados y tratamientos para ellos y sus seres queridos
- Profesionales de la Salud: Como un centro de investigación que está en la vanguardia del conocimiento de la salud a nivel mundial y que a su vez también genera ese conocimiento
- Inversionistas: Como un hospital sustentable en su desempeño clínico
- El Estado: Como un centro de formación de profesionales y especialistas de excelencia para el país

3.1.2.1 Modelo Delta

El Hospital busca ofrecer la mejor atención a sus pacientes, con los mejores profesionales, investigación de vanguardia y las mejores prácticas del mercado, además de utilizar una diferenciación basada en el prestigio conseguido a lo largo de su historia y su relación con la Universidad de Chile.

El Hospital está enfocado en entregar el mejor servicio y ser apreciado por su diferenciación en el producto/servicio que entrega, lo cual lo sitúa en la estrategia **Diferenciación** del modelo Delta.

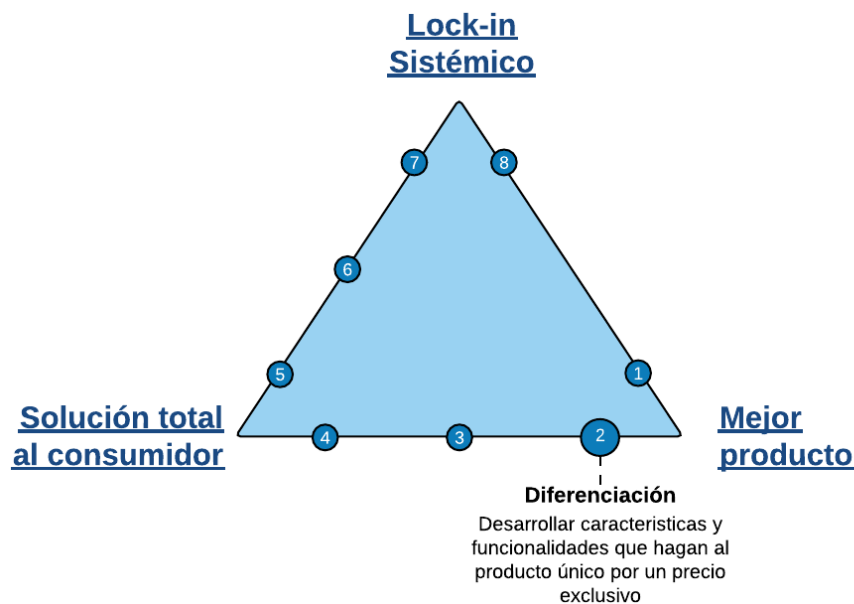


Ilustración 17: Posición estratégica del Hospital en el modelo Delta
Fuente: "The Delta Model", Arnoldo Hax [11]

3.1.2.2 Balanced Scorecard

En la tesis de N. Garrido [49], utilizando la metodología Balanced Scorecard se describe la siguiente definición de los objetivos estratégicos del Hospital para alcanzar la misión declarada:



Ilustración 18: Mapa Estratégico, Balanced Scorecard

FUENTE: "MEJORA EN LOS PROCESOS DE PLANIFICACIÓN, CONTROL Y MONITOREO DEL SERVICIO DE URGENCIA DEL HOSPITAL CLÍNICO DE LA UNIVERSIDAD DE CHILE" 2015 [49]

- Perspectiva hacia los Clientes:** Los objetivos de la organización hacia el cliente se pueden describir en: 1) proporcionar un servicio de atención de calidad, cercano y amigable, 2) disminuir los tiempos de espera y 3) satisfacer la demanda. En la actualidad se trabaja en cada uno de estos ámbitos a través de mediciones sobre los reclamos realizados, estrategias para reducir los tiempos de espera y contratación de mayor personal para aumentar la producción
- Perspectiva Financiera:** Los objetivos financieros corresponden a: 1) autofinanciarse al 100%, 2) optimizar costos y gastos y 3) balancear el quehacer docente con el asistencial. Si bien es cierto que el Hospital forma parte del sector privado, ha tenido grandes dificultades económicas en lo que respecta al autofinanciamiento. Hoy en día tiene una deuda que supera los \$ 40.000 MM y la Universidad de Chile está evaluando la reincorporación del Hospital al sistema público, por lo que el cumplimiento de esta perspectiva es crucial para la sustentabilidad de la organización

- **Perspectiva de Procesos Internos:** Los objetivos a cumplir son: 1) optimizar los procesos clínicos críticos, 2) integrar procesos con tecnología y 3) optimizar el uso de recursos. La eficiencia operacional del Hospital está bajo una profunda evaluación; las tesis del Magíster en Ingeniería de Negocios desarrolladas en él son una parte de esta tarea
- **Perspectiva de Aprendizaje y Crecimiento:** Los objetivos mencionados corresponden a: 1) generar capital humano de excelencia, 2) integrar y adaptar tecnología clave y 3) alinear al personal con los objetivos estratégicos. Se puede decir en esta perspectiva que el proceso de selección del capital humano ha mejorado en los últimos años, estandarizando los procesos y transparentando sus contrataciones. Con respecto a la tecnología, el Hospital cuenta con un sistema de FCE el cual no ha estado exenta de problemas pero ya forma parte de la cultura organizacional del Hospital. El último punto es más difícil de abordar debido a las dificultades de su medición, sin embargo, los objetivos estratégicos han sido planteados y los jefes de las diferentes áreas del Hospital están trabajando en su cumplimiento

3.1.3 Modelo de Negocios

Utilizando la metodología descrita en el apartado 2.1.3.3, se tienen 4 aspectos fundamentales en el modelo de negocios, los cuales se analizan a continuación para el HCUCH.

3.1.3.1 Propuesta de Valor al paciente

Cómo se menciona anteriormente, el Hospital define varios clientes desde su posicionamiento estratégico. Sin embargo el más relevante de ellos es el paciente, dado que si la propuesta no se cumple para éste, todas las demás propuestas dejan de entregar su valor.

Cliente: El paciente del Hospital busca un diagnóstico o tratamiento efectivo con una garantía de calidad en sus procesos, entregados en el menor tiempo posible. Estos pacientes en general pertenecen a la zona norte de Santiago. Sin embargo, dada la reputación del Hospital los pacientes pueden venir desde diferentes partes de Chile.

La propuesta de valor: Entregar al paciente una atención adecuada a sus necesidades médicas, a través de una evaluación precisa de su gravedad, dando así el tratamiento que se justifica en el menor tiempo posible.

Oferta del Hospital:

- Entregar un diagnóstico efectivo oportunamente
- Atención oportuna según el requerimiento de su patología
- Garantizar un estándar en el proceso de atención del paciente

La creación de valor se da cuando el paciente es atendido según la necesidad de su consulta, llegándose a un diagnóstico efectivo en base a sus síntomas y un tratamiento acorde, independientemente del servicio que haya requerido. Esto se traduce en garantizar la disponibilidad de los servicios que ofrece el Hospital, con bajos tiempos de espera y alta efectividad, sean éstos de urgencia, prestaciones ambulatorias, procedimientos quirúrgicos u otros.

3.1.3.2 Recursos Claves

Los recursos para llevar a cabo este modelo consisten en:

- Personal de excelencia: El personal es indispensable para alcanzar diagnósticos, tratamientos y cuidados efectivos. La gran parte de este personal es aportado por la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile
- Infraestructura, Equipos Médicos, Inventario y TIC's: Necesarios para otorgar las condiciones necesarias para la atención de pacientes
- Disponibilidad de Pabellones: Recintos especialmente diseñados y equipados para garantizar la seguridad en la atención del paciente que va a ser sometido a una actividad anestésica o quirúrgica
- Disponibilidad de Camas Hospitalarias: Un recurso básico para cualquier hospital es contar con camas disponibles (es decir, operativamente funcionales) al momento de hospitalizar a sus pacientes, ya sea que ingresen por pabellón, urgencias o traslados desde otros centros

3.1.3.3 Actividades Claves

Las actividades claves al interior del Hospital se resumen en:

- Atención médica de calidad y oportuna: Motivo principal por el cual el paciente elige el HCUCH como su prestador de salud
- Balance Clínico-Docente y procesos integrados de TIC's: Este balance permite realizar atenciones clínicas vanguardistas al mismo tiempo que desarrolla la investigación y docencia en el Hospital
- Coordinación de los servicios de apoyo y gestión de recursos: Este proceso es vital en la reducción de los tiempos de espera, ya sea para volver a habilitar un recurso o realizar tareas en paralelo.

3.1.3.4 Función de utilidades:

Los ingresos y costos del HCUCH se describen a continuación:

- Ingresos por pacientes atendidos tanto por Isapres como FONASA
- Ingresos de la Universidad de Chile y el Estado de Chile por los servicios educacionales que presta.
- Costos Operacionales de las atenciones de un paciente, desde la infraestructura del Hospital hasta la gestión de recursos claves
- Costos por los recursos humanos (RRHH) de excelencia, quienes se encargan de realizar atenciones de alta calidad clínica, impartir docencia y realizar investigación en la vanguardia de la salud mundial
- Costos asociados a la realización de docencia e investigación, cómo lo son la disponibilidad de espacios y la gestión de datos clínicos

La siguiente ilustración resume el modelo de negocios presentado:

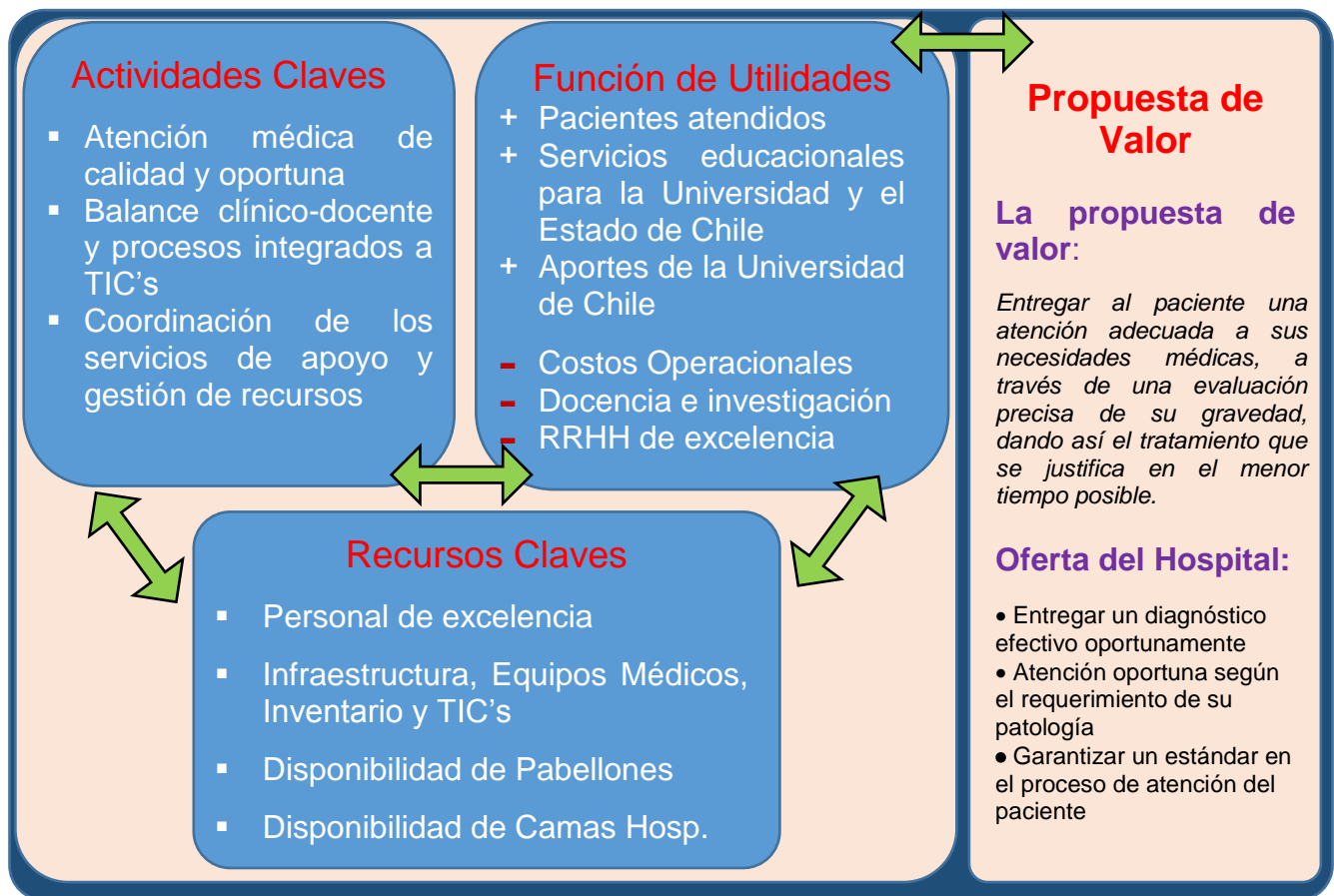


Ilustración 19: Modelo de Negocios Hospital Clínico de la Universidad de Chile

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

El modelo de negocios permite visualizar la alineación estratégica del Hospital descrita en este documento. Como se describe en el capítulo 2, entender esta alineación permite justificar de mejor manera la ejecución del proyecto y su apoyo tecnológico propuesto.

3.1.4 Estructura organizacional

La estructura organizacional del Hospital se ilustra a continuación:

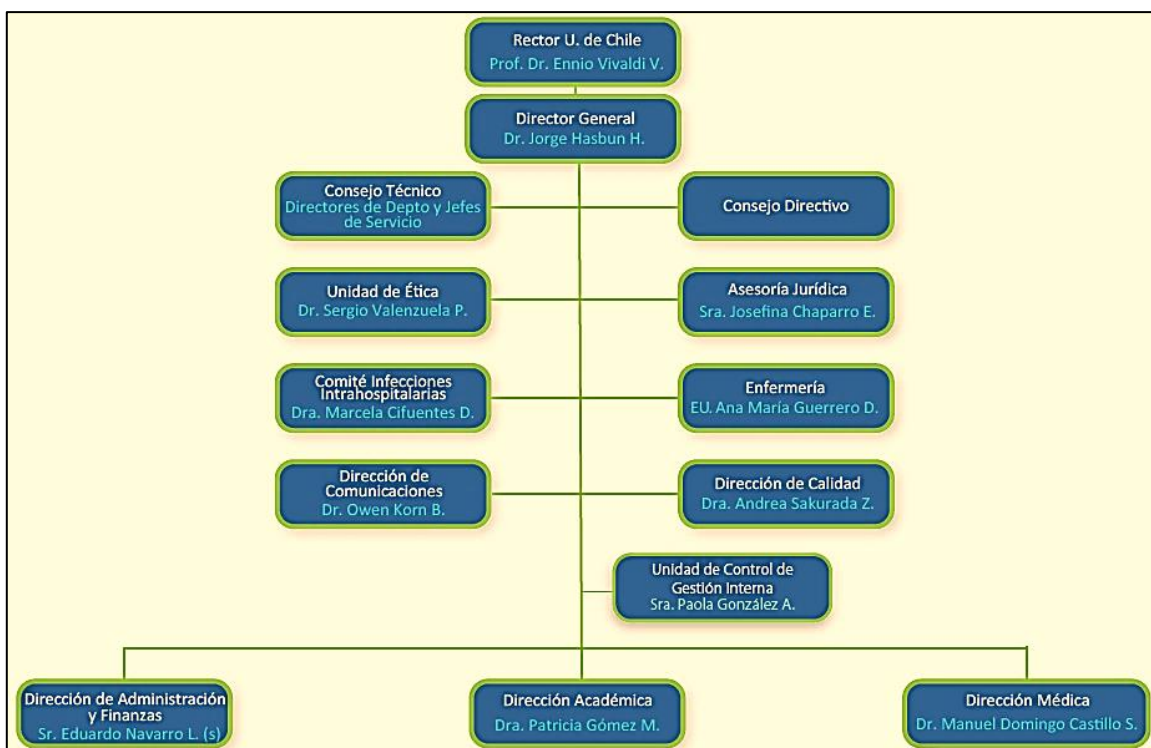


Ilustración 20: Organigrama Hospital Clínico Universidad de Chile
FUENTE: SITIO WEB DEL HOSPITAL [52]

Como se observa en la Ilustración 20, el rector de la Universidad de Chile se encuentra por sobre el Director General del Hospital, y de este último emergen las direcciones y áreas del Hospital. El Servicio de Urgencias del Hospital se sitúa bajo la Dirección Médica⁵¹, y se encuentra a cargo del médico Cesar Cortés desde junio del año 2014 a la fecha de elaboración de este informe.

⁵¹ Debido a la extensión del organigrama completo de la dirección médica, este se encuentra en el Anexo VIII

3.2 El Servicio de Urgencias

3.2.1 Presentación del servicio

El Servicio de Urgencias (SU) divide sus atenciones en un servicio adulto y un servicio pediátrico⁵², los cuales reciben 33.800 y 13.800 consultas promedio al año respectivamente. De ese total de consultas anuales, aproximadamente un 11% en adultos y un 3,5% en pediatría no son satisfechas, debido a los pacientes que se retiran sin ser atendidos (LWBS).

El SU atiende las 24 horas del día y cuenta con 14 Box para Medicina General, 2 Box traumatológicos, 4 Box pediátricos y 2 salas de reanimación; una para adultos y otra para pediatría. Además cuenta con el apoyo de otras áreas del HCUCH como Laboratorio Clínico, Imagenología, Hemodinamia, Banco de Sangre, entre otros, lo que permite dar una atención resolutiva a sus pacientes al poder estratificar de manera más precisa el riesgo de su motivo de consulta.

3.2.1.1 Organigrama

El organigrama del SU se detalla en la Ilustración 21:

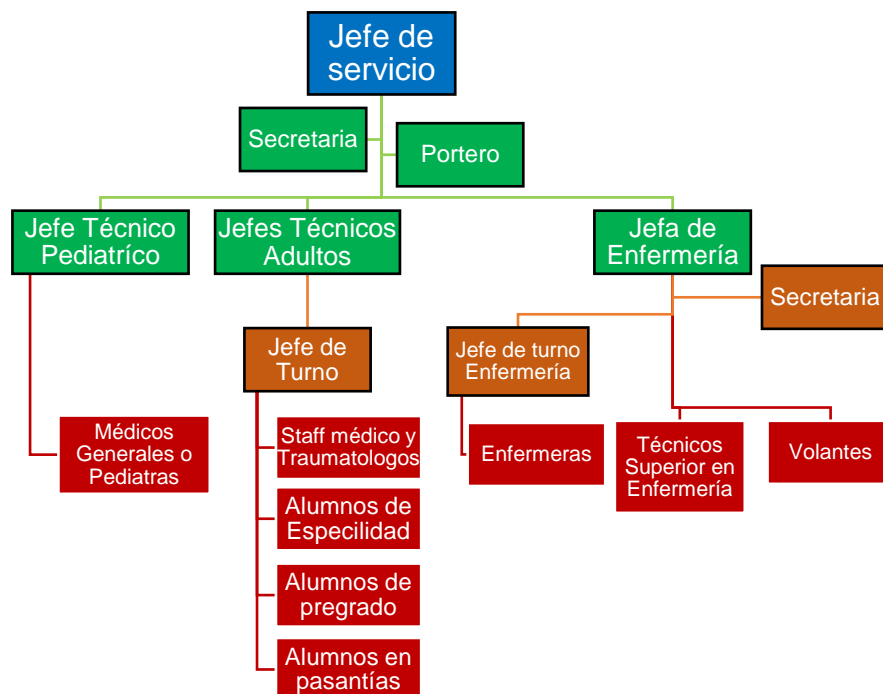


Ilustración 21: Organigrama del Servicio de Emergencia

FUENTE: JEFE DE SERVICIO, 2016

⁵² El servicio adulto incluye las unidades de Medicina General y Traumatología, mientras que el servicio de pediatría solo incluye la unidad de pediatría

El doctor Cesar Cortés se desempeña como Jefe del Servicio, quien a su vez cuenta con el apoyo de una Jefa de Enfermería y los cargos de Jefe Técnico (JT) para la administración de las unidades del Servicio.

Existen dos jefes técnicos (JT's) en medicina general y un JT en pediatría, quienes cumplen un cargo de 33 y 22 horas a la semana respectivamente, dejando las noches y los fines de semana sólo con supervisión telefónica en casos de emergencia. El Servicio no cuenta con un JT para la unidad de traumatología.

El SU (en general) cuenta con 2 médicos, 1 traumatólogo y 2 pediatras las 24 horas del día como se puede ver en la Ilustración 21, en el caso del servicio adulto éstos designan un Jefe de Turno, quien queda a cargo de médicos, alumnos de postgrado, alumnos de pregrado y alumnos del extranjero haciendo sus pasantías en Chile. En pediatría sólo se tienen 2 médicos staff.

La dotación de las enfermeras varía según turno diurno o nocturno. Los turnos diurnos funcionan con 5 enfermeras gestionadas por la Jefa de Enfermería: a 1 de ellas se le asigna al servicio de pediatría, 3 al servicio de adultos y 1 en labores de Triage adulto. A su vez se tiene un staff de 5 técnicos paramédicos (TENS) en el servicio adulto y 2 en el servicio pediátrico; y cuentan con 3 volantes, quienes cumplen la función de trasladar a los pacientes al interior del Hospital mientras están siendo atendidos.

Como se menciona anteriormente (Véase 2.2.3) la dificultad para contratar y retener especialistas para hacer turnos en los servicios de urgencias públicos también afecta al SU. Existe una baja disponibilidad de pediatras para realizar turnos en los servicios de urgencias: desde el año 2013 a la fecha (2016) el servicio ha tenido dificultades para contratar y mantener al staff pediátrico, según declaraciones de su JT.

Aparte de estos recursos el Jefe del Servicio cuenta con el apoyo de una Secretaria (al igual que la Jefa de Enfermería) para las labores administrativas, y el Portero del SU, quien maneja el flujo de pacientes y familiares entre la sala de espera y los box de atención.

3.2.1.2 Mapa y distribución de las instalaciones

La Ilustración 22 muestra el mapa del Servicio de Urgencia del año 2016

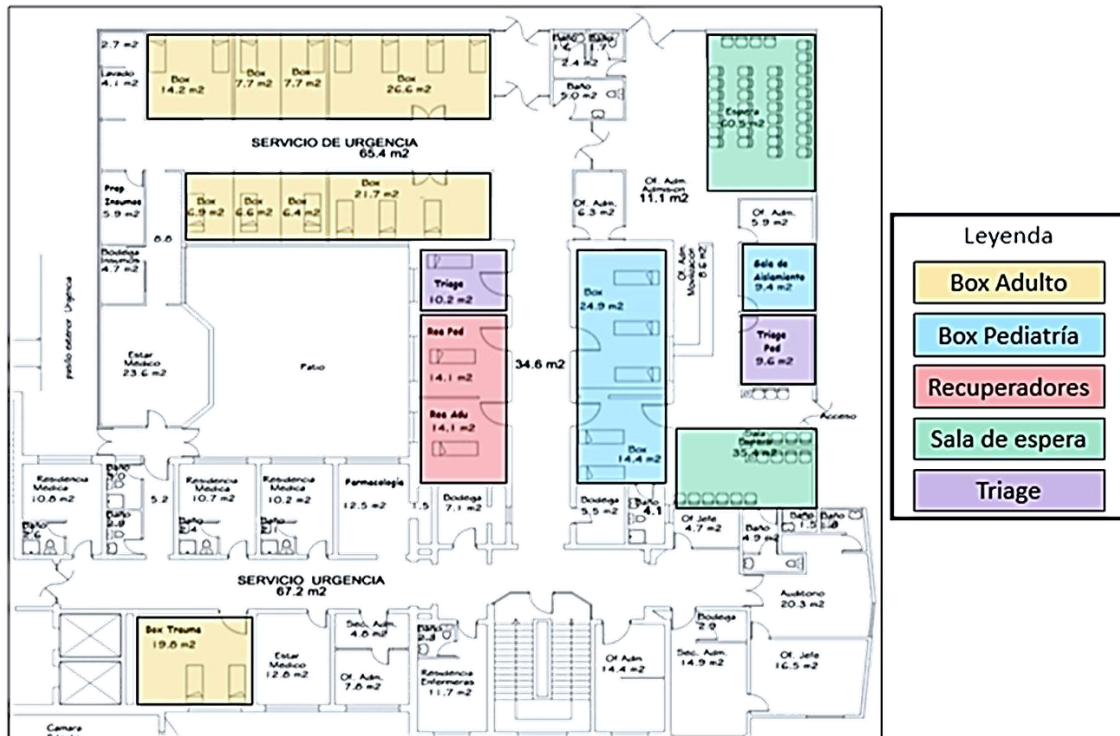


Ilustración 22: Mapa del Servicio de Emergencia
FUENTE: SERVICIO DE URGENCIAS, 2015

Como se puede apreciar la distribución del servicio no es cómoda para una fluida circulación de los pacientes atendidos ya que:

- El Triage para las unidades de Medicina General y Traumatología se encuentra junto a los recuperadores, detrás de una puerta de acceso y sin visión sobre la sala de espera
- Los box de traumatología están lejos de la sala de espera y el Triage
- Los recuperadores no están cerca del acceso al Servicio
- Al medio del Servicio se encuentra un patio, el cual le brinda una baja utilidad a las actividades que se realizan y una cuestionable utilidad al Hospital.

Los cambios de infraestructura para un servicio en general toman varios años y necesitan la aprobación y presupuesto de la Dirección de todo el Hospital. El Servicio ya ha presentado proyectos de cambio de infraestructura por lo que en este proyecto no se contempla proponer este tipo de cambios.

3.2.1.3 Estado financiero

En la Ilustración 23 se muestra el estado de resultado de los últimos 5 años del Servicio de Urgencias.

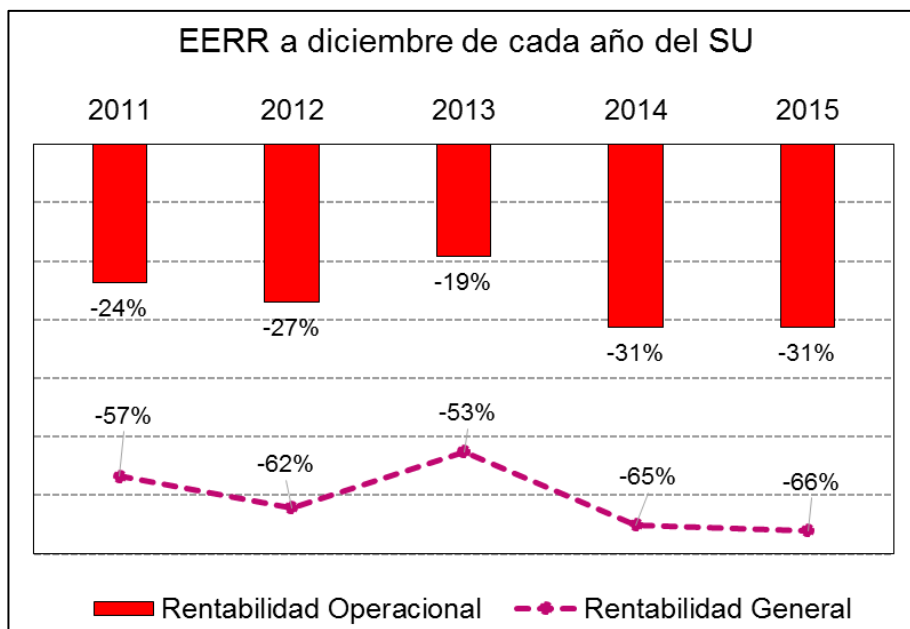


Ilustración 23: Estado de Resultados a diciembre de cada año del SU

FUENTE: INFORME SERVICIO DE EMERGENCIAS, 2016

Las rentabilidades de los servicios del Hospital se miden de manera individual, afectando las mediciones financieras del SU considerando que genera una demanda importante en otras áreas del Hospital⁵³ por la cual no recibe compensación alguna.

Esta metodología hace que sus ingresos dependan fuertemente de la cantidad de pacientes atendidos, donde los pacientes menos graves reportan las mayores ganancias. Pacientes que requieren una gran cantidad de recursos están asociados a mayores tiempos de atención, disminuyendo así el total de atenciones diarias realizadas por el Servicio.

Otro punto a destacar son los costos fijos⁵⁴ asociados al mantenimiento de un servicio de urgencia, los cuales no se ajustan a la demanda real sino a la demanda potencial, dado que los servicios de urgencias deben intentar responder ante cualquier eventualidad que se presente. Esto se traduce en que el 67% de los costos totales del SU corresponden a remuneraciones

Como se ve más adelante, gran parte de las consultas requieren del uso de recursos externos al SU para su atención. Esto, junto a los altos costos de mantenimiento, explican los resultados financieros negativos del Servicio en los últimos años.

⁵³ Laboratorio, Imagenología y Servicios de Cama (principalmente)

⁵⁴ Sueldos del personal médico especialista

3.2.2 Descripción general de la atención

Como se menciona en **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, el interior de la atención de emergencias se tienen diferentes actividades secuenciales que permiten determinar la gravedad y destino al alta del paciente atendido. A continuación se define la secuencia del SU utilizando la Ilustración 24 como referencia.

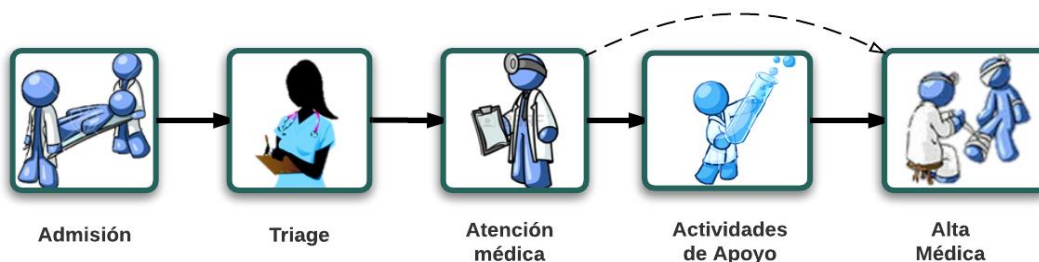


Ilustración 24: Sub-proceso de una atención de emergencias
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

- **Admisión:** acciones de registros del paciente en la FCE, dónde se asigna un identificador a su atención y sus datos personales (no médicos)
- **Triage:** categorización de la gravedad del motivo de consulta presentado por el paciente, para poder determinar su prioridad de atención entre los pacientes que esperan atención
- **Atención médica:** acciones realizadas por el médico para la estabilización y/o determinación de la gravedad del paciente
- **Actividades de apoyo:** procesos externos al SU facilitados por el Hospital para la determinar y gestionar la gravedad del paciente. En estos se incluyen principalmente Laboratorio, Imagenología e Interconsultas con Especialistas
- **Alta médica:** Asignación del diagnóstico de alta y definición de su destino (domicilio, hospitalización o traslado). Una vez realizado esto termina la transferencia de valor al cliente por parte del SU

3.2.3 Caracterización de la demanda

Acorde a los datos utilizados desde enero de 2013 a junio de 2016, el Servicio atiende en promedio 130 pacientes diarios, divididos en 71% (92) adultos y 29% (37) pediátricos, con una desviación estándar de 18 y 12 pacientes respectivamente. Estas desviaciones se generan principalmente debido a las estaciones del año, las que en verano disminuyen la demanda y en invierno la aumentan.

La Ilustración 25 muestra la variabilidad de pacientes de consultas mensuales que reciben las unidades del Servicio en los últimos años.

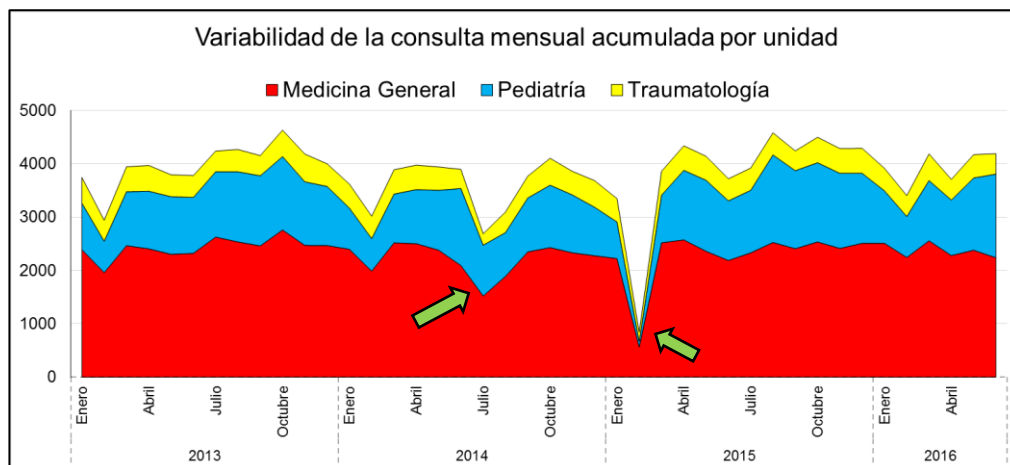


Ilustración 25: Variabilidad de consultas mensuales acumuladas por unidad

FUENTE: FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

Como se puede observar existe una caída de consulta en febrero de 2015. Esto se debe a una falta de registros por un malfuncionamiento de la FCE, alterando los registros de ese mes, los cuales no fueron incluidos para este análisis. También existe una baja ocurrida en julio y agosto de 2014, la cual se explica por la estrategia de cerrar el SU cuando colapsara, para mayor información véase [49]. Debido a su gran impacto en las atenciones y en la tasa de LWBS esta estrategia no volvió a ser aplicada. En cuanto a la distribución de pacientes, ésta se mantiene en constante entre las unidades, aunque pediatría ha ido aumentando sus consultas en el tiempo analizado.

Sin duda existe una gran diferencia de consultas entre meses como Febrero con Junio o Julio, ya que Febrero está asociado a las vacaciones (reduciendo la demanda) y Junio o Julio a las campañas de invierno (gran demanda en toda la red de salud).

Además de la variabilidad por meses del año, es esperable que los 130 pacientes no se distribuyan de manera uniforme durante las 24 horas de cada día, debido a los ciclos naturales de día y noche. La Ilustración 26 muestra la variabilidad de ingresos promedio por hora del día, distribuido también por días de la semana para los dos servicios.

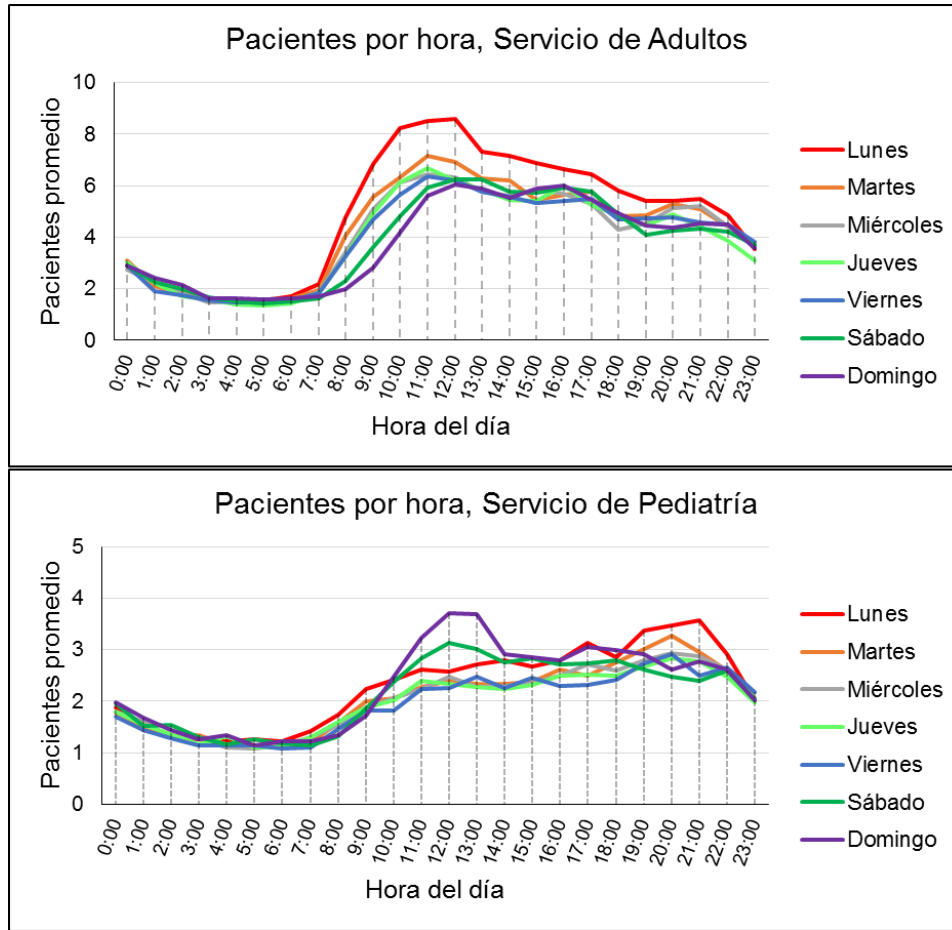


Ilustración 26: Ingreso promedio de pacientes por hora del día
 FUENTE: FCE DEL HOSPITAL, ENERO 2013-JUNIO 2016

Como se ve en esta caracterización, los pacientes varían a lo largo del día y del día de semana, lo que presenta un desafío de ajuste de capacidad para el Servicio. Se ha de considerar que los turnos nocturnos no cuentan con los mismos servicios de apoyo debido a la baja demanda en esas horas.

3.2.3.1 Aseguradores de salud

En el ámbito de aseguradores de salud financieros, se tiene a FONASA como un actor relevante entre todos los pacientes del Servicio, mientras que en las Isapres la más utilizada es Consalud como lo muestra la Ilustración 27.

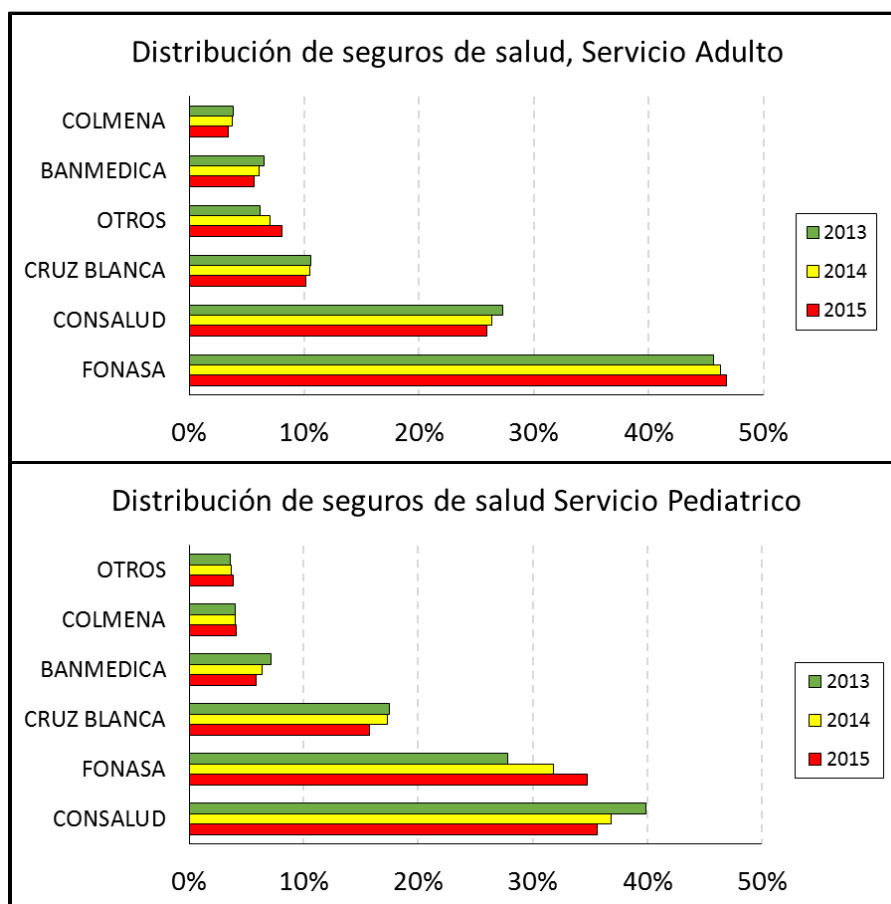


Ilustración 27: Pacientes según previsión de salud
FUENTE: FCE, ENERO 2013-DICIEMBRE 2015

Dado que Traumatología y Medicina General atienden a los mismos tipos de paciente en términos financieros, para este análisis se combinaron sus resultados

Atender pacientes asociados a Isapres ha demostrado ser más rentable para el Servicio que aquellos asociados a FONASA. Desde el punto de vista operacional, los pacientes que no entran en la categoría de “Ley de urgencia”⁵⁵ deben asegurarse de poder costear la totalidad de su atención, lo cual puede retrasar considerablemente el proceso cuando el paciente no cuenta con un plan efectivo de su aseguradora de salud para la patología que presenta.

⁵⁵ La Ley 19.650 garantiza a los pacientes con una condición de Urgencia Vital (atención médica inmediata e impostergable) ser atendidos en el centro de salud más cercano sin que éste pueda negar la atención, ni exigir un cheque, pagaré u otro documento o dinero en efectivo en garantía para atenderlo

3.2.3.2 Motivos de consulta

Para los servicios de urgencias los motivos de consulta son los gatillantes de la atención y explican la razón por la cual los pacientes acudieron al Hospital. La Ilustración 28 muestra los principales motivos de consulta recibidos en cada unidad.

Unidad: Medicina General			Unidad: Pediatría			Unidad: Traumatología		
#	Motivo de Consulta	% del total	#	Motivo de Consulta	% del total	#	Motivo de Consulta	% del total
1	Otros	15%	1	Otros	21%	1	Dolor lumbar	14%
2	Dolor abdomen generalizado	11%	2	Fiebre < 24 h	15%	2	Dolor pie	12%
3	Cefalea	7%	3	Tos	15%	3	Dolor rodilla	12%
4	Malestar general	4%	4	Fiebre 1/3 días	11%	4	Dolor tobillo	9%
5	Dolor epigástrico	4%	5	Vómitos	7%	5	Dolor brazo	6%
6	Dolor pierna	3%	6	Dolor abdomen generalizado	6%	6	Dolor hombro	5%
7	Disnea aguda	2%	7	Diarrea	3%	7	Dolor mano	5%
8	Tos	2%	8	Dolor oreja-oido	2%	8	Dolor dedos mano	5%
9	Dolor fosa iliaca derecha	2%	9	Cefalea	2%	9	Dolor cadera	3%
10	Diarrea	2%	10	Fiebre 4/7 días	2%	10	Dolor pierna	3%
11	Dolor fosa renal derecha	2%	11	Nauseas/vómitos	1%	11	Dolor muñeca	3%
12	Fiebre < 24 h	2%	12	Disuria	1%	12	Dolor dedos pie	3%
13	Mareos	2%	13	Picadura	1%	13	Herida dedos mano	1%
14	Dolor precordial	2%	14	Fiebre pediatría 3 - 36 meses	1%	14	Mordedura	1%
15	Dolor tórax cara anterior	2%	15	Llanto	1%	15	Dolor codo	1%
16	Nauseas/vómitos	2%	16	Exantema	1%	16	Otros	1%
17	Dolor hipocondrio derecho	2%	17	Disnea aguda	0,5%	17	Trauma tobillo	1%
18	Disuria	2%	18	Estreñimiento	0,4%	18	Herida mano	1%
19	Dolor fosa renal izquierda	1%	19	Dolor Abdominal Agudo de Origen no Ginecologico	0,4%	19	Trauma politraumatismo	1%
20	Dolor torax completo	1%	20	Trauma cabeza completa	0,4%	20	Trauma pie	1%

Ilustración 28: Listado de los 20 principales motivos de consulta por unidad
FUENTE: FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

La Ilustración 29 muestra la categorización Triage de los pacientes por unidad (Traumatología, Medicina General, Pediatría). **C1** (0,1%; 0,5%; 0,3%) implica riesgo vital y necesidad de atención inmediata, **C2** (3%; 17%; 3%) implica un riesgo potencial y no debiese esperar más de 10 minutos por su atención, **C3** (90%; 75%; 69%) indica una situación de urgencia, donde si bien no hay riesgo inminente para el paciente, la patología debe ser estudiada por un médico, y finalmente **C4** (7%; 7%; 28%) que indica una condición médica que no comprometerá el estado general del paciente.

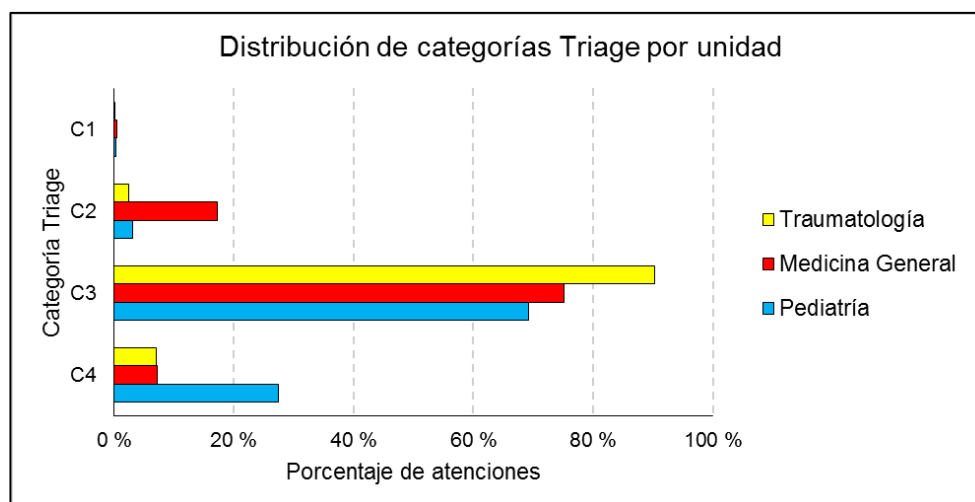


Ilustración 29: Distribución Triage por unidad
FUENTE: FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

La evaluación de la calidad de estos datos no es buena en términos de precisión, coherencia e interpretabilidad, considerando la gran cantidad de motivos de consulta que se pueden elegir, el sobreuso del motivo “Otros” y que algunos motivos son muy similares entre ellos⁵⁶. La categorización realizada por el proceso Triage no resultó diferenciar efectivamente a los pacientes ya que muchos de ellos terminaban en una misma categoría: C3.

En el ideal se puede reducir la variabilidad de atención generando reglas de asignación de recursos en base al motivo de consulta presentado por el paciente y su categorización Triage. Para poder utilizar en el futuro esta variable el Servicio decidió, entre los años 2015 y 2016, mejorar la calidad de estos datos, reformulando su proceso de categorización Triage utilizando la información generada por el proyecto presentado en este informe.

3.2.3.3 Tiempos de la atención

Los tiempos de atención se dividen en base a la Ilustración 24 mostrada anteriormente partiendo, por la admisión del paciente hasta su alta administrativa. Esta última corresponde al tiempo que pasa entre el alta dada por el médico y la liberación del box de atención, los cuales son considerables en caso de que el paciente necesite ser hospitalización o trasladado a otro centro. La Tabla 4 muestra los promedios de tiempo en cada actividad de las diferentes unidades⁵⁷.

Promedios de tiempo en minutos	Pediatría	Medicina General	Traumatología
Inicio Triage	7	7	
Triage	4	3	
Espera	29	57	43
Atención	77	184	80
Alta administrativa	148	145	132

Tabla 4: Promedios de tiempos de atención por unidad

FUENTE: FCE, ENERO 2015-JUNIO 2016⁵⁸

La evaluación de calidad de datos en los tiempos muestran que la precisión de estas variables es relativamente baja por sí sola, es decir, la precisión se pierde debido al error humano al generarlas ya que no se registran los cambios de estado rigurosamente, por lo que existen tiempos negativos y sobre los límites razonables en algunas actividades. Para el análisis realizado se eliminaron tiempos negativos y se aplicaron estadísticas que apliquen al total de datos. La Tabla 5 muestra los resultados de tiempo considerando la mediana de éstos.

⁵⁶ Considerando que la información del paciente no es suficiente para poder diferenciar los motivos claramente

⁵⁷ Recordar que el Triage para Medicina General y para Traumatología es realizado por el mismo profesional.

⁵⁸ Sólo se consideraron datos desde el 2015 dado que los tiempos de atención varían junto al personal, por lo que tiempos de años anteriores podrían no representar la realidad actual del Servicio

Medianas de tiempo en minutos	Pediatría	Medicina General	Traumatología
Inicio Triage	7	6	
Triage	4	3	
Espera	14	21	22
Atención	51	139	55
Alta administrativa	89	80	72

Tabla 5: Medianas de tiempos de atención por unidad
FUENTE: FCE, ENERO 2015-JUNIO 2016

Como se puede apreciar, los tiempos de espera, atención y alta administrativa cambian considerablemente en el mismo periodo de tiempo cuando se mide la mediana. Sin embargo, como se menciona en el capítulo 2, el tiempo es una de las variables más relevantes en las atenciones de urgencias, por lo que para este proyecto se utilizan las variables de tiempo con la consideración mencionada en este segmento.

3.2.3.4 Destinos al alta

Una de las variables que permite determinar la complejidad de un servicio de urgencia corresponde a evaluar los destinos al alta de sus pacientes, es decir, que porcentaje de ellos necesita ser hospitalizado o trasladado (por complejidad de atención o falta de cupo en el Hospital).

La Ilustración 30 muestra los destinos al alta para unidad del SU. La categoría “otros” como destino al alta es utilizada como comodín, por lo que se necesita revisar en detalle la atención para saber qué pasó con el paciente.

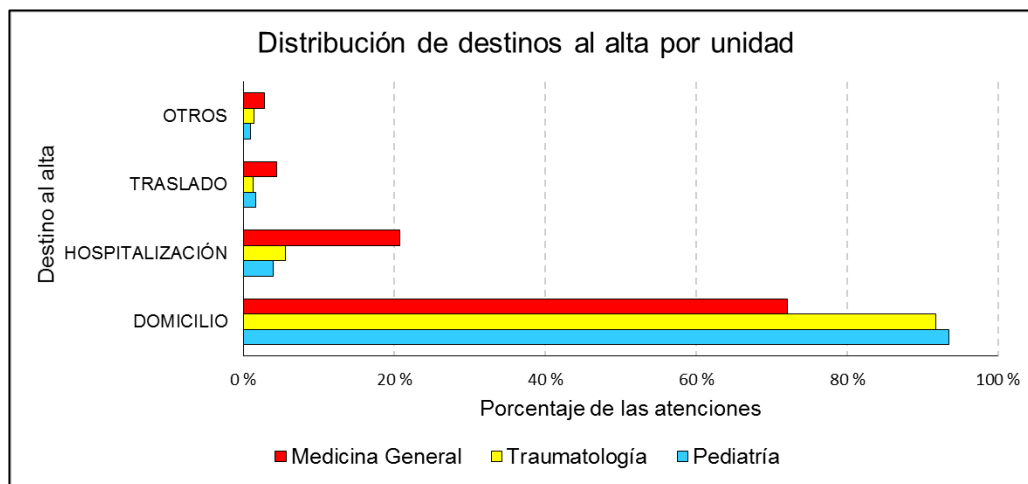


Ilustración 30: Distribución de destinos al alta por unidad
FUENTE: FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

El análisis de estos datos indica que la variable “otros” es suficientemente pequeña para utilizar el total de las atenciones. La hospitalización y traslado de la unidad de Medicina General es considerada como alta, indicando una complejidad importante en sus atenciones. Sin embargo, en pediatría el Hospital no cuenta con una capacidad total de respuesta frente a un caso complejo que requiera hospitalización, por lo que sólo considerando su tasa de hospitalización no es suficiente para decir que tiene una baja complejidad.

3.2.3.5 Diagnósticos al alta

Otra variable que ayuda a determinar la complejidad de un servicio de urgencia es la evaluación de los diagnósticos que asigna. Esto implica evaluar la frecuencia de todos los diagnósticos asignados por los médicos del Servicio.

La Ilustración 31 y la Ilustración 32 muestran las diferentes distribuciones de diagnóstico para cada unidad. Se resaltan en gris los diagnósticos asociados a pacientes que se retiran sin ser atendidos (LWBS).

Unidad: Medicina General			Unidad: Traumatología		
#	Diagnóstico al alta	% del total	#	Diagnóstico al alta	% del total
1	Se retira con triage sin atención médica	8%	1	Esguinces y torceduras del tobillo	10%
2	Otros dolores abdominales y los no especificados	7%	2	Lumbago no especificado	7%
3	Cefalea	4%	3	Se retira con triage sin atención médica	4%
4	Dolor en el pecho, no especificado	3%	4	Lumbago con ciática	3%
5	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	3%	5	Herida de región no especificada del cuerpo	3%
6	Se retira sin atención clínica	2%	6	Fractura de la epífisis inferior de la tibia	3%
7	Infección de vías urinarias, sitio no especificado	2%	7	Otros trastornos de los meniscos	2%
8	Cólico renal, no especificado	2%	8	Traumatismo superficial de región no especificada del	2%
9	Colitis y gastroenteritis no infecciosas, no especificada	2%	9	Contusión de otras partes y de las no especificadas de	2%
10	Otros problemas relacionados con servicios médicos y	2%	10	Esguinces y torceduras de dedo(s) de la mano	2%
11	Nefritis tubulointersticial aguda	1%	11	Fractura de la epífisis inferior del radio	2%
12	Septicemia, no especificada	1%	12	Fractura del cuello de fémur	1%
13	Herida de región no especificada del cuerpo	1%	13	Fracturas múltiples de los dedos de la mano	1%
14	Apendicitis aguda, no especificada	1%	14	Contusión de la rodilla	1%
15	Amigdalitis aguda, no especificada	1%	15	Fractura de otro(s) hueso(s) del carpo	1%
16	Neumonía, no especificada	1%	16	Contusión de dedo(s) de la mano, sin daño de la(s) uña	1%
17	Diarrea funcional	1%	17	Contusión de otras partes de la muñeca y de la mano	1%
18	Colecistitis aguda	1%	18	Fractura de otros huesos metacarpiños	1%
19	Otros vértigos periféricos	1%	19	Se retira sin atención clínica	1%
20	Lumbago no especificado	1%	20	Dolor en miembro	1%

Ilustración 31: Distribución de diagnósticos al alta, Servicio Adulto

FUENTE: FCE, ENERO 2013-JUNIO 2015

Unidad: Pediatría		
#	Diagnóstico al alta	% del total
1	Diarrea y gastroenteritis de presunto origen infeccioso	11%
2	Rinofaringitis aguda [resfriado común]	8%
3	Bronquitis aguda, no especificada	7%
4	Otitis media, no especificada	4%
5	Amigdalitis aguda, no especificada	3%
6	Otros dolores abdominales y los no especificados	3%
7	Fiebre, no especificada	3%
8	Faringitis aguda debida a otros microorganismos espe	2%
9	Otras enteritis virales	2%
10	Faringitis aguda, no especificada	2%
11	Laringitis aguda	2%
12	Infección viral, no especificada	2%
13	Infección de vías urinarias, sitio no especificado	2%
14	Se retira con triage sin atención médica	2%
15	Otros traumatismos de la cabeza, especificados	2%
16	Bronquitis aguda debida a mycoplasma pneumoniae	1%
17	Infección debida a enterovirus, sin otra especificación	1%
18	Constipación	1%
19	Neumonía, no especificada	1%
20	Colitis y gastroenteritis no infecciosas, no especificada	1%

Ilustración 32: Distribución de diagnósticos al alta, Servicio Pediatría

FUENTE: FCE, ENERO 2013-JUNIO 2015

Esta evaluación entrega una gran dispersión en los diagnósticos mencionados en las diferentes unidades durante los 42 meses evaluados:

- Unidad Medicina General: En total se mencionan 2.368 diagnósticos, donde los primeros 156 representan el 80% del total de menciones
- Unidad Traumatología: En total se mencionan 745 diagnósticos, donde los primeros 85 representan el 80% del total de menciones
- Unidad Pediatría: En total se mencionan 1.119 diagnósticos, donde los primeros 58 representan el 80% del total de menciones

La evaluación de calidad de los datos muestra que si bien existen diagnósticos que podrían indicar lo mismo (en términos prácticos), la confiabilidad en ellos por los JT's y los médicos es alta y permite evaluar el estado de gravedad del paciente atendido.

Dada la importancia de esta variable para el Servicio y la información que les entrega a los JT's se considera como una fuente importante de datos para el desarrollo del proyecto.

3.2.3.6 Pacientes que se retiran sin ser atendidos

Como se muestra en el capítulo 2 los LWBS representan un indicador importante para un servicio de urgencia, dado que dejan en evidencia la verdadera capacidad de atención. Este indicador se calcula como una tasa de pacientes retirados versus pacientes registrados en admisión.

La Ilustración 30 muestra la tasa mensual de LWBS por unidad del servicio.

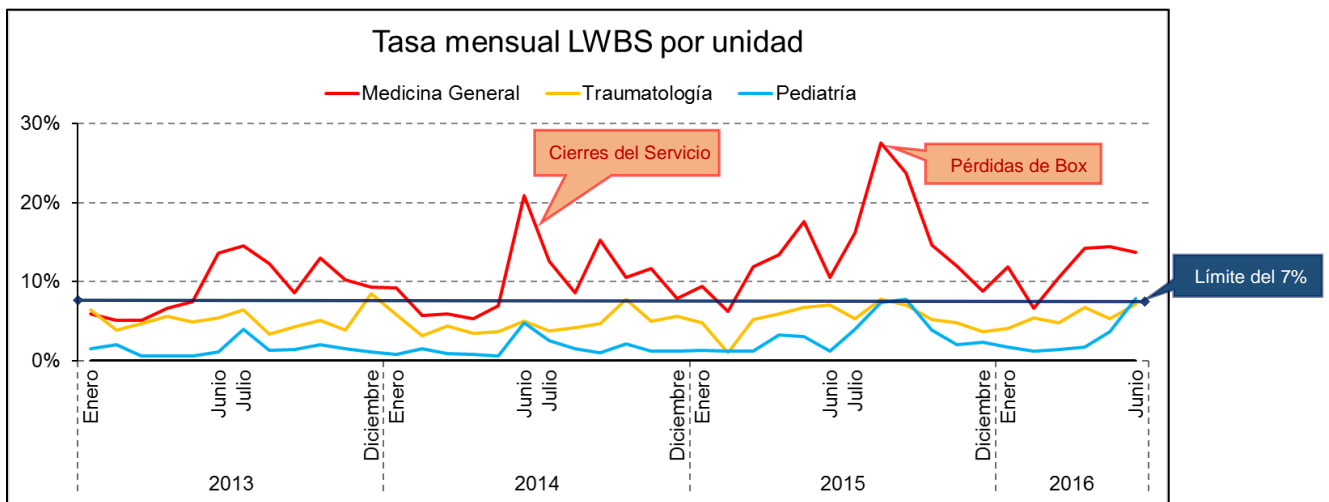


Ilustración 33: Línea de tiempo de LWBS por unidad
FUENTE: FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

Dada la complejidad planteada anteriormente y la cantidad de demanda que obtiene la unidad de Medicina General es normal que su tasa de LWBS sea más alta que las demás. Sin embargo, existe un límite superior a esta medición dado que un servicio puede estar tan colapsado que los pacientes se retirarían incluso antes de registrarse en admisión. En conversaciones con un JT del Servicio este definió dicho límite en el 7%, lo cual si fuera el caso de la unidad de Medicina General lo sobrepasaría de manera constante.

Con los cierres del SU en el 2014, la tasa bajó considerablemente en los meses de Julio y Agosto, pero esto también afectó sus consultas. Además, entre agosto y octubre del 2015 la unidad de Medicina General disminuyó de 14 a 12 box de atención debido a remodelaciones, disparando la tasa al máximo de los 48 meses analizados.

3.3 Diseño de la arquitectura de procesos

3.3.1 Patrón de Negocios

El patrón de negocios identificado para el proyecto a realizar es el: “Aprendizaje interno para el mejoramiento de procesos” y se muestra en la Ilustración 34

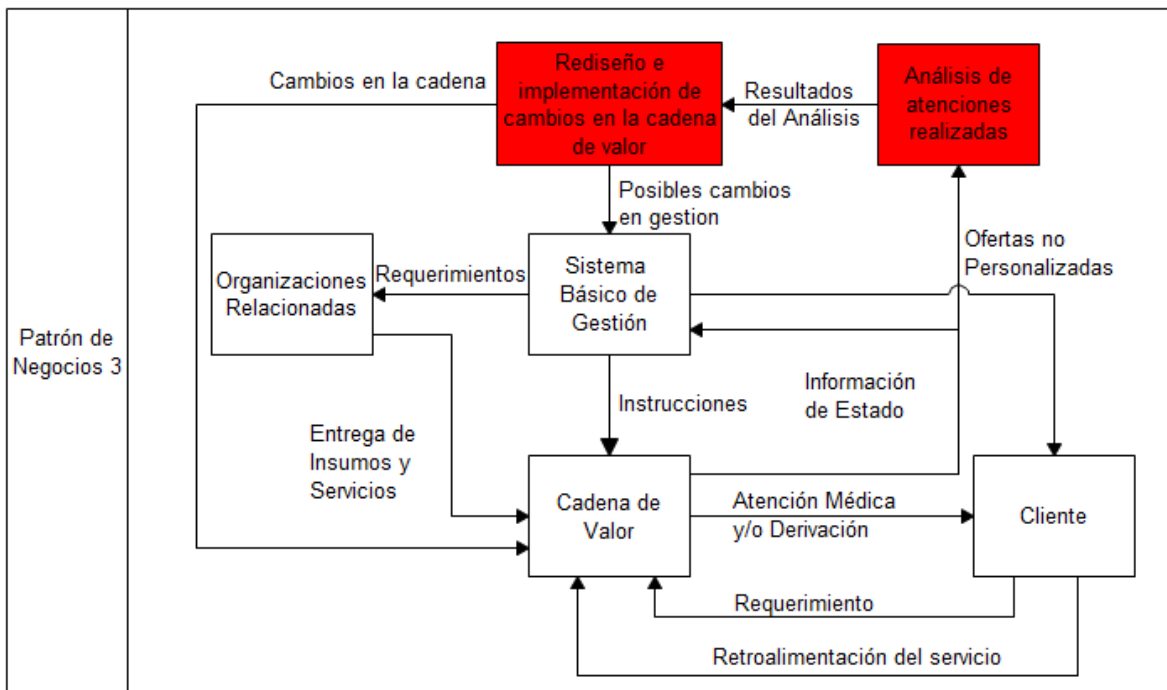


Ilustración 34: Patrón de Negocios N°3

FUENTE: "INGENIERÍA DE NEGOCIOS: DISEÑO INTEGRADO DE SERVICIOS, SUS PROCESOS Y APOYO TI", 2014

La elección de este patrón se basa en el objetivo principal del proyecto, el cual considera utilizar la información generada y almacenada en la FCE para desarrollar herramientas de normalización clínica, las que se espera cambien las decisiones generadas en la cadena de valor del SU.

3.3.2 Arquitectura de Macroprocesos: El Hospital

La arquitectura de Macroprocesos de un hospital se muestra en la Ilustración 35. Dado que este proyecto se realiza en un servicio de urgencias, éstos se encuentran al interior de la Macro 1 en el proceso “Líneas de Servicio al paciente” (en rojo).

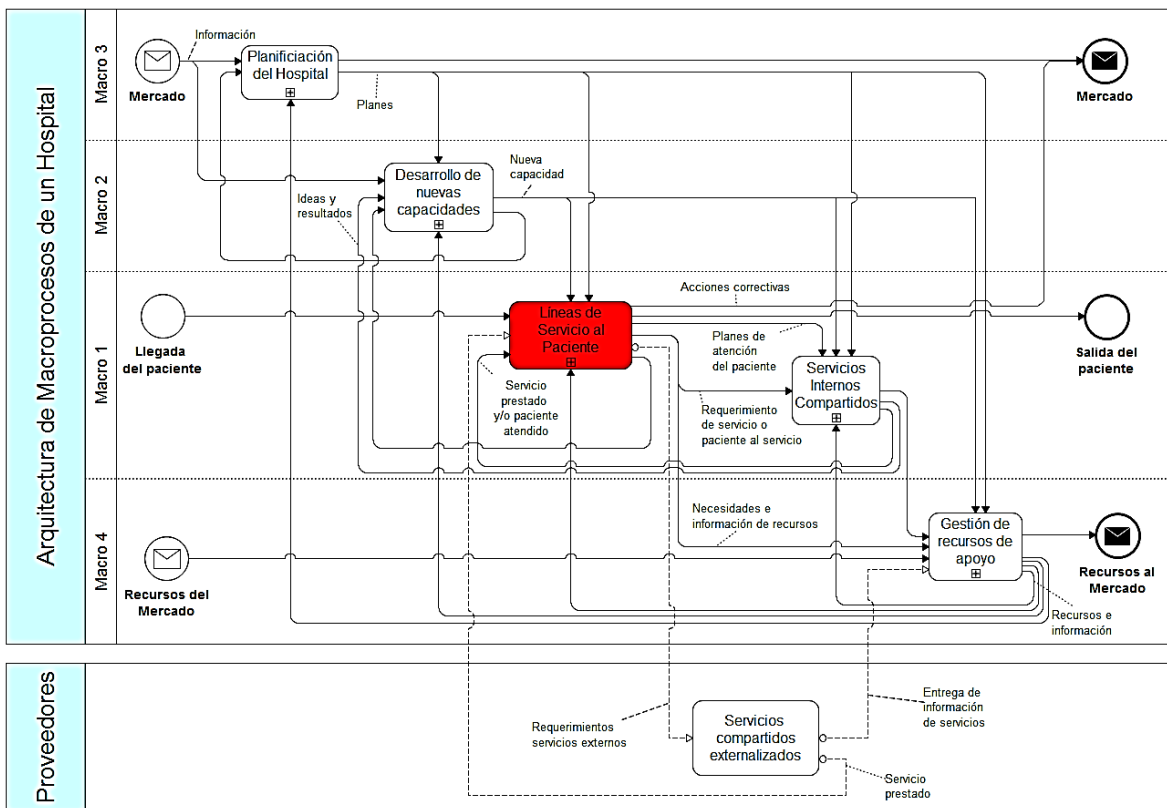


Ilustración 35: Arquitectura de macroprocesos hospitalarios

FUENTE: “APPLICATION OF ENTERPRISE AND PROCESS ARCHITECTURE PATTERNS IN HOSPITALS” [7]

Las “Líneas de Servicio al Paciente” representan las diferentes ofertas realizadas por el Hospital hacia sus clientes, por lo que corresponden a las atenciones clínicas realizadas, sean estas ambulatorias, de urgencias o de hospitalizaciones. Los “Servicios Comunes Propios” son todas aquellas actividades que permiten la realización de actividades asociadas a las líneas de servicio al paciente. Entre éstas se encuentran los servicios de camas, servicios de pabellones, servicios de insumo y farmacia, entre otros. Los servicios comunes externalizados se relacionan con subcontrataciones del Hospital para suplir las necesidades que no alcanzan a cubrir con sus propios recursos.

Con esta descripción es necesario abrir la actividad de *Líneas de servicio al paciente*.

3.3.2.1 Líneas de servicio al paciente

El detalle de las actividades en este proceso se muestra a continuación.

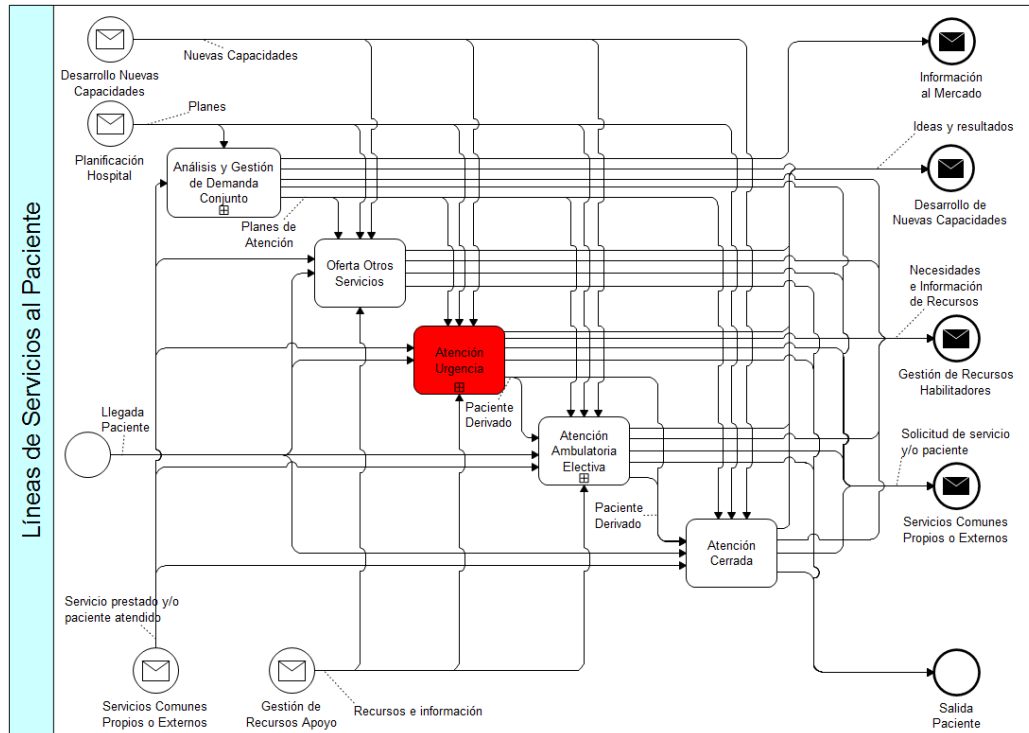


Ilustración 36: Macroprocesos de líneas de servicio al paciente

FUENTE: "APPLICATION OF ENTERPRISE AND PROCESS ARCHITECTURE PATTERNS IN HOSPITALS" [7]

Al interior de este macroproceso se encuentran todas las actividades encargadas principalmente de generar valor al paciente, en este caso a través de la atención médica.

Las actividades de este macroproceso son:

- **Análisis y Gestión de Demanda en Conjunto:** Encargada de evaluar y traducir la demanda en planes de atención para el Hospital
- **Oferta Otros Servicios:** Además de lo mencionado, aquí se agrupan los servicios ofrecidos a pacientes particulares o a grupos de pacientes⁵⁹
- **Atención de Urgencia⁶⁰:** Es la encargada de entregar servicios primarios al paciente sin una cita previa
- **Atención Ambulatoria Electiva:** Encargada de ofrecer servicios de consulta médica a diferentes tipos de pacientes
- **Atención Cerrada:** Considera la hospitalización de los pacientes y los recursos asociados su estadía en el Hospital

⁵⁹ Como serían seguros de salud individuales o convenios con empresas

⁶⁰ Es en esta actividad donde se profundiza el análisis del proyecto

3.3.2.2 Atención de Urgencias

La administración de servicios de urgencias no es trivial, dada su demanda estocástica y el alto costo de responder ante cualquier eventualidad. Además de esto se debe considerar que los servicios de urgencias suelen necesitar servicios comunes del hospital, como Laboratorio, Imagenología, Gestión de Camas, Interconsultas, entre otros, debido a la necesidad de llegar a un diagnóstico que les permita estratificar el riesgo del paciente que consulta.

La siguiente ilustración presenta las actividades al interior de este proceso:

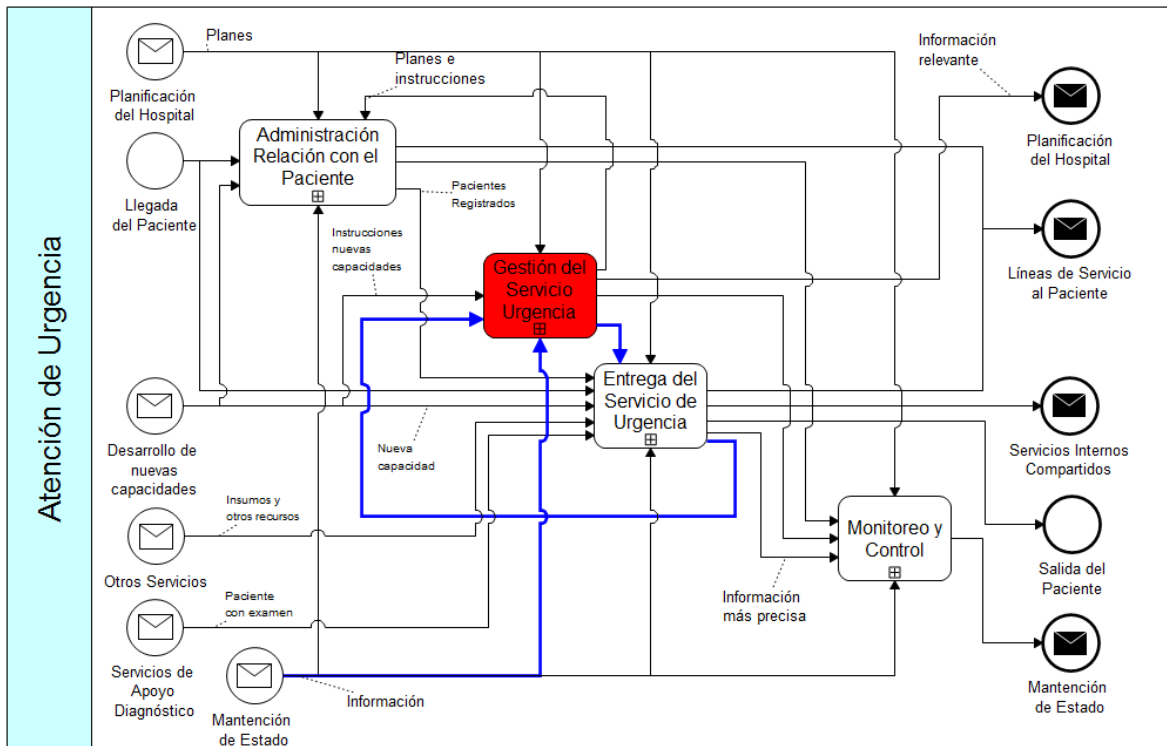


Ilustración 37: Atención de Urgencias
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA SEGÚN [49] Y [53]

Este proceso posee las siguientes actividades:

- **Administración Relación con el Paciente:** El cual se encarga de los procesos administrativos y de categorización del paciente para su atención
- **Gestión del Servicio de Urgencia:** El cual planifica los procesos de control y entrega del servicio considerando calidad de atención, RRHH, gestión de insumos y equipos, gestión clínica y gestión de docencia en el Hospital.

Es en la sub-actividad de gestión del servicio de urgencia dónde se profundiza el análisis del proyecto

- Entrega del Servicio de Urgencia: Consiste en la ejecución de la atención de pacientes en el SU. Es aquí donde se debería aplicar el conocimiento transferido en la ejecución de la planificación médica
- Monitoreo y Control: Corresponde, como su nombre lo dice, a las actividades de trazabilidad y aseguramiento de calidad, en las atenciones clínicas realizadas

En la Ilustración 37 se remarcan en azul tres líneas de comunicación entre actividades dada su importancia en el análisis del proyecto. La primera corresponde a la comunicación entre “Gestión del Servicio de Urgencias” y “Entrega del Servicio de Urgencias”, la cual indica las reglas y protocolos que se generan en la primera actividad para ser seguidos en la ejecución de la atención. La segunda refleja el registro que realiza la “Entrega del Servicio de Urgencias” en las actividades de “Monitoreo y Control” que, para efectos de este proyecto, se materializan en los registros clínicos recopilados por la FCE. La tercera y última comunicación es la que entrega “Mantenimiento de Estado” como recurso a la “Gestión del Servicio de Urgencias”, dado que esta última necesita de los datos generados en la ejecución del servicio para diseñar y reajustar las decisiones emitidas.

3.3.2.3 Gestión del servicio de urgencias

Este proceso se detalla en la Ilustración 38.

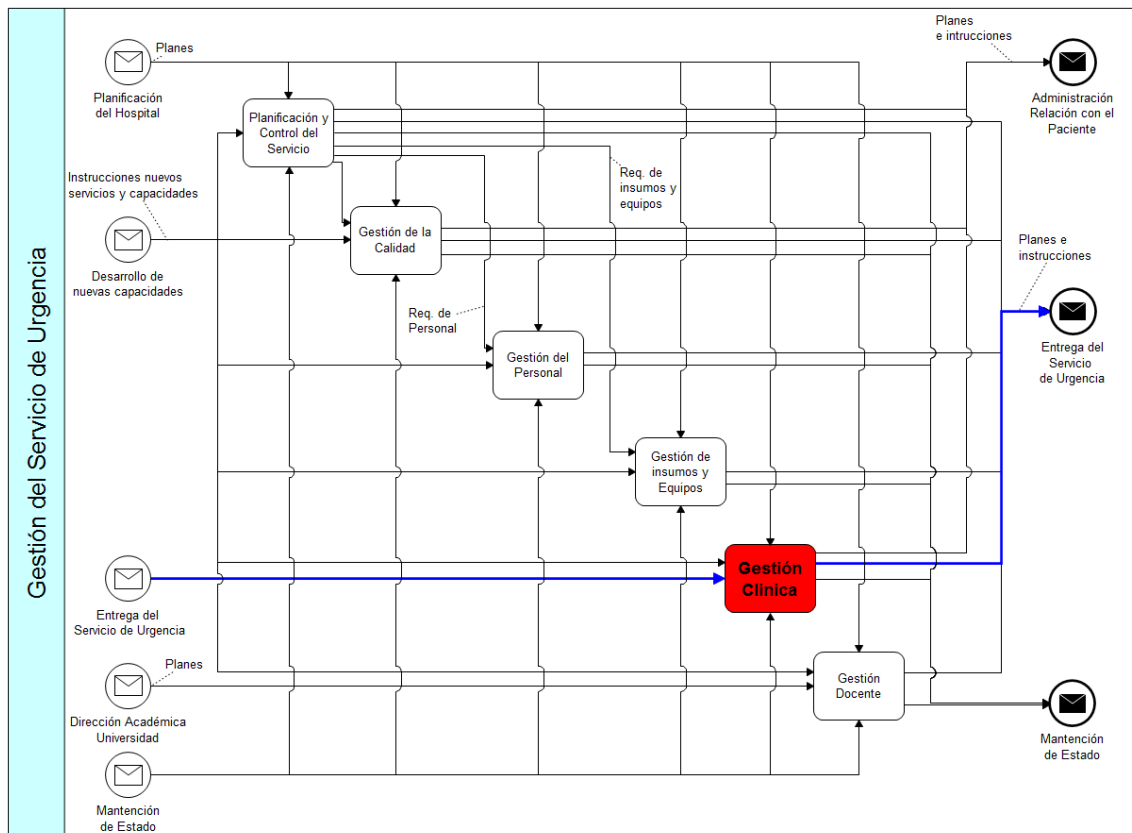


Ilustración 38: Gestión del Servicio de Urgencia

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

A continuación se describe cada actividad del proceso:

- **Planificación y Control del Servicio:** Se encarga de definir las metas administrativas del SU, es decir, la planificación de capacidad, producción y control de producción
- **Gestión de la calidad:** Encargada del cumplimiento y control de los estándares internos definidos por el Hospital y los externos definidos por los sistemas de acreditación en el SU
- **Gestión de personal:** Encargado de la planificación, organización, coordinación y control de los turnos del personal del SU
- **Gestión de insumos y equipos:** Como su nombre lo menciona, es el encargado de la administración, coordinación y control del uso de los insumos y equipos del Servicio
- **Gestión Clínica:** Esta actividad se encarga de definir los protocolos y metodologías utilizados en la entrega del servicio de atención de los pacientes. A su vez planifica las revisiones periódicas de la atención que prestan los médicos, y su control se resume en el cumplimiento de protocolos, manejo de reclamos e indicadores de ejecución definidos en la “planificación y control del Servicio”. El principal objetivo de esta actividad es la reducción de variabilidad en la atención.
- **Gestión Docente:** Como ya se mencionó, el Hospital entrega servicios docentes, por lo que esta actividad se encarga de la planificación, ejecución y control tanto de los alumnos de pregrado de medicina como de la gestión de la especialidad de Urgenciología impartidas por la Facultad de Medicina.

De todas las actividades mencionadas, la más relevante para este proyecto corresponde a la **Gestión Clínica**, dado que ésta es la que debe definir las metodologías y protocolos por los cuales se atenderán a los pacientes, desde el sistema de categorización de pacientes hasta los criterios para otorgar las altas médicas. Los roles que entran en esta actividad corresponden a los del Jefe del Servicio y los JT's. Este cargo requiere de una alta calidad técnica y operacional, como se menciona en 3.2.

3.3.2.4 Proceso de gestión clínica médica en el Servicio de Urgencias

Como todos los procesos vistos anteriormente, a continuación se describen las 3 actividades (planificación, ejecución y monitorización) de este proceso.

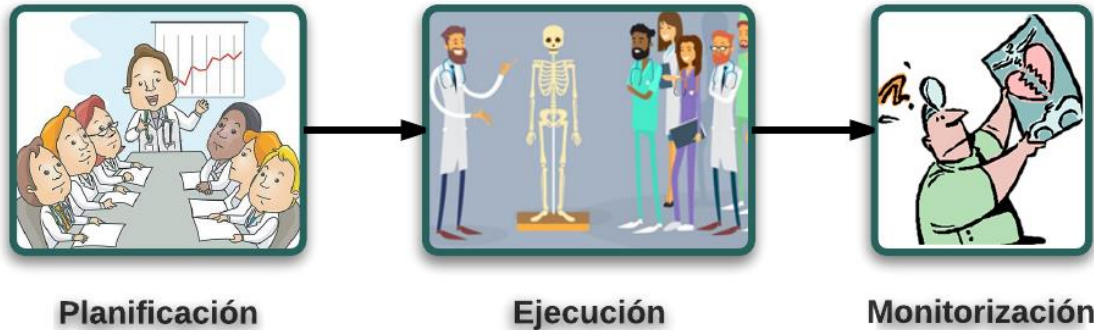


Ilustración 39: Actividades de la gestión clínica médica
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.

La planificación de la gestión médica está a cargo de los JT's del Servicio. Actualmente en cada caso esto ocurre de manera diferente:

- En la unidad de Pediatría sólo pasa por su único JT, por lo que esta actividad depende de su disponibilidad y motivación
- En Medicina General cuenta con 2 JT's más el jefe de servicio, por lo que la planificación ocurre durante sus reuniones mensuales
- En el caso de Traumatología dado que no cuenta con un JT, esta actividad no es realizada directamente por el Servicio⁶¹

El gatillante de esta planificación no es único y no existe un estándar entre las unidades mencionadas. El más recurrente suele ser un reclamo de un paciente/médico o un error durante la ejecución de una atención. La actividad no cuenta con indicadores de gestión, sus tiempos de ejecución no están definidos y sus resultados son variables. De esto se hablará a continuación en la ejecución.

La ejecución de esta planificación se refiere a la puesta en marcha de las acciones correctivas, lo que implica normalmente capacitaciones grupales o conversaciones individuales con algún médico. Sólo en algunos casos es necesario la distribución de información escrita.

Esta actividad se ve reforzada por las clases teóricas y prácticas realizadas a los estudiantes de la especialidad de urgencia, las cuales permiten una constante actualización de los conceptos y además generan un ambiente propicio en la mejora continua de los procesos de atención.

⁶¹ Los médicos de esta unidad son administrados por el área de Traumatología del Hospital

Sin embargo, no existe una gestión alrededor del conocimiento generado, por lo que cuando el estudiante deja el Servicio o el JT renuncia a su puesto de trabajo, todo ese conocimiento se reduce sólo a la información escrita la cual no cuenta con un almacenamiento adecuado, no necesariamente satisface a los nuevos JT's y podría quedar obsoleta en un par de años.

La monitorización del proceso consiste en el aseguramiento de que los médicos ya capacitados apliquen el conocimiento transferido, y en caso de no ser así tomar medidas correctivas. Actualmente esta tarea se cumple a través de 2 procesos; uno de solicitud de apoyo directo del JT en la atención (Ilustración 40) y otro conocido como visita médica (Ilustración 41) en donde el JT se reúne con cada médico de la unidad para evaluar sus acciones y dar indicaciones.

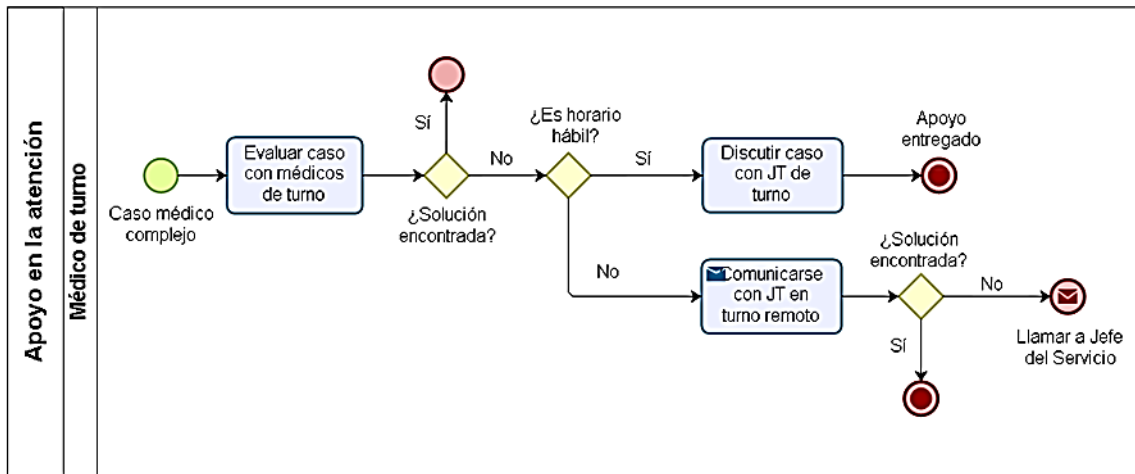


Ilustración 40: Proceso de apoyo en la atención
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

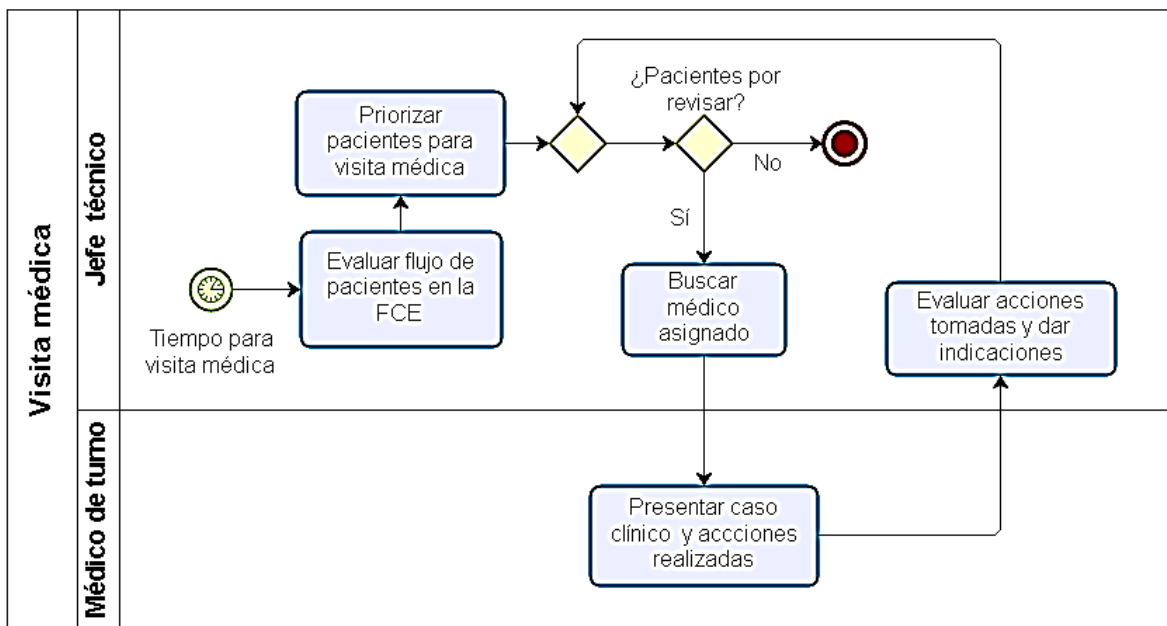


Ilustración 41: Proceso de visita médica
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El proceso de apoyo en la atención tiene el problema de que el JT sólo tiene disponibilidad presencial en su horario hábil⁶², la cual ya es reducida debido a las labores administrativas y docentes que tienen asignadas. En horario no hábil es poco común que se comuniquen telefónicamente con los JT's en comparación al horario hábil. Además, este proceso depende en un 100% de la iniciativa del médico y no del juicio del JT.

El proceso de visita médica es el más relacionado al proyecto a desarrollar, ya que tiene por objetivo la normalización de la atención clínica. El SU estableció que idealmente se debería ejecutar cada 2 horas, pero nada asegura que ese es un tiempo adecuado. El valor que el JT agrega en la atención del paciente está relacionado al manejo de la atención por parte del médico asignado. Es decir, si todos los médicos presentan un buen manejo de sus pacientes el valor entregado por el JT es casi nulo. Sin embargo, el caso contrario indica que la visita médica debió ser ejecutada antes.

Aparte de esto no existe, hasta ahora, una manera precisa para priorizar los pacientes durante una visita médica. Cabe mencionar que parte de la información que solicita el JT al médico se encuentra registrada en la FCE, sin embargo su completitud y acceso no siempre es la adecuada.

3.3.2.5 Evaluación de la gestión clínica médica

Para medir el grado de normalización en la atención por unidad, se decide calcular la probabilidad de uso de los exámenes por médico, es decir,

$$\text{Probabilidad del examen}_i = \left(\frac{\# \text{ de pacientes con examen}_i}{\text{Total de pacientes}} \right)$$

El supuesto de esta medida es que un médico no puede elegir sus pacientes dado que estos ingresan a cualquier Box disponible. Esto implica que dada una cantidad considerable de atenciones, los médicos atienden el espectro de patologías correspondientes a la demanda de su unidad.

Los datos abarcan desde enero de 2013 a junio de 2016 y se consideraron médicos con al menos 400 atenciones realizadas en su unidad. Esto significó:

- Unidad Medicina General: Se consideran 47 médicos (24% de los registrados) quienes suman 77.690 atenciones (90% del total)
- Unidad Traumatología: Se consideran 15 médicos (12% de los registrados) quienes suman 12.445 atenciones (74% del total)
- Unidad Pediatría: Se consideran 23 médicos (23% de los registrados) quienes suman 39.204 atenciones (88% del total)

⁶² Recordar que el horario hábil del JT es: en Medicina General es de *lunes a viernes* entre 8:00 am y 18:00 pm, mientras que en Pediatría es de *lunes a viernes* entre 8:00 am y 13:00 pm. Para la unidad de traumatología no se cuenta con un JT.

Pacientes Atendidos	Sin Exámenes	ID médico	Hemograma: EDTA	Proteína C Reactiva	Creatinina En Sangre: Sangr	Perfil Bioquímico	Tiempo De Protrombina:
4.045	35%	Médico 01	45%	38%	34%	25%	29%
3.753	34%	Médico 02	44%	38%	30%	29%	25%
3.249	31%	Médico 03	49%	44%	39%	37%	32%
3.068	38%	Médico 04	40%	35%	24%	27%	23%
2.837	37%	Médico 05	42%	38%	27%	26%	27%
2.706	30%	Médico 06	52%	47%	37%	33%	31%
2.634	30%	Médico 07	56%	52%	30%	29%	29%
2.594	33%	Médico 08	49%	46%	36%	36%	34%
2.541	36%	Médico 09	46%	40%	31%	29%	28%
2.454	29%	Médico 10	55%	49%	37%	39%	36%
2.395	31%	Médico 11	45%	40%	28%	27%	25%
2.336	36%	Médico 12	41%	36%	29%	28%	24%
2.151	31%	Médico 13	53%	48%	36%	37%	28%
2.133	37%	Médico 14	46%	39%	32%	31%	34%
2.105	35%	Médico 15	46%	43%	31%	30%	30%

Tabla 6: Variabilidad general por médico en uso de exámenes, Medicina General

FUENTE: FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

Pacientes Atendidos	Sin Exámenes	ID médico	Hemograma :EDTA	Rx Proyecciones	Rx Tobillo Derecho	Rx Tobillo Izquierdo Frontal-	Tiempo De Protrombina
1.916	39%	Médico 01	5%	10%	7%	8%	4%
1.432	40%	Médico 02	7%	8%	5%	6%	6%
1.216	38%	Médico 03	4%	3%	8%	7%	3%
1.112	36%	Médico 04	4%	7%	6%	7%	3%
1.103	35%	Médico 05	7%	7%	8%	7%	5%
1.025	29%	Médico 06	5%	11%	7%	8%	4%
806	35%	Médico 07	6%	8%	8%	6%	4%
598	31%	Médico 08	5%	10%	8%	8%	4%
536	27%	Médico 09	5%	7%	12%	9%	4%
530	34%	Médico 10	7%	8%	8%	6%	5%
453	49%	Médico 11	3%	6%	8%	5%	4%
450	38%	Médico 12	6%	9%	7%	8%	5%
438	35%	Médico 13	6%	14%	9%	6%	5%
417	42%	Médico 14	3%	12%	7%	6%	2%
413	34%	Médico 15	6%	10%	10%	8%	6%

Tabla 7: Variabilidad general por médico en uso de exámenes, Traumatología

FUENTE: FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

Pacientes Atendidos	Sin Exámenes	Médico	Hemograma: EDTA	Proteína C Reactiva	Rx Torax Frontal y	Panel Respiratorio	Urocultivo Ambulatorio
3.551	68%	Médico 01	18%	17%	9%	11%	7%
3.079	59%	Médico 02	16%	15%	17%	8%	9%
2.818	61%	Médico 03	16%	14%	13%	11%	7%
2.711	53%	Médico 04	13%	13%	18%	16%	11%
2.595	63%	Médico 05	13%	12%	11%	12%	8%
2.377	55%	Médico 06	16%	15%	21%	10%	10%
2.264	57%	Médico 07	20%	19%	14%	16%	10%
2.128	50%	Médico 08	19%	18%	17%	14%	10%
2.039	63%	Médico 09	15%	13%	12%	7%	5%
1.923	75%	Médico 10	9%	9%	7%	4%	6%
1.854	67%	Médico 11	11%	11%	11%	8%	6%
1.604	65%	Médico 12	11%	10%	13%	14%	6%
1.531	55%	Médico 13	16%	15%	16%	11%	10%
1.444	63%	Médico 14	12%	12%	13%	8%	10%
1.359	74%	Médico 15	8%	6%	9%	8%	5%

Tabla 8: Variabilidad general por médico en uso de exámenes, Pediatría

FUENTE: FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

La Tabla 6, la Tabla 7 y la Tabla 8 presentan los principales resultados del análisis para las unidades de Medicina General, Traumatología y Pediatría respectivamente. En cada tabla se muestra:

- La cantidad de pacientes atendidos por médico
- El porcentaje de pacientes atendidos sin ningún examen
- Los 5 exámenes más frecuentes de la unidad.
- Se enumeran los resultados de los 15 médicos con más atenciones en cada servicio
- Se destacan aquellos resultados que considerando la muestra:
 - 2 veces bajo la DE⁶³ en *azul*
 - 1 vez bajo la DE en *celeste*
 - 1 vez sobre la DE en *rosado*
 - 2 veces sobre la DE en *rojo*

El análisis de estos datos demuestra que el problema de variabilidad en la atención médica es necesario de investigar para todas unidades del SU. A su vez el promedio de la DE más elevado fue en la unidad de Medicina General con 4,9% entre los 5 exámenes más pedidos por la unidad, considerando que hubo 1 médico entre los 15 primeros que se encontraba 2 veces por sobre la DE en los 2 exámenes más pedidos.

Es necesario analizar con discreción los promedios generales presentados, ya que pueden ocultar una falencia importante en el uso de un recurso particular o en el manejo de un diagnóstico específico. Tomando esto en consideración, se puede concluir que algunos médicos:

- No utilizaban un examen específico debido a que desconocían su utilidad
- No eran conscientes de la disponibilidad de exámenes en el Hospital debido a su poco tiempo trabajando en el Servicio, y
- Pedían en exceso exámenes asociados al hígado, debido a la falta de experiencia práctica atendiendo pacientes de la unidad.

⁶³ Cálculo de la desviación estándar entre los médicos con más de 400 atenciones

3.4 Diagnóstico de situación actual

Con la información presentada en el capítulo 2 y en el capítulo 3 se puede concluir que:

- La gestión de variabilidad en la atención de los servicios de urgencias es un problema a nivel mundial. El SU no es ajeno a esto y le afecta principalmente en su unidad de Medicina General, dada la cantidad de pacientes que atiende y la rotación de su personal médico
- La complejidad de los servicios de urgencias está asociada al uso de recursos en la atención de sus pacientes siempre y cuando éstos se encuentren disponibles para su uso. El Hospital como un centro de alta complejidad es capaz de ofrecer una gran variedad de recursos al SU, por lo que la medición de complejidad es una meta alcanzable⁶⁴
- Para abordar la medición de complejidad y gestión de variabilidad es necesario dedicar RRHH especializados (JT's) en labores fiscalizadoras y correctivas, para determinar el uso correcto de los recursos en los diagnósticos realizados. Considerando los resultados financieros de los servicios de urgencias es improbable que asignen exclusivamente a un JT a estas labores y también que dicho JT quiera realizar exclusivamente dicha labor
- Existe una falta de indicadores para la gestión de servicios de urgencias que aborden los procesos de atención de manera global. Si bien existen indicadores para diagnósticos específicos, es necesario desarrollar mediciones que permitan la priorización de los esfuerzos en la normalización de la atención y, por consecuencia, el control de la variabilidad
- La cantidad y la calidad de los datos registrados en la FCE permiten la realización del proyecto descrito.
- Si bien el conocimiento en las atenciones es creado y transmitido al interior del SU, los procesos de almacenamiento y recuperación de dicho activo casi no existen. El proceso de fiscalizar la aplicación del conocimiento transmitido a los estudiantes se limita a la disponibilidad de los JT's, quienes no cuentan con los recursos suficientes para mantener un control completo sobre los estudiantes de especialidad

⁶⁴ El caso contrario corresponde a que el SU derive la atención de pacientes a otros hospitales, lo que dificulta precisar la complejidad de los diagnósticos que atiende.

3.5 Oportunidad de negocios

Considerando lo mencionado en el diagnóstico y el futuro de la industria [54], a continuación se presentan las ventajas en la implementación del proyecto de tesis.

- Disponibilidad de una FCE, la que permite un buen almacenamiento de datos y un aceptable acceso a éstos. Es difícil pensar que los proveedores de la FCE podría desarrollar vistas amigables para sus datos y generar reportes que se ajusten a las necesidades del SU, por lo que existe una oportunidad de utilizar los datos almacenados para que entreguen información útil a los médicos del Servicio.
- Como se menciona anteriormente, los JT's son recursos costosos para el Servicio, requieren de una alta especialización y a medida que se desarrollan en su cargo se vuelven más irremplazables. El SU se encuentra constantemente bajo el peligro de perder personal a manos de la competencia⁶⁵, por lo que la gestión del conocimiento de sus JT's permitiría controlar de mejor manera dicho riesgo
- Los alumnos que realizan su especialización en el SU tienen un buen desempeño académico y se deben mantener actualizados en el estado del arte de los procesos clínicos. Si bien una vez terminada la especialización no hay garantías de continuar trabajando en el Hospital, durante su estadía les toca ser generadores de conocimiento⁶⁶, por lo que si el SU aplicará un sistema de gestión sobre su conocimiento podría potenciar el conocimiento de los JT's y mantener actualizado los protocolos que se desarrollan
- El desarrollo del proyecto implicaría una nueva herramienta educativa para la especialidad de urgenciología impartida que permitiría un seguimiento individualizado de las atenciones realizadas por los estudiantes, y otorgaría la posibilidad de la autogestión al brindar acceso controlado a la información de sus atenciones. Por lo tanto tras la realización de este proyecto la oferta de especialidad ofrecida por el SU tendría una ventaja competitiva frente a su competencia.

Adicionalmente, los reportes de la FCE informarán la variabilidad en la atención médica, permitiendo a los JT's evaluar la eficiencia de los recursos en su unidad, ajustando su utilización a las necesidades del paciente. Considerando que la situación financiera del Servicio tiene una rentabilidad operacional negativa (véase 3.2.1.3) el ajustar el uso de recursos tiene un potencial de reducir el 30% de los costos [42], los cuales en el SU ascienden a más de M\$ 2.000 por año.

⁶⁵ En el año 2015 los 2 JT's de la unidad de Medicina General presentaron su renuncia en el mismo mes. A su vez varios médicos han renunciado para trabajar en otros servicios de urgencia de Santiago.

⁶⁶ Durante los cursos de la especialidad, los estudiantes desarrollan presentaciones sobre los últimos avances de la medicina en temas específicos. Dicho material sólo es usado en el curso sin evaluar su potencial disponibilidad para todo el Servicio.

Capítulo 4: Rediseño de procesos

En este capítulo se introducen las direcciones del cambio y cuáles de ella se van a considerar junto a los alcances del rediseño propuesto para la gestión clínica del SU.

4.1 Direcciones de cambio

Para proponer una manera distinta de realizar las tareas actuales de la empresa es necesario definir direcciones de cambio, las que se basan en el libro “Rediseño de procesos de negocios mediante el uso de patrones” [55] y permiten establecer la diferencia entre lo existente y el rediseño propuesto. A continuación se describen las variables de dirección del cambio en orden de complejidad en su ejecución:

- **Asignación de Responsabilidades:** La primera (y más básica) consiste en redistribuir las responsabilidades de un proceso, acorde a la disponibilidad de cada actor y su rol asignado. Se deben responder 3 preguntas, ¿Quién está a cargo de esta actividad?, ¿cómo se evalúa su cumplimiento? y ¿qué pasa cuando no se cumple?
- **Mantención Consolidada de Estado:** Hace referencia a la integración de datos generados en un alto nivel. El proceso genera datos para los indicadores operacionales, que permiten el seguimiento y control adecuado. Así se puede monitorear dónde se encuentra el proceso, obtener indicadores de gestión y verificar que la asignación de responsabilidades esté claramente definida
- **Anticipación:** Mecanismos a través de los cuales es posible establecer futuros requerimientos que deberá satisfacer el proceso. Las preguntas a contestar serían: ¿Se puede caracterizar mi demanda?, ¿cuánto puedo preparar mi oferta al mínimo riesgo/inversión? y/o ¿cómo predecir fallas de recursos?
- **Integración de Procesos Conexos:** Generar mecanismos concretos para lograr conectar (integrar) dos o más procesos conexos. Lo básico corresponde a unir procesos contiguos, de diferentes áreas, adentro de la misma empresa
- **Prácticas de Trabajo:** Corresponde a la forma en cómo se ejecuta una actividad de gestión (política, norma, regla, procedimientos, metodologías y/o recursos asociados). Éstas pueden estar por escrito o no en términos de formalidad, y responden a una lógica de negocios que surgen de la experiencia (“Know-How”)
- **Coordinación:** Si bien esta variable está presente en todas las anteriores una coordinación completa entre la empresa y sus clientes o proveedores representa el objetivo final de cualquier proceso, al responder de manera sincronizada a las necesidades de su entorno

Considerando lo anterior este proyecto aborda directamente 3 de ellas y posibilitará una cuarta:

I. Asignación de Responsabilidades

La responsabilidad del proceso de gestión clínica seguirá a cargo del JT de cada unidad. El rediseño propuesto les permitirá comunicar acciones correctivas en diagnósticos específicos a través de la plataforma web, por lo cual serán responsables de la generación de contenido para la normalización de la atención.

Si bien el rediseño espera que se generen acciones correctivas para los médicos, el rediseño también les permite ser parte de este proceso desde 2 aspectos. El primero consiste en la autogestión a través del acceso controlado a su información, el cual permitirá que cada médico pueda analizar en privado sus reportes de atención clínica, y comparar éstos con las distribuciones de toda su unidad, aumentando el uso de la información recolectada por la FCE. El segundo aspecto consiste en el aporte que los médicos pueden realizar a cada diagnóstico, permitiendo aportar su conocimiento a través de comentarios asociados a diagnósticos específicos y solicitudes de actualización de normalizaciones obsoletas o no existentes. De esta manera las correcciones en la atención no serán de exclusiva responsabilidad de los JT's y la generación del conocimiento provendrá tanto de ellos como de los médicos de su unidad. De la misma manera, la normalización de la atención de los JT's será evaluada por los médicos quienes podrán solicitar su actualización/generación cuando ellos lo requieran.

II. Mantención Consolidada de Estado

El uso de los datos en la FCE por el SU ha permitido almacenar una vasta cantidad de datos operacionales. Si bien esto se ha utilizado tanto para analizar casos particulares como para realizar investigaciones médicas y generar indicadores generales de gestión⁶⁷, en este proyecto se plantea facilitar su acceso y generar visualizaciones ajustadas a las necesidades del SU.

Además de utilizar los datos de la FCE para generar nuevos indicadores de atención médica en todas las unidades del Servicio de Urgencias, se espera llevar un seguimiento de la variabilidad en de cada diagnóstico al alta, y controlar las herramientas de normalización generadas por los JT's.

III. Prácticas de Trabajo

Dado que el proyecto se enfoca en controlar la variabilidad a través de herramientas de normalización de la atención, los esfuerzos están centralizados en unificar las prácticas de trabajo del SU.

⁶⁷ Consultas recibidas, LWBS por mes, pacientes por hora, distribución de categorías Triage y destinos al alta.

El sistema de gestión se encarga de almacenar, transmitir y evaluar la aplicación del conocimiento en el SU. Además los datos servirán como una base para el conocimiento generado por los JT's y médicos del Servicio, de manera de que con el paso del tiempo haya un registro escrito de las prácticas de trabajo, que servirá para transmitir la experiencia a los médicos que ingresan al Servicio y evaluar que la aplicación de estas se cumpla.

IV. Anticipación

El SU podrá anticipar los requerimientos educacionales de los médicos que cursan la especialidad de Urgenciología, prediciendo sus necesidades de reforzamiento en diagnósticos específicos y dándoles a conocer prácticas exclusivas del Servicio con mayor facilidad.

Considerando el cumplimiento de las direcciones de cambio descritas, el SU logrará reducir su variabilidad en la atención médica. Esto permitirá precisar de mejor manera los requerimientos clínicos de los pacientes, anticipando sus necesidades de inventario y disminuyendo su riesgo de quiebres de stock.

Lo anterior se resume en las siguientes tablas:

	Actualidad (As-Is)	Rediseño (To-Be)
Asignación de Responsabilidades	El proceso de gestión clínica no es estandarizado para las unidades del Servicio y depende en un 100% de la capacidad y disponibilidad del JT para ejecutarlo.	Si bien la responsabilidad del proceso de gestión clínica seguirá sobre el JT de la unidad, la plataforma web brindará un apoyo crucial en el proceso de recolección de información, evaluación y seguimiento de sus medidas correctivas.
	La única manera de que el médico gestione su desempeño es caso a caso, pidiendo los reportes de cada atención que realice. Además los resultados de sus atenciones no tienen punto de comparación local.	La plataforma web permite a los médicos del Servicio realizar una autogestión de sus atenciones, comparando la distribución de sus atenciones con los médicos de su unidad, quienes acceden a los mismos pacientes que el médico y cuentan con los mismos recursos en su atención.
	La creación de protocolos recae exclusivamente en la gestión del JT de la unidad, y el decide si requirir ayuda o no en la creación de un protocolo.	La plataforma web permite a los médicos del Servicio comentar sus experiencias al final de cada reporte general en cada diagnóstico al alta de su unidad. Si bien no pueden crear un protocolo, pueden aportar en la generación de este.

Tabla 9: Comparación en direcciones de cambio

FUENTE: FCE, ELABORACIÓN PROPIA

	Actualidad (As-Is)	Rediseño (To-Be)
Prácticas de Trabajo	Las prácticas de atención clínica sólo son evaluadas durante una visita médica y dependen de la disponibilidad de tiempo y motivación del JT para ser correctamente evaluadas	Las prácticas de atención clínica pueden ser evaluadas horas después de haber atendido al paciente, los patrones de atención pueden destacar a los médicos que atienden con una metodología diferente a la del Servicio, generando el debate para lograr una correcta atención y de paso registrar el conocimiento generado
Anticipación (en un futuro cercano)	Los médicos asociados al programa de urgenciología son capacitados de manera uniforme a través de los cursos del programa.	A través de un análisis retrospectivo, se pueden realizar caracterizaciones sobre la demanda de los médicos del programa, capacitandolos de manera más direccionada.

Tabla 10: Comparación en direcciones de cambio (continuación)
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

4.2 Propuesta de rediseño

4.2.1 Arquitectura de la gestión clínica

Como se describe en el capítulo anterior, la gestión clínica no se encuentra estandarizada entre los JT's del Servicio. La Ilustración 42 muestra el proceso de gestión clínica propuesto, el cual cuenta con el apoyo de una plataforma web desarrollada en este proyecto.

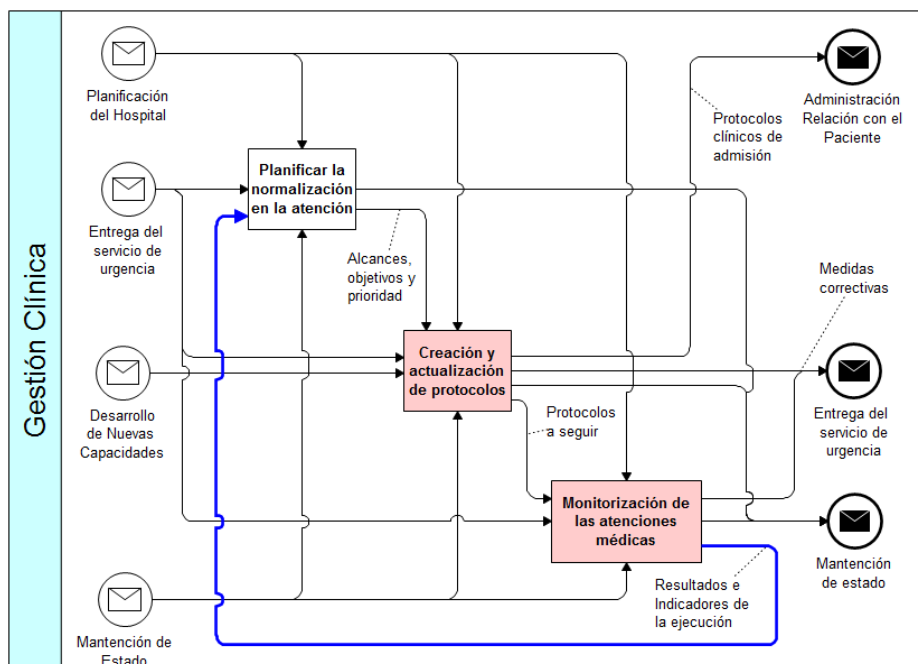


Ilustración 42: Proceso de gestión clínica
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El proceso de planificar la normalización en la atención no sufrirá cambios dado que se realiza través de las reuniones de los JT's. Sin embargo la información entregada a través de la plataforma web permitirá conocer los diagnósticos más frecuentes por unidad, logrando que los alcances, objetivos y prioridades de esta planificación sean de mejor calidad. Además, el Jefe del Servicio podrá acceder a toda la información desplegada en la plataforma, facilitando su seguimiento del proceso.

En cuanto a la creación y actualización de herramientas de normalización (comúnmente conocidos como protocolos⁶⁸), la plataforma web se encarga de facilitar su creación, gestionar su almacenamiento y desplegar su información a los médicos, quienes podrán contribuir al conocimiento generado a través de comentarios asociados a dicho protocolo. La monitorización de la gestión clínica sigue siendo revisada a través de los procesos de “visita médica” y “apoyo en la atención” descritos en 3.3.2.4. Sin embargo los JT's (y los médicos) contarán con la información de la plataforma web para medir el apego a los protocolos desplegados.

4.2.2 BPMN de procesos propuestos

La Ilustración 43 muestra el proceso propuesto de “creación y actualización de protocolos”.

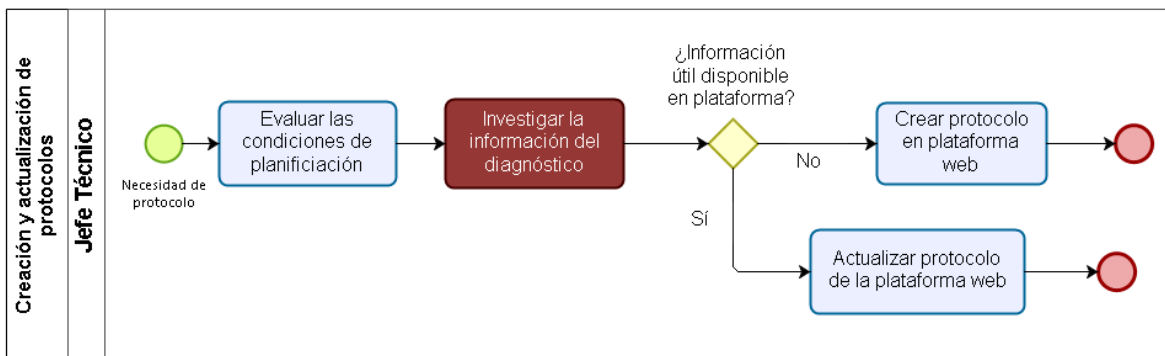


Ilustración 43: Proceso de creación y actualización de protocolos

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La creación de protocolos incluye una investigación previa del diagnóstico. En el rediseño propuesto el JT puede acceder fácilmente a los datos de las atenciones realizadas en el SU, además de leer los comentarios ingresados por los médicos en dicho diagnóstico para ampliar su investigación.

Además, el protocolo se registra en la plataforma web, asegurando su almacenamiento y accesibilidad por parte de los médicos. En el caso que ya exista un protocolo creado que necesite ser actualizado, el JT podrá crear uno nuevo o ampliar la información disponible.

⁶⁸ En este informe la palabra *protocolo* será considerada como una generalidad que incluye todas las herramientas de normalización mencionadas en el capítulo 2.

La Ilustración 44 muestra el proceso propuesto de “monitorización de las atenciones médicas”.

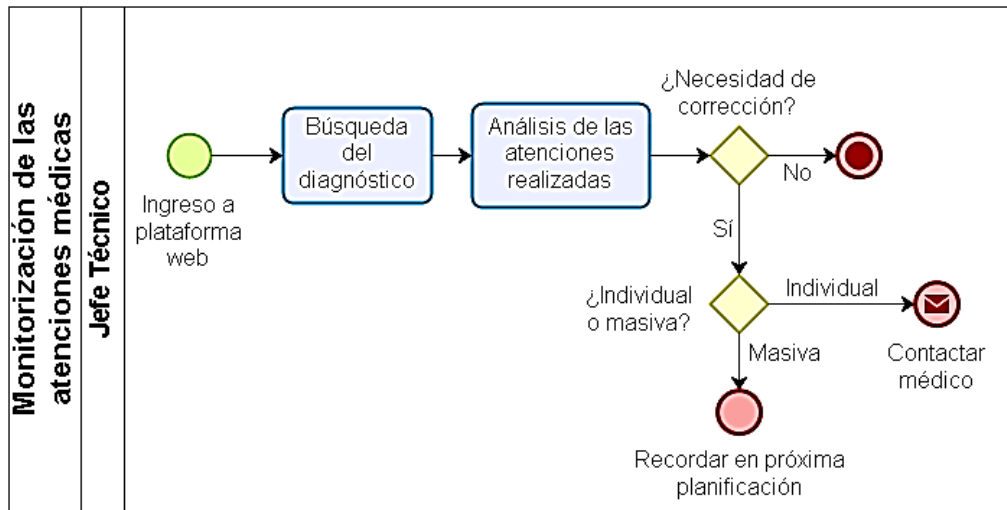


Ilustración 44: Proceso de monitorización de las atenciones médicas
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En este nuevo proceso el JT ingresa al sistema, busca el diagnóstico evaluado y realiza un análisis de la información entregada. Luego de esto debe evaluar si es necesario realizar una corrección, la cual puede ser personal o masiva. Para el caso individual el JT deberá contactarse con él (o los) médico(s) que se desvía (en) del patrón de atención de su unidad para discutir con él (ellos) la razón de su desvío. En el caso masivo el JT deberá anotarlo para discutirlo durante la siguiente reunión de planificación de la Normalización de la Atención.

La Ilustración 45 muestra el nuevo proceso de apoyo en la atención de los médicos durante su turno

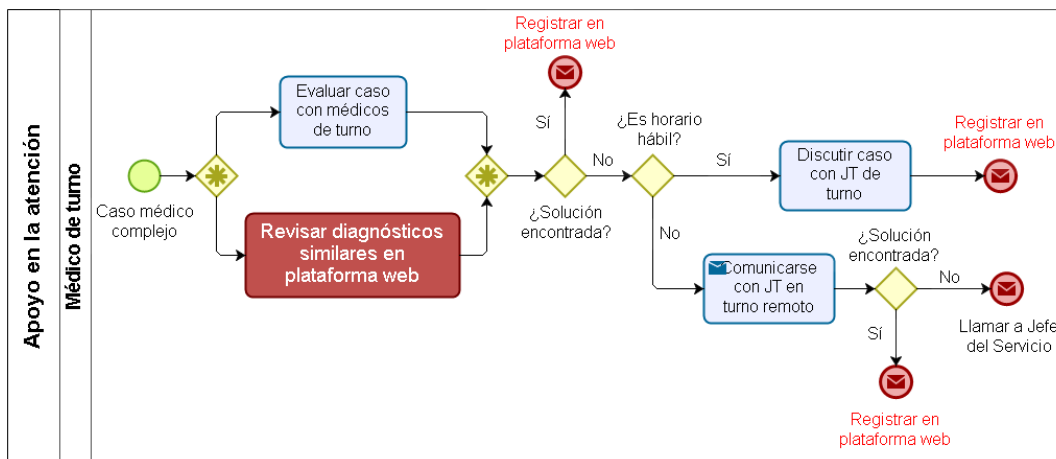


Ilustración 45: Rediseño del proceso de apoyo en la atención
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el proceso rediseñado de apoyo en la atención, los médicos de turno podrán revisar los posibles diagnósticos al alta en la plataforma web desarrollada, de esta manera podrán acceder a los reportes, comentarios y protocolos a seguir

para concluir cada diagnóstico. Además una vez finalizada la atención podrán dejar un comentario en el diagnóstico asignado, generando una trazabilidad en los protocolos de atención.

4.3 Lógica de negocios

4.3.1 Gestión del conocimiento

Como se ha mencionado a lo largo de este informe, el conocimiento de las atenciones realizadas es un punto central de la plataforma web y del proyecto en general. Su importancia se debe a la disponibilidad de materia prima (profesionales de alta calidad) para la generación de dicho conocimiento.

En el capítulo 3 se describieron los atributos necesarios del JT para desempeñar su trabajo, entre ellos el conocimiento teórico y práctico para poder realizar sus labores y la especialización que acumula a lo largo del tiempo en su cargo. Dada su labor fiscalizadora y docente se puede decir que el Servicio intenta replicar sus prácticas laborales entre todos los médicos y ofrecer su conocimiento a los médicos estudiantes de la especialidad respectivamente.

Considerando esto el Servicio necesita desarrollar un Sistema de Gestión del Conocimiento (KMS) capaz de explicitar el conocimiento de los JT's a través de los protocolos, con el fin de poder contrastarlo con el de otros médicos y reducir el riesgo que implica el abandono de su cargo.

A continuación se analizan los 4 aspectos de un KMS para los protocolos del Servicio:

- **Creación:** El rediseño propuesto entrega a los JT's información sobre la frecuencia de diagnósticos y su variabilidad. De esta manera, ellos pueden decidir cuáles son las necesidades del Servicio hacia la reducción en la variabilidad de atención. Así, los protocolos tendrán un alto impacto potencial en el Servicio
- **Almacenamiento y recuperación:** El almacenamiento de datos y su recuperación se realiza de manera estándar a través de la plataforma web. De esta manera el Servicio no “olvidará” los protocolos ya desarrollados y estarán siempre accesibles para los JT's y médicos, asegurando su vigencia y necesidad de actualización
- **Transferencia:** El rediseño genera reportes para cada médico comparando sus registros de atención con los datos de toda su unidad en cada diagnóstico. Esto crea un nuevo canal de transferencia del conocimiento entre los JT's y los médicos del Servicio, el cual les permite interactuar entre ellos a través de comentarios asociados a cada diagnóstico
- **Aplicación:** La aplicación del conocimiento generado es el fin último de todos los esfuerzos del rediseño propuesto. La monitorización de las atenciones médicas permite a los JT's evaluar si se está realizando una adecuada aplicación de los protocolos creados.

El conocimiento dentro del SU se obtiene principalmente del JT y de los estudiantes de especialidad. Estos últimos mantienen actualizado el conocimiento teórico de las atenciones médicas en diagnósticos específicos dado el entorno docente y las exigencias impuestas por el programa de Urgenciología. Dicho conocimiento se renueva a medida que nuevos estudiantes ingresan a la especialidad, por lo que para el Servicio es valioso poder formalizar ese conocimiento y mantenerlo lo más actualizado posible, beneficiando a todos los estudiantes y manteniendo al día a los JT's.

4.3.2 Visualización de datos y análisis asociados

Utilizando los datos disponibles en la FCE del Hospital y basándose en las necesidades de la industria de los servicios de urgencias (además de las necesidades propias del SU), el proyecto propone diferentes visualizaciones para analizar y medir indicadores.

A través de las visualizaciones adecuadas los JT's del Servicio pueden medir la complejidad de los diagnósticos atendidos, focalizar la gestión de su variabilidad y controlar indicadores de gestión. Además, las visualizaciones permiten a los médicos del Servicio examinar la información de sus atenciones, dándoles la oportunidad de auto gestionarse y recibir conocimiento generado por el Servicio.

A continuación se detalla cada una de las visualizaciones desarrolladas y los posibles análisis de gestión extraíbles de ellas para la reducción de variabilidad.

I. Distribución Treemap de diagnósticos al alta

La Ilustración 46 muestra la visualización para la unidad de Medicina General considerando 85.900 atenciones en 42 meses⁶⁹, ordenando y dimensionando el espacio utilizado de los diagnósticos en base a la frecuencia en la unidad.

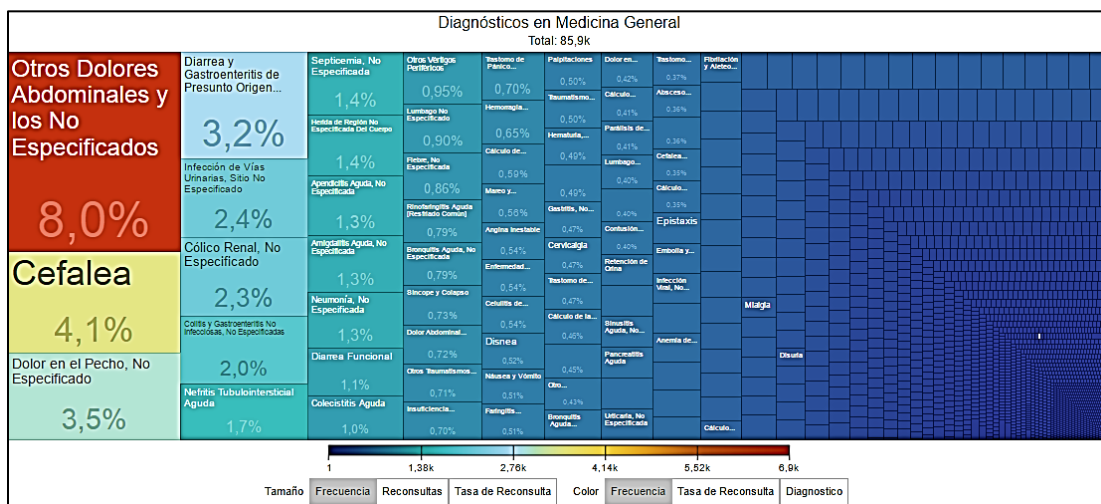


Ilustración 46: Distribución Treemap de diagnósticos al alta, unidad Medicina General

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

⁶⁹ Considerando desde enero de 2013 a junio de 2016.

Si bien los análisis de distribuciones son conocidos y trabajados en diferentes industrias, el valor de este indicador se encuentra en su visualización llamada *Treemap*, la que muestra la dispersión de diagnósticos al alta y su frecuencia en la unidad relacionada con el área que ocupa. De esta ilustración se puede analizar:

- La fragmentación de los diagnósticos utilizados, indicando la cantidad de detalle de los diagnósticos al alta. En el caso de la Ilustración 46 se tiene una alta fragmentación, dada por una gran cantidad de posibilidades ofrecidas por la FCE como se aprecia a la derecha de la ilustración.
- Los diagnósticos más utilizados por la unidad, analizando la calidad del diagnóstico utilizado y su porcentaje de uso, lo que permite desarrollar lógicas para descartar diagnósticos al alta⁷⁰ que no se ocupen o no sean útiles para la unidad. En el caso de la Ilustración 46 muchos de los diagnósticos más utilizados terminan en 'No especificados', indicando la poca necesidad de los médicos para profundizar este aspecto en las atenciones realizadas.

Esta visualización también está disponible para cada médico, calculándose en base a los diagnósticos dados al alta por él mismo en su unidad. De esta manera, cada médico puede realizar los mismos análisis sobre su propio trabajo.

II. Distribución Treemap de re-consultas por diagnóstico al alta

Las reconsultas son las atenciones realizadas a pacientes atendidos anteriormente, quienes han vuelto antes de pasadas 72 horas⁷¹ solicitando nuevamente una consulta, se utiliza la misma visualización anterior para mostrar la distribución de frecuencias de re-consulta por diagnóstico, como se presenta en la Ilustración 47.

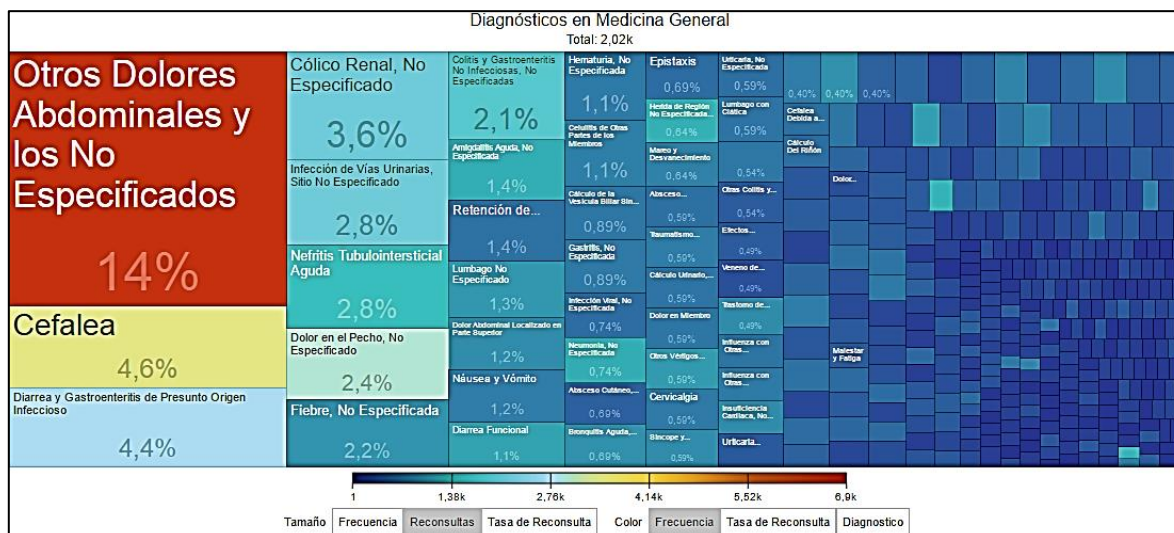


Ilustración 47: Distribución Treemap de re-consulta, unidad Medicina General

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

⁷⁰ Diagnósticos ofrecidos por la FCE

⁷¹ Estándar de la industria, sin una base documentada de su justificación

Si bien la tasa de re-consulta es un indicador conocido y calculado en la industria, el cálculo manual de esta tasa para cada diagnóstico no es realizable en el día a día por los servicios de urgencias. Con los datos disponibles en la FCE se puede realizar este cálculo de manera automática.

Al igual que la visualización anterior, ésta también se mostrará a cada médico considerando sus propias atenciones, para que pueda evaluar sus resultados y analizar en qué diagnóstico su tasa de re-consulta es más frecuente.

III. Distribución Treemap de la tasa re-consultas por diagnóstico al alta

La *tasa de reconsultas* corresponde al total de reconsultas dividido en el total de atenciones realizadas para cada diagnóstico, volviendo a utilizar una distribución treemap se pueden visualizar los diagnósticos con las tasas más elevadas como se presenta en la Ilustración 48.

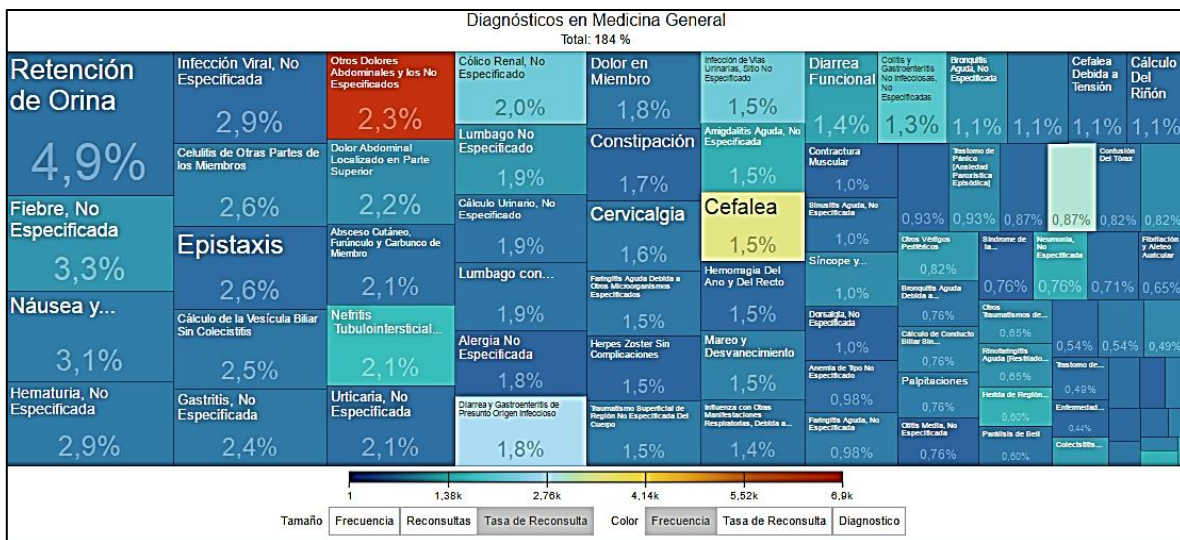


Ilustración 48: Distribución Treemap de la tasa de re-consulta, unidad Medicina General

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

Para este cálculo es necesario omitir aquellos diagnósticos con una frecuencia muy baja, dado que estos pueden alcanzar tasas de reconsulta muy altas lo que añade ruido al análisis del gráfico para disminuir las reconsultas del Servicio.

El objetivo de esta visualización es focalizarse en aquellos diagnósticos con tasas elevadas de reconsulta, tanto para JT's como para los médicos, de esta manera la próxima vez que asignen este diagnóstico, puedan poner más atención a los protocolos de reconsulta.

IV. Diagrama de dispersión de pacientes atendidos por diagnóstico al alta

La Ilustración 49 muestra a todos los pacientes atendidos por el mismo diagnóstico al alta⁷², ubicándolos según la edad del paciente y los minutos que demoró su atención⁷³. Además, cada atención está clasificada según su destino al alta exceptuando las re-consultas, las cuales se separan en base al destino al alta de la reconsulta.

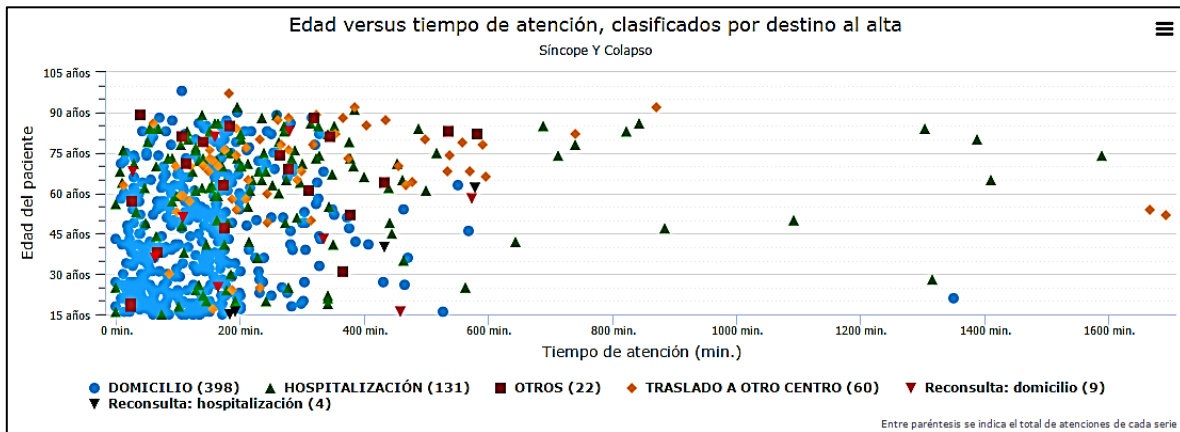


Ilustración 49: Diagrama de dispersión edad vs tiempo de atención, Síncope y Colapso

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

Este diagrama de dispersión muestra cada atención (con el diagnóstico seleccionado) realizada por la unidad. Los análisis que permite son

- Dispersión de tiempos de atención, el cual para este diagnóstico muestra que independientemente de la edad del paciente este tiempo oscila entre 0 y 200 minutos de atención
- Errores en los registros de la FCE detectables por tiempos de atención inferiores a lo lógico (entre 0 y 10 minutos de atención clínica). Esto permite identificar los errores y tomar medidas para corregirlos. A su vez existen registros de atenciones de baja complejidad (domicilio) con altos tiempos de atención, lo que podría ameritar una revisión en mayor profundidad
- Dispersión de las edades de los pacientes, lo que podría apoyar temas de investigación clínica en relación al diagnóstico en la población.

El mismo diagrama se presenta también a cada médico con todas las atenciones realizadas en cada diagnóstico.

⁷² Síncope y Colapso

⁷³ El tiempo de atención se considera desde el momento en que se le asigna un Box de atención hasta el alta médica del paciente

V. Distribución de destinos al alta por diagnóstico al alta

La Ilustración 50 muestra a los JT's la distribución de destinos al alta para un diagnóstico en particular. En cada categoría los puntos grises representan el resultado de diferentes médicos de la misma unidad en dicho diagnóstico.

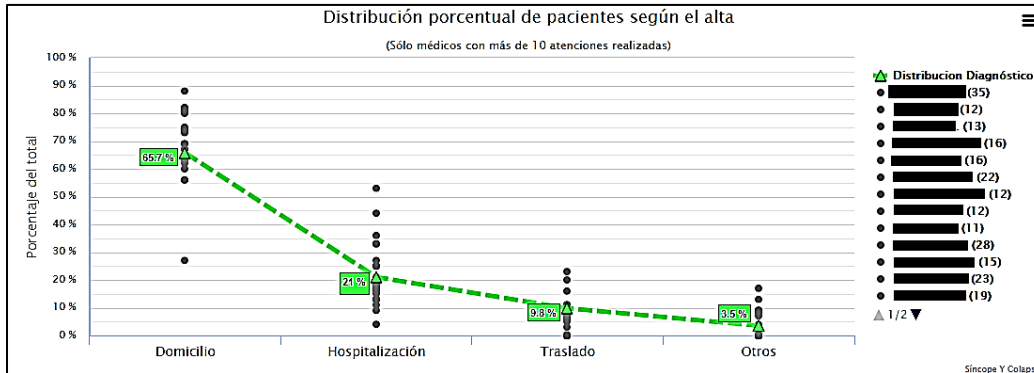


Ilustración 50: Dispersión de destino al alta, Síncope y Colapso
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

El principal análisis a destacar corresponde a la variabilidad de los destinos entre médicos de la misma unidad para un mismo diagnóstico⁷⁴, lo que podría significar diferentes criterios para el diagnóstico seleccionado. Otra opción es que se tengan diferentes consideraciones del diagnóstico en sí mismo, implicando en este caso que las palabras “Síncope y Colapso” pueden significar patologías diferentes entre los médicos de la unidad.

Si bien el porcentaje de pacientes hospitalizados y trasladados puede indicar la complejidad de un diagnóstico, no es suficiente para garantizarlo, dado que diferentes clínicas tienen diferentes criterios de hospitalización o traslado. Esto está sujeto al nivel de complejidad que atiende el hospital y a la disponibilidad de camas para hospitalizar al paciente.

Para el caso de los médicos estos podrán visualizar y comparar su distribución de destinos al alta, con la distribución de todos los destinos al alta del mismo diagnóstico en su unidad, como se presenta en la Ilustración 51.

⁷⁴ En este caso Síncope y colapso

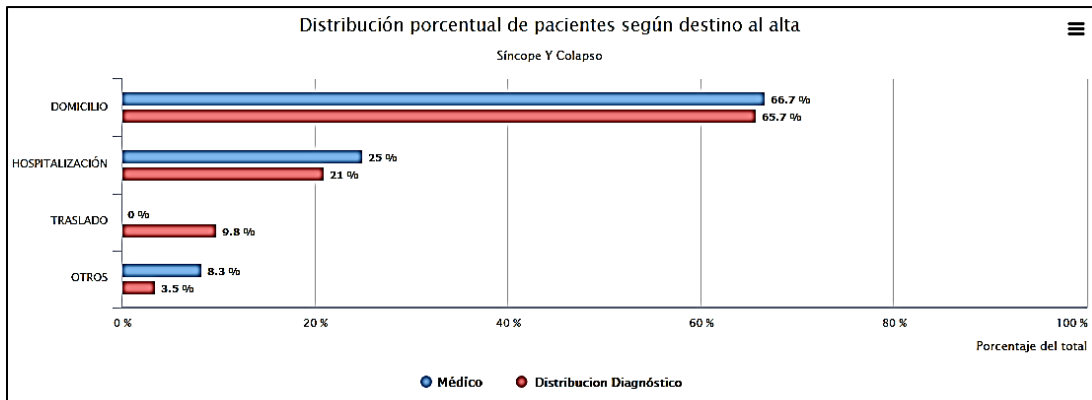


Ilustración 51: Distribución de destino al alta, Síncope y Colapso
 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

VI. Comparación de tiempos de atención entre médicos de la misma unidad

Cómo se menciona en el capítulo 2 el tiempo de atención de los diagnósticos es crucial en las atenciones de urgencias, y la gran mayoría de protocolos clínicos incluyen alguna meta asociada a tiempos de respuesta⁷⁵.

A pesar de esto no existen tiempos generales estándar para una atención médica, debido a que ésta depende de varios factores, entre ellos la disponibilidad y calidad de recursos clínicos, la salud de su población y el acceso a tratamientos post-diagnóstico. El asignar un tiempo adecuado de la atención sólo serviría para el servicio que lo desarrolla y no reflejaría la realidad de otros servicios con otros contextos. Es por esto que para el desarrollo de este proyecto se propone una nueva visualización capaz de calcular el patrón de los tiempos de atención de cada médico, los cuales en suma muestran el patrón de atención de toda la unidad y de todo el Servicio.

La Ilustración 52 visualiza para los JT's el porcentaje acumulado de pacientes atendidos a través del tiempo para cada médico en la unidad de Traumatología, considerando sólo aquellos médicos con más de 120⁷⁶ atenciones realizadas.

⁷⁵ Por ejemplo: "90% de los pacientes deben estar categorizados antes de 15 min.", "Inicio tratamiento a los 70 minutos en daño Ventricular", "tiempos de esperas no superior a 10 minutos", etc...

⁷⁶ Aproximadamente 3 meses de trabajo en alguna unidad del Servicio.

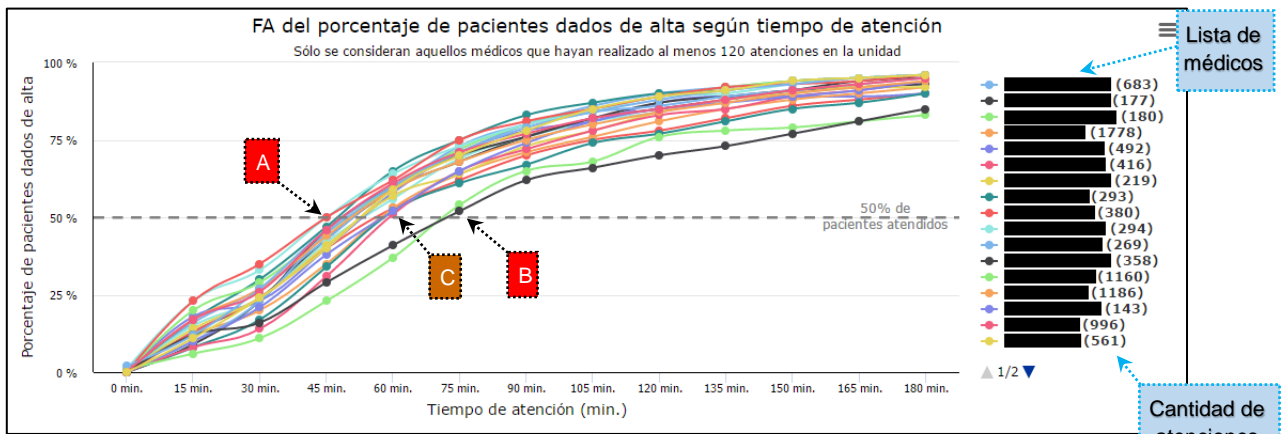


Ilustración 52: Porcentaje acumulado de pacientes vs tiempo de atención unidad de Traumatología
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

En esta visualización se remarca el 50% para ejemplificar de mejor manera el análisis a realizar. Cada serie representa un médico y muestra su patrón de tiempos en la atención clínica. El punto “A” muestra el primer médico en alcanzar el 50% de pacientes atendidos a los 45 min de atención, es decir en 45 minutos la mitad de sus pacientes han sido dado de alta. Por otro lado el punto “B” muestra el último médico en alcanzar el 50% de pacientes atendidos; en este caso el médico toma 75 minutos en atender la mitad de sus pacientes.

Las 2 series que cruzan en el punto “B” parecen ser comportamientos atípicos al resto, por lo que el patrón de la unidad correspondería al 50% de los pacientes atendidos entre 45 y 60 minutos (puntos “A” y “C”). Con respecto a los casos atípicos, el JT de la unidad será el encargado de conversar con estos médicos para evaluar con ellos la justificación de estas diferencias y analizar si sus acciones deben ser imitadas por los otros médicos o corregidas en el corto plazo.

En el caso de los médicos estos pueden observar las series de manera anónima, resaltando sólo la serie de ellos mismos en color amarillo, como se muestra en la Ilustración 53.

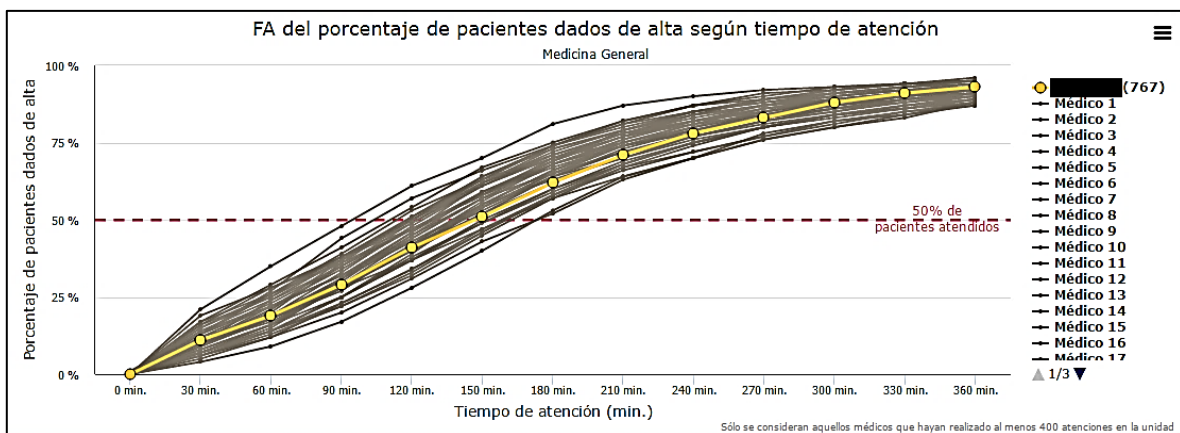


Ilustración 53: Visualización de pacientes atendidos en el tiempo para un solo médico

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

De esta manera cada médico puede cuestionar sus patrones en tiempos de atención, considerando los patrones de sus colegas que atienden con recursos similares a la misma población. En el caso de ser una serie atípica, el médico puede examinar las distribuciones de su unidad por sí mismo para discutir con su JT las razones de su comportamiento.

Para el caso de un diagnóstico en particular, cada médico puede comparar sus series con la distribución de todas las atenciones realizadas en la unidad (no es un promedio), como lo muestra la Ilustración 54, indicando la serie del médico (barras azules) y la del diagnóstico (línea roja) mostrando su avance en los tiempos de atención.

Si bien los análisis de tiempo son útiles para medir la variabilidad en la unidad del Servicio, éstos deben ser complementados con un análisis de los recursos utilizados en dichas atenciones. El uso de recursos tiene una relación directa con los tiempos de atención debido a que solicitarlos, ejecutarlos y esperar su respuesta implica la coordinación de personal y la priorización de sus actuales requerimientos.

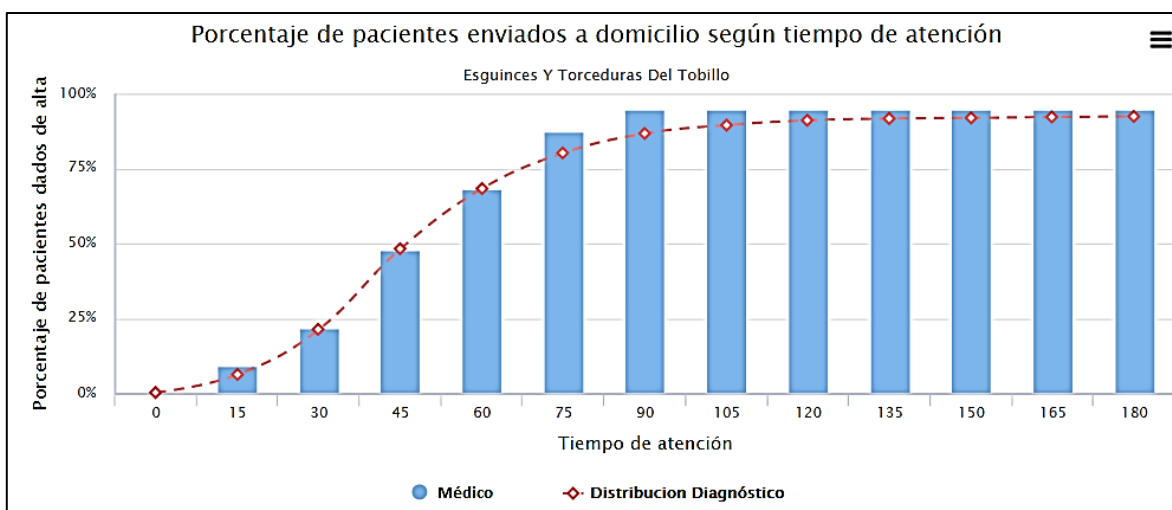


Ilustración 54: Visualización de pacientes atendidos en el tiempo por un médico en un diagnóstico
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

VII. Cálculo de probabilidades en la solicitud de recursos

A continuación se muestran tablas con los 10 recursos más utilizados y la probabilidad de su uso de la unidad completa⁷⁷ y por los médicos con más atenciones realizadas⁷⁸, en un diagnóstico específico. La Tabla 11 evalúa los exámenes, la Tabla 12 evalúa los medicamentos y la Tabla 13 evalúa los procedimientos.

⁷⁷ No todos los médicos de la unidad aparecen en esta lista. Para aparecer un médico debe haber realizado un mínimo de atenciones con el diagnóstico en cuestión el cual se calcula como:

$$Probabilidad\ de\ recurso_i = \frac{\text{atenciones realizadas con recurso } i \text{ asociado}}{\text{total de atenciones}}$$

⁷⁸ Según las atenciones totales del diagnóstico se elige el mínimo de atenciones realizadas por los médicos con el objetivo de que representen entre un 70 y un 90% de las atenciones.

Nombre del examen	Probabilidad de uso	Médico 1	Médico 2	Médico 3	Médico 4
Rx Torax Frontal y Lateral	48 %	49 %	63 %	62 %	39 %
Panel Respiratorio Directo test rápido:Aspirado nasofaríngeo	25 %	36 %	22 %	34 %	21 %
Hemograma:EDTA Hematología	13 %	13 %	14 %	7 %	6 %
Proteína C Reactiva Cuantitativa:Sangre	13 %	13 %	12 %	6 %	6 %
Gases Y Equilibrio Acido Base:Sangre	4 %	-	10 %	3 %	3 %
Urocultivo Ambulatorio [Recuento De Colonias Y Antibiograma] [Cualquier]Orina 2º Chorro	2 %	1 %	2 %	6 %	3 %
Electrolitos Plasmáticos [Sodio Potasio Cloro] C/U:Sangre	2 %	-	9 %	2 %	3 %
Orina Completa:Orina	1 %	1 %	2 %	6 %	2 %
Pcr Bordetella Pertussis :Aspirado nasofaríngeo	1 %	1 %	5 %	-	1 %
Orina Completa:Orina por sonda Foley	1 %	1 %	1 %	1 %	1 %

Tabla 11: Listado de probabilidades por médico en el uso de exámenes
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

Nombre del medicamentos	Probabilidad de uso	Médico 1	Médico 2	Médico 3	Médico 4
Fisiologico solucion	10 %	15 %	18 %	10 %	14 %
Salbutamol inhalador	7 %	7 %	2 %	8 %	4 %
Dexametasona 4 mg 1 ml	6 %	8 %	0 %	6 %	6 %
Ibuprofeno 200 mg 100 ml jarabe	5 %	6 %	3 %	6 %	5 %
Paracetamol 125 mg supositorio	4 %	4 %	3 %	7 %	6 %
Diclofenaco sódico 12.5 mg supositorio	4 %	3 %	1 %	5 %	2 %
SALBUTAMOL FRASCO SOLUCION RESPIRADOR	2 %	1 %	5 %	2 %	5 %
Metilprednisolona succinato	2 %	2 %	5 %	2 %	5 %
FESEMA INHALADOR	2 %	4 %	0 %	0 %	1 %
ONDANSETRON 4 MG COMPRIMIDOS DISPERSABLES ORAL	1 %	0 %	1 %	1 %	3 %

Tabla 12: Listado de probabilidades por médico en el uso de medicamentos
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

Nombre del procedimientos	Probabilidad de uso	Médico 1	Médico 2	Médico 3	Médico 4
AEROSOLTERAPIA CON AIRE COMPRIMIDO Y OXÍGENO (EN ATENCIÓN CERRADA, INCLUIDA EN VALOR DÍA CAMA)	23 %	19 %	24 %	22 %	22 %
ASPIRADOS NASOFARÍNCEO PARA ADULTO Y NIÑO.	15 %	18 %	23 %	8 %	17 %
MEDICAMENTOS E INSUMOS AEROSOLTERAPIA URGENCIA PEDIATRICA	15 %	5 %	20 %	13 %	14 %
VENOSA EN NIÑOS Y LACTANTES	12 %	12 %	7 %	5 %	15 %
COLOCACION DE BRANULA	10 %	9 %	4 %	4 %	13 %
ASPIRACION DE SECRECIONES	8 %	8 %	4 %	9 %	3 %
OXIGENOTERAPIA POR HORA	7 %	5 %	2 %	2 %	6 %
INHALACION DE BRONCODILATADOR CON AEROCAMARA MULTIVALVULAR	4 %	1 %	3 %	2 %	4 %
PANEL RESPIRATORIO DIRECTO, TEST RAPIDO	3 %	2 %	7 %	2 %	4 %
INSTALACION DE FLEBOCLISIS	2 %	2 %	1 %	2 %	4 %

Tabla 13: Listado de probabilidades por médico en el uso de procedimientos
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

En cada recurso se promedian las probabilidades de los médicos seleccionados y se calcula su promedio y desviación estándar. De esta manera si el *promedio de uso* de un médico está por **sobre** el promedio más la desviación estándar de los médicos, aparecerá de color naranja en la lista, si está por **debajo** del promedio menos la desviación estándar aparecerá de color azul, y si esta **entre** estas cifras será presentado de color negro.

A través de esta visualización los JT's pueden medir la variabilidad de la atención entregada por los médicos, analizando los recursos solicitados durante la atención para un diagnóstico específico. La importancia de esta visualización no reside en la fiscalización del médico, si no en el aporte que este último puede entregar en la normalización de la atención. Es decir, aquellos médicos con patrones diferentes al de su unidad o al planteado por la investigación del JT pueden debatir

la necesidad (o la falta de ella) del uso de recursos para diagnosticar a un paciente. De esta manera la generación del protocolo necesario para normalizar la atención itera gracias al trabajo en conjunto de todos los médicos de la unidad.

VIII. Distribución de las atenciones en el uso de recursos

La complejidad de un diagnóstico se puede medir a través del uso de recursos durante su atención. Para analizar visualmente esto se utilizaron 2 tipos de recursos: exámenes y medicamentos⁷⁹. En base al uso (o no uso) de estos recursos se filtraron las atenciones en cada diagnóstico, generando 4 grupos:

- Grupo-1: Pacientes atendidos sin exámenes o medicamentos solicitados
- Grupo-2: Pacientes atendidos con 1 o más medicamentos solicitados (sin exámenes)
- Grupo-3: Pacientes atendidos con 1 o más exámenes solicitados (sin medicamentos)
- Grupo-4: Pacientes atendidos con 1 o más exámenes y medicamentos solicitados

De esta manera los JT's de la unidad pueden analizar de manera general el uso de recursos por diagnóstico utilizando un gráfico estrella. La Ilustración 55 presenta esta visualización comparando las atenciones totales de la unidad con los JT's asignados al diagnóstico "Fiebre, No especificada",

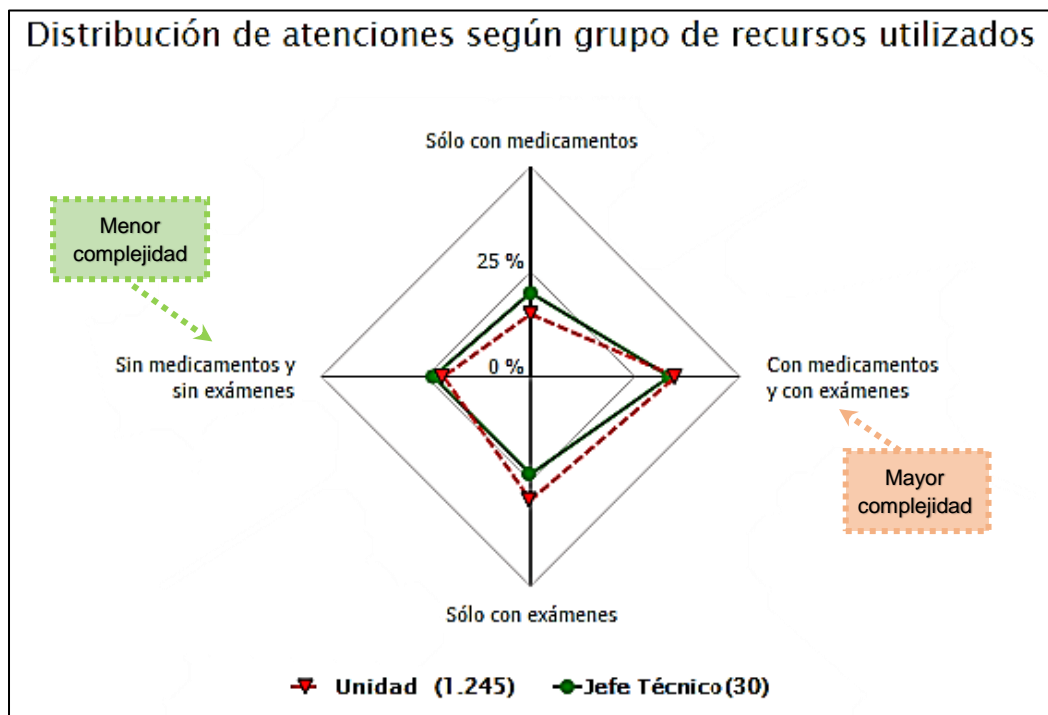


Ilustración 55: Distribución porcentual del uso de recursos entre JT's
 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

⁷⁹ No se consideran los procedimientos asociados dado que en la mayoría de los casos su uso está asociado a exámenes y/o medicamentos solicitados.

El análisis de esto permite saber si el JT (o los JT's) utilizan en general los mismos recursos para poder determinar un diagnóstico al alta específico, en el común de las atenciones. En este caso se puede ver que las variaciones entre el jefe técnico y el total de las atenciones de la unidad son similares, esto quiere decir que el Jefe Técnico no debe realizar esfuerzos masivos para normalizar la atención, si este no fuera el caso, sería necesario realizar un protocolo y capacitar a los médicos de la unidad en este diagnóstico.

Los médicos a su vez pueden comparar sus atenciones con las de la unidad como se muestra en la Ilustración 56, lo cual es reforzado a través de los protocolos. En este caso las distribuciones del médico y la unidad no encajan del todo, lo que en la práctica significa que porcentualmente este médico solicita más exámenes que el común de las atenciones en la unidad, lo que podría significar una sobreutilización de recursos por parte del médico o una subutilización de recursos por parte de su unidad.

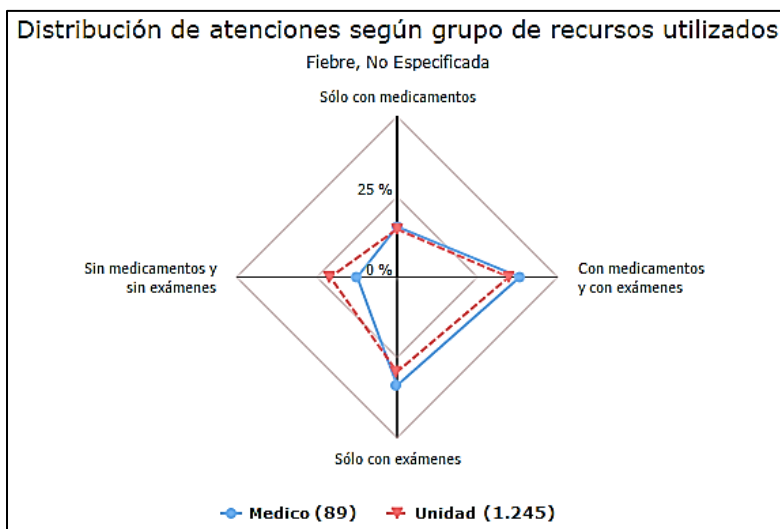


Ilustración 56: Distribución porcentual del uso de recursos del médico
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

Además de este análisis, esta visualización permite a los JT's tener una visión general de la complejidad del diagnóstico, asociando las atenciones con medicamentos y exámenes (Grupo-4) a una alta complejidad en comparación a las atenciones realizadas sin estos recursos (Grupo-1).

IX. Uso de recursos en el tiempo

Para profundizar el análisis general mostrado anteriormente, los JT's pueden acceder a las visualizaciones para cada uno de los 4 grupos definidos anteriormente, las que calculan el porcentaje acumulado de pacientes atendidos en el tiempo. La Ilustración 57 muestra las atenciones sin exámenes o medicamentos, la Ilustración 58 muestra las atenciones sólo con medicamentos, la Ilustración 59 muestra las atenciones sólo con exámenes y la Ilustración 60 muestra las atenciones con exámenes y medicamentos.

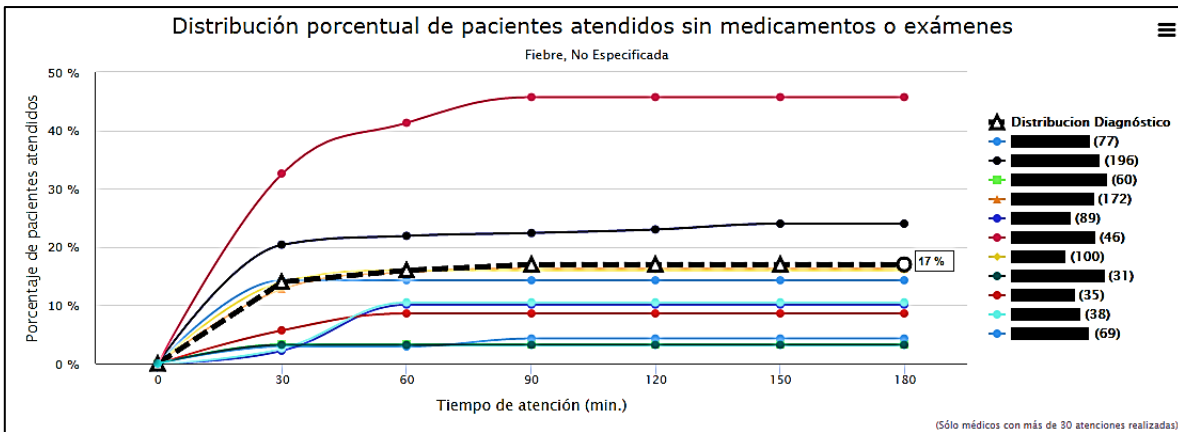


Ilustración 57: Porcentaje acumulado de pacientes atendidos sin medicamentos o exámenes en el tiempo
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

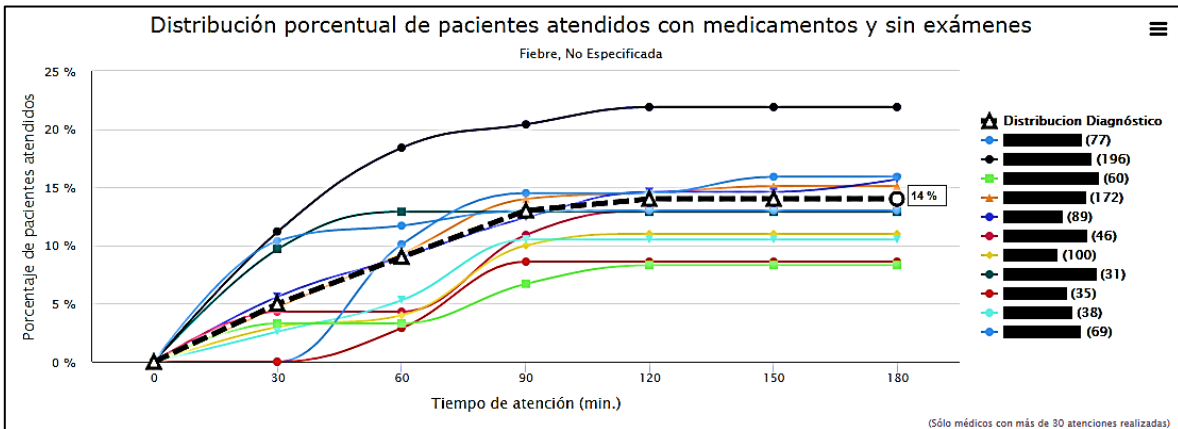


Ilustración 58: Porcentaje acumulado de pacientes atendidos con medicamentos y sin exámenes en el tiempo
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

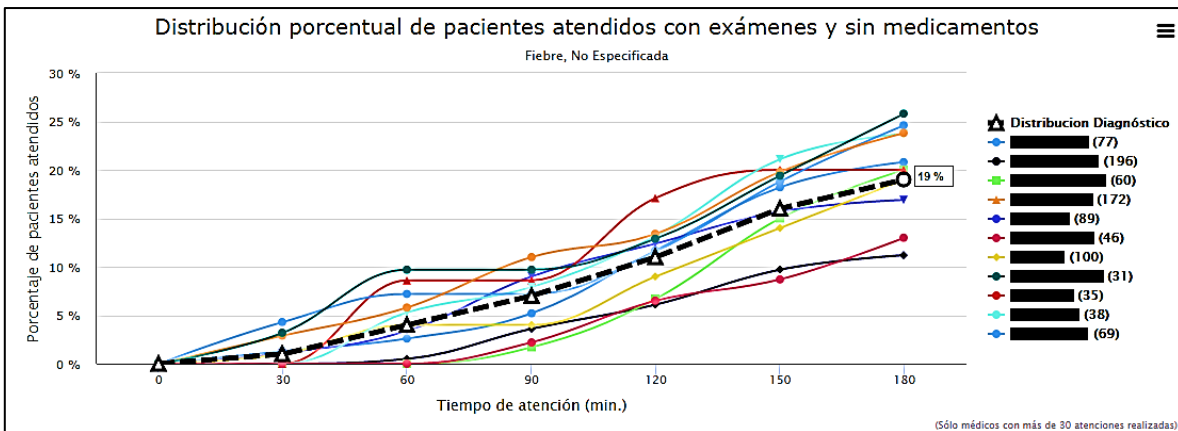


Ilustración 59: Porcentaje acumulado de pacientes atendidos sin medicamentos y con exámenes en el tiempo
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

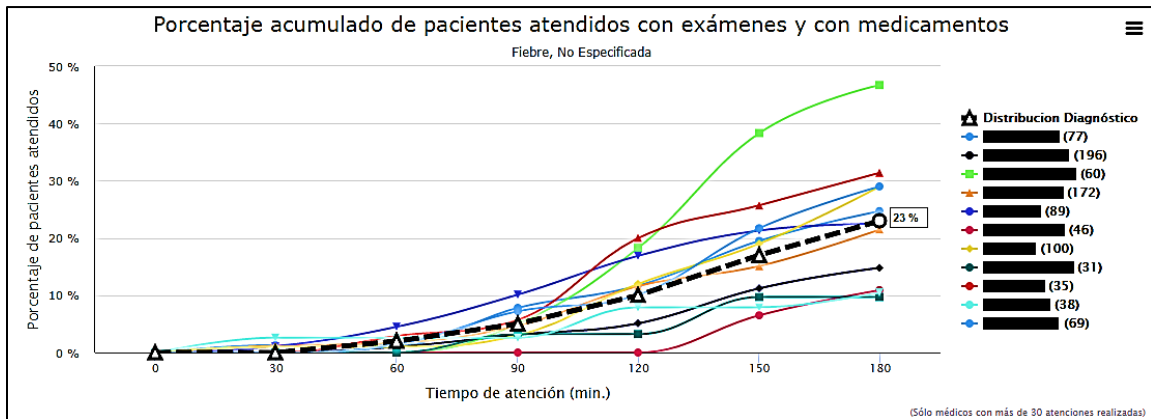


Ilustración 60: Porcentaje acumulado de pacientes atendidos con medicamentos y exámenes en el tiempo
 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

De esta manera el JT puede evaluar el patrón de tiempos de atención de su unidad y compararlo con los patrones de cada médico. Además la pendiente (o derivada) de cada serie entre cada punto representa el porcentaje de pacientes atendidos en esos intervalos, por lo que saltos pronunciados entre tiempos se relaciona con una gran cantidad de pacientes atendidos en ese periodo.

Un ejemplo de esto último se puede ver en la Ilustración 57, de la cual se puede concluir que para el diagnóstico “Fiebre, No especificada” los pacientes atendidos sin exámenes y sin medicamentos tardan entre 0 y 30 minutos en obtener dicho diagnóstico, dado que luego de ese tiempo las series tienen una pendiente casi nula.

Los médicos utilizan la visualización mostrada en la Ilustración 61 para evaluar este ámbito, donde las atenciones del médico son distribuidas porcentualmente en el tiempo (en un gráfico de barra) por cada grupo de recursos descrito anteriormente. Encima de esta información se pueden ver los patrones de su unidad (en series lineales punteadas).

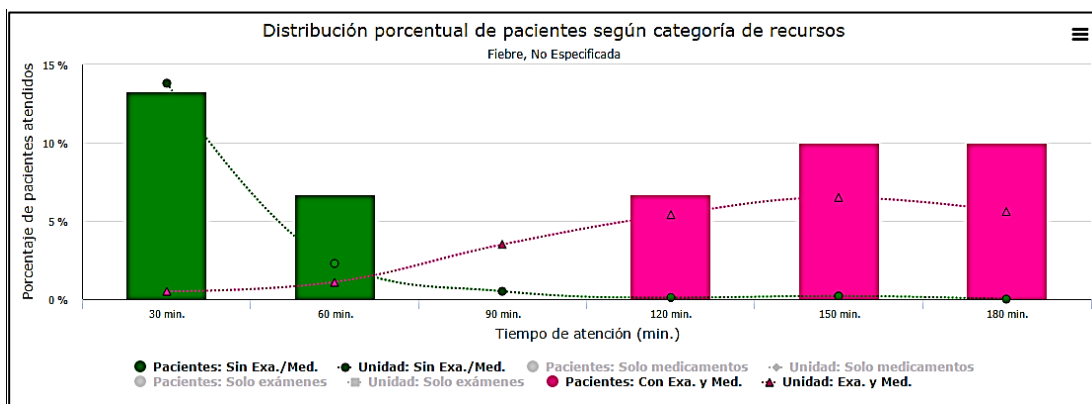


Ilustración 61: Distribución porcentual de pacientes atendidos en el tiempo
 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA CON DATOS DE FCE, ENERO 2013-JUNIO 2016

Con este análisis los médicos pueden diferenciar sus atenciones basándose en la complejidad de éstas. El que sus gráficos de barra no estén alineados con las series lineales de su unidad puede deberse a que:

- Si tienen patrones diferentes quiere decir que la complejidad recibida por los médicos de la unidad no corresponde a la que percibe el médico para determinar el diagnóstico analizado, o
- Si los patrones del médico son similares a los de su unidad pero están desplazados hacia la derecha o la izquierda tienen una relación directa con el uso del tiempo; derecha implica que el médico necesita más tiempo para determinar el diagnóstico, e izquierda indica que el médico se toma un menor tiempo en llegar al diagnóstico

A través de estas visualizaciones los médicos pueden analizar el uso de recursos que ellos necesitan para determinar un diagnóstico en particular, comparando su criterio y uso del tiempo de atención con las atenciones realizadas por toda su unidad. Los JT's podrán analizar estos criterios desde lo general hacia lo particular, utilizando la información precisa podrán decidir acciones a tomar individualmente o masivamente; individualmente con aquellos médicos que estén fuera de los patrones, y masivamente a través de la elaboración de protocolos ofrecida por el sistema web.

Las lógicas de negocio presentadas ofrecen al proceso de fiscalización y docencia realizado por los JT's una inteligencia de negocios basada en la captura, transferencia y utilización del conocimiento que circula en el SU.

Como se menciona en el capítulo 1, en este proyecto se decide colocar el cargo de JT como cliente central de la propuesta, reconociendo sus conocimientos en la atención clínica, los altos costos que significan su reemplazo y su disponibilidad para los procesos de fiscalización. La propuesta considera que para tales procesos es importante que los mismos médicos puedan acceder e interactuar con su información, de manera de autogestionarse. Así, la plataforma web permite que los cambios necesarios no dependan exclusivamente de la disponibilidad y accionar del JT, sino de todos los médicos del SU.

Capítulo 5: Apoyo tecnológico

Como se ha mencionado a lo largo de este informe, el proyecto se centra en la creación, traspaso y aplicación del conocimiento del SU, utilizando una plataforma web. En este capítulo se describen las especificaciones de requerimientos, arquitectura y diseño de dicha plataforma web y se referencia en Anexos las visualizaciones del prototipo funcional desarrollado.

5.1 Especificación de requerimientos

5.1.1 Requerimientos Funcionales

5.1.1.1 Roles, cargos y privilegios

- El sistema debe poseer 3 tipos de roles para los usuarios: Médico, Jefe Técnico y Jefe de Servicio (en orden jerárquico, siendo el Jefe de Servicio el de mayores privilegios), con accesos controlados para cada uno de ellos
- Un Médico debe poder acceder sólo a sus información, la cual lo compara con la información general de su unidad, mas no puede acceder a la de otros usuarios
- El Jefe Técnico (JT) debe ser jefe de uno o más de las siguientes unidades: Medicina General, Traumatología o Pediatría. Además de los privilegios de médico, el JT puede activar solicitudes de acceso a los usuarios que se registren y acceder a los reportes generales de su unidad, además de listar y acceder a la información y reportes de cada médico bajo su cargo. Finalmente también puede crear herramientas de normalización de la atención (protocolos)
- Además de los privilegios de Médico y Jefe Técnico, el Jefe de Servicio debe poder asignar jefaturas técnicas y acceder a todos los reportes de las 3 unidades, sin restricción⁸⁰.

5.1.1.2 Seguridad de la información

- El sistema debe funcionar en base a los datos de la FCE, los cuales en ningún caso revelan información privada de los pacientes
- El sistema debe dividir la información en unidades de Medicina General, Pediatría y Traumatología, presentando al usuario sólo la información que le es pertinente a su rol

⁸⁰ Es decir, el Jefe de Servicio es un Jefe Técnico con acceso a todas las unidades, por lo que comparte sus privilegios y visualizaciones, además acceder a las vistas un médico en particular.

5.1.1.3 **Comunicación**

- El sistema debe permitir a los Jefes Técnicos publicar herramientas de normalización de la atención asociándolos a diagnósticos específicos
- El sistema debe permitir a los Jefes Técnicos y a los Médicos discutir diagnósticos al alta específicos a través de un sistema de comentarios, al final de cada reporte general desplegado

5.1.2 **Requerimientos de Uso**

5.1.2.1 **Ingresos a los datos**

- El sistema debe permitir que los usuarios no registrados puedan registrarse a través de un formulario. Una vez hecha su solicitud al ingresar sus datos en el inicio el sistema responderá con un mensaje de “solicitud bajo evaluación”
- El sistema debe permitir que un usuario (activado previamente por su Jefe Técnico) ingrese a él a través de un nombre y contraseña

5.1.2.2 **Información y reportes generados**

- El sistema debe reportar los datos de la FCE de manera agregada, por unidad y gráficamente, filtrando por diagnósticos al alta
- El sistema debe entregar la información de los diagnósticos al alta de cada Médico (o de toda la unidad en el caso de los Jefes Técnicos) en forma de Treemap, agrupando de acuerdo a la frecuencia de los diagnósticos o a las reconsultas (seleccionable) en fechas determinadas (seleccionable). El sistema debe permitir la selección de un diagnóstico al alta del Treemap, ingresando a una nueva ventana que presenta:
 - Descripción del diagnóstico (autorizada por el Jefe Técnico de la unidad, quien puede crearla)
 - Estadísticas generales:
 - Frecuencia general del diagnóstico (desde el 2013)
 - Frecuencia individual del diagnóstico (desde el 2013), es decir, cuántas veces ha sido asignado por el usuario (en el caso del Jefe Técnico)

- Patrones de atención
 - Distribución de destino al alta de los pacientes del usuario en comparación con los realizados por la totalidad de su unidad, divididos según el destino domicilio, hospitalización, traslado u otros. Los nombres de los demás Médicos sólo son visibles para los Jefes Técnicos, el Médico sólo puede verlos como médicos anónimos.
 - Uso de recursos en las atenciones, reportando la frecuencia de las atenciones en las que se utilizaron: a) sólo medicamentos, b) sólo exámenes, c) medicamentos y exámenes, y d) sin medicamentos y sin exámenes (reporte entregado solo al Médico)
 - Análisis de recursos, reportando los 10 medicamentos, procedimientos y exámenes más utilizados para el diagnóstico en cuestión, tanto por el usuario como por su unidad. En el caso del JT, se muestra además la complejidad general de las atenciones, midiéndolo a través del uso de recursos durante las atenciones realizadas en la unidad (sólo medicamentos, sólo exámenes, medicamentos y exámenes, y sin medicamentos y sin exámenes) y mostrando la información de todos los médicos de la unidad
- En otra sección, el sistema debe visualizar una comparación de tiempos entre el usuario y los médicos de su unidad (en el caso de un JT todos podrán ser comparados)
- En otra sección, el sistema debe presentar una lista personal de todos los diagnósticos realizados por el usuario (como Médico) en total y de manera anual desde el año 2013
- En otra sección, el sistema debe desplegar para los roles de Jefaturas Técnicas, bajo la etiqueta de “Unidades” las siguientes ventanas y reportes:
 - Estadísticas generales de la unidad
 - Listado de diagnósticos de toda la unidad desde el 2013
 - Usuarios del sistema, divididos en jefaturas y médicos registrados. Entrega el nombre, apellidos, correo, celular de contacto, y cargo de la o las jefaturas (incluyendo al Jefe de Servicio) y además el Rut, estado y detalles de los médicos de la unidad. Los Jefes Técnicos pueden activar y desactivar médicos registrados en esta ventana, pero sólo el Jefe de Servicio puede agregar o quitar cargos de Jefatura, aunque el Jefe Técnico puede ver la información de las jefaturas de su unidad (incluyendo al Jefe de Servicio)

5.1.3 Requerimientos de fiabilidad

- Los registros de comentarios y protocolos de un diagnóstico deben ser almacenados en la base de datos y cuando algún usuario decide eliminar un registro, éstos deben ser actualizados (no eliminados) añadiendo una fecha de eliminación al registro
- El sistema debe contar con 2 bases de datos relacionales: una para el sitio web (BBDD1) y otra para los registros médicos (BBDD2)
 - La BBDD1 debe permitir un respaldo mensual, evitando pérdidas de la información generada (protocolos, comentarios, registros de usuarios, entre otros) en caso de ataques o caídas del sistema
 - La BBDD2 debe ser gestionada de manera independiente de la FCE de la cual obtiene sus datos. La información debe estar almacenada en los servidores de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, y la actualización consiste en extraer los datos de la FCE, transformarlos y limpiarlos para la BBDD2 y cargarlos con una temporalidad mensual o superior.

5.1.4 Requerimientos de rendimiento

- El sistema debe poder ser accedido a través de una conexión a internet
- El sistema debe estar desarrollado para un máximo de 100 usuarios registrados en un mismo año, y con acceso simultáneo de no más de 75 de ellos
- Los tiempos de respuesta del sitio no deben superar los 10 segundos

5.1.5 Requerimientos de soporte

- Sólo los Jefes Técnicos de cada unidad y el Jefe de Servicio deben recibir capacitación en el uso del sistema por parte del desarrollador. Los Médicos deben ser capacitados una sola vez de manera grupal por el desarrollador. En el futuro éstos deben ser capacitados por otros Médicos o por el Jefe Técnico de su unidad
- La mantención del sistema debe ser realizada por su desarrollador los primeros 3 meses a partir de la implementación del sistema

5.2 Arquitectura tecnológica

Para crear la plataforma web propuesta es necesario realizar los siguientes pasos:

- Estructura de las BBDD's: Determinar las características de las bases de datos utilizadas para el funcionamiento del sitio web, abordando su estructura, funcionalidad y granularidad de los datos
- Gestión de los datos: Recolectar los datos adecuados, transformarlos a la estructura del prototipo desarrollado y cargarlos a las bases de datos correspondientes
- Instalación de la aplicación web: Asignar un servidor dónde se instale el programa desarrollado y conectar este a las bases de datos creadas
- Adquisición de un dominio web: Determinar la dirección web pública para que los médicos del Servicio puedan acceder a la aplicación a través de internet

A continuación se describe en detalle cada uno de los pasos mencionados.

5.2.1 Estructura de las bases de datos

Como se menciona anteriormente en este proyecto se tienen 2 estructuras de bases de datos. La primera gestiona las funcionalidades del sitio web como sus usuarios, roles disponibles y comentarios realizados entre otros, mientras que la segunda se encarga de los datos clínicos de los pacientes atendidos, los médicos asignados a su alta y los recursos utilizados. Ambas se describen a continuación.

5.2.1.1 Datos del sitio web

La Ilustración 62 muestra una base de datos del tipo entidad-relación para la administración del sitio web (BBDD1).

Las variables del usuario se obtienen a través del formulario de registro del sitio, presentado esta solicitud a los roles de jefatura del sitio web. Una vez aceptada la solicitud, los usuarios pueden ver los protocolos almacenados en las tablas "post" y "detailpost", además de generar comentarios y respaldar los ya ingresados utilizando las tablas de "comments" y "commentlikes".

Esta estructura está centrada en los usuarios y lo que éstos pueden hacer en las diferentes páginas.

- La tabla de usuarios ("users") recolecta información personal de los médicos a través del formulario de registro, tal que le permita a los JT's controlar la seguridad del sitio para evitar y/o reducir suplantaciones de identidad
- La tabla "roles" identifica y define los cargos que utiliza el sitio
- La tabla "post" crea un identificador para cada diagnóstico con su respectiva unidad. De esta tabla se genera la tabla de protocolos ("detailpost") que almacena los detalles de éstos escritos por los JT's, y la tabla de comentarios ("comments") que almacena cada uno de ellos. Ambas tablas están asociadas a un usuario para asignar la autoría correspondiente.

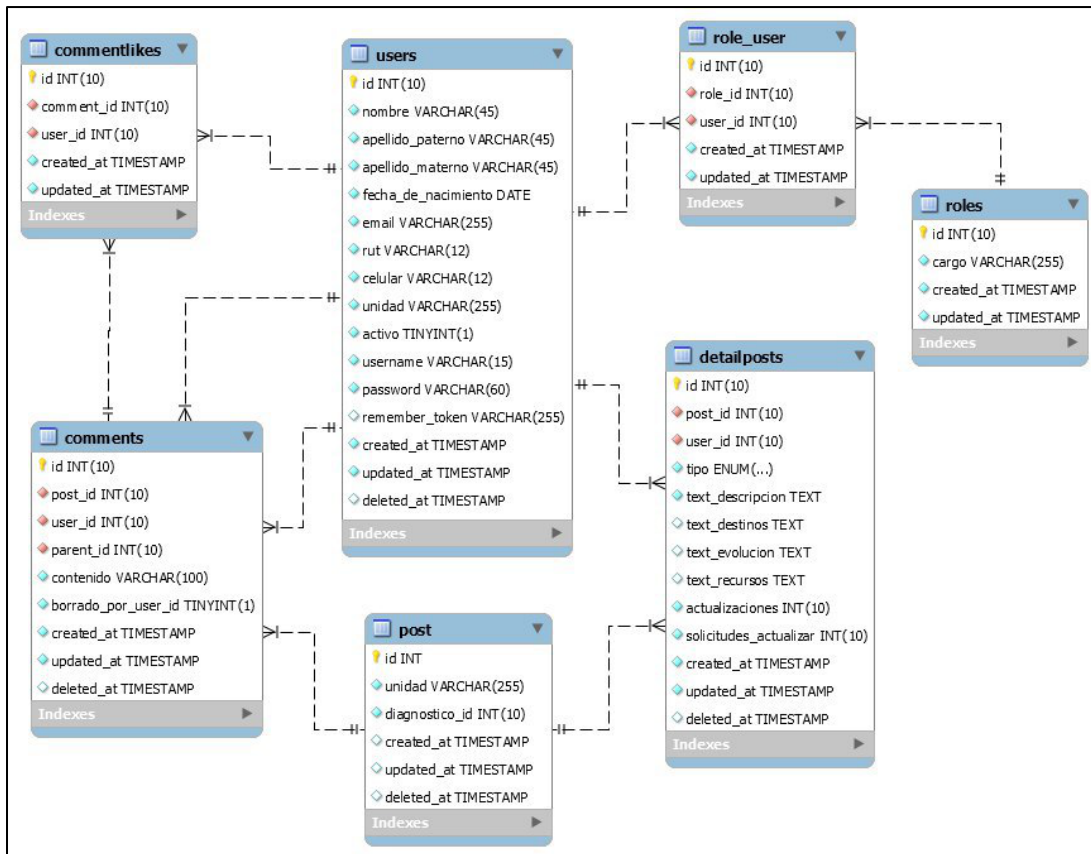


Ilustración 62: Estructura de base de datos del sitio web

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

5.2.1.2 Datos de las atenciones clínicas

La Ilustración 63 muestra la base de datos del tipo entidad-relación realizada en este proyecto para el manejo de los registros clínicos (BBDD2). La estructura se basa en los datos recogidos de la FCE y se centra en las consultas médicas realizadas en el SU, los médicos asignados a ellas y los recursos utilizados.

Al momento de cargar los datos es necesario calcular en cada atención realizada el total de recursos por categoría utilizados⁸¹. El objetivo de esto es reducir los tiempos de respuesta y la carga de trabajo de la base de datos.

La tabla “consulta_has_reconsulta” relaciona la consulta de un paciente en el SU con la siguiente⁸² independiente del tiempo transcurrido entre ambas. Dado esto es necesario recalcular, a través de un *query*⁸³, esta tabla en cada actualización realizada. Además de la id de reconsulta se almacena la fecha de admisión, su destino al alta y su diagnóstico principal al alta, con el objetivo de reducir la cantidad de relaciones al momento de realizar una *query* a la base de datos.

⁸¹ Las categorías son: exámenes, medicamentos y procedimientos.

⁸² Llamada comúnmente como: *reconsulta*.

⁸³ Archivo SQL que obtiene los datos de la tabla “atenciones” utilizando variables para almacenar la información necesaria para generar la tabla.

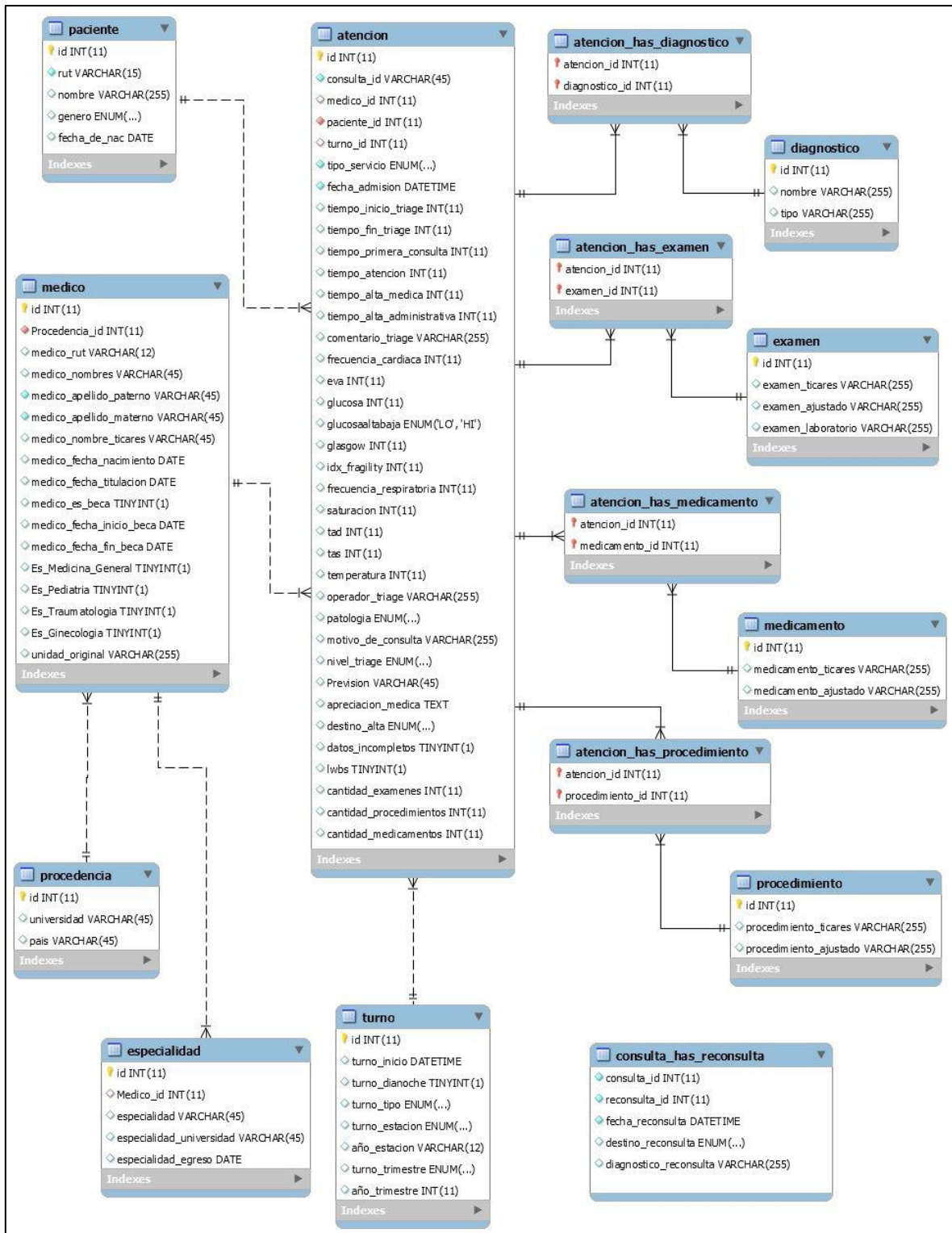


Ilustración 63: Estructura de base de datos de los registros clínicos

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

5.2.2 Gestión de los datos

La gestión de los datos considera más información que la desplegada por el prototipo desarrollado. Esto debido a la necesidad de garantizar una escalabilidad de la solución propuesta a modo de base para trabajos futuros.

5.2.2.1 Extracción de datos de la FCE

La FCE almacena una gran cantidad de datos asociados a las atenciones realizadas en el Hospital, siendo implementada en el año 2011 en el SU. La evaluación de datos entrega que la coherencia de los registros analizados es aceptable desde comienzos del año 2013, ya que fue a principios de ese año la implementación en las áreas de Imagenología y Laboratorio la cual permite comparar el uso de recursos utilizando sólo registros electrónicos.

Si bien existe una gran cantidad de datos registrados por la FCE en el SU, en este proyecto se decide extraer las siguientes variables por atención realizada:

- Tipo de Servicio (adulto o pediatría)
- Patología de Emergencia Especialidad()
- Fecha de admisión (HH:MI:SS)
- Observación de admisión
- Datos del paciente
 - Previsión del paciente al momento de la consulta
 - Rut del paciente
 - Nombre del paciente
 - Genero del paciente
 - Fecha de nacimiento del paciente
- Tiempos de actividades
 - Tiempo inicio Triage
 - Tiempo final Triage
 - Tiempo inicio consulta
 - Tiempo de alta médica
 - Tiempo de alta administrativa
- Datos recolectados de Triage
 - Operador Triage
 - Comentario Triage
 - Frecuencia cardiaca
 - Escala Visual Analógica (EVA)
 - Glucosa
 - Escala de Glasgow
 - Frecuencia respiratoria
 - Saturación de oxígeno
 - Presión arterial (TAD y TAS)
 - Temperatura

- Nombre de médico que asigna el alta del paciente
- Datos de la atención
 - Diagnósticos al alta asignados
 - Tipo de diagnóstico asignado (principal, secundario, etc...)
 - Apreciaciones clínicas del estado del paciente
 - Recursos asociados
 - Nombre de los procedimientos realizados
 - Nombre de los exámenes solicitados
 - Nombre de los medicamentos administrados
 - Destino al alta del paciente

Para obtener estos datos se ejecutan 4 consultas *SQL* en formato *Oracle Server* en la Base de Datos de la FCE, las cuales son ejecutadas en un computador de la red del Hospital con los accesos necesarios o a través de una solicitud al área TI.

5.2.2.2 Ampliar datos de los médicos del Servicio

La FCE sólo entrega el nombre de los médicos que están registrados en el sistema⁸⁴. Al momento de cargar los datos es necesario verificar si existen nuevos médicos en los datos de la actualización. En caso de ser así, para cada médico se define:

- A) La unidad del Servicio en que trabaja⁸⁵: Esta información se puede trabajar filtrando las atenciones por patología de emergencia para cada médico y asignándolo a la de mayor frecuencia. Luego se corrobora la clasificación con el JT de la unidad asignada y/o con la secretaría de urgencias
- B) Si es parte del programa de Urgenciología⁸⁶: Esta información se puede obtener a través de los JT's de la unidad de Medicina General, con el Jefe del Servicio o de manera directa con la secretaria de Programa Especialistas en Medicina de Urgencia
- C) Sus datos profesionales⁸⁷⁻⁸⁸: Esta información es publicada en línea por la Superintendencia de Salud a través de un formulario, el cual permite realizar una búsqueda sobre todos los médicos autorizados para ejercer en Chile ingresando su nombre y apellidos y filtrando los profesionales que coincidan con "Médicos Cirujanos"

⁸⁴ No necesariamente el nombre ésta completo o bien escrito (nombres extranjeros).

⁸⁵ Un médico puede aparecer asignando diagnósticos de altas en una unidad del Servicio a la cual no pertenece, o incluso médicos de otras áreas del Hospital.

⁸⁶ Considerando si pertenece al programa y su fecha de incorporación (mes y año).

⁸⁷ Considerando nombre completo del médico, fecha de titulación, universidad y país de su título, edad del médico, Rut del médico, título(s) de especialización, universidad y país de su especialización, fechas de egreso de especialización.

⁸⁸ Sitio web oficial de la Superintendencia de Salud, visitado el 15 de Septiembre de 2016 <http://webhosting.superdesalud.gob.cl/bases/prestadoresindividuales.nsf/buscador>

5.2.2.3 Transformación de la información de la FCE

Los datos recolectados se encuentran en 4 archivos (atenciones, medicamentos, exámenes, procedimientos) en formato *xlsx*, por lo que es necesario ajustarlos para poder subirlos a la base de datos con los registros clínicos (BBDD2). Dicho ajuste está descrito en el Anexo IX, el cual permite concluir que el proceso de actualización y llenado de las BBDD no son posibles de automatizar, dada la cantidad de reglas y criterios necesarios para transformar y limpiar sus datos.

5.2.3 Instalación de la aplicación web

El prototipo funcional propuesto fue desarrollado en el lenguaje *PHP* (versión 5.5.12) utilizando el framework *Laravel* versión 4.2 basado en modelos vista controlador. Las BBDD utilizadas se estructuran relacionamente en lenguaje *MySQL* y las librerías *CSS* y *Javascript* utilizadas son:

- *Bootstrap* versión 3.3.6
- *D3plus* versión 1.8.0
- *Highcharts* versión 5.0.0
- *Datatables* versión 1.10.11
- *Ajax-moment* versión 2.15.0

Todas ellas accedidas a través de links referenciados en las vistas desarrolladas.

Para instalar la aplicación se utiliza un servidor Linux ubicado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile. Si bien este servicio no está exento de ataques cibernéticos, no se ha registrado ninguno a la fecha de implementación y, a diferencia de los servicios privados online, no está sujeto a cambios en contratos de privacidad o réplicas de la información que maneja, haciéndolo una buena opción para el manejo de los registros clínicos con los que se trabaja.

5.2.4 Adquisición de un dominio web

El dominio web fue adquirido a través del servicio NIC-CHILE. Para la elección del nombre del sitio, se opta por el símbolo del *búho* (el cual se relaciona con la mascota de la Universidad de Chile) y las siglas *MDU*, las cuales corresponden a “Medicina De Urgencias”.

De esta manera, el nombre de la dirección elegida fue *buho-mdu.cl*, la que permite a Médicos y Jefes Técnicos del Servicio ingresar a la aplicación y utilizarla desde su navegador web.

5.3 Diseño de la aplicación

5.3.1 Diagramas de casos de uso

La Ilustración 64 muestra el diagrama con los casos de uso de mayor prioridad a satisfacer por el sitio web desarrollado.

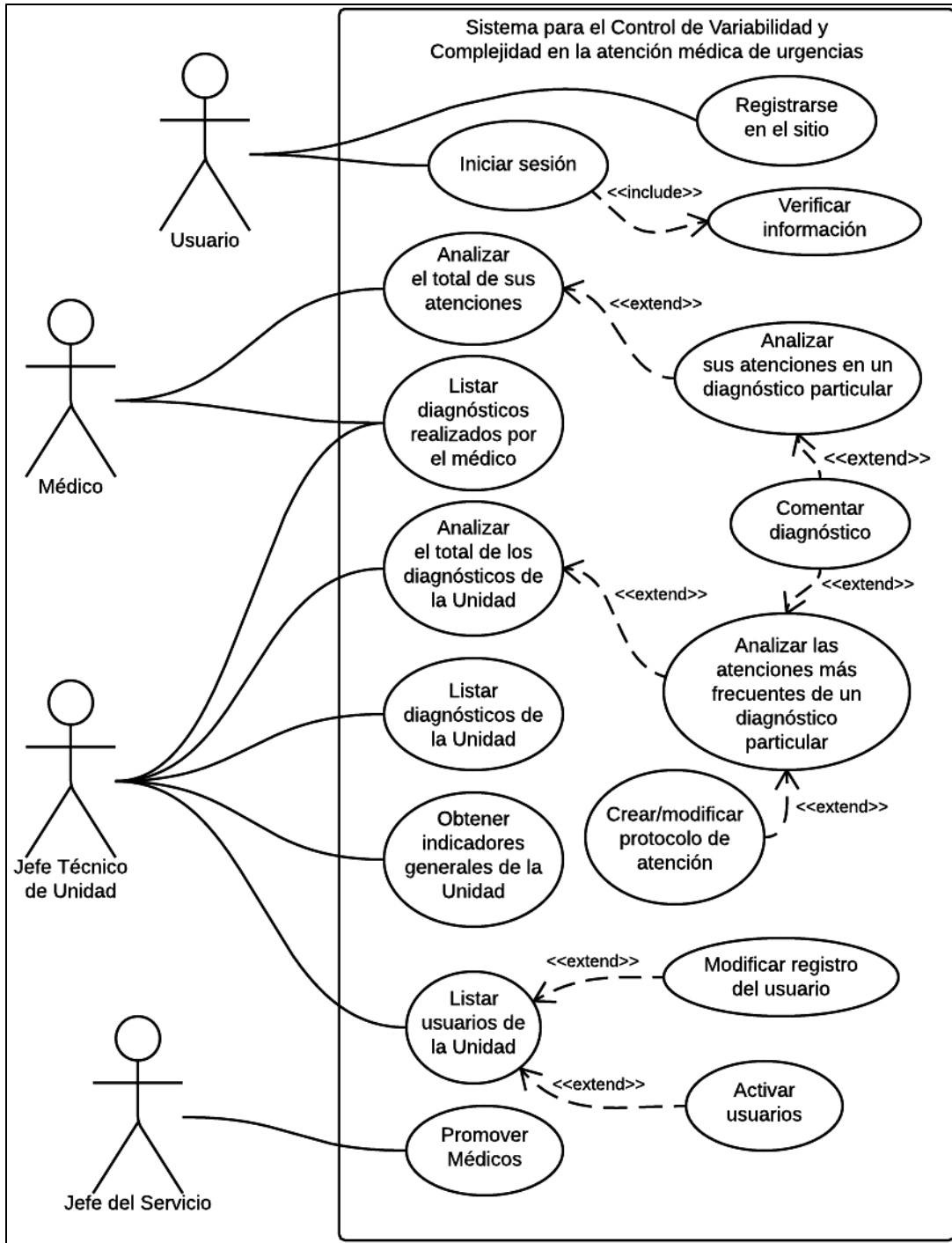


Ilustración 64: Casos de uso
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los actores son separados según su rol y unidad en el Servicio. Sus posibilidades se describen a continuación.

5.3.1.1 **Usuarios**

Usuarios no registrados en el sitio no tienen acceso a los registros clínicos electrónicos, por lo que sólo tienen 2 casos de uso.

El primero es “Registrarse en el sitio” el cual se realiza a través de un formulario para rellenar los datos descritos en la tabla “users” de la BBDD1. Estos datos serán revisados por los JT’s asociados a la unidad para verificar la identidad del solicitante.

El segundo es “Iniciar sesión”, dónde el usuario podrá ingresar sus datos de correo y contraseña para acceder a los contenidos del sitio. Este caso de uso incluye otro llamado “verificar la información”, el cual analiza la información ingresada y dependiendo del caso:

- Rechaza el acceso por datos ingresados incorrectamente
- Entrega un mensaje de cuenta no activada a solicitudes de registro sin aprobar o rechazar por los Jefes del Servicio
- Si la cuenta no tiene un rol de jefatura asociado le muestra los análisis del médico registrado en la cuenta
- Si la cuenta tiene un rol de jefatura, se despliegan los análisis de la unidad asociada a la jefatura

5.3.1.2 **Médicos**

Una vez que la solicitud es aceptada los usuarios pasan a tener un rol de médicos e ingresan a una página para analizar todas sus atenciones realizadas por diagnósticos al alta.

Desde esta página se puede ingresar a un diagnóstico al alta particular que despliegue los reportes, gráficos y protocolos (si existen) de dicho diagnóstico. Los médicos además pueden realizar comentarios a este diagnóstico, los cuales se despliegan con su nombre y fecha de creación.

Además de esto los médicos pueden acceder a una lista con todos los diagnósticos realizados, desplegados en una tabla y con un link a cada diagnóstico particular descrito en el párrafo anterior.

5.3.1.3 Jefes técnicos de una unidad

Los JT's pueden realizar todas las acciones de los médicos. Sin embargo, al ingresar al sitio, estos son redirigidos al caso de uso "Analizar el total de los diagnósticos de la unidad", el cual permite elegir un diagnóstico particular para ser evaluado en más detalle.

Al ingresar a un diagnóstico particular se aplica el caso de uso "Analizar las atenciones más frecuentes de un diagnóstico particular", donde se despliegan reportes que comparen los médicos que más hayan realizado dicho diagnóstico en la unidad del Servicio. Aparte de poder "comentar" los diagnósticos como los médicos, los JT's pueden crear (o modificar) protocolos de atención para el diagnóstico, los que se despliegan al inicio de cada reporte.

Los JT's pueden listar los diagnósticos al igual que los médicos, con la diferencia en que el link de cada diagnóstico los llevará al caso de uso descrito en el párrafo anterior.

El caso de uso "Obtener indicadores generales de la Unidad" permite visualizar las estadísticas generales de la unidad asignada al JT como consultas, LWBS, distribución Triage entre otros, con el objetivo de realizar un análisis rápido del funcionamiento general en el Servicio.

El caso de uso "Listar los usuarios de la Unidad" permite analizar el total de usuarios registrados en la unidad, para activar (o desactivar) las cuentas de los usuarios y modificar los datos de registro en caso de ser necesario.

5.3.1.4 Jefe del Servicio

El Jefe del Servicio tiene todos los privilegios que tiene un JT pero además accede al caso de uso "Promover Médicos", el cual permite asignar (y revocar) el rol de Jefe Técnico a un médico del Servicio, además de poder asignar más de una jefatura a una misma cuenta.

5.3.2 Diagramas de Secuencia

A continuación se presentan los diagramas de secuencia más relevantes del prototipo desarrollado. Utilizando la metodología Modelo-Vista-Controlador (MVC⁸⁹) se plantea la ejecución secuencial de diferentes acciones para lograr los objetivos de los actores descritos anteriormente. Los Modelos en estas secuencias no aparecen frecuentemente dado que el framework de *PHP* utilizado (*Laravel*) aplica técnicas de *Object-Relational Mapping* (ORM) que permiten relacionar modelos con tablas de datos, facilitando la gestión de éstos desde el mismo código.

⁸⁹ La metodología MVC es un patrón de arquitectura de software para la ejecución de interfaces de usuario en un computador. Este patrón de desarrollo conecta las vistas del usuario con los modelos de la plataforma a través de un controlador, el cual se encarga de orquestar las necesidades del usuario [56].

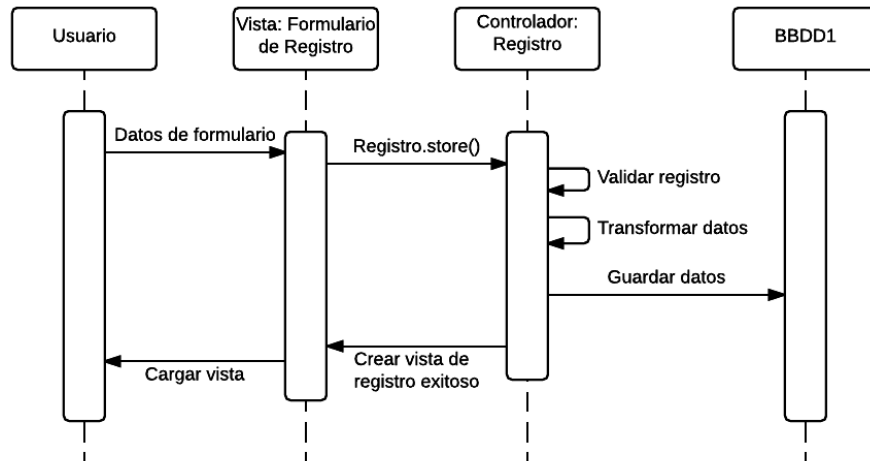


Ilustración 65: Diagrama de secuencia para el registro de usuarios
 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La Ilustración 65 muestra el diagrama de secuencia para el registro de 1 usuario. Este diagrama se inicia en la vista asignada al formulario dónde el usuario relleno la información solicitada. Al completar el formulario la vista envía los datos del usuario al controlador de registros del sistema, el cual valida los registros y transforma los datos para ser almacenados en la BBDD1. Una vez realizadas estas tareas, el controlador envía un mensaje de éxito al usuario.

La Ilustración 66 muestra el ingreso de un médico registrado y activado al sistema. Partiendo en la vista para *login*, el usuario ingresa su correo y contraseña. La vista envía estos datos al controlador de sesiones de usuario, el cual se encarga de verificarlos, validar la activación del registro y obtener el rol del usuario para enviarlo al controlador correspondiente.

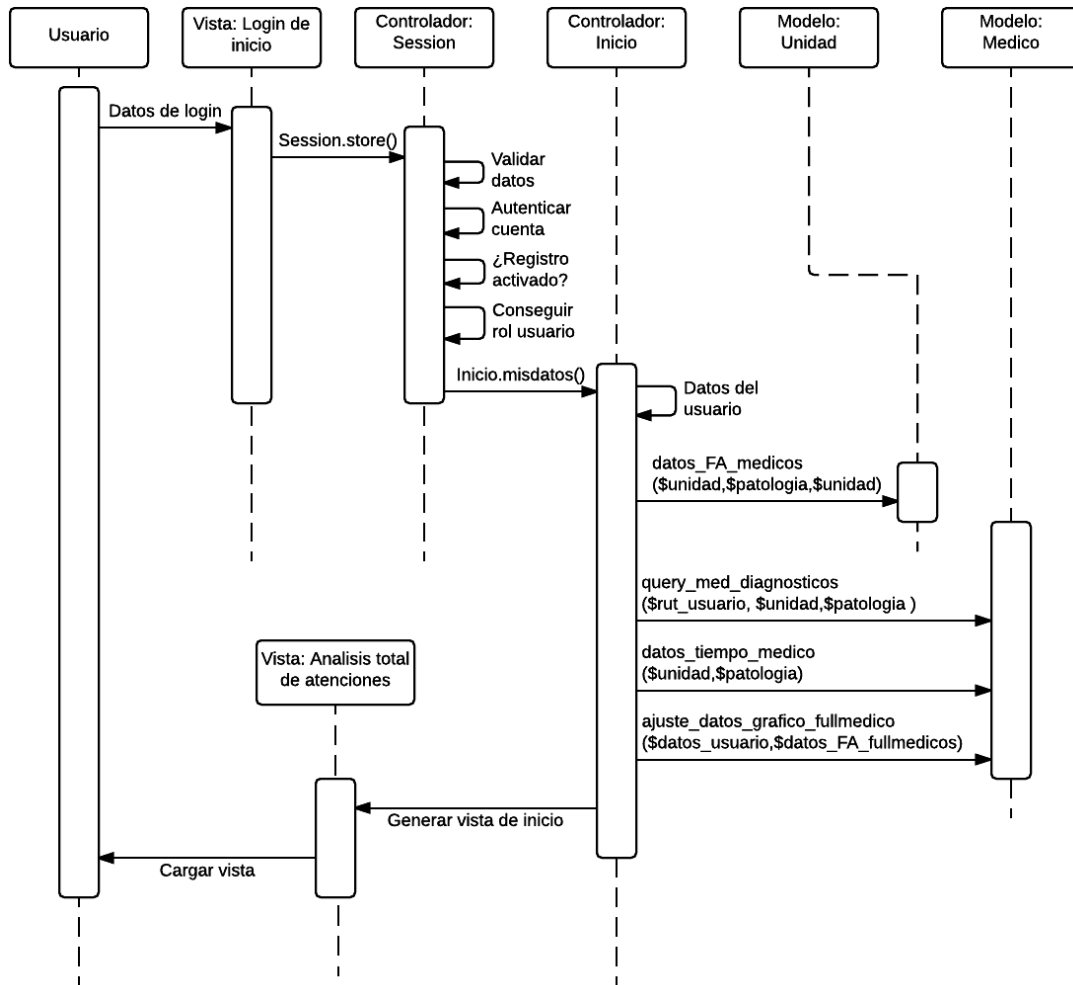


Ilustración 66: Diagrama de secuencia del ingreso de un médico al sitio
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

En el caso de la Ilustración 66 se llama al controlador de inicio de sesión, el cual se encarga de desplegar los datos de atención para el actor médico: primero obtiene los datos del usuario autenticado, luego se obtienen los datos de diagnósticos al alta asignados por el médico, los tiempos de atención de la unidad y del médico ajustándolos para los gráficos a desplegar, y los intervalos de tiempo para los análisis de frecuencia acumulada de pacientes atendidos. Todo esto es enviado a la vista de inicio, la cual carga los reportes de las atenciones totales del médico.

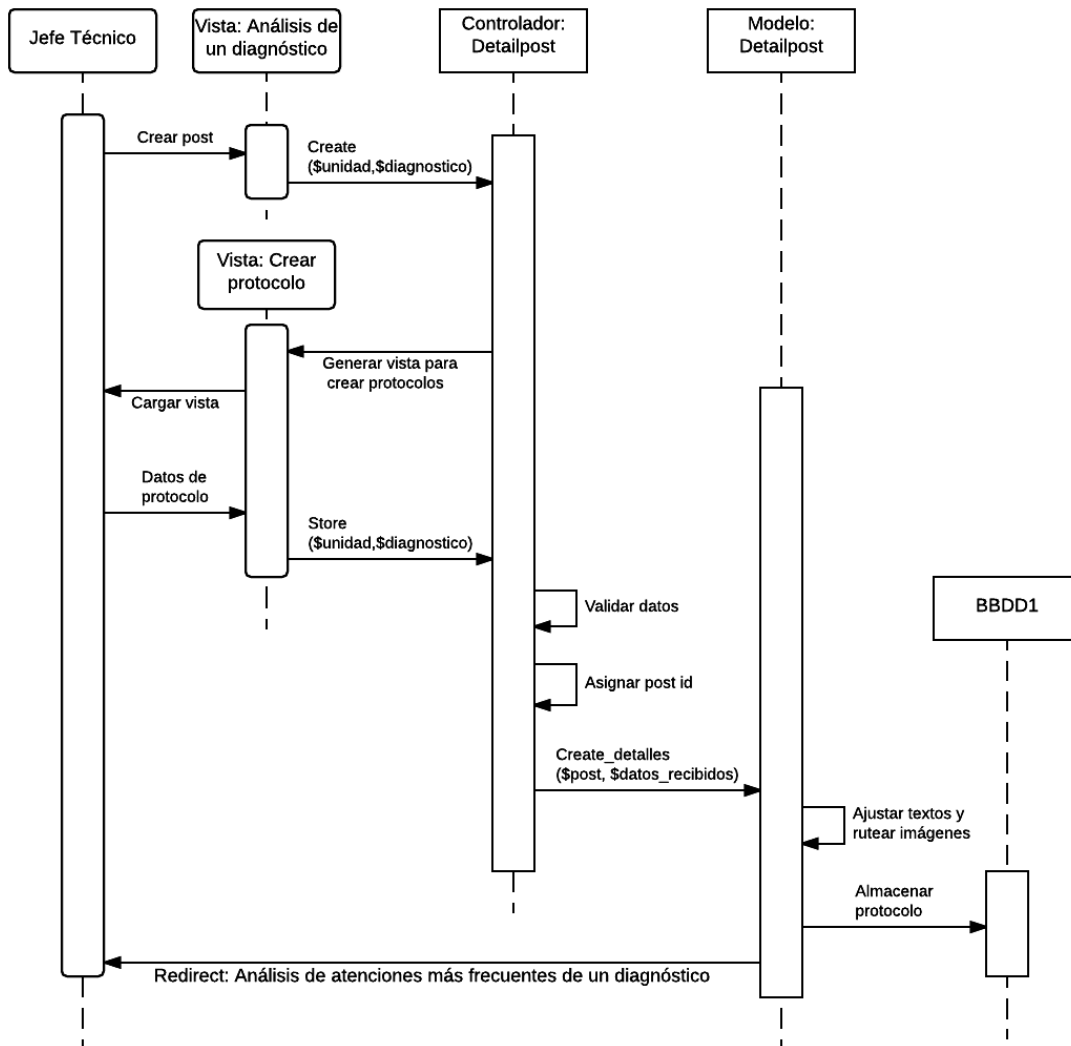


Ilustración 67: Diagrama de secuencia para crear un protocolo
 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La Ilustración 67 muestra la secuencia de tareas que se ejecutan para que un JT agregue un nuevo protocolo. Partiendo desde la vista para los JT's del análisis de un diagnóstico, se ingresa al formulario para la creación de los protocolos. Una vez rellenado el formulario, los datos son enviados al controlador, el cual los debe validar, asignar a un post_id y almacenar utilizando el modelo *Detailpost*. En esta parte se ajustan y revisan los textos en busca de imágenes, las cuales deben ser almacenadas en el sitio y referenciadas en el texto para un correcto almacenamiento y despliegue de la información. Una vez completado esto, el JT es redirigido a la página de análisis inicial, la cual cuenta con el nuevo diagnóstico ingresado.

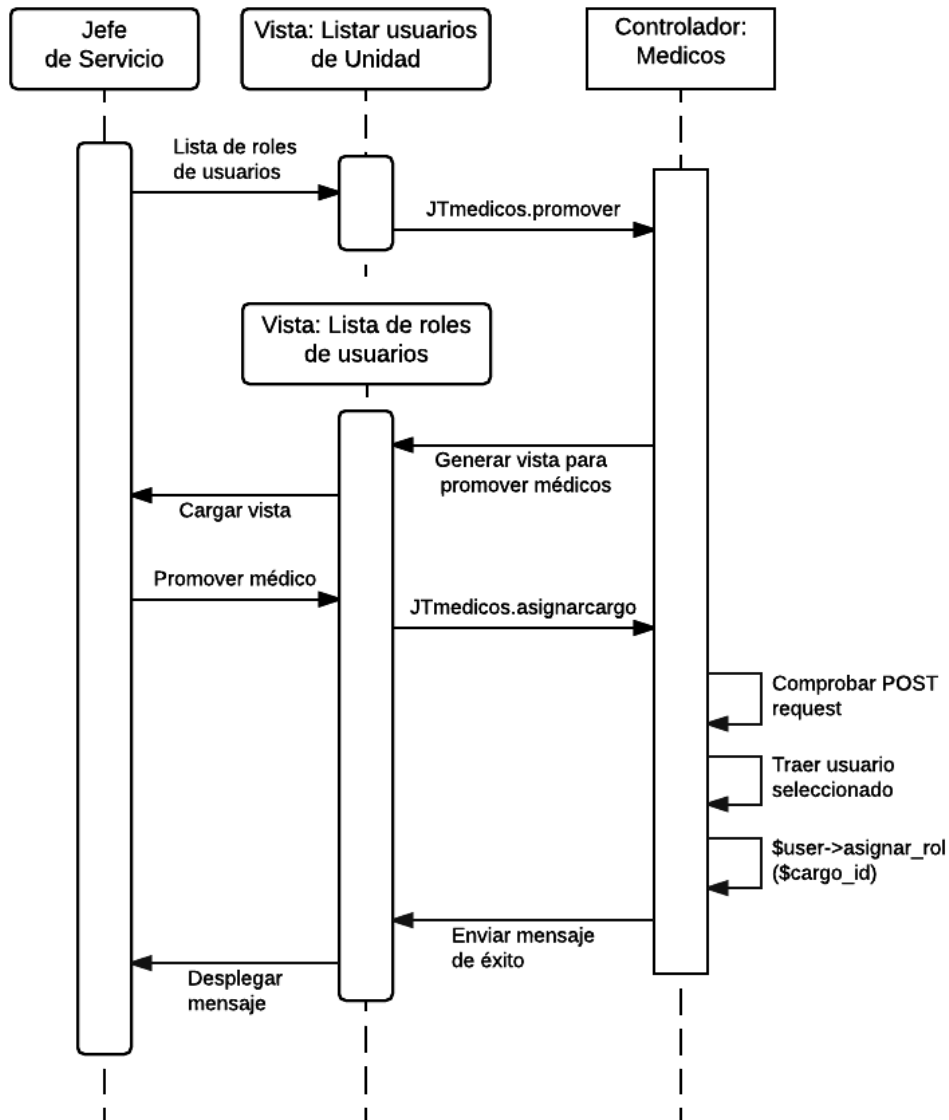


Ilustración 68: Diagrama de secuencia para promover un cargo médico
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La Ilustración 68 muestra al Jefe del Servicio promoviendo el cargo de un médico, el cual se inicia desde la vista para listar los usuarios de unidad. En esta vista sólo este rol podrá acceder a la lista de roles, la cual permite promover un médico específico utilizando el controlador de médicos de la aplicación, el cual debe comprobar que el método utilizado en el requerimiento sea del tipo *POST*, identificar al usuario seleccionado y asignarle el rol de Jefe Técnico. Una vez hecho esto se despliega un mensaje de éxito en la misma vista.

5.3.3 Diagramas de Clases

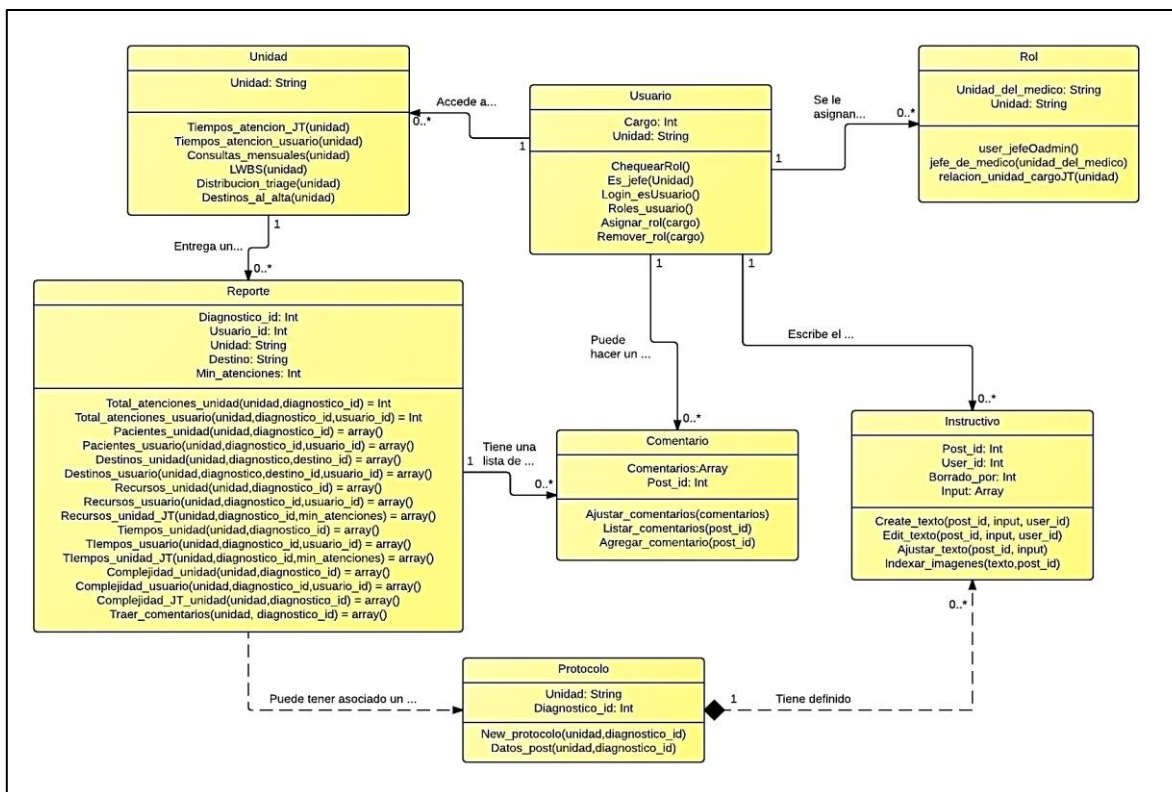


Ilustración 69: Diagrama de clases

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La Ilustración 69 muestra el diagrama de clases asociadas a los casos de uso y diagramas de secuencias presentados anteriormente. El usuario está asociado a uno (o más) rol (roles), y puede acceder a las diferentes unidades del Servicio⁹⁰. Cada Unidad entrega reportes de cada diagnóstico realizado por el usuario, o por un grupo de médicos para el caso de sus JT's, en los que los usuarios pueden realizar comentarios acerca del diagnóstico presentado.

Cuando un usuario escribe los detalles de un instructivo de protocolos, éste debe estar asociado a un reporte de un diagnóstico, el cual asigna un identificador único utilizando la clase protocolo. De manera, si el texto del instructivo es editado el sistema es capaz de guardar el texto anterior sin asignar un nuevo identificador, dejando esta tarea sólo para cuando un protocolo sea reemplazado totalmente por volverse obsoleto. Así se puede tener un respaldo continuo de todas las modificaciones realizadas, asegurando un correcto almacenamiento para la gestión del conocimiento propuesta.

Las visualizaciones del prototipo desarrollado se encuentran en el Anexo X, las cuales son omitidas en este capítulo debido al espacio por página que utilizan.

⁹⁰ Un médico de la unidad de Medicina General puede atender algunos pacientes de otra unidad a criterio de sus JT's

Capítulo 6: Evaluación económica

En el aspecto financiero, el Hospital divide sus centros de costos por unidades, siendo el SU una de ellas. Como se menciona en el capítulo 3, el Estado de Resultados del Servicio muestra rentabilidades operacionales negativas, las que conllevan a que las rentabilidades totales también sean negativas.

Debido a la confidencialidad de los resultados financieros de las otras unidades del Hospital y a la necesidad de éste de reducir los gastos del SU, el proyecto presentado evalúa los beneficios y costos de la misma manera que lo realiza el Hospital, es decir, omitiendo los beneficios colaterales y sociales percibidos por cada atención realizada en la unidad.

Los beneficios financieros del Servicio están sujetos principalmente a la cantidad de atenciones realizadas por éste (92% de los ingresos), y como se menciona anteriormente su demanda excede con creces su capacidad de atención⁹¹. La raíz de esto se debe a 2 factores:

- **Falta de box de atención en unidad de Medicina General:** Simulaciones realizadas indican que se necesitan sobre 20 boxes de atención para la demanda recibida (actualmente se tienen 16)
- **Baja rotación de pacientes:** Los altos tiempos de atención por categoría Triage, junto a una alta variabilidad por diagnóstico en las atenciones, indican diferentes criterios en el uso de recursos afectando el potencial de pacientes atendidos por el Servicio

Para el primer factor se necesita de una gestión que involucra a todo el Hospital, dado que los tiempos de espera por hospitalización o traslado de los pacientes del SU normalmente tardan 4 horas, pudiendo llegar incluso a días. Extender la planta física y/o coordinar las otras áreas del Hospital escapa el alcance de este proyecto.

En el segundo factor se alude a la necesidad de entregarle un mayor rango de acción y visibilidad sobre las atenciones a los JT's del Servicio, quienes son los encargados de unificar los criterios de atención, asegurando el correcto uso de los recursos disponibles en su unidad y fuera de éste (considerando las solicitudes externas de recursos).

⁹¹ Esto se representa con el indicador de LWBS

6.1 Beneficios y costos esperados

En la tesis desarrollada anteriormente en el SU se indica que una reducción de 20 minutos por atención se traduce en 10 atenciones extra por día [49]. Sin embargo, debido a la alta variabilidad en las atenciones no es posible predecir el efecto que tendrá modificar el tiempo de atención en un diagnóstico en la cantidad total de atenciones realizadas.

Considerando la publicación lo expuesto en [42] se abordarán los beneficios desde el ahorro de costos obtenidos a través de una reducción en la variabilidad de la atención, la cual tiene el potencial de reducir en un 30% los gastos de todo el SU.

Los gastos directos del Servicio en el 2015 ascendieron a CLP 930MM, por lo que el 30% correspondería a CLP 279MM, sin embargo para la evaluación se considera un escenario más conservador, asumiendo una reducción del 2% en los gastos en el primer año (**\$18 MM**), aumentándolo anualmente en **1,5%** del total, considerando siempre un tope máximo de un 8% en la reducción de gastos anuales para mantener un escenario conservador.

El detalle de la inversión asociado al proyecto se presenta en la Tabla 14

Inversión	Meses	Costo Mensual	Tiempo Asignado	Monto Total
Jefe de Proyecto	27	CLP 300.000	100%	CLP 8.100.000
Jefes Técnicos	18	CLP 3.400.000	10%	CLP 6.120.000
Capacitación de personal médico	1	CLP 1.000.000	100%	CLP 1.000.000
Plataforma web funcional	5	CLP 100.000	100%	CLP 500.000
Total				CLP 15.720.000

Tabla 14: Detalle de la inversión por el Hospital para el proyecto
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

El Jefe de Proyecto corresponde al autor de esta tesis, quien tenía un contrato de trabajo administrativo con el SU. El gasto en Jefes Técnicos corresponde a reuniones y consultas realizadas con ellos para levantar sus requerimientos y necesidades.

La capacitación del personal corresponde al tiempo empleado en las reuniones realizadas en diferentes días a la totalidad de los médicos del Servicio para que todo el personal pueda acceder sin problemas al sitio web desarrollado.

El desarrollo de la plataforma web funcional se considera dentro de los costos extras de desarrollo y las administrativas del dominio y servidor para el sitio web.

Como se muestra en la Tabla 15, los costos para la mantener la plataforma web (considerando que los tiempos de respuestas no necesitan ser inmediatos), corresponden a CLP \$ 300.000 mensuales.

Además se espera la llegada de nuevas generaciones de médicos y nuevo staff del Servicio en las diferentes unidades, quienes necesitarán tiempos de capacitación en el uso de la plataforma, por lo que se aproxima a un gasto anual de 1 mes al mismo costo considerado en la inversión para este ítem.

Costos	Meses	Costo Mensual	Monto Anual
Mantenimiento de la plataforma	12	CLP 300.000	CLP 3.600.000
Capacitación de nuevo personal médico	1	CLP 1.000.000	CLP 1.000.000
Total			CLP 4.600.000

Tabla 15: Detalle de costos de mantención del proyecto
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

6.2 Flujo de Caja

Para el cálculo de flujo de caja es importante considerar algunos aspectos contextuales:

- El Hospital, al ser parte de la Universidad de Chile, es una organización pública, por ende está exenta de pagar impuestos a las utilidades.
- El horizonte de evaluación del proyecto es de 3 años debido a que pasado ese tiempo se debería reestructurar la plataforma web, aumentando su capacidad de análisis y mejorando los canales de comunicación entre sus usuarios.
- Utilizando el modelo CAPM [49], la tasa de descuento para la evaluación del proyecto corresponde a un 12,19%, considerando un coeficiente de riesgo de la empresa igual a:

$$\beta_{apalancado} = 1,27$$

Con esta información en cuenta, se presenta el flujo de caja para los primeros 3 años del proyecto en la Tabla 16, se debe tener en consideración que al ser un ahorro en costos para el Servicio se puede considerar como un ingreso por venta libre de impuestos, ya que es una mejora directa en la rentabilidad operacional de las atenciones.

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
+Beneficios por ventas		CLP 18.600.000	CLP 32.550.000	CLP 46.500.000
- Costos de venta				
- Sueldos (Mantenimiento)		CLP 3.600.000	CLP 3.600.000	CLP 3.600.000
- Gastos administrativos (Capacitaciones)		CLP 1.000.000	CLP 1.000.000	CLP 1.000.000
- Depreciación				
= Resultados Operacionales (A)		CLP 14.000.000	CLP 27.950.000	CLP 41.900.000
+/- Ganancia o pérdida de capital				
+ Ingresos financieros				
- Interés				
- Perdas del Ejercicio anterior				
= Resultado no Operacional (B)		CLP -	CLP -	CLP -
= Utilidades antes de impuestos (A+B)		CLP 14.000.000	CLP 27.950.000	CLP 41.900.000
- Impuestos a las empresas		CLP -	CLP -	CLP -
= Utilidades después de impuestos		CLP 14.000.000	CLP 27.950.000	CLP 41.900.000
+ Depreciación				
+ Perdas del ejercicio anterior				
+/- Ganancia o pérdida de capital				
= Flujo Operacional (C)		CLP 14.000.000	CLP 27.950.000	CLP 41.900.000
- Inversión Fija	CLP 15.720.000			
- Capital de trabajo				
+ Recuperación de capital de trabajo				
+ Prestamos				
- Amortizaciones				
= Flujo de capitales (D)	-CLP 15.720.000			
= Flujo de caja Privado (C+D)	-CLP 15.720.000	CLP 14.000.000	CLP 27.950.000	CLP 41.900.000

Tabla 16: Flujo de caja a 3 años del proyecto

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Los indicadores basados en el flujo de caja presentado se muestran en la Tabla 17. Los datos iniciales corresponden al porcentaje de reducción de costos logrados en el primer año, y el aumento porcentual de éstos en los años restantes.

Dato inicial	Valor
Reducción inicial	2,0%
Crecimiento anual	1,5%

Indicador	Resultado
Tasa de descuento	12,19%
VAN	\$ 43.352.632
TIR	123%
IVAN	2,8

Tabla 17: Resultados financieros del proyecto

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Considerando estos resultados, se puede decir que el proyecto es conveniente para el Hospital al tener proyecciones rentables sobre la inversión.

6.3 Análisis de Sensibilidad

Los análisis anteriores muestran que en las condiciones iniciales tomadas el VAN del proyecto es igual a CLP 43.352.632. Sin embargo para una mayor completitud se modificaron los porcentajes de reducción de gastos iniciales y su crecimiento porcentual anual esperado, con el objetivo de evaluar diferentes escenarios posibles, desde el muy conservador al muy optimista.

	Muy Conservador	Conservador	Inicial	Optimista	Muy Optimista
Reducción inicial	1,0%	2,0%	2,0%	3,0%	4,0%
Crecimiento anual	1,0%	1,0%	1,5%	2,0%	2,5%
Tasa de descuento	12,19%	12,19%	12,19%	12,19%	12,19%

	Muy Conservador	Conservador	Inicial	Optimista	Muy Optimista
VAN	\$ 14.344.084	\$ 34.189.260	\$ 43.352.632	\$ 72.361.181	\$ 95.499.348
TIR	52%	108%	123%	187%	247%
IVAN	0,9	2,2	2,8	4,6	6,1

Tabla 18: Análisis de sensibilidad del proyecto
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

La Tabla 18 muestra cómo varían los indicadores financieros presentados en la Tabla 17, concluyendo que incluso en los escenarios muy conservadores (asumiendo la reducción del 1% de los gastos en el primer año, hasta llegar a un 3% en el último año) es posible financiar el proyecto, obteniendo un VAN igual a CLP 14.344.084.

Estos resultados tienen sentido dado que la inversión y costos de desarrollar una herramienta que trabaja principalmente sobre los registros electrónicos que ya están en funcionamiento son bajos. Considerando que el potencial de reducción de costos al reducir la variabilidad en la atención es de un 30% es bastante probable que la inversión sea devuelta en menos de 3 años.

Capítulo 7: Conclusión

El estado del arte demuestra que los indicadores de la industria de los servicios de urgencia para la gestión de la variabilidad en la atención, son muy generales (a nivel de servicio o unidad) o en su defecto muy específicos (a nivel de diagnóstico con atributos definidos). Aquellos indicadores que están en la mitad de este espectro sufren de baja reproducibilidad, debido a los altos costos en el levantamiento de datos, poca aceptación entre los médicos, afectando la exportabilidad de los indicadores hacia otros servicios de urgencia y/o un impacto dudoso en la calidad de atención del paciente.

La variabilidad en la atención entregada por los servicios de urgencia es un problema mundial. En este proyecto se presenta que tal variabilidad afecta tanto la calidad de atención de los pacientes como los resultados financieros de los servicios de urgencia y la docencia que reciben los médicos que inician su carrera profesional y/o su especialización.

Basándose en los objetivos específicos planteados:

- Se diseñó el proceso de gestión clínica médica identificando sus implementos, actividades y entregables al interior de los macroprocesos hospitalarios.
- Se evaluaron y validaron los datos disponibles por el SU del Hospital, estableciendo un proceso de extracción y transformación de los datos obtenidos a través de la FCE (descrita en Anexo IX)
- Se generaron nuevos indicadores y visualizaciones para la gestión de variabilidad en la atención médica, los cuales fueron acordados y validados por la plana administrativa médica del SU, permitiendo evaluar patrones globales e individuales de atención.
- Se creó una plataforma web para los médicos del SU con gráficas interactivas para el análisis de variabilidad y complejidad por unidad, permitiendo un acceso controlado a la información, facilitando su acceso a través de internet y disponibilizando los indicadores desarrollados a todos los médicos del Servicio
- Los indicadores generados son recalculados de manera automática, utilizando principalmente los datos de FCE, por lo que el costo para la generación de éstos son mínimos para el Servicio, en comparación con los analizados en el capítulo 2 (Véase 2.3)
- Con la plataforma web funcionando se crearon nuevas actividades en el proceso de apoyo en la atención de un médico en turno y se estandarizaron los procesos de creación y actualización de protocolos junto a la monitorización de las atenciones realizadas. Manteniendo una trazabilidad en los protocolos y un seguimiento del cumplimiento más efectivo.

Los beneficios de crear indicadores que permitan medir variables para la gestión de los servicios de urgencia, abordan principalmente el correcto uso de recursos para los servicios de salud, tanto en el diseño inicial de un servicio de urgencia, como en la medición de brechas por necesidad para un servicio en funcionamiento. Logrando también la reducción de costos al respaldar las necesidades del servicio en base a las consultas recibidas.

Los indicadores propuestos utilizan información básica, que cualquier Ficha Clínica Electrónica debiese registrar, por lo que la exportabilidad de las visualizaciones generadas es alta. Además el hecho de que estos indicadores sean calculados en una plataforma web permite que la disponibilidad de la información este las 24 horas del día, con una actualización mensual en los reportes y con un bajo costo de mantención.

Los resultados obtenidos a través de los indicadores generados demuestran que sí existe un problema de variabilidad en la atención en el SU y que éste afecta la calidad de la atención entregada. La plataforma web fue presentada a los JT's y Jefe de Servicio, quienes levantaron necesidades específicas como:

- Protocolizar los diagnósticos más frecuentes en cada unidad
- Discutir el uso de medicamentos y exámenes de apoyo solicitados en diagnósticos específicos
- Discutir un diagnóstico al alta específico para garantizar que su uso sea entendido por todos los médicos al presentar un paciente entre ellos.
- Evaluar el impacto de las capacitaciones realizadas por la especialización de Urgenciología impartida en el SU.

Además de esto, la disponibilidad de los datos presentados ofrece a los médicos del Hospital una herramienta para evaluar las oportunidades de investigación que ofrece el SU, lo que podría impactar positivamente la generación de investigación en el Hospital.

Para analizar el impacto generado en las atenciones por la estandarización de los protocolos es necesario realizar una comparación después de un lapso de tiempo mínimo (aproximadamente 6 meses analizando los datos de la FCE), una vez publicado el protocolo, lo que escapa al objetivo general presentado. Sin embargo, se debe considerar que la creación de protocolos para el SU depende de la proactividad de los JT's, y su aplicación de la autogestión de los médicos para ajustar sus atenciones a la metodología propuesta en el protocolo.

El trabajo realizado y presentado abre nuevas posibilidades para trabajos (o investigaciones) futuros dentro del SU. A continuación se enumeran algunas de las cuales podrían basar su labor en los datos utilizados por este proyecto.

- **Análisis de clúster en el uso de recursos por diagnóstico:** lo que permitiría definir conjuntos de recursos por diagnóstico al alta, estabilizando los requerimientos de las unidades del Servicio hacia otras áreas del Hospital
- **Análisis de los patrones de atención según la universidad de procedencia del médico que ingresan al programa de Urgenciología:** lo que permitiría direccionar los esfuerzos educativos del programa, ajustándolo a las necesidades de sus clientes.
- **Análisis de la variabilidad de atención y uso de recursos por año de experiencia acumulada en el Servicio:** lo cual permitiría detectar brechas del conocimiento tácito aludidos a la experiencia, y de esta manera reducir los tiempos que llevan conseguirla por los médicos recién ingresados al Servicio.
- **Análisis por tipos de turno realizados en el SU (día/noche, estación del año y trimestre):** Si bien la calidad de los datos necesitaría una evaluación para este punto⁹², este análisis permitiría crear modelos predictivos en la temporalidad de ciertas patologías, entregando al SU un tiempo suficiente de preparación y capacitación antes que esta se presente. Esto sería particularmente beneficioso para la unidad de Pediatría.

La metodología, procesamiento y análisis expuestos permitirían además calcular los mismos indicadores utilizando los datos de otros servicios de urgencia que cuenten con una FCE lo suficientemente desarrollada⁹³. Esto conseguiría comparar 2 o más servicios de urgencia de manera objetiva, logrando medir la diferencia que genera la disponibilidad de un recurso (o un conjunto de ellos) entre estos servicios, tanto de manera general como por diagnósticos específicos.

⁹² Los pacientes pueden tener grados de pertenencia en 2 o incluso 3 turnos, dado que su estadía en aproximadamente el 30% de las atenciones pasa de un turno al siguiente.

⁹³ Al menos 3 años de uso por el servicio de urgencia, basándose en la evolución de la calidad de los datos vista en este proyecto

Capítulo 8: Bibliografía

Las referencias se presentan en orden de aparición con formato IEEE.

- [1] M. Morris and W. Yoritomo. (2015). Global health care outlook: Common goals, competing priorities. Available: <http://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/global/Documents/Life-Sciences-Health-Care/gx-lshc-2015-health-care-outlook-global.pdf> [20 mayo 2016]
- [2] S. Dutta, T. Geiger, and B. Lanvin. (2015). The global information technology report 2015. Available: <http://reports.weforum.org/global-information-technology-report-2015/> [20 mayo 2016]
- [3] Mordor Intelligence. (2016). Global Healthcare BI Market Growth, Trends & Forecasts (2016 - 2021). Available: <http://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-healthcare-bi-market-industry> [20 mayo 2016]
- [4] Association of Business Process Management Professionals (ABPMP). Available: http://www.abpmp.org/?page=South_American_chapt#Chile [10 septiembre 2014]
- [5] Ó. Barros, Ingeniería de Negocios: Diseño Integrado de Servicios, sus Procesos y Apoyo TI, 2014.
- [6] O. Barros, R. Seguel, and A. Quezada, "A lightweight approach for designing enterprise architectures using BPMN: an application in hospitals," International Workshop on Business Process Modeling Notation, pp. 118-123, 2011.
- [7] O. Barros and C. Julio, "Application of Enterprise and Process Architecture Patterns in Hospitals," BPTrends, 2010.
- [8] O. Barros and C. Julio, "Enterprise and process architecture patterns," Business Process Management Journal, vol. 17, pp. 598-618, 2011.
- [9] C. Shearer, "The CRISP-DM model: the new blueprint for data mining," Journal of data warehousing, vol. 5, pp. 13-22, 2000.
- [10] M. Alavi and D. E. Leidner, "Review: Knowledge management and knowledge management systems: Conceptual foundations and research issues," MIS quarterly, pp. 107-136, 2001.
- [11] A. C. Hax, The delta model: reinventing your business strategy: Springer Science & Business Media, 2009.
- [12] R. Kaplan and D. Norton, "Cómo dominar el sistema de gestión," Harvard Business Review América Latina, vol. 86, pp. 40-57, 2008.
- [13] M. W. Johnson, C. M. Christensen, and H. Kagermann, "Reinventing your business model," Harvard business review, vol. 86, pp. 57-68, 2008.

- [14] Superintendencia de Salud. (2011). Available: <http://www.supersalud.gob.cl/documentacion/569/Presentaciones/Chile.pdf> [30 abril 2014]
- [15] Clínicas de Chile A.G. (2014). Dimensionamiento del sector privado en Chile. Actualización a cifras del año 2014. Available: <http://www.clinicasdechile.cl/site/Dimensionamiento-del-sector-de-salud-privado-en-Chile-cifras-2014.pdf> [20 mayo 2016]
- [16] Superintendencia de Salud. (2016). Estadísticas básicas de cartera del sistema Isapre a octubre de 2016. Available: <http://www.supersalud.gob.cl/documentacion/569/w3-article-13565.html> [5 enero 2017]
- [17] Superintendencia de Salud. (2013). Prestadores de Salud, Isapres y Holdings: ¿Relación Estrecha? Available: http://www.supersalud.gob.cl/documentacion/666/articles-8826_recurso_1.pdf [20 mayo 2016]
- [18] Comisión Asesora Presidencial. (2014). Estudio y Propuesta de un Nuevo Marco Jurídico para el Sistema Privado de Salud. Available: <https://prensa.presidencia.cl/lfi-content/otras/informes-comisiones/InformeSistemaPrivadoSalud.pdf> [20 mayo 2016]
- [19] Instituto Nacional de Estadística (INE). (2015). Compendio Estadístico 2015. Available: http://www.ine.cl/canales/menu/publicaciones/calendario_de_publicaciones/pdf/compendio_estadistico_ine_2015.pdf [20 mayo 2016]
- [20] Libertad y Desarrollo. (2016). Brechas de infraestructura en salud: ¿son las concesiones un camino? Available: <http://lyd.org/wp-content/uploads/2016/03/TP-1247-CONCESIONES-SALUD.pdf> [20 mayo 2016]
- [21] C. Albert. (2016). Carreras de la Salud: los nocivos efectos de un negocio sin control. Centro de Investigación Periodística (CIPER). Available: <http://ciperchile.cl/2016/02/18/carreras-de-la-salud-los-nocivos-efectos-de-un-negocio-sin-control/> [01 junio 2016]
- [22] N. Cabello. (2016). Salud dejará atrás sistema de licitaciones para los campos clínicos y volverá a asignarlos. El Mercurio. Available: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=261305> [13 junio 2016]
- [23] Ministerio de Salud. (2016). Informe sobre brechas de personal de salud por servicio de salud. Available: http://web.minsal.cl/wp-content/uploads/2015/08/Informe-Brechas-RHS-en-Sector-P%C3%BAblico_Marzo2016.pdf [01 junio 2016]
- [24] G. Gibson, "EMS evaluation: criteria for standards and research designs," Health services research, vol. 11, p. 105, 1976.

- [25] D. Kohn, *The Evolution of EHRs vol. 26: For The Record*, 2014.
- [26] B. Hamilton, *Electronic health records: McGraw-Hill*, 2011.
- [27] R. Fuentes. (2014). *SIDRA: El éxito esta vez sí es posible*. Ministerio de Salud. Available: <http://www.salud-e.cl/prensa/7667/>
- [28] N. Muro, E. Sanchez, C. Toro, E. Carrasco, S. A. Ríos, F. Guijarro, et al., "Experience-Based Electronic Health Records," *Cybernetics and Systems*, vol. 47, pp. 126-139, 2016.
- [29] R. Dick and E. Steen, "The computer-based patient record. Institute of Medicine," National Academy Press, 1991.
- [30] S. Lambe, D. L. Washington, A. Fink, K. Herbst, H. Liu, J. S. Fosse, et al., "Trends in the use and capacity of California's emergency departments, 1990-1999," *Annals of emergency medicine*, vol. 39, pp. 389-396, 2002.
- [31] L. Moore, "Measuring quality and effectiveness of prehospital EMS," *Prehospital Emergency Care*, vol. 3, pp. 325-331, 1999.
- [32] Grupo de Trabajo SEMES-Insalud, "Calidad en los servicios de urgencias. Indicadores de calidad," *emergencias*, vol. 13, pp. 60-5, 2001.
- [33] P. Lindsay, M. Schull, S. Bronskill, and G. Anderson, "The development of indicators to measure the quality of clinical care in emergency departments following a modified-delphi approach," *Academic emergency medicine*, vol. 9, pp. 1131-1139, 2002.
- [34] M. J. Schull, A. Guttman, C. A. Leaver, M. Vermeulen, C. M. Hatcher, B. H. Rowe, et al., "Prioritizing performance measurement for emergency department care: consensus on evidencebased quality of care indicators," *Cjem*, vol. 13, pp. 300-309, 2011.
- [35] R. Weber, A. Marquette, L. Carlson, P. Kurtin, L. McDonough, M. Etkin, et al., "Improving Pediatric Emergency Department Patient Throughput and Operational Performance," University of California San Diego, San Diego CA, 2011.
- [36] F. Montero-Pérez, J. Calderón de la Barca Gázquez, L. Jiménez Murillo, F. Quero Espinosa, F. Gracia García, and J. Roig García, "Gestión clínica de un servicio de urgencias hospitalario mediante un cuadro de mando asistencial específico," *Emergencias*, vol. 24, pp. 476-84, 2012.
- [37] C. Torres Navarro, A. Jélvez Caamaño, and F. Vega Pinto, "Evaluación de la calidad en un servicio de urgencia utilizando el modelo SERVPERF," *Universidad, Ciencia y Tecnología*, vol. 18, pp. 38-49, 2014.
- [38] A. Labarca Vial, "Modelo de medición de desempeño en unidades de urgencias," Tesis para optar al grado de Magíster en Control de Gestión, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 2015.

- [39] A. Román, "Guías clínicas, vías clínicas y protocolos de atención," Medwave, vol. 12, 2012.
- [40] U. Geary and U. Kennedy, "Clinical decision-making in emergency medicine," Emergencias, vol. 22, pp. 56-60, 2010.
- [41] I. G. Stiell and G. A. Wells, "Methodologic standards for the development of clinical decision rules in emergency medicine," Annals of emergency medicine, vol. 33, pp. 437-447, 1999.
- [42] E. Moreno, "Variabilidad de la práctica clínica en la atención a urgencias y emergencias," Emergencias: Revista de la Sociedad Española de Medicina de Urgencias y Emergencias, vol. 19, pp. 222-224, 2007.
- [43] S. Al-Shaqsi, "Models of international emergency medical service (EMS) systems," Oman Med J, vol. 25, pp. 320-323, 2010.
- [44] J. Macinko, H. Montenegro, C. Nebot Adell, C. Etienne, and Grupo de Trabajo de Atención Primaria de Salud de la Organización Panamericana de la Salud, "La renovación de la atención primaria de salud en las Américas," Revista Panamericana Salud Pública, vol. 21, pp. 73-84, 2007.
- [45] Subsecretaría de Redes Asistenciales. (2015). Orientaciones técnicas y metodológicas compromisos de gestión en el marco de las Redes Integradas de Servicios de Salud. Available: http://www.ssmn.cl/descargas/cira_2015/compromisos_gestion_2015_2018.pdf [15 junio 2016]
- [46] LOGRA S.A. (2012). Proceso de Urgencia (UEH). Available: http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/3_%20Red%20de%20Urgencia%202015.doc
- [47] Departamento de Gestión de Procesos Clínicos Asistenciales, "Criterios de Clasificación según nivel de complejidad de Establecimientos Hospitalarios," 2013.
- [48] C. Albert. (2015). Urgencias de hospitales públicos en la UTI: Dramática falta de especialistas, equipos y camas. Centro de Investigación Periodística (CIPER). Available: <http://ciperchile.cl/2015/11/18/urgencias-de-hospitales-publicos-en-la-uti-dramatica-falta-de-especialistas-equipos-y-camas/> [15 junio 2016]
- [49] N. Garrido, "Mejora en los procesos de planificación, control y monitoreo del Servicio de Urgencia del Hospital Clínico de la Universidad de Chile," Tesis para optar al grado de Magíster en Ingeniería de Negocios con Tecnologías de Información, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 2015.
- [50] Clínica Dávila. Nuestra Institución. Available: <http://www.davila.cl/nuestra-institucion/clinica-davila.html> [06 noviembre 2014]
- [51] Findways Consulting, "Consultoría Estratégica HCUCH," 2012.

- [52] Hospital Clínico Universidad de Chile. (2016). Organigrama Red Clínica. Available: https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/012/12/12/direccion_general_2016.pdf [20 mayo 2016]
- [53] S. Gutiérrez, "Monitoreo y gestión de pacientes en la atención de urgencia en el Hospital Exequiel González Cortés," Tesis para optar al grado de Magíster en Ingeniería de Negocios con Tecnologías de Información, Universidad de Chile, Santiago, Chile, 2013.
- [54] M. Graña, D. Chyzhyk, C. Toro, and S. Rios, "Innovations in healthcare and medicine editorial," ed: Elsevier, 2016.
- [55] O. Barros, Rediseño de Procesos de Negocios mediante el uso de patrones: mejores prácticas de gestión para aumentar la competitividad: Dolmen Ediciones, 2000.
- [56] T. Reenskaug and J. O. Coplien, "The DCI architecture: A new vision of object-oriented programming," An article starting a new blog:(14pp) http://www.artima.com/articles/dci_vision.html, 2009.
- [57] C. Albert. (2016). Nómina de carreras y aranceles de carreras Medicina, Enfermería y TENS. Centro de Investigación Periodística (CIPER). Available: http://ciperchile.cl/pdfs/2016/02/usalud/N%C3%93MINA_CARRERAS_ARANCELES_ESTUDIANTES_ACREDITACI%C3%93N-.pdf [15 junio 2016]
- [58] J. Figueroa and C. Albert. (2014). Convenios Docente-Asistencial región Metropolitana. Campos Clínicos. Centro de Investigación Periodística (CIPER). Available: <http://ciperchile.cl/pdfs/2014/10/melipilla/CAMPOS-CLINICOS-FINAL.pdf> [01 junio 2016]
- [59] A. Solis. (2014). Jornada SIDRA. Available: <http://www.salud-e.cl/wp-content/uploads/2014/11/Presentaci%C3%B3n-Dra.-Andrea-Solis3.pdf> [15 junio 2016]
- [60] Hospital Clínico Universidad de Chile. (2016). Dirección Médica Red Clínica. Available: https://www.redclinica.cl/Portals/0/Users/012/12/12/direccion_medica_2016.pdf [15 junio 2016]

Capítulo 9: Anexos

Anexo I. Ciclo cerrado del sistema de gestión

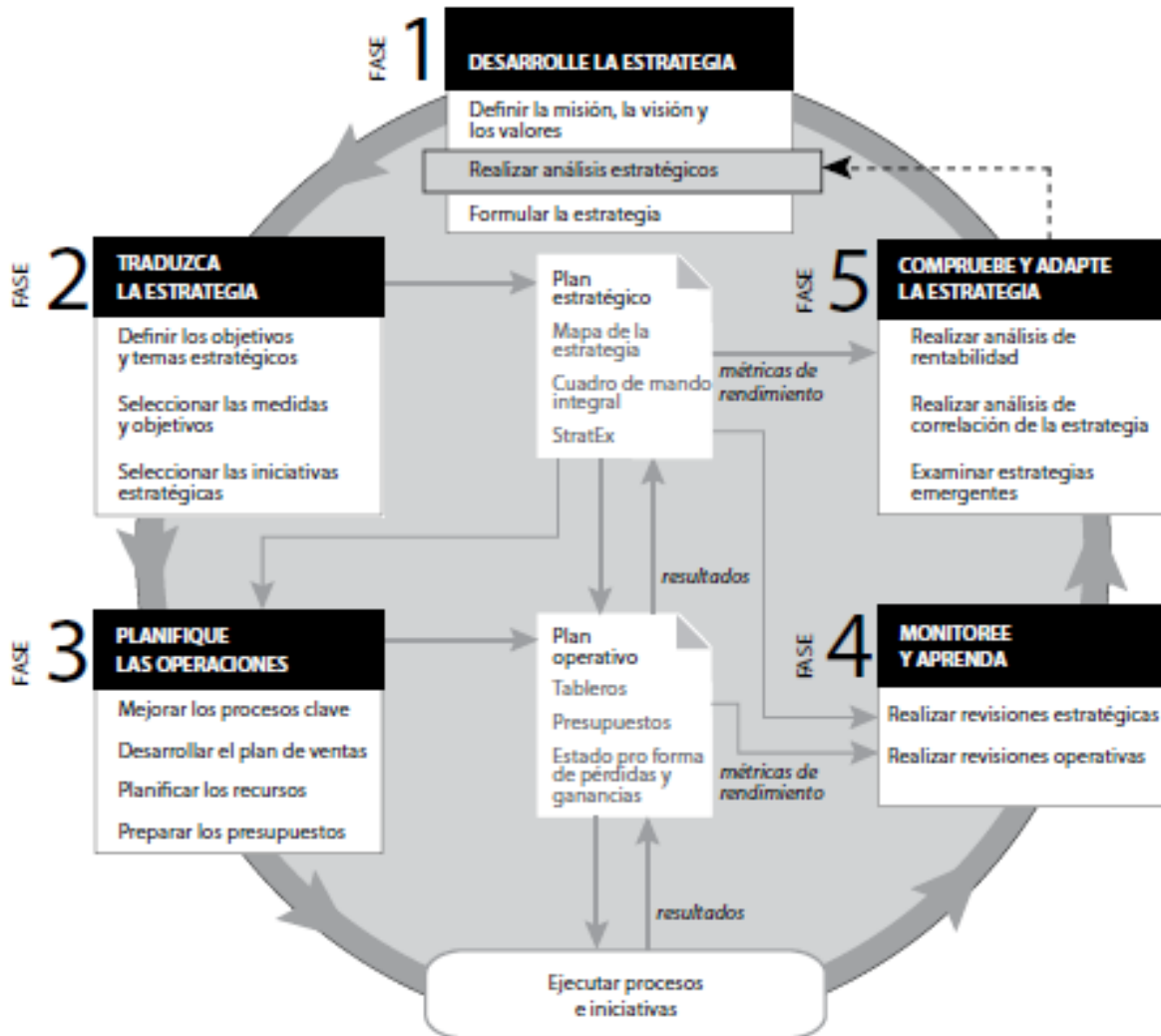


Ilustración 70: Sistema de gestión de ciclo cerrado vinculante de la estrategia con las operaciones

Fuente: "Cómo dominar el sistema de gestión" [12]

Este diagrama describe cómo crear vínculos entre estrategias y operaciones en cinco fases. Se comienza con un enunciado de la estrategia para luego traducirlo en objetivos específicos de un plan estratégico. Esta será la guía para trazar un mapa de los planes y recursos operativos necesarios para lograr estos objetivos. A medida que los directivos ejecutan los planes estratégicos y operativos, realizan un control continuo y aprendiendo de los resultados internos y externos (competencia y entorno empresarial), con el objetivo de comprobar si la estrategia está teniendo éxito. Por último, se evalúa nuevamente la estrategia de manera periódica, y la actualizan si descubren que las suposiciones subyacentes han quedado obsoletas o son erróneas, iniciando de este modo otro ciclo en el sistema.

Anexo II. Ejemplo de mapa estratégico

VISIÓN: Habernos convertido en el año 2013 en la compañía líder de nuestro sector

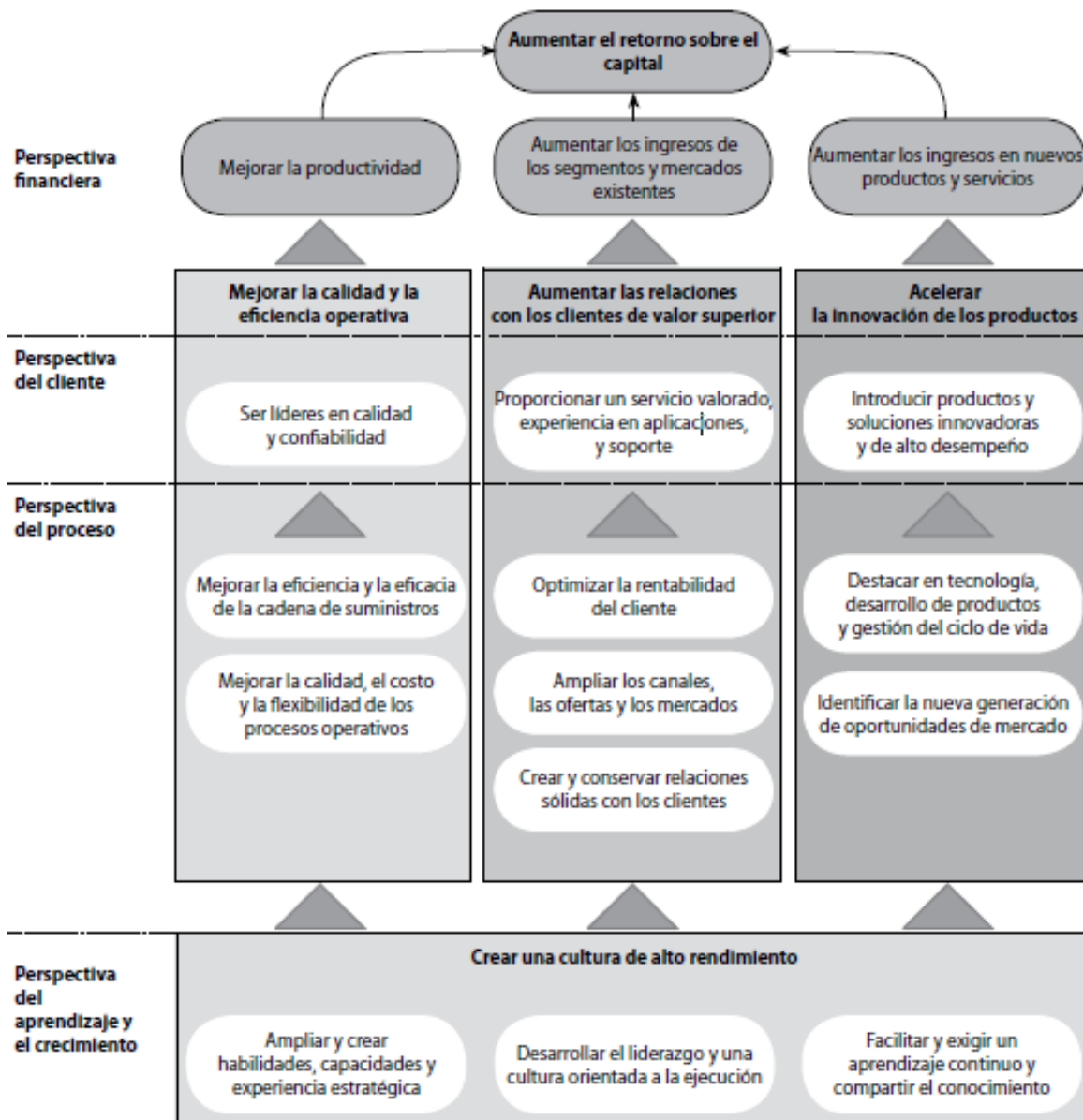


Ilustración 71: Ejemplo genérico de la aplicación de un mapa de estrategias

Fuente: "Cómo dominar el sistema de gestión" [12]

Anexo III. Detalle de cifras de los establecimientos de salud en Chile

Concepto	Año				
	2009	2010	2011	2012 ^R	2013
Total establecimientos públicos y privados	2.464	2.607	2.594	2.548	2.460
Total establecimientos subsector público	2.288	2.423	2.489	2.389	2.304
Sistema nacional de servicios de salud (SNSS)	2.272	2.400	2.477	2.377	2.284
Total hospitales SNSS	210	208	201	198	203
Alta complejidad ¹	61	61	62	61	64
Mediana complejidad ¹	23	23	26	25	27
Baja complejidad ¹	99	99	99	98	103
Hospitales con convenios y similares ²	27	25	14	14	9
Total establecimientos de atención ambulatoria del SNSS (incluye municipales)	2.062	2.192	2.276	2.179	2.081
Centros de atención ambulatoria de especialidades ³	16	16	23	23	18
Centros de salud (atención primaria) ⁴	880	1.012	1.092	988	885
Postas de salud rural	1.166	1.164	1.161	1.168	1.178
Otros hospitales públicos⁵	16	23	12	12	20
Total establecimientos subsector privado⁶	176	184	105	159	156
Hospitales de Mutuales de empleadores	40	37	17	17	14
Hospitales y clínicas privados ⁷	136	147	88	142	142

Tabla 19: Establecimientos de salud, por complejidad y subsector (2009-2013)

FUENTE: COMPENDIO ESTADÍSTICO 2015 [19]

Notas explicativas:

/R: Indica que las cifras rectificadas por el informante

/1: El Decreto Supremo N°140 de 2004, Reglamento Orgánico de los Servicios de Salud define la clasificación de los hospitales de la red asistencial pública según grado de complejidad, en los términos aquí expresados, vigentes en virtud de la Ley 19.937. Por esta razón, se abandona definitivamente la antigua clasificación de los hospitales del SNSS. Los hospitales de alta complejidad corresponden a los antiguos hospitales tipo 1 y 2; los de mediana complejidad, a los tipo 3 y los de baja complejidad, a los tipo 4.

/2: Hospitales de propiedad de otros organismos privados o públicos, que han sido funcionalmente integrados al SNSS mediante convenios, que implican aportes financieros del sector público para la operación del establecimiento. Incluye 5 Centros Nutricionales Conin, que mantienen convenios con los Servicios de Salud desde el año 2011, 1 Centro de Referencia de Salud, los 8 Hospitales Delegados son homologables a los de tipo 3 (mediana complejidad) y 4 (baja complejidad). Además, 1 Delegado tipo 1 (alta complejidad) y 4 (baja complejidad).

/3: Incluye Centros de Diagnósticos y Tratamiento y Centros de Referencia de Salud.

/4: Incluye establecimientos dependientes de Municipalidades y de los Servicios de Salud: Centro de Salud Urbanos y Rurales, Centro de Salud Familiar, Centro Comunitario de Salud Familiar; Consultorio de Salud Mental, Servicios de Atención Primaria de Urgencia, y 121 consultorios adosados a los hospitales de mediana y baja complejidad.

/5: Incluye Hospitales de las Fuerzas Armadas y de Orden, de la Universidad de Chile y de Gendarmería de Chile.

/6: No se dispone de información integra sobre establecimientos privados de atención ambulatoria a partir de 2009.

/7: Excluye hogares, casas de reposo y otros similares. Incluye hospitales privados con y sin fines de lucro, de Isapre cerradas y de organismos administradores de la Ley 16.744, no Mutuales.

Anexo IV. Puntos destacados del reportaje “Carreras de la Salud: los nocivos efectos de un negocio sin control”

A continuación se describen los aspectos más relevantes del estudio realizado por CIPER [21] el año 2016:

- Las carreras de salud, en especial medicina, enfermería y técnicos en enfermería de nivel superior (TENS), están caracterizadas por una gran demanda de los postulantes a educación superior y un alto porcentaje de empleabilidad
- Lo anterior implica una poderosa fuente de ingreso para las instituciones de educación como lo muestra la Tabla 20, dónde se puede apreciar que el monto de los aranceles no necesariamente implican que una institución, esté o no esté, acreditada. El problema es que muchas de ellas tienen serias falencias en infraestructura y malla curricular, carreras como enfermería o TENS no exigen estar acreditada para ser impartida y algunas de éstas no exigen puntaje mínimo para ingresar, reflejándose en una falta de materias básicas al momento de tener rotaciones en un hospital
- La institución encargada de la acreditación de estas instituciones es la Comisión Nacional de Acreditación (CNA), sin embargo ésta se ha visto envuelta en diversas controversias desde el año 2011, por la compra y venta de acreditaciones, informes con observaciones reprobatorias que terminaban acreditando instituciones por dos años e incluso apelaciones fructíferas con escasa documentación que las respalde
- Ni el Ministerio de Educación (Mineduc) ni el Ministerio de Salud (Minsal) tienen facultades para determinar los contenidos mínimos que deben impartir las universidades e institutos, ni cómo éstos deben enseñarse. Sólo el Minsal tiene un espacio para regular quienes trabajan en el servicio público a través del Examen Único Nacional de Conocimientos Médicos (Eunacom). Sin embargo este examen ha sufrido críticas por ser desarrollado sólo por académicos, sobreponiendo los intereses de las universidades a los del sistema de salud, y por el aumento de profesionales (médicos y enfermeros) que lo aprueban con deficiencias en sus conocimientos, las cuales deben ser costeadas por el Estado⁹⁴

⁹⁴ Según el jefe del departamento de formación y capacitación del Minsal, estos costos son del orden de \$2.500 millones anuales.

CARRERA	INSTITUCIÓN	ARANCEL	ACREDITADA
Medicina	Universidad Del Desarrollo	\$ 7.355.549	SÍ
Medicina	Universidad San Sebastián	\$ 7.270.100	SÍ
Medicina	Universidad Andrés Bello	\$ 7.143.855	SÍ
Medicina	Universidad Mayor	\$ 7.031.952	SÍ
Medicina	Universidad Diego Portales	\$ 6.825.000	SÍ
Medicina	Universidad Finis Terrae	\$ 6.692.000	SÍ
Medicina	Universidad De Los Andes	\$ 6.663.563	SÍ
Medicina	Universidad Pedro De Valdivia	\$ 6.200.000	SÍ
Medicina	Universidad Católica	\$ 6.068.000	SÍ
Medicina	Universidad De Chile	\$ 5.285.500	SÍ
Medicina	Universidad De Santiago	\$ 4.436.000	SÍ
Enfermería	Universidad Del Desarrollo	\$ 4.792.640	NO
Enfermería	Universidad San Sebastián	\$ 4.490.000	SÍ
Enfermería	Universidad Mayor	\$ 4.378.520	SÍ
Enfermería	Universidad Andrés Bello	\$ 4.350.137	SÍ
Enfermería	Universidad De Los Andes	\$ 3.972.509	SÍ
Enfermería	Universidad Diego Portales	\$ 3.919.000	SÍ
Enfermería	Universidad Finis Terrae	\$ 3.891.000	NO
Enfermería	Universidad De Las Américas	\$ 3.615.225	SÍ
Enfermería	Universidad Santo Tomás	\$ 3.834.900	SÍ
Enfermería	Universidad Católica	\$ 3.818.000	SÍ
Enfermería	Universidad Central	\$ 3.705.000	NO
Enfermería	Universidad Autónoma De Chile	\$ 3.690.000	SÍ
Enfermería	Universidad De Chile	\$ 3.566.200	SÍ
Enfermería	Universidad Del Pacífico	\$ 3.500.000	SÍ
Enfermería	Universidad Bernardo O'higgins	\$ 3.379.000	NO
Enfermería	Universidad SEK	\$ 3.100.000	SÍ
Enfermería	Universidad Pedro De Valdivia	\$ 2.990.000	SÍ
Enfermería	Universidad De Santiago	\$ 2.973.000	SÍ
Enfermería	Universidad Iberoamericana De Cs. Y Tec.	\$ 2.700.000	NO
Enfermería	Universidad UCINF	\$ 2.523.000	NO
TENS con mención	IP AIEP	\$ 1.700.000	SÍ
TENS	Universidad De Las Américas	\$ 1.621.650	NO
TENS	Instituto Profesional De Chile	\$ 1.579.900	SÍ
TENS	Instituto Profesional DUOC UC	\$ 1.570.000	SÍ
TENS	CFT Santo Tomás	\$ 1.538.100	SÍ
TENS	Instituto Profesional La Araucana	\$ 1.515.000	NO
TENS	CFT INACAP	\$ 1.498.000	SÍ
TENS	CFT ENAC	\$ 1.490.000	SÍ
TENS	Universidad Central	\$ 1.360.000	NO
TENS	IP IPG	\$ 1.300.000	NO
TENS	Instituto Profesional Providencia	\$ 1.290.000	SÍ
TENS	Instituto Profesional Del Valle Central	\$ 1.244.000	SÍ
TENS	Universidad Iberoamericana De Cs. Y Tec.	\$ 1.200.000	NO
TENS	Instituto Profesional Diego Portales	\$ 1.185.000	NO
TENS	CFT ICCE	\$ 1.104.000	NO
TENS	CFT ICCEL	\$ 919.000	NO

Tabla 20: Datos de algunas carreras de salud impartidas en Santiago 2015

FUENTE: NÓMINA DE CARRERAS ARANCELES Y ESTUDIANTES ACREDITACIÓN [57]

- La entrada de los estudiantes a los hospitales públicos se negocian entre el hospital y las instituciones de educación, acuerdos que no necesariamente se hacen por licitación o llamado público. Las instituciones saben que sin el acceso a pacientes de un campo clínico, sus estudiantes no tendrán la formación adecuada para ejercer una vez titulados. Es por esto que existe una lucha incesante entre las instituciones para ingresar a los servicios hospitalarios a cambio de las inversiones o remodelaciones que sean necesarias. Un ejemplo de lo anterior es el Hospital del Salvador, el cual en el 2014 tenía convenios con 16 instituciones de educación diferentes [58].
- Lo anterior deriva en estudiantes de estas instituciones sin la formación básica necesaria para atender pacientes, dónde sus supervisores no tienen tiempo (y a veces el conocimiento) necesario para vigilarlos

En conclusión se puede decir que la formación de los profesionales de la salud en Chile presenta serias deficiencias en lo que respecta a su control y regulación. El Estado no puede ejercer un control sobre la cantidad de carreras impartidas⁹⁵ y la alternativa que maneja el Minsal corresponde a centralizar los convenios entre hospitales y universidades [22], garantizando el cabal cumplimiento de éstos, algo que actualmente es responsabilidad de cada hospital.

⁹⁵ Según datos de mifuturo.cl en Chile durante el año 2016 existían: 31 escuelas de medicina, 32 de odontología, 87 de enfermería y 111 de kinesiología, por mencionar algunas carreras de salud.

Anexo V. Puntos destacados del “informe de brechas del personal de salud por servicio de salud” para Chile.

A continuación se describen los aspectos más relevantes del informe de brechas realizado por el Minsal [23] el año 2016:

- Al 31 de diciembre de 2015, el personal sanitario inscrito en el Registro Nacional de Prestadores Individuales de la Superintendencia de Salud asciende a 406.739, de los cuales el 52,8% son profesionales y el 47,2% son técnicos

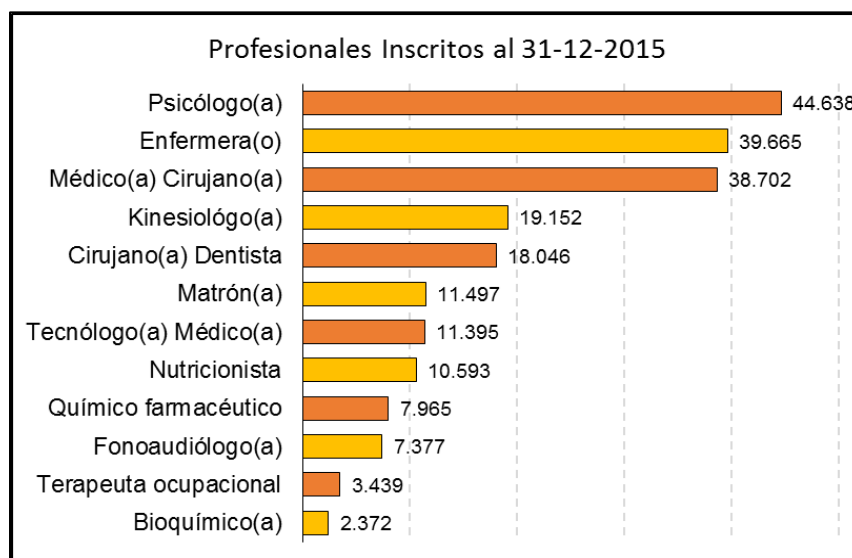


Ilustración 72: Profesionales inscritos por Título habilitante

FUENTE: INFORME SOBRE BRECHAS DE PERSONAL DE SALUD POR SERVICIO DE SALUD MAR-2015 [23]

- En lo que respecta a la densidad de médicos en Chile, los datos de la OCDE del 2015 se resumen en la Tabla 21.

País	<i>Médicos</i> 10.000 <i>habs.</i>
1° OCDE: Grecia	63
2° OCDE: Austria	50
Argentina	39
Uruguay	37
Promedio OCDE	33
México	22
Chile	19
Brasil	18
Último OCDE: Turquía	18

Tabla 21: Comparación de médicos por 10.000 habitantes

FUENTE: INFORME SOBRE BRECHAS DE PERSONAL DE SALUD POR SERVICIO DE SALUD MAR-2015 [23]

- Chile está en los últimos lugares de la OCDE con una baja densidad nacional de médicos en países de nivel económico comparable (Argentina, Uruguay o México). En el año 2008 en Chile la densidad de médicos por 10.000 habitantes era de 17, pasando de 559 a 463 habitantes por médico
- De los 38.702 médicos certificados, el 53,9 % cuenta con al menos una especialidad inscrita. La Ilustración 73 muestra algunos países de la OCDE, dónde en promedio los médicos especialistas⁹⁶ representan el 62% del total. Este porcentaje varía desde un 88% (EEUU) a un 48% (Francia). México, país comparable a Chile, tiene una proporción del 65% especialistas versus no especialistas

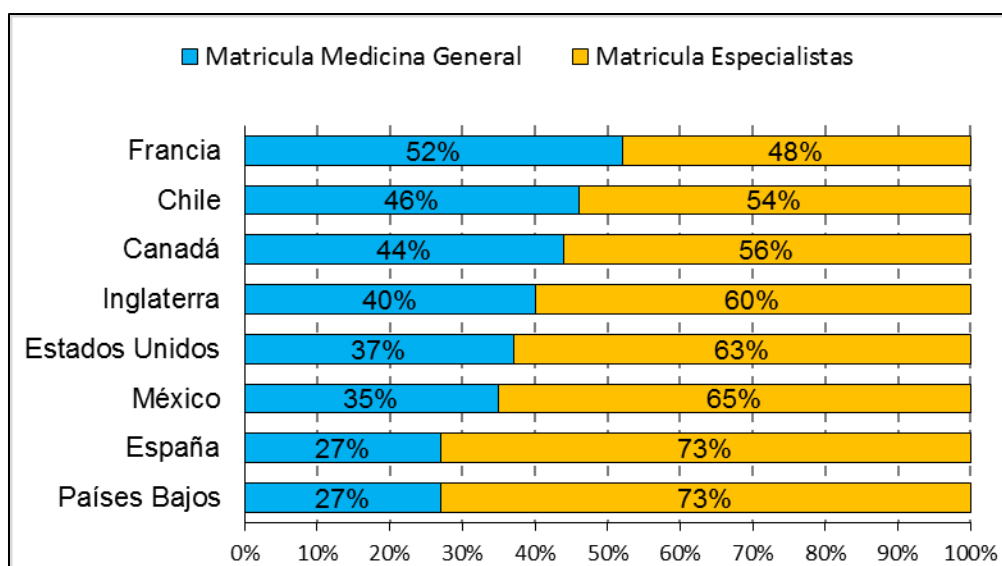


Ilustración 73: Relación entre alumnos admitidos en medicina y especialidades
 FUENTE: OCDE -HEALTH WORKFORCE POLICIES- DATOS 2013 O ÚLTIMO AÑO DISPONIBLE

- La proporción entre médicos generales y especialistas es un debate que lleva ya más de 10 años. Si bien los médicos especialistas permiten resolver más problemas complejos de salud, conllevan un aumento de costos en las prestaciones y no necesariamente satisfacen las necesidades del país (se estima que entre un 70% y un 80% de las atenciones corresponden a la atención primaria⁹⁷), las cuales tiene relación con el aumento de carga de enfermedades crónicas y el envejecimiento de la población. Dado esto, países como Francia y Canadá han implementado medidas para controlar la relación entre matrículas de medicina general y de especialistas entre 50-50% y 45-55% respectivamente. Rango que sólo Francia cumple

⁹⁶ Excluyendo la medicina familiar como especialidad

⁹⁷ La atención primaria está conformada por: Centros de Salud (CES), Centro de Salud Familiar (CESFAM), Centros Comunitarios de Salud Familiar (CECOSF), Postas de Salud Rurales (PSR) y Servicios de Atención Primaria de Urgencia (SAPU). Estos centros de salud son administrados por las municipalidades, tienen una gran cobertura y una baja complejidad.

- La distribución de especialidades en Chile se muestra en la Ilustración 74, la cual indica que de un total de 53 especialidades certificadas sólo 10 de ellas representan el 64% de todos los profesionales con especialidad⁹⁸. Para abordar este ámbito se consideran densidades nacionales por grupos de especialistas cada 100.000 habitantes. La Tabla 22 presenta la comparación de Chile con países de la OCDE, en la cual Chile presenta densidades relativamente bajas exceptuando Obstetras y Ginecólogos

Países	Densidad en Médicos Especialistas por 100.000 habitantes, por grupos de especialidades						Obstetras y Ginecólogos por 100.000 nacidos vivos
	Pediatras "Generalistas" (1)	Obstetras y Ginecólogos	Psiquiatras Adultos y Pediátricos	Grupo Especialidades Médicas (2)	Grupo de Especialidades Quirúrgicas (3)	Otros Especialistas (4)	
Chile	9	10	7	32	34	5	68,3
Australia	8	8	16	43	58	20	59,5
Bélgica	12	8	17	81	55	S/I	100,5
Canadá	9	8	16	59	37	3	68
Finlandia	11	10	22	65	38	3	91,6
Francia	12	12	22	82	45	3	102,2
Japón	13	10	12	S/I	S/I	S/I	115,2
Corea	12	12	7	57	60	11	117,9
México	15	17	1	75	15	17	87,4
Eslovenia	25	16	11	82	51	6	149,5
España	26	12	10	76	84	25	124,5
Reino Unido	15	12	19	67	76	11	93,3
Estados Unidos	24	13	14	70	38	56	104,5

Tabla 22: Densidad por especialidad médica entre países de la OCDE

FUENTE: INFORME SOBRE BRECHAS DE PERSONAL DE SALUD POR SERVICIO DE SALUD MAR-2016 [23]⁹⁹

Los datos presentados muestran que si bien se necesitan médicos especialistas en Chile, la cantidad total de médicos no es la suficiente para la población, cómo se refleja en la Tabla 21. La proporción de médicos versus especialistas parece no estar definida por los países de la OCDE, principalmente porque depende de la coordinación que puedan lograr médicos y especialistas de diferentes áreas, en el tratamiento de enfermedades crónicas.

⁹⁸ Obstetricia y ginecología, Pediatría, Medicina Interna, Cirugía general, Anestesiología, Traumatología y ortopedia, Psiquiatría adultos, Medicina familiar, Imagenología y Oftalmología.

⁹⁹ (1) Excluye pediatras que poseen subespecialidad.

(2) El grupo de Especialidades Médicas incluye: Medicina interna, Cardiología, Endocrinología, Gastroenterología, Neumología, Medicina Respiratoria, Oncología, Ginecología Oncológica, Inmunología, Reumatología, Neurología, Otorrinolaringología, Radiología, Enfermedades Infecciosas Microbiología y Bacteriología, Dermatología, Hematología, Patología (Laboratorio Clínico), Medicina Ocupacional, "Comunitary Medicine" (incluyendo hygiene, epidemiology y evaluative medicine)".

(3) El grupo de Especialidades Quirúrgicas incluye: Cirugía general, Neurocirugía, Cirugía Plástica, Ortopedia, Oftalmología, Urología, Anestesiología, Medicina Intensiva, Medicina de Urgencia y Accidentes, otros tipos de cirugías.

(4) El grupo de otras especialidades incluye aquellas no clasificadas en los grupos anteriores.

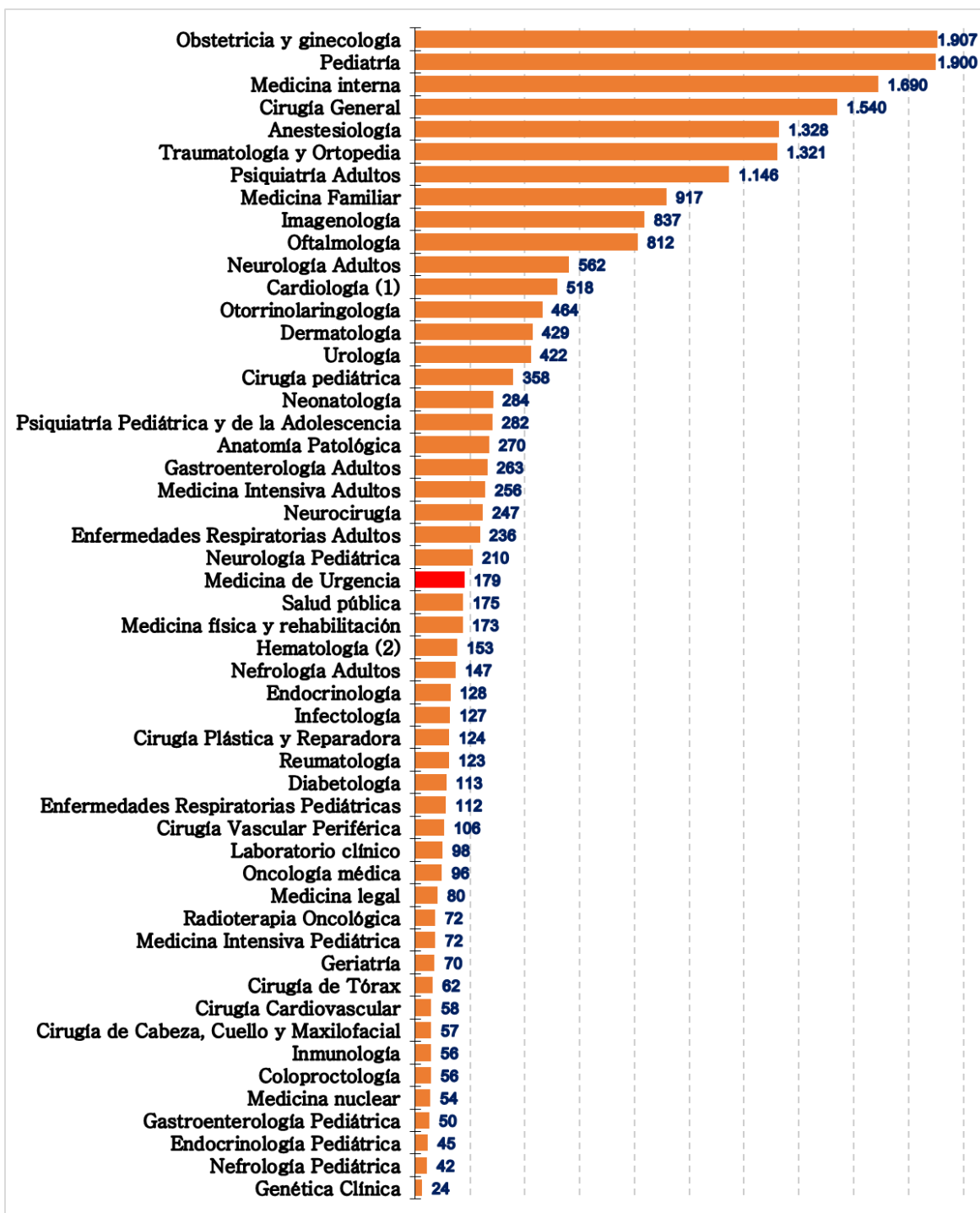


Ilustración 74: Distribución especialistas según última especialidad certificada

FUENTE: INFORME SOBRE BRECHAS DE PERSONAL DE SALUD POR SERVICIO DE SALUD MAR-2016 [23]

(1) Entre los 518 cardiólogos certificados, 37 están inscritos como cardiólogos pediátricos.

(2) Entre los 153 hematólogos certificados, 34 están inscritos como hematólogos pediátricos.

Anexo VI. Iniciativa del sistema RISS propuesta por la OPS

Las RISS se pueden definir como una red de organizaciones que coordina prestaciones de salud equitativas e integrales sobre una población definida, responsabilizándose de los resultados clínicos y económicos del estado de salud poblacional a la que sirve. El objetivo desde las políticas públicas es alcanzar un diseño que satisfaga las necesidades organizacionales locales- Para esto se requieren los siguientes atributos:

- *Modelo asistencial:* 1) División de población y territorio a cargo definido, de necesidades de salud conocidas las que determinan la oferta de salud; 2) una extensa red que coordina los servicios de atención y tratamiento, integrando los programas específicos de patologías y poblaciones; 3) una atención primaria multidisciplinaria de amplia cobertura cubriendo la mayor parte de las necesidades, siendo el ingreso a todo el sistema de salud; 4) prestaciones avanzadas de salud en lugares idóneos, de preferencia en entornos extra hospitalarios; 5) existencia de mecanismos de coordinación asistencial en todo el proceso asistencial; y 6) atención de salud centrada en la persona , la familia y la comunidad, considerando su diversidad cultural
- *Gobernanza y estrategia:* 7) una gobernanza única y centralizada para toda la red; 8) amplia participación social; y 9) acciones interregionales y abordaje de las determinantes y equidad de salud
- *Organización y gestión:* 10) Integrar los sistemas de apoyo clínico, administrativo y logístico; 11) planificación de RRHH suficientes, competentes, comprometidos y valorados por la red; 12) sistemas de información integrada que vincule a todos los miembros de la red con un desglose de datos por paciente; y 13) una gestión basada en resultados
- *Asignación de incentivos:* 14) Financiamiento adecuado e incentivos financieros alineados con las metas de la red

La OPS menciona que las pertinencias de los instrumentos y las mecánicas propuestas en esta iniciativa están sujetas a las restricciones políticas, de gestores y de proveedores de salud entre otros, por lo que debe haber un respaldo de una política de Estado que impulse las RISS (como la SRA lo hace en Chile). Un resumen gráfico de lo anterior se muestra en la Ilustración 75

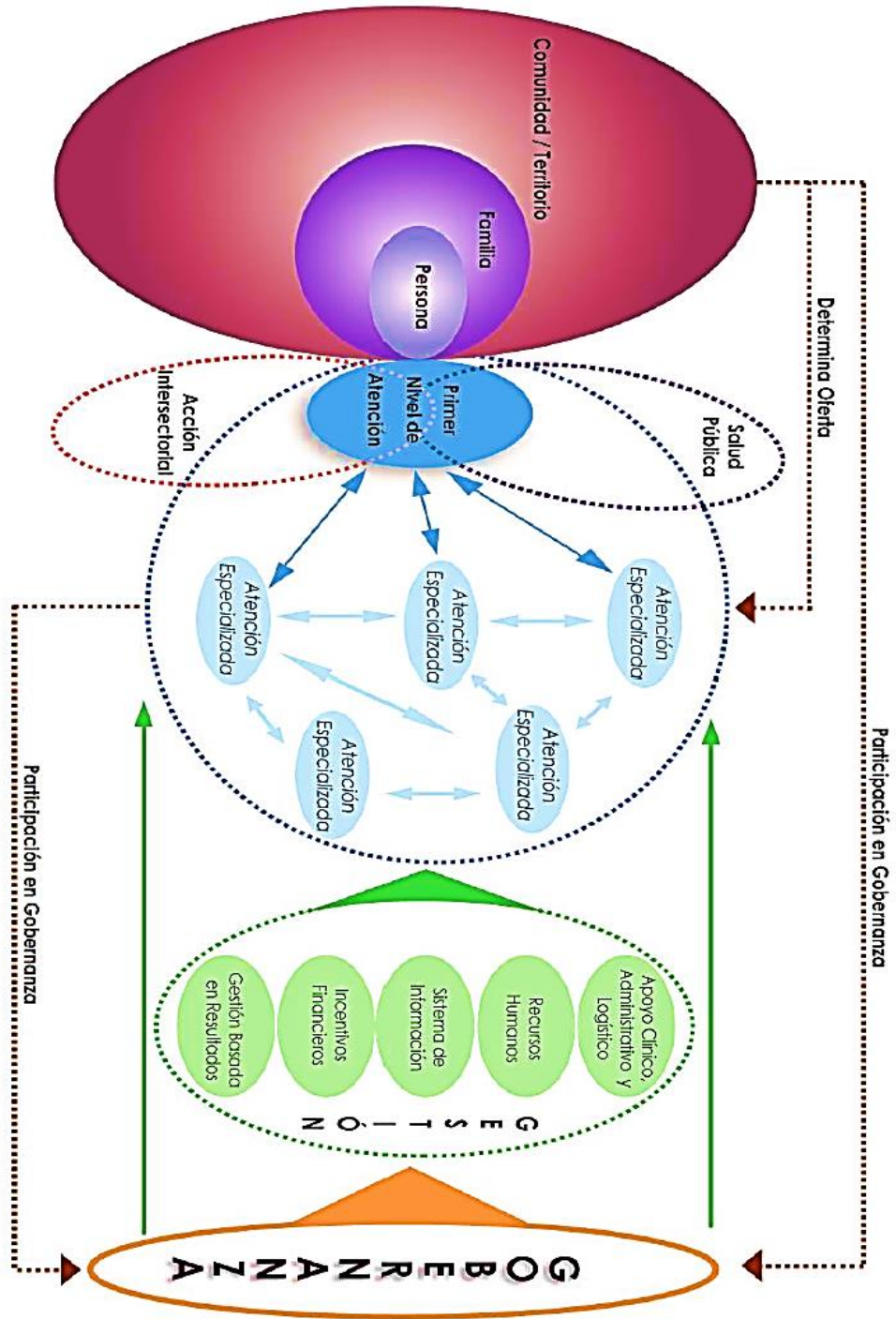


Ilustración 75: Visualización del sistema de gestión de RISS
 FUENTE: JORNADA SIDRA, DIVISIÓN DE GESTIÓN DE LA RED ASISTENCIAL, 2014 [59]

Anexo VII. Beneficios y costos en la implementación de una FCE

Las mayores barreras de implementación de un sistema EHR a niveles mundiales se relacionan con:

- **Falta de estándares:** Diversos programas no ofrecen similares características, por lo que la mayoría de las veces no es posible lograr una compatibilidad o interoperabilidad suficiente, tanto en aspectos clínicos como en aspectos técnicos del software desarrollado.
- **Incertidumbre de costos y ROI¹⁰⁰:** Los costos de un EHR incluyen software, hardware, capacitación, personalización, soporte, mantención y futuras actualizaciones, mientras que su ROI en la mayoría de los casos son variables intangibles, no medibles y/o no relacionado a aspectos financieros. Entre sus beneficios se encuentran la rapidez de documentación, mejor codificación de patologías y tratamientos, aumento en la cantidad de pacientes por médico y reducción de inventario de oficina.

Sin embargo diversos estudios realizados en los últimos 25 años han fallado en probar que los EHR son un ahorro de costos (cómo tampoco se ha probado que los registros en papel lo hayan hecho)

- **Dificultad en el manejo:** La percepción general de médicos es que los registros electrónicos tardan más que los hechos a mano. El aprendizaje de dónde insertar y encontrar la información es difícil y no siempre hay espacio para computadores en los sectores de atención
- **Gestión del cambio:** La personalización del programa no evita los cambios en procesos clínicos que conlleva un EHR, los cuales tienden a ser rígidos en el ingreso y acceso de información, por lo que se necesitan periodos de prueba y reestructuración de procesos
- **Seguridad y Confianza:** La seguridad de datos asistenciales es un tema sensible desde el punto de vista legal; los prestadores se preocupan de que un externo modifique sus registros sin su aprobación o conocimiento. Caídas de sistema, virus de computadoras, ataques informáticos o cortes de energía se deben gestionar en un proyecto de EHR

¹⁰⁰ Por sus siglas en inglés: *Return Over Investment*

Los principales beneficios de un sistema EHR se mencionan a continuación:

- **Mejor calidad de datos y accesibilidad:** El acceso al historial médico de un paciente y sus familiares es casi instantáneo, en comparación a buscar su expediente en un archivero general. Además de esto, es posible implementar reglas de interacción entre medicamentos que impidan mezclar tratamientos perjudiciales para los pacientes
- **Seguridad del paciente:** Un problema conocido en los registros hechos a mano es la posible malinterpretación del tratamiento, orden o nota por culpa de la letra del profesional que la escribió, un error que disminuye con los registros electrónicos. La información siempre se ubica en el mismo lugar y la revisión de los protocolos clínicos se facilita al tener un mejor manejo de los datos
- **Mejores cuidados del paciente:** El manejo electrónico de tratamientos permite emitir alertas y opciones de tratamientos cuando se cumplan los requisitos necesarios. Esto permite que campañas de vacunación, medidas de seguridad e indicaciones de tratamientos específicos, tengan mayores tasas de cumplimiento, además de evitar duplicidad de exámenes por diferentes especialistas
- **Eficiencia y ahorros:** El tiempo de procesos en cambios de turnos o traspaso de pacientes entre profesionales de la salud puede ser reducido al estructurar la ubicación de su información clínica y presentar la evolución del paciente de las últimas horas. Además es posible encontrar ahorros en los costos de registros de papel, el cual puede pasar de costos de USD \$20 a menos de USD \$1 en registros electrónicos

Anexo IX. Pasos a seguir para la transformación de los datos clínicos

A continuación se presentan todos los pasos para transformar los datos recibidos de las consultas a las FCE del Hospital.

- Primero se debe generar un identificador para las consultas a través de un código único (*consulta_id*), para esto en todos los archivos se transforman los datos de fecha de admisión a un formato “*dd-mm-yyyy hh:mi:ss*” luego se agrega la columna *consulta_id* donde se ejecuta una función de concatenar para crear el formato (*Rut_paciente/Fecha_de_admisión*). Al hacer esto la fecha de admisión se escribirá como número entero, de esta manera cada atención tendrá un identificador único
- Luego, en el archivo de atenciones es necesario asignarles un identificador (ID) a cada *consulta_id*, esta será la id que utiliza la BBDD2 para todos los registros por lo que es necesario continuar la numeración de los identificadores ya almacenados en la tabla “*atencion*”. En todos los (archivos a excepción del archivo “*atenciones*”) se debe reemplazar la *consulta_id* con el nuevo identificador generado (ID)
- Una vez hecho esto es necesario separar y limpiar los datos según la estructura de la BBDD2 y relacionarlos a través de la variable ID, por lo que se generan tablas de:
 - *Paciente*, con las columnas:
 - *Paciente_id*
 - *Paciente_rut*
 - *Nombre_paciente* y
 - *Género*

Una vez eliminado los duplicados de esta tabla se utilizando la columna *Paciente_rut* para buscar si existen nuevos pacientes en la actualización, se les asigna nuevos identificadores a *Paciente_id* y se completan los registros de esta tabla. La columna *Paciente_id* es agregada a la tabla *Atencion* guiándose por la columna *Paciente_rut*.

- *Consultas_medico*: con las columnas
 - *Medico_nombre_TiCares*
 - *Medico_id*

Eliminando los duplicados de estas columnas se buscan y se asignan los identificadores de los médicos (*Medico_id*), en caso de haber nuevos médicos es necesario generar la tabla *Ficha_medico*. La columna *Medico_id* es agregada a la tabla Atención guiándose por la columna *Médico_nombre_Ticare*

- *Ficha_medico*, con las columnas:
- *Medico_nombre_TiCares*
- *Medico_nombre*
- *Medico_apellido_paterno*
- *Medico_apellido-materno*
- *Medico_fecha_nacimiento*
- *Medico_fecha_titulacion*
- *Universidad_id*
- *Medico_es_beca*
- *Medico_fecha_inicio_beca*
- *Medico_fecha_fin_beca*
- *Es_medicina_general*
- *Es_pediatria*
- *Es_traumatologia*
- *Es_ginecología*
- *Unidad_original*

Utilizando el proceso “ampliar datos de los médicos del Servicio” se completa esta tabla y de ser necesario se agrega nueva información en la tabla “Procedencia” para completar la columna *Universidad_id*. Las especialidades de los médicos se agregan en la tabla “Especialidad” con las columnas *Medico_id*, *Especialidad* y *Especialidad_universidad*, *Especialidad_fecha_egreso*

- *Diagnostico*, con las columnas:
- *Diagnostico_id*
- *Diagnostico_nombre*,
- *Diagnostico_tipo*

Eliminando los duplicados se busca el identificador correspondiente de la tabla “Diagnostico”, y en caso de no existir, se asigna un nuevo identificador y se agregan a esta tabla. Dado que una consulta puede tener más de un diagnóstico y un diagnóstico se asigna a múltiples consultas, la columna *Diagnostico_id* se agrega a una tabla intermedia “Atencion_has_diagnostico” la cual combina la columna ID de la tabla atención, con las columnas de *Diagnostico_nombre* y *Diagnostico_tipo*. Una vez agregada la columna *Diagnostico_id* se ajusta la tabla para que quede sólo esta con la columna ID obteniendo una relación de muchos a muchos registros.

- El mismo procedimiento anterior se realiza con tablas de Examen, Procedimiento y Medicamento, generando tablas con relaciones del tipo “muchos a muchos” y agregando nuevos registros a estas tablas en caso de ser necesario. Dado que algunos nombres de recursos son similares y no cambian los análisis de atención, en cada una de estas tablas se agrega la columna recurso_ajustado la que permite eliminar los errores de multiplicar un mismo recurso¹⁰¹. En el caso particular de la tabla Examen se agrega una cuarta columna, la cual indica el servicio de procedencia, dado que los exámenes pueden proceder de diferentes áreas del Hospital (Imagenología, Laboratorio, Banco de sangre o del propio SU). En todas estas consideraciones es necesario contrastar la información agregada con los JT’s del Servicio, para evitar análisis incorrectos.
- Una vez generada las tablas de recursos y las tablas intermedias, es necesario calcular el total de recursos por atención realizada en cada una de las tablas generadas, agregando en la tabla “Atencion” las columnas: *Cantidad_examenes*, *Cantidad_medicamentos* y *Cantidad_procedimientos*

La tabla “Turno” en la BBDD2 contiene la información de los turnos de atención del SU hasta el 31 de diciembre del año 2017, en caso de necesitar un análisis en el futuro. Para cada consulta la fecha de atención es ajustada al inicio de ese turno¹⁰², con este ajuste es posible asignar la id de la tabla “Turno” guiándose por la columna *Turno_inicio* a cada atención realizada.

- Atenciones, con las columnas:
 - ID
 - Consulta_id
 - Medico_id
 - Paciente_id
 - Turno_id
 - Tipo_servicio
 - Fecha_admision
 - Tiempo_inicio_triage
 - Tiempo_fin_triage
 - Tiempo_primera_consulta
 - Tiempo_atencion
 - Tiempo_alta_medica
 - Tiempo_alta_administrativa
 - Frecuencia_cardiaca

¹⁰¹ Un ejemplo de esto se da con el examen “hemograma” el cual al ser solicitado registra el uso de múltiples exámenes. Esto no agrega información útil para los análisis por lo que es necesario agrupar todos los nombres de los exámenes en uno solo

¹⁰² Dependiendo del caso: 20:00 horas del día anterior, 08:00 de la mañana de ese día o 20:00 de esa noche

- EVA
- Glucosa
- Glucosa_alta_baja
- Glasgow
- Idx_fragility
- Frecuencia_respiratoria
- Saturacion
- Tad
- Tas
- Temperatura
- Operador_triage
- Patología
- Motivo_de_consulta
- Nivel_triage
- Prevision
- Apreciación_médica
- Destino_alta
- Datos_incompletos
- LWBS
- Cantidad_exámenes
- Cantidad_procedimientos
- *Cantidad_medicamentos*

En esta tabla se eliminan los duplicados y se calcula el *tiempo_de_atención* restando a la columna *tiempo_alta_medica* la columna *tiempo_primera_consulta*. Además se deben limpiar los registros de texto, adherir las apreciaciones médicas y completar las columnas de datos_incompletos y de LWBS, los cual se explica en el siguiente punto

- Lo primero es limpiar los registros de texto reemplazando los puntos y comas (;) y los saltos de línea (alt+10) por un punto seguido de una coma (. ,), y se reemplazan las comillas dobles (“”) por comillas simples (‘) en las columnas *comentario_triage* y *apreciación_medica*.

Algunas consultas tienen más de una apreciación médica lo que hace que se repitan los registros, por lo que es necesario juntar todas las apreciaciones en un solo dato, separándolas por un punto seguido de una coma, y eliminar los registros duplicados.

Para identificar consultas que terminaron siendo LWBS lo primero es rellenar toda la columna con ceros, luego se identifican aquellas atenciones que tengan como diagnóstico principal al alta uno de los 6 asociados a esta condición¹⁰³, asignándoles el número 1 en esta

¹⁰³ Los 6 diagnósticos son: “se retira sin atención clínica”, “se retira con Triage sin atención médica”, “se retira de box sin atención médica”, “rechaza atención e indicaciones”, “no contesta llamados” y “se fuga de urgencias”.

variable. Luego es necesario revisar los comentarios Triage de aquellos registros con tiempos superiores a las 24 horas en las columnas asociadas al: inicio Triage, inicio de consulta, tiempo de atención, alta médica y alta administrativa, en busca de información acerca del retiro del paciente.

En caso de caídas del sistema de la FCE que resulten con registros incompletos los cuales no permiten un correcto análisis, se asigna el número 1 en la columna de *datos_incompletos* y se deja vacío la variable LWBS, para no considerarlos en los cálculos de esta última.

Luego, se analizan las re-consultas de un mismo paciente en menos de 4 horas, guiándose por el uso de recursos se eliminan los registros que no hagan uso de estos (aludiendo a una doble inscripción errónea)

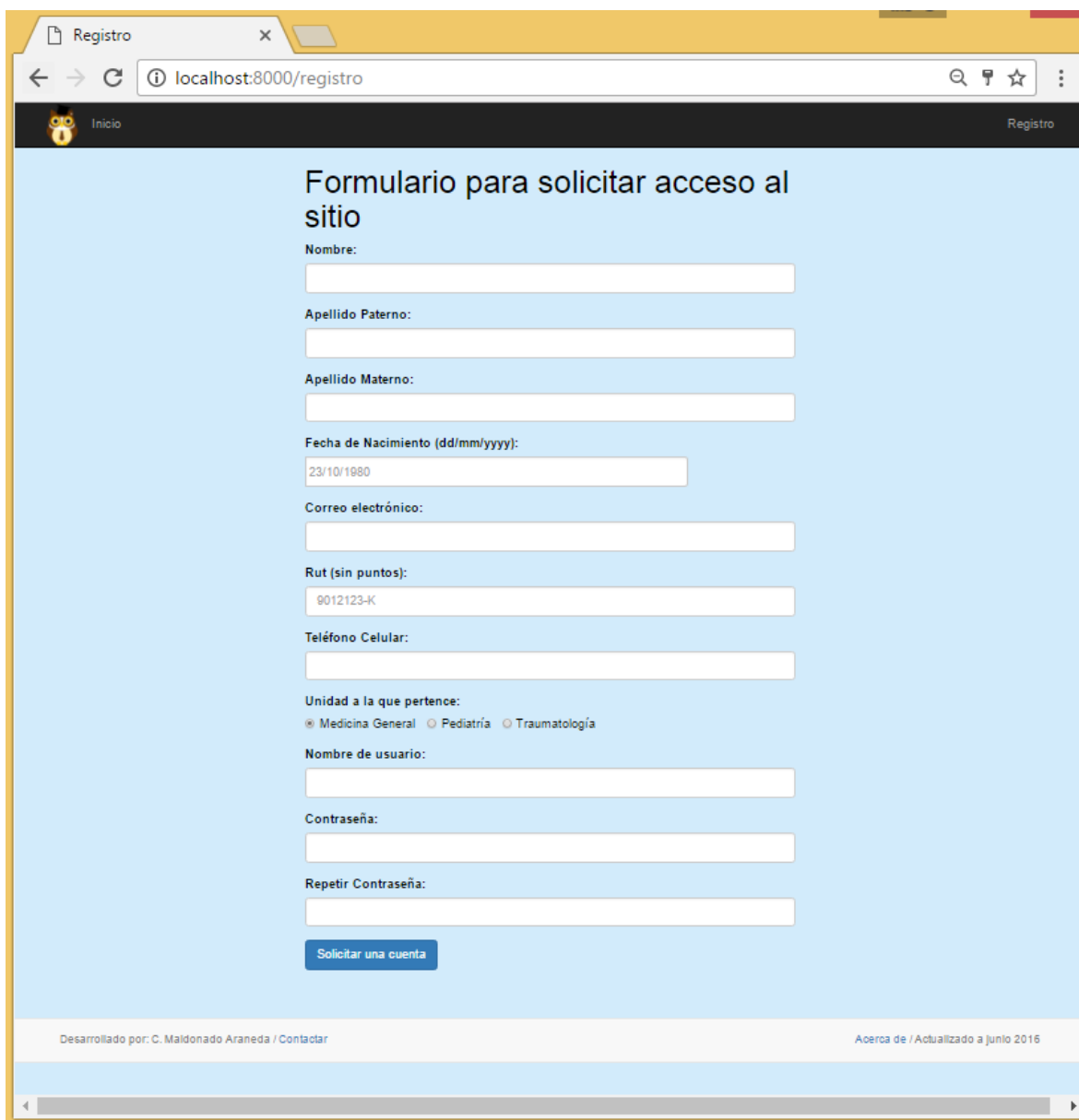
Una vez realizado lo anterior se eliminan los tiempos negativos y los que no sean reales, entendiéndose como atenciones en tiempos inferiores a 5 minutos y sobre los 5.000 minutos, aludiendo a un error en el momento de registrar esta información

- Finalmente se Transforman todas las fechas al formato “YYYY-MM-DD HH:MM:SS” y se guardan en un archivo CSV. Este archivo se debe codificar en UTF-8 para ser cargado a la base por lo que se utiliza el software “notepad++” para realizar esta tarea.

Todo lo anterior permite generar los archivos adecuados para poder ser cargados a la BBDD2.

Anexo X. Ilustraciones del prototipo desarrollado

A continuación se muestran diferentes ilustraciones de las páginas del sitio web desarrollado. Estas ilustraciones son el producto descrito en el capítulo 5, por lo que



The image shows a web browser window with the address bar displaying 'localhost:8000/registro'. The page has a light blue background and a dark header with 'Inicio' and 'Registro' links. The main content is a registration form with the following fields and options:

- Nombre:** Text input field.
- Apellido Paterno:** Text input field.
- Apellido Materno:** Text input field.
- Fecha de Nacimiento (dd/mm/yyyy):** Text input field with the value '23/10/1980'.
- Correo electrónico:** Text input field.
- Rut (sin puntos):** Text input field with the value '9012123-K'.
- Teléfono Celular:** Text input field.
- Unidad a la que pertenece:** Radio button options: Medicina General, Pediatría, Traumatología.
- Nombre de usuario:** Text input field.
- Contraseña:** Text input field.
- Repetir Contraseña:** Text input field.

At the bottom of the form is a blue button labeled 'Solicitar una cuenta'. The footer of the page contains the text 'Desarrollado por: C. Maldonado Arana / Contactar' and 'Aoerca de / Actualizado a junio 2016'.

Ilustración 77: Formulario de registro

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

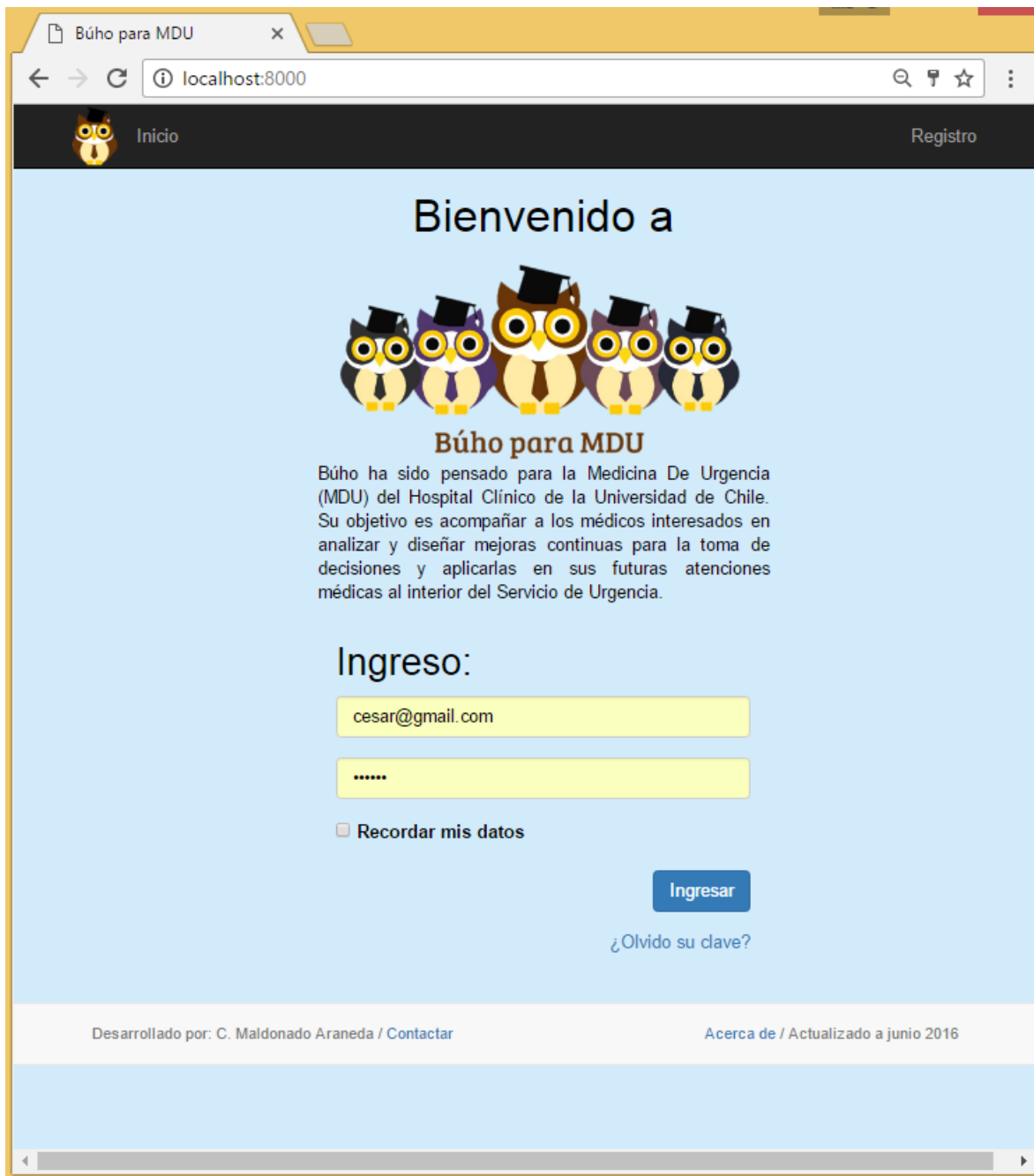


Ilustración 78: Iniciar sesión
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

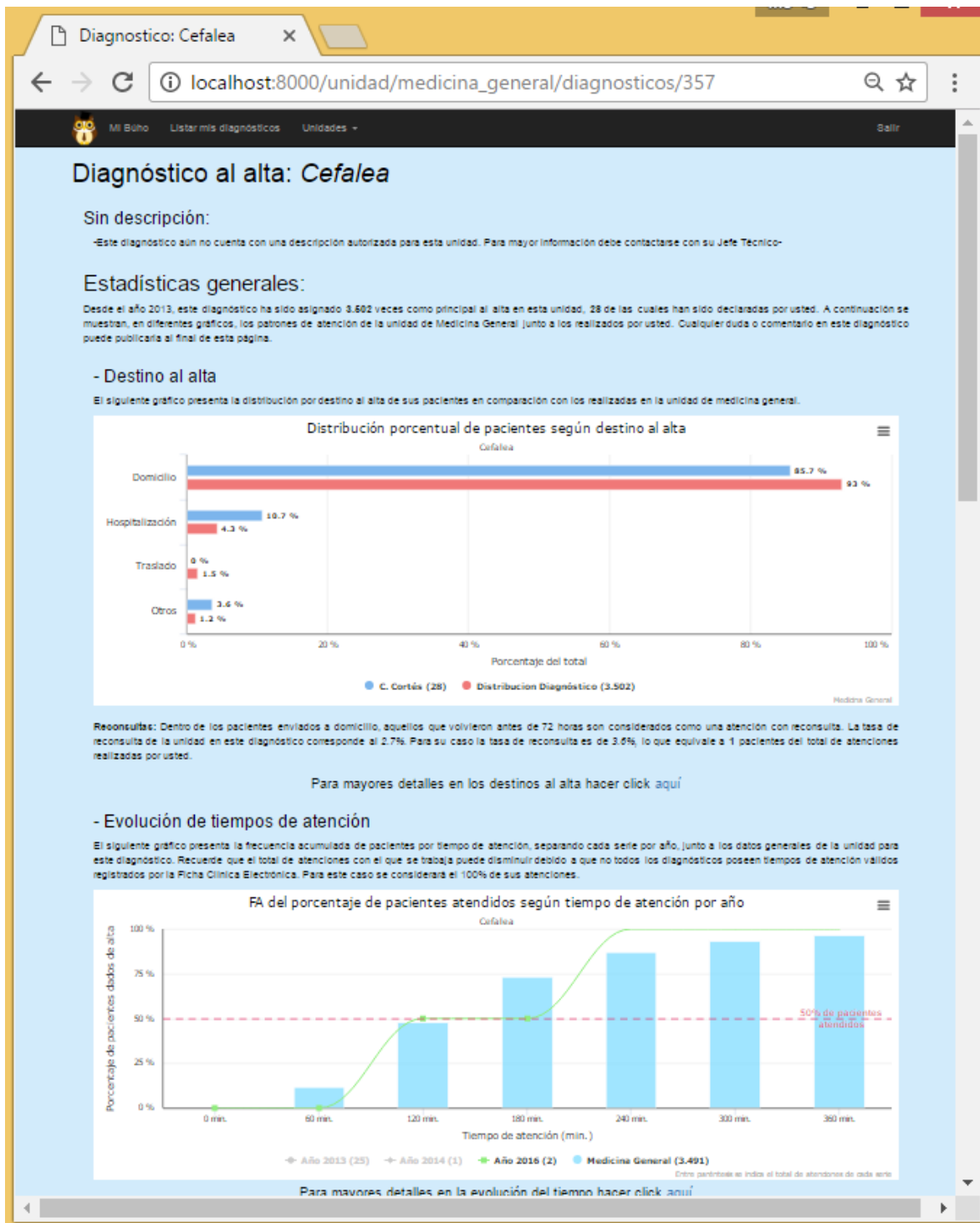


Ilustración 80: Análisis de atenciones de un diagnóstico particular

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Mis diagnósticos en Medicina

localhost:8000/unidad/medicina_general/diagnosticos

MI Búho Listar mis diagnósticos Unidades Salir

Mis diagnósticos en medicina general

La siguiente tabla despliega los diagnósticos al alta mencionados por usted en esta unidad, junto a la frecuencia (total y anual) de cada uno de ellos.

Mostrar 10 diagnósticos por página Buscar por:

Nombre del Diagnóstico	Mi Frecuencia	Más Información	2016	2015	2014	2013
DIARREA Y GASTROENTERITIS DE PRESUNTO ORIGEN INFECCIOSO	35	Mi reporte	4	0	5	26
INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS, SITIO NO ESPECIFICADO	34	Mi reporte	3	0	9	22
CEFALEA	28	Mi reporte	2	0	1	25
CÓLICO RENAL, NO ESPECIFICADO	23	Mi reporte	3	1	3	16
OTROS DOLORS ABDOMINALES Y LOS NO ESPECIFICADOS	22	Mi reporte	1	0	7	14
DOLOR EN EL PECHO, NO ESPECIFICADO	21	Mi reporte	0	0	3	18
NEFRITIS TUBULOINTERSTICIAL AGUDA	20	Mi reporte	0	0	2	18
OTROS SÍNDROMES DE CEFALEA ESPECIFICADOS	16	Mi reporte	0	0	2	14
PUNCIÓN O LACERACIÓN ACCIDENTAL DURANTE UN PROCEDIMIENTO, NO CLASIFICADAS EN OTRA PARTE	15	Mi reporte	1	1	5	8
APENDICITIS AGUDA, NO ESPECIFICADA	13	Mi reporte	0	1	2	10

Mostrando página 1 de 241 Anterior 1 2 3 4 5 ... 241 Siguiente

Desarrollado por: C. Maldonado Araneda / Contactar Acerca de / Actualizado a junio 2016

Ilustración 81: Listado de diagnósticos para un médico
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Lista medicos

localhost:8000/unidad/medicina_general/jefetecnico/medicos

Mi Búho Listar mis diagnósticos Unidades Salir

Usuarios del sistema

A continuación se despliega la información de los usuarios asociados a Medicina General del sistema Búho para MDU.

Jefaturas en Medicina General

Nombre	Apellidos	Correo	Celular de Contacto	Cargo
César	Cortes	cesar@gmail.com	23456789	Jefe del Servicio
Loreto	Acuña	loreto@gmail.com	34567890	Jefe Técnico Medicina General
Ulises	Gonzalez Bascuñan	ulises@gmail.com	45678901	Jefe Técnico Medicina General

Estimado Jefe: si usted desea modificar los cargos de jefatura técnica de la unidad de Medicina General, puede hacerlo en el siguiente botón: [Cargos de jefatura](#)

Médicos registrados en Medicina General

La siguiente lista muestra todos los médicos registrados sistema Búho para MDU asociados a la unidad de Medicina General. Recuerde que al activar un usuario este podrá tener acceso a todos sus reportes en este servicio, por lo que se pide encarecidamente **verificar las solicitudes con los médicos solicitantes**, antes de activarlas.

Nombre	Apellidos	Correo	Celular de Contacto	Rut médico	Existe Rut	Estado	Acción	Detalles
Carlos	Moncayo	carlos@gmail.com	12365478	22542932-4	Sí	Activo	Desactivar	Link

Para ver la lista completa de los médicos asociados a esta unidad en todo el sistema debe hacer click en el siguiente botón: [Listar médicos](#)

Desarrollado por: C. Maldonado Araneda / [Contactar](#) Acerca de / Actualizado a junio 2016

Ilustración 82: Lista de usuarios para ser promovidos por el Jefe de Servicio
 FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

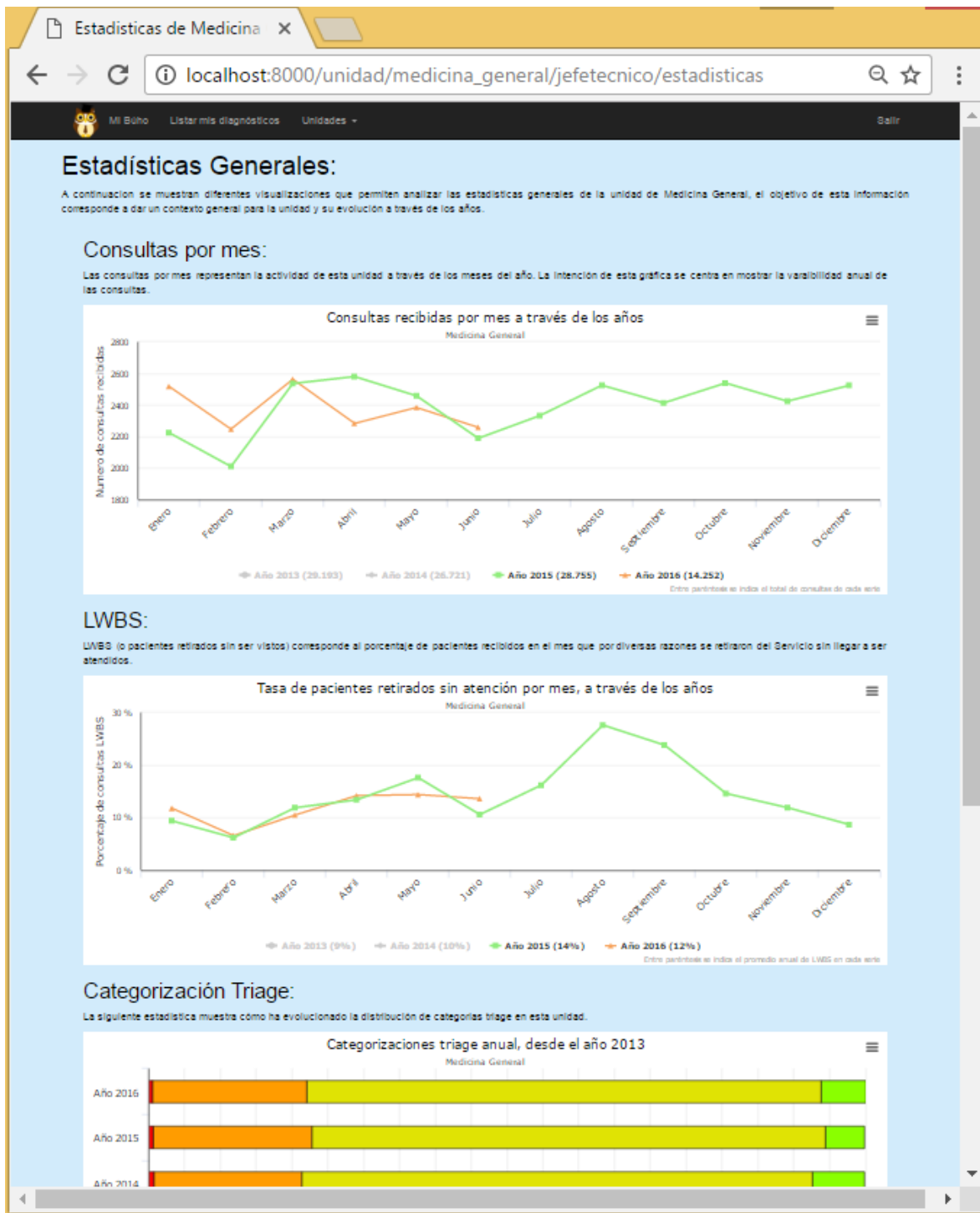


Ilustración 83: Indicadores generales en Medicina General
FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Bienvenido al modulo de X

localhost:8000/unidad/medicina_general/jefetecnico

Mi Boho Listar mis diagnósticos Unidades + Salir

Bienvenido Jefe: César Cortes

El módulo para los Jefes Técnicos, despliega la información en patrones de atención médica al interior de la unidad. El objetivo central es identificar los diagnósticos más frecuentes que tengan una alta variabilidad en sus atenciones, focalizando sus acciones de capacitación e intervención hacia los médicos y visualizando su impacto en el corto y largo plazo para su unidad.

Distribución de diagnósticos:

Los diagnósticos al alta realizados en Medicina General a partir del año 2013, se agrupan como:

Diagnósticos en Medicina General

Total: 85.9k

Otros Dolores Abdominales y los No Especificados 8,0%	Diarrea y Gastroenteritis de Presunto Origen... 3,2%	Sepicemia No Especificada 1,4%	Colicilia Aguda 1,0%	Otras Neumonías 0,77%	Neumonía 0,21%	Otra... 0,20%	Diagnóstico No Definido 0,15%
Cefalea 4,1%	Infección de Vías Urinarias, Sin No Especificado 1,4%	Insuficiencia de Corazón 0,95%	Clas. Virales 0,77%	Insuficiencia Cardíaca No Especificada 0,77%	Faringitis 0,21%	Neumonía... 0,20%	Diagnóstico No Definido 0,15%
Dolor en el Pecho, No Especificado 3,5%	Apandicitis Aguda No Especificada 1,4%	Lesiones de Piel 0,70%	Lesiones de Piel 0,70%	Lesiones de Piel 0,70%	Lesiones de Piel 0,70%	Lesiones de Piel 0,70%	Lesiones de Piel 0,70%
	Colico Renal, No Especificado 1,3%	Neumonía No Especificada 0,90%	Neumonía No Especificada 0,90%	Neumonía No Especificada 0,90%	Neumonía No Especificada 0,90%	Neumonía No Especificada 0,90%	Neumonía No Especificada 0,90%
	Angustia Aguda No Especificada 1,3%	Neumonía Aguda No Especificada 0,85%	Neumonía Aguda No Especificada 0,85%	Neumonía Aguda No Especificada 0,85%	Neumonía Aguda No Especificada 0,85%	Neumonía Aguda No Especificada 0,85%	Neumonía Aguda No Especificada 0,85%
	Colico Gastrointestinal No Especificado, No Especificado 2,3%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%
	Neumonía No Especificada 2,0%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%
	Neumonía No Especificada 1,7%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%
	Neumonía No Especificada 1,1%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%	Neumonía No Especificada 0,79%

Temple: Frecuencia, Reconsultas, Tasa de Reconsulta, Color, Frecuencia, Tasa de Reconsulta, Diagnóstico

Los diagnósticos desplegados muestran información de la frecuencia, las reconsultas y las tasas de reconsultas al pasar el mouse por encima de ellos. Las reconsultas son aquellas atenciones en las que el paciente enviado a domicilio vuelve al Servicio en un plazo inferior a 72 horas (independientemente de su diagnóstico). La tasa de reconsulta se calcula solo cuando el diagnóstico tiene al menos 200 atenciones registradas, evitando que los diagnósticos con baja frecuencia opaquen a los que generan un impacto más grande en la unidad.

Tiempos de atención:

El tiempo de atención con que se trabaja en todos los reportes de este sitio se inicia cuando el paciente es asignado a un box, y termina con el alta médica asignada por el médico. El total de altas realizadas por los médicos de la unidad corresponde a 85.946 atenciones. El 98,2% (84.406 atenciones) de ellas cuentan con registros de tiempos válidos en la Ficha Clínica Electrónica.

El siguiente gráfico muestra la frecuencia acumulada de los tiempos de atención de cada médico con al menos 400 atenciones realizadas. La línea punteada indica la mitad (50%) de todos los pacientes atendidos por un médico.

FA del porcentaje de pacientes dados de alta según tiempo de atención

Sólo se consideran aquellos médicos que hayan realizado al menos 400 atenciones en el Servicio

En este gráfico si los datos de un médico están por sobre (o bajo) la mayoría implica que los tiempos atención de ese médico son menores (mayores) al resto. Para

Ilustración 84: Análisis general de las atenciones para el JT

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA

Crear normalización de A X

localhost:8000/unidad/medicina_general/jefetecnico/diagnosticos/174/po

Mi Buho Listar mis diagnósticos Unidades + Salir

Normalización para: *Apendicitis Aguda, No Especificada*

A continuación podrá agregar comentarios, imágenes y/o documentos como un apoyo en la normalización y docencia de las atenciones realizadas en este diagnóstico.

Si el documento ya cuenta con una descripción asociada a otro autor (diferente a usted), y usted procede a editar o modificar cualquier parte de lo escrito aquí usted pasará a ser el autor en este diagnóstico, y por consecuencia habrá validado todo lo escrito en él.

Importante: No trate de copiar y pegar directamente palabras desde Microsoft Word o archivos PDF, podrían desconfigurar todo el texto.

1. Tipo de Normalización:

- Guía Clínica:** Declaraciones desarrolladas sistemáticamente para ayudar al personal de salud y al paciente en las decisiones sobre el cuidado de salud apropiado de un cuadro clínico específico.
- Protocolo de la atención médica:** Describe en resumen el conjunto de procedimientos técnico-médicos necesarios para la atención de una situación específica de salud.
- Algoritmo:** Un diagrama de flujo, de un conjunto finito de pasos, reglas o procedimientos lógicos, sucesivos y bien definidos, que se deben seguir para resolver un problema diagnóstico o terapéutico específico.
- Via clínica:** Plan asistencial que se aplican a pacientes con una patología determinada, entregando un curso clínico predecible.

2. Descripción principal:

Este texto se ubicará al principio de la página del diagnóstico, aquí podrá agregar links a otros sitios web, subir imágenes o videos. No se recomienda el uso de tablas.

B / I U # Palabra + 14+ A + [Listas] [T] [G] [Im] [V] [X] [?]

3. Consideraciones extras:

Algunos diagnósticos podrían tener diferentes consideraciones más específicas dependiendo de su naturaleza y variabilidad. En los siguientes espacios usted podrá comunicar estas consideraciones, las que se desplegarán en los detalles del diagnóstico *Apendicitis Aguda, No Especificada*.

Consideraciones según destino al alta: Añadir consideraciones especiales cuando el diagnóstico no termine en un destino al alta común. Esta sección se ubicará en la parte superior de la profundización de los destinos al alta del médico en este diagnóstico.

B / I U # Palabra + 14+ A + [Listas] [T] [G] [Im] [V] [X] [?]

Consideraciones para aprender del diagnóstico: Aquí se deberá agregar consejos para mejorar la aplicación del diagnóstico al alta. Esta sección se ubicará en la parte superior de la profundización de la evolución del médico en este diagnóstico.

B / I U # Palabra + 14+ A + [Listas] [T] [G] [Im] [V] [X] [?]

Consideraciones en el uso de recursos: En el caso de que el uso (o la falta) de un recurso sea de particular importancia, aquí se añaden esas consideraciones. Esta sección se ubicará en la parte superior de la profundización en el uso de recursos del médico en este diagnóstico.

Ilustración 85: Formulario para la creación de un protocolo

FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA