



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

MODELO DE ASIGNACIÓN DE HORA MÉDICA PARA PACIENTES EN LISTA DE  
ESPERA DE ATENCIÓN AMBULATORIA HOSPITAL EXEQUIEL GONZÁLEZ  
CORTÉS

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

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE  
INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL

VALESKA FRANCISCA RAMÍREZ PALOMINOS

PROFESOR GUÍA:  
PATRICIO WOLFF ROJAS

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
CRISTIÁN JULIO AMDAN  
JAIME CONTESSE MARROQUÍN  
MARÍA YARZA SÁEZ

SANTIAGO DE CHILE  
2018

# Resumen

El sistema de salud chileno debe contribuir a mejorar la salud y minimizar las disparidades, asegurando equidad de acceso a servicios de salud de alta calidad y capacidad resolutive. Para ello, está intentando actuar en forma sinérgica y coordinada, en torno a las necesidades de las personas, sus familias y comunidad. La Ley N°19.966 garantiza que los pacientes que padezcan las patologías declaradas por decreto tienen derecho a las Garantías Explícitas en Salud (GES): acceso, calidad, protección financiera y oportunidad de atención. Mientras que los No Ges aún no tienen establecidos tiempos de espera máximos.

Según la *Glosa 06 listas de espera no GES y garantías de oportunidad GES retrasadas, diciembre 2017*, el sistema de salud tiene pendiente 9.224 garantías de oportunidad retrasadas, 1.611.477 de interconsultas para derivación a una atención de especialidad y 285.625 para una intervención quirúrgica electiva. Donde el promedio de espera es de 412 días para atención ambulatoria y 479 días para IQ.

El proyecto se desarrolla en el Hospital Exequiel González Cortés. Este es un centro de asistencia pediátrico de alta complejidad que entrega una amplia gama de servicios en torno a las 38 especialidades disponibles. El HEGC ha trabajado en fortalecer su misión en torno al nivel de servicio y cobertura.

A partir de la información clínica que entregan los mecanismos de referencia provenientes de los centros de salud primarios, se puede determinar la prioridad de los pacientes en base a la categorización de sus diagnósticos. Esto permite ordenar la lista de espera en atención ambulatoria y asignar una consulta de especialidad que cumpla con la atención oportuna y justa, sujeta a las restricciones de recursos del hospital.

Se propone una mejora en el proceso de asignación de una hora de atención ambulatoria para especialidad basado en criterios clínicos y tiempos de espera máximos. Que sea compatible con los mecanismos de referencia y contrarreferencia de SIDRA 2.0 y que considere las características de pacientes con patologías GES.

Se utilizará la metodología de trabajo propuesta por el Magíster en Ingeniería de Negocio, a partir de diseños de modelos y procesos. La que entrega herramientas para el diseño sistémico que requiere la organización, y dado el contexto de un hospital, es importante generar interés en los diferentes actores para motivar su participación y llevar a cabo la implementación y gestión del cambio.

Al aplicar el modelo de asignación en la especialidad de gastroenterología, dermatología, neurología y pediatría existe una disminución de los días de espera entre un 50%-61,3% en promedio. Esta mejora alcanza en promedio a un 62,4%-90,2% de pacientes. Además, el modelo propuesto evita la pérdida de pacientes dentro del sistema de la lista de espera e identifica la urgencia de atención de cada uno al momento de ingresar a la lista. Esto permite que el paciente sea priorizado y mejore la oportunidad de atención y la justicia de perspectiva igualitaria.

*El futuro de las niñas y los niños es siempre hoy. Mañana será tarde.*

*[Adaptado]*

*Gabriela Mistral*

*Poetisa chilena*

# Agradecimientos

Este documento pone fin a un período importante de mi vida. Cierra un ciclo de formación y crecimiento que recordaré con nostalgia y amor. Cada una de las vivencias que tuve en la Universidad forjaron la mujer que soy ahora. Este camino no hubiera sido posible sin el apoyo de mi familia. Ellos son mi nido, con los que puedo contar incondicionalmente.

También están mis amigas y amigos, compañeras y compañeros de militancia, quienes me entregaron nuevas perspectivas de vida y me enseñaron a canalizar toda la rabia e impotencia en trabajo y perseverancia. Gracias a mis amigas feministas por mostrarme lo hermosas que somos, lo importante de querernos y valorarnos. Nadie más que nosotras sabe lo que significa ser mujer en un país donde nuestros derechos son vulnerados.

Quiero agradecer a Laura y Ana María por el apoyo e insistencia de entregar la tesis. Ayuda que te pregunten cómo vas, cuándo la entregarás, ya tengo tus trámites listos, sólo queda entregar...Esos comentarios me impulsaban y presionaban a terminar el proyecto, que sin duda es muy importante para mí.

Agradecer en especial a Pato, Cristián y Jaime por aceptarme en el equipo de Sonrier y desafiarme a hacer grandes cosas. Un gran abrazo a todos los chiquillos, por las bromas y risas que llenaban esa oficina. Sin duda fui parte de un gran equipo de personas.

Mención honrosa al Mati por acompañarme durante mi proceso de tesis. Fuimos buenos roomie. Dentro de la ajetreada vida que genera la militancia y la FECH logramos formar un hogar. Muchas gracias por eso.

Como no mencionar el equipo CSP. Gracias por el ánimo y el alentarme a terminar, por la comprensión y la paciencia. Por escucharme en los días en que veía todo negro. Gracias por creer en mí.

Ahora se abre un nuevo ciclo, que tendrá nuevas oportunidades y aprendizajes que sin duda los tomaré, porque así soy, un poco impulsiva, persistente y optimista. Siempre desafiándome y sobreviviendo mi tiempo. Esa es la mujer que me define, esa es la Vale.

# Tabla de Contenido

<b>Tabla de Contenido</b>	iv
<b>Índice de Tablas</b>	viii
<b>Índice de Ilustraciones</b>	x
<b>1. Introducción y contexto</b>	<b>1</b>
1.1. Antecedentes de la industria . . . . .	1
1.1.1. Oportunidades en el sector público . . . . .	4
1.1.2. Análisis de la dinámica competitiva . . . . .	4
1.2. Descripción general de la institución . . . . .	6
1.2.1. Estructura del hospital . . . . .	6
1.2.2. Servicios principales . . . . .	8
1.3. Problema u oportunidad identificada . . . . .	9
1.4. Objetivo y resultados esperados del proyecto . . . . .	9
1.4.1. Objetivo general . . . . .	9
1.4.2. Objetivos específicos . . . . .	9
1.4.3. Resultados esperados . . . . .	10
1.4.4. Supuestos y restricciones . . . . .	10
1.5. Alcance . . . . .	11
1.5.1. Dentro del alcance . . . . .	11
1.5.2. Fuera del alcance . . . . .	11
1.6. Riesgos potenciales . . . . .	12
<b>2. Marco teórico</b>	<b>13</b>
2.1. Principios y conceptos básicos . . . . .	13
2.1.1. Equidad en la Salud . . . . .	13
2.1.2. Definiciones nominales y operacionales . . . . .	14
2.2. Metodología de ingeniería de negocio . . . . .	16
2.2.1. Arquitectura de procesos de negocios . . . . .	17
2.3. Lógica de negocios . . . . .	18
2.3.1. Enfoques de priorización para listas de espera . . . . .	19

2.3.2. Enfoques de problemas de corte y empaquetamiento . . . . .	21
<b>3. Planteamiento estratégico y modelo de negocios</b>	<b>24</b>
3.1. Posicionamiento estratégico . . . . .	24
3.2. Balanced scorecard . . . . .	26
3.3. Modelo de negocios . . . . .	26
3.3.1. Propuesta de valor al paciente . . . . .	26
3.3.2. Segmento de usuarios . . . . .	27
3.3.3. Relación con el paciente . . . . .	28
3.3.4. Actividades claves . . . . .	28
3.3.5. Recursos claves . . . . .	28
3.3.6. Canales . . . . .	29
3.3.7. Socios claves . . . . .	29
3.3.8. Fuente de ingreso . . . . .	29
3.3.9. Estructura de costo . . . . .	30
<b>4. Análisis situación actual</b>	<b>31</b>
4.1. Arquitectura de procesos . . . . .	31
4.2. Patrones de arquitectura macroproceso 1 . . . . .	33
4.2.1. Línea de servicios al paciente . . . . .	33
4.2.2. Servicios comunes propios . . . . .	36
4.3. Diagnóstico de la situación actual . . . . .	40
4.3.1. Centros médicos de salud . . . . .	40
4.3.2. Funcionarios administrativos . . . . .	40
4.3.3. Profesionales de salud: médicos . . . . .	41
4.3.4. Sistema TrakCare . . . . .	41
4.4. Cuantificación del problema u oportunidad . . . . .	42
4.4.1. Demanda mensual por especialidad . . . . .	43
4.4.2. Porcentaje de pertinencia . . . . .	44
4.4.3. Oportunidad de atención . . . . .	45
<b>5. Propuesta de diseño de procesos</b>	<b>49</b>
5.1. Direcciones de cambio . . . . .	49
5.1.1. Estructura institución y mercado . . . . .	49
5.1.2. Anticipación . . . . .	50
5.1.3. Coordinación . . . . .	50
5.1.4. Prácticas de trabajo . . . . .	51
5.1.5. Integración de procesos conexos . . . . .	51
5.1.6. Mantenimiento consolidada de estado . . . . .	52
5.2. Alcance de rediseño . . . . .	52
5.2.1. Procesos rediseñados . . . . .	52
5.3. Diseño de lógica de negocios . . . . .	56
5.3.1. Categorización . . . . .	56

5.3.2. Priorización . . . . .	56
5.3.3. Asignación . . . . .	57
<b>6. Propuesta de apoyo tecnológico</b>	<b>61</b>
6.1. Diseño de la aplicación . . . . .	61
6.1.1. Casos de uso . . . . .	61
6.1.2. Diagrama de componentes . . . . .	62
6.1.3. Diagrama de secuencia . . . . .	68
6.1.4. Diagrama de clases . . . . .	69
<b>7. Gestión del cambio</b>	<b>70</b>
7.1. Contexto de la institución . . . . .	70
7.2. Observación de la implementación a realizar . . . . .	71
7.2.1. Liderazgo y gestión del proyecto de cambio . . . . .	71
7.2.2. Estrategia y sentido del proceso de cambio . . . . .	71
7.2.3. Cambio y conservación . . . . .	72
7.2.4. Organización y estructura del proyecto de cambio . . . . .	72
7.2.5. Gestión emocional . . . . .	73
7.2.6. Comunicaciones . . . . .	73
7.2.7. Desarrollo de las habilidades . . . . .	73
7.2.8. Gestión del poder . . . . .	74
7.2.9. Monitoreo y evaluación del proceso . . . . .	74
<b>8. Evaluación del proyecto</b>	<b>75</b>
8.1. Análisis retrospectivo . . . . .	75
8.1.1. Presentación de datos . . . . .	75
8.1.2. Resultados obtenidos . . . . .	76
8.1.3. Sobre la asignación de horas médicas . . . . .	87
8.2. Definición de beneficios y costos . . . . .	88
8.2.1. Cálculo de costo de paciente mal derivado . . . . .	88
8.2.2. Medición de costo . . . . .	89
8.3. Flujo de caja . . . . .	90
8.4. Análisis de sensibilidad . . . . .	92
<b>9. Generalización de la experiencia</b>	<b>93</b>
9.1. Frameworks . . . . .	93
9.1.1. Framework generalizado . . . . .	93
<b>10. Conclusiones</b>	<b>97</b>
10.1. Ingeniería de negocios . . . . .	97
10.2. Lógica de negocio . . . . .	97
10.3. Gestión de hospitales . . . . .	98
10.4. Resultados . . . . .	99

10.5. Tecnología . . . . .	102
10.6. Trabajos futuros . . . . .	102
10.6.1. Datos . . . . .	102
10.6.2. Modelo de asignación . . . . .	103
10.6.3. Red asistencia . . . . .	103
<b>Bibliografía</b>	<b>104</b>
<b>Anexos</b>	<b>I</b>
A. Organigrama HEGC . . . . .	I
B. Perfil de cargo referente de gestión de la lista . . . . .	II
C. Perfil de cargo responsable de registros de la lista de espera . . . . .	III

# Índice de Tablas

1.1. Riesgo potenciales . . . . .	12
3.1. Proyección población INE año 2015-2020 . . . . .	27
5.1. Variable de diseño estructura empresa y mercado . . . . .	50
5.2. Variable de diseño anticipación . . . . .	50
5.3. Variable de diseño coordinación . . . . .	51
5.4. Variable de diseño prácticas de trabajo . . . . .	51
5.5. Variable de diseño integración de procesos conexos . . . . .	51
5.6. Mantención consolidada de estado . . . . .	52
5.7. Tabla de ponderación de días . . . . .	58
5.8. Categoría del paciente $i$ para parámetro $\alpha$ . . . . .	59
6.1. Datos pacientes . . . . .	65
7.1. Actores del proyecto . . . . .	71
7.2. Coalición conductora del proyecto . . . . .	72
7.3. Coalición conductora . . . . .	73
7.4. Descripción del poder en actores relevantes del proyecto . . . . .	74
8.1. Número de pacientes ingresados el 2015-2016 . . . . .	76
8.2. Comparación de métricas especialidad gastroenterología . . . . .	80
8.3. Resultados porcentaje de días reducidos especialidad de gastroenterología . . . . .	80
8.4. Resultados porcentaje de días aumentados especialidad de gastroenterología . . . . .	81
8.5. Comparación de métricas especialidad dermatología . . . . .	82
8.6. Resultados porcentaje de días reducidos especialidad de dermatología . . . . .	82
8.7. Resultados porcentaje de días aumentados especialidad de dermatología . . . . .	83
8.8. Comparación de métricas especialidad neurología . . . . .	84
8.9. Resultados porcentaje de días reducidos especialidad de neurología . . . . .	84
8.10. Resultados porcentaje de días aumentados especialidad de neurología . . . . .	85
8.11. Comparación de métricas especialidad pediatría . . . . .	86
8.12. Resultados porcentaje de días reducidos especialidad de pediatría . . . . .	86
8.13. Resultados porcentaje de días aumentados especialidad de pediatría . . . . .	86
8.14. Costos implementación proyecto . . . . .	90

8.15. Costos mantención en años . . . . .	90
8.16. Flujo de caja . . . . .	91
8.17. VAN . . . . .	91
8.18. Análisis de sensibilidad . . . . .	92
B.1. Cargo referente de gestión de la lista de espera del establecimiento . . . . .	II
C.1. Cargo responsable de registros de la lista de espera del establecimiento . . . . .	IV

# Índice de Ilustraciones

1.1. Afiliación en sistema previsional de salud chileno . . . . .	1
1.2. Financiamiento del sistema de salud chileno . . . . .	2
1.3. Institucionalidad que compone el sistema de salud . . . . .	3
1.4. Grado de poder . . . . .	6
1.5. Organigrama resumido . . . . .	7
2.1. Ontología para el diseño de negocios . . . . .	16
2.2. Metodología de la ingeniería de negocios . . . . .	17
2.3. Arquitectura de macroprocesos . . . . .	18
3.1. Modelo Delta de Hax para una organización sin fines de lucro . . . . .	25
3.2. Mapa estratégico del hospital Exequiel González Cortés . . . . .	26
3.3. Demanda de pacientes por comuna . . . . .	27
3.4. Modelo de negocio HEGC . . . . .	30
4.1. Patrón de arquitectura de hospitales públicos . . . . .	32
4.2. Línea de servicios al paciente . . . . .	33
4.3. Atención ambulatoria electiva . . . . .	34
4.4. Administración y relación con el paciente . . . . .	35
4.5. Servicios comunes propios . . . . .	36
4.6. Servicio de agenda e información del paciente . . . . .	37
4.7. Proceso de agendamiento lista de espera . . . . .	39
4.8. Proceso de referencia para consulta nueva en centro de salud primario . . . . .	42
4.9. Proceso de referencia para consulta nueva en hospital . . . . .	42
4.10. Demanda pacientes por atención ambulatoria . . . . .	43
4.11. Pertinencia pacientes . . . . .	44
4.12. Cumplimiento de atención de pacientes . . . . .	45
4.13. Oportunidad de atención de pacientes . . . . .	46
4.14. Oportunidad de atención por especialidad . . . . .	47
5.1. Administración y relación con el paciente . . . . .	53
5.2. Servicios comunes propios . . . . .	53
5.3. Reserva hora médica ambulatoria . . . . .	54
5.4. Proceso de agendamiento lista de espera priorizada . . . . .	55

5.5. CIE-10 asociado a tiempo de espera máximo . . . . .	56
6.1. Sistema de asignación de hora de atención ambulatoria . . . . .	61
6.2. Diagrama de componentes . . . . .	62
6.3. Pantalla ingreso interconsulta . . . . .	63
6.4. Pantalla registro datos del paciente . . . . .	64
6.5. Datos paciente lista de espera parte 1 . . . . .	64
6.6. Datos paciente lista de espera parte 2 . . . . .	65
6.7. Pantalla asignación de hora . . . . .	66
6.8. Pantalla programación hora sistema Agfa . . . . .	67
6.9. Diagrama de secuencia asignación de hora médica . . . . .	68
6.10. Diagrama de clase asignación de hora médica . . . . .	69
8.1. Área de distribución de $T_e$ . . . . .	77
8.2. Comparación escenarios gastroenterología . . . . .	79
8.3. Comparación escenarios dermatología . . . . .	81
8.4. Comparación escenarios neurología . . . . .	83
8.5. Comparación escenarios pediatría . . . . .	85
9.1. Categorizar servicio . . . . .	94
9.2. Lógica incremental . . . . .	95
9.3. Problemas básicos de Corte y Empaquetamiento . . . . .	96
9.4. Framework modelo de asignación . . . . .	96
A.1. Organigrama HEGC . . . . .	I

# Capítulo 1

## Introducción y contexto

### 1.1. Antecedentes de la industria

El sistema de salud chileno está conformado por dos sectores: el público y el privado. El Fondo Nacional de Salud (FONASA), a través del Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS) y su red de 29 servicios de salud regionales, y el sistema municipal de atención primaria, cubren alrededor del 78 % de la población nacional. El sector privado está constituido por las Instituciones de Salud Previsionales (ISAPRE), que albergan aproximadamente el 18 % de la población y proveen servicios a través de instalaciones tanto privadas como públicas. Un 3 % adicional está asociado a los servicios de salud de las fuerzas armadas y el 4,8 % restante son trabajadores independientes y sus familias, que no cotizan en FONASA, que en caso de necesidad utilizan los servicios del sector público.

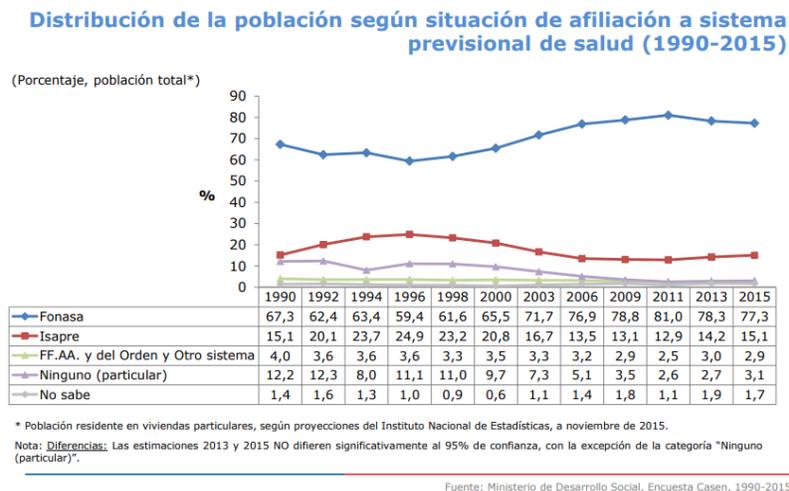


Figura 1.1: Afiliación en sistema previsional de salud chileno

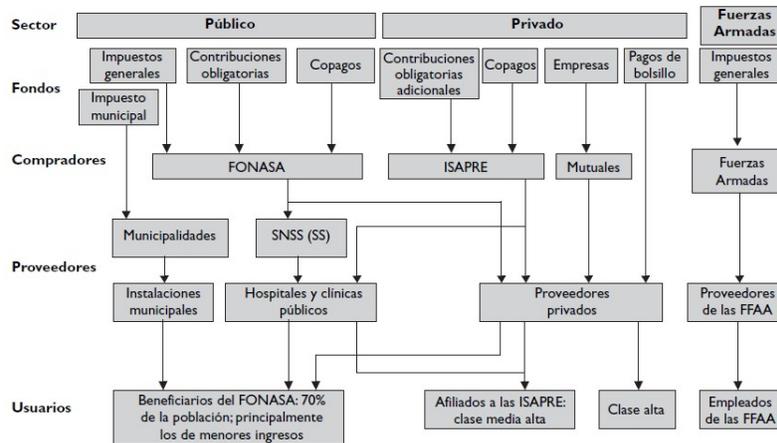


Figura 1.2: Financiamiento del sistema de salud chileno

Fuente: [1]

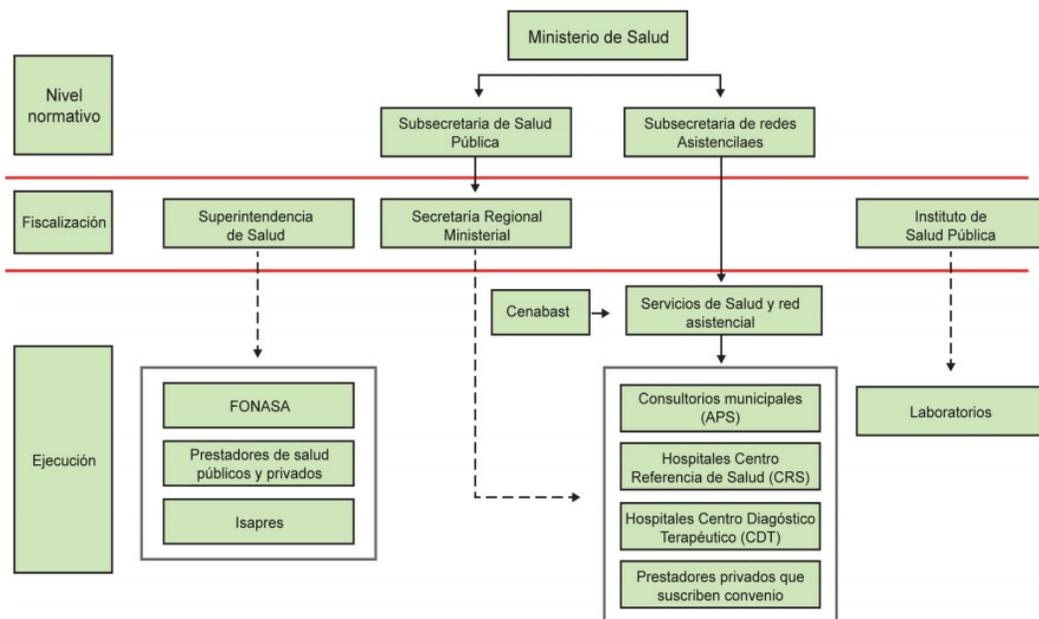
En la figura 1.2, se observa la recaudación de fondos para el financiamiento del sistema de salud chileno.

La base operatoria del subsector público es el Sistema Nacional de Servicios de Salud, cuya organización se encuentra estipulada en el Reglamento Orgánico de los Servicios de Salud (DS 1980).

**Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS) [2]:** se compone de diversos organismos que dependen entre sí, con distintos grados de jerarquía:

1. Ministerio de salud: vela por el derecho constitucional de dar acceso igualitario a la salud, formulando y fijando las políticas de salud del gobierno central y dictando las normas y planes generales del sistema. Ejerce sus funciones a través de: la Subsecretaría de Salud Pública y la Subsecretaría de Redes Asistenciales.
  - Subsecretaría de Salud Pública: ejerce sus funciones regulatorias, normativas y fiscalizadoras relativas a la calidad de los bienes públicos y acceso a políticas sanitarias-ambientales.
  - Subsecretaría de Redes Asistenciales: regula y vela por el funcionamiento de la red de salud chilena, a través del diseño de políticas y de actividades de coordinación.
2. Superintendencia de Salud: surge cuando se nace la Ley de Autoridad Sanitaria (Ley 19.937) y debe garantizar el cumplimiento de la Ley de Salud, regulando y fiscalizando el desempeño del sistema de salud chileno, a través de la intendencia de prestaciones de salud y la intendencia de fondos y seguros.

3. Instituto de Salud Pública (ISP): contribuye al mejoramiento de la salud de la población, a través de la fiscalización y normalización.



Fuente: Benavides et al. 2013.

Figura 1.3: Institucionalidad que compone el sistema de salud

El sector público cumple la función de entregar directamente el servicio de salud a sus usuarios. Su estructura es altamente compleja. Esta puede diferenciarse por el tipo de establecimiento que posee y por sus 3 niveles de atención:

1. **Primario:** son establecimientos básicos a los cuales deben acudir las personas con algún problema de salud. Si el caso es grave se deriva a los niveles superiores. Los establecimientos que pertenecen a esta red son: consultorios generales, centros de salud, servicios de urgencias, postas y estaciones médicas.
2. **Secundario:** establecimientos que sirven de referencia para la atención primaria y sus recursos satisfacen demandas más complejas. Los establecimientos tipo son: hospitales y centros AP con tecnología de especialidad: consultorio adosado de especialidad (CAE), el centro de diagnósticos terapéuticos (CDT) y el centro de referencia de salud (CRS).
3. **Terciario:** establecimiento hospitalario especializado de alta complejidad. Actúa como centro de referencia para la derivación de pacientes de su área de influencia más inme-

diata, como también de áreas de carácter regional, suprarregional y nacional.

### 1.1.1. Oportunidades en el sector público

El sector de salud público está trabajando para poder entregar un servicio de salud integral, oportuno y eficiente. En él se presentan las siguientes oportunidades:

- Aumento de dotación de médicos especialistas: en el sistema de salud público existe una alta demanda de pacientes que requieren atención médica. La cobertura es limitada, por lo que aumentar la dotación médica permitiría entregar un servicio oportuno y completo.
- Desarrollo de proyectos: la innovación en especialidades poco desarrolladas permite implementar tratamientos menos invasivos y mejorar la calidad de vida de los pacientes.
- Incorporación de tecnologías: la integración de tecnologías de información en servicios médicos permite mejorar procesos y eficiencia en los servicios entregados.
- Gestión de recursos: mejorar la gestión, tanto administrativa como de insumos en los procesos de asignación permite enfrentar de mejor manera la oferta y demanda que tiene el sector de salud pública.

### 1.1.2. Análisis de la dinámica competitiva

El análisis se realiza en base al modelo de las 5 fuerzas de Porter:

1. Competidores principales: clínicas y centros de salud de la red privada ubicados en la comuna de San Miguel o en las comunas cercanas al sector sur. Estos centros pueden ser elegidos por la familia por diversas razones: disponibilidad de atención, calidad de servicio, oferta de servicios médicos que el hospital no posee, cercanía del centro médico con el domicilio del paciente, entre otras. El grado de poder que presentan los diferentes centros médicos particulares sobre los públicos es medio. El hospital pese a las deficiencias que experimenta, lista de espera o cobertura de servicios, alcanza altos niveles de productividad, gracias a la dirección y gestión efectiva con la que cuenta. Ejemplo de centros médicos: Megasalud, Vida Integra, Remsur e Integramédica.
2. Barreras de entrada:
  - (a) Los centros de salud, tanto privados como públicos están condicionados por marcos normativos y legales, que regulan a todos los actores de acuerdo con el tipo de servicio que prestan.

- (b) Cada centro de salud tiene un costo alto de inversión inicial al entrar a la industria de la salud.
  - (c) Contratar médicos especialistas es difícil en la industria de la salud, ya que la cantidad y disponibilidad de estos profesionales es escasa y costosa.
3. Nuevos entrantes: la posibilidad de nuevos entrantes es baja, dada las grandes barreras de entrada que existen. El grado de poder que se presenta es bajo.
  4. Tipo de competencia: la competencia que presenta en instituciones públicas y privadas es en base al servicio, calidad y cobertura que se presenta en cada centro médico.
  5. Sustitutos:
    - (a) Elección de tratamientos alternativos y naturales.
    - (b) Existen tendencia a la automedicación en algunos pacientes con enfermedades leves y de baja complejidad, pertenecientes a la población con bajos recursos.

El grado de poder que se presenta es bajo, ya que, a pesar de que existe un aumento en los tratamientos alternativos, siguen siendo minoría.

6. Clientes: niñas y niños menores a 15 años pertenecientes al sector metropolitano sur. El poder de negociación de los usuarios es bajo, ya que los pacientes que se atienden provienen, en su mayoría, de familias de bajos recursos que se encuentran con cobertura A-B en FONASA.
7. Proveedores:
  - (a) El Ministerio de salud provee el marco normativo y legal de operación y parte del presupuesto del hospital.
  - (b) CENABAST suministra los medicamentos de marca y genéricos.
  - (c) Los mayoristas/minoristas de suministros hospitalarios negocian sus productos y servicios que están fuera del giro del hospital, como aseo y limpieza.

El grado de poder es alto. Si se considera el abastecimiento de medicamentos, este se encuentra en CENABAST. Los medicamentos que deben ser comprados afuera están sujetos a cotizaciones realizadas por el hospital. Por otro lado, los que suministran los insumos de los hospitales ofrecen sus productos sujetos a convenios y licitaciones, las cuales están restringidos por el presupuesto de la institución.



Figura 1.4: Grado de poder  
Fuente: Elaboración propia

## 1.2. Descripción general de la institución

El hospital Exequiel González Cortés es un centro asistencial pediátrico, perteneciente al SSMS. Recibe a niñas y niños de 11 comunas del sector sur de Santiago. El hospital es considerado de máxima complejidad, dada la alta cantidad de especialidades médicas que concentra y la amplia gama de servicios que ofrece. En el año 2007 obtiene por mérito propio la calidad de hospital autogestionado en red, por lo cual el Ministerio de Salud le confiere recursos para su administración autónoma sujeto al cumplimiento de metas y obligaciones anuales.

### 1.2.1. Estructura del hospital

El hospital se estructura organizacionalmente en 13 centros de responsabilidad (CR), los cuales son áreas ejecutivas con responsabilidades definidas. Este se agrupa en una estructura vertical con una dirección con sus respectivos asesores y comités legales y dos subdirecciones que agrupan en total doce centros de responsabilidad, que son unidades descentralizadas, pero que colaboran mancomunadamente unas con otras.

A continuación, se presenta la estructura organizacional [Anexo:1]. En rojo se encuentran las áreas en donde se desarrollará el proyecto:

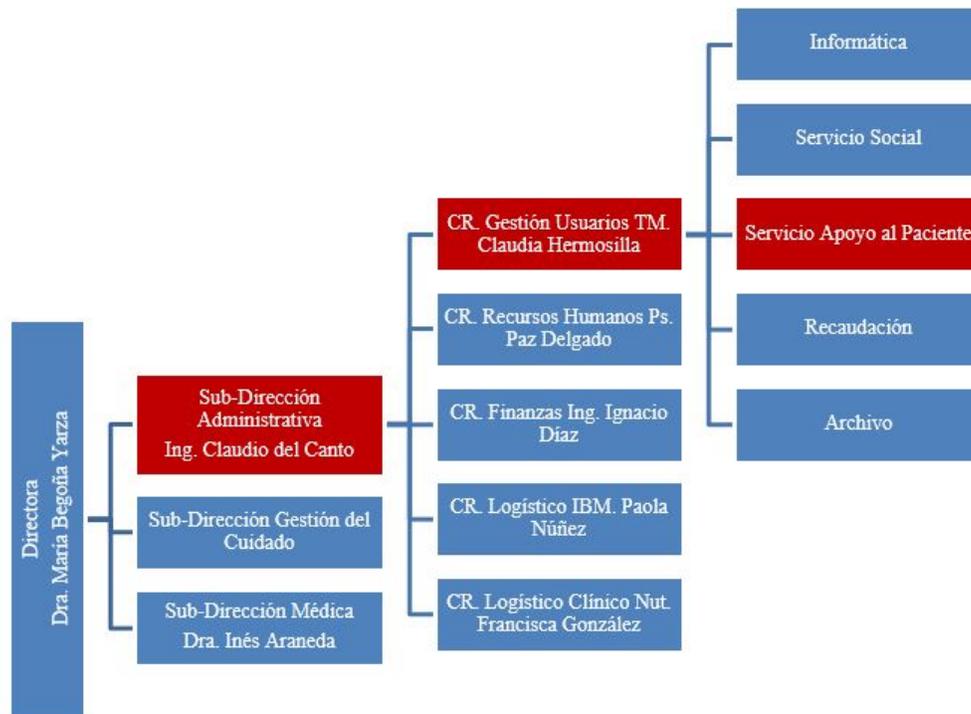


Figura 1.5: Organigrama resumido  
Fuente: Elaboración propia

### Equipo directivo

En la actualidad, la dirección del hospital es conducida por la doctora María Begoña Yarza, quien asume en julio de 2009 bajo convenio de alta dirección pública. La subdirección médica es dirigida por la doctora Inés Araneda, quien asume en diciembre de 2011 por convenio de alta dirección pública y tiene a su cargo seis centros de responsabilidad, más la unidad de gestión centralizada de camas.

La subdirección administrativa está a cargo del economista Claudio Del Canto Pavés, quien asume en septiembre del año 2011, por convenio de alta dirección pública. Tiene la responsabilidad de administrar y gestionar seis centros de responsabilidad más la unidad de abastecimiento del hospital. Los demás integrantes son:

- Dra. Cecilia Rojas Aguirre que lidera la unidad de calidad y seguridad del paciente.
- E.U. Cristina Adonis Peña a cargo de la subdirección de gestión del cuidado.
- Ps. Paz Delgado Salas, jefa del centro de responsabilidad de gestión de las personas.

### 1.2.2. Servicios principales

La atención del hospital está guiada por conceptos como: humanizada e integral, calidad y oportunidad, y que garantice el mejor resultado sanitario.

El objetivo es generar una forma de organización que permita optimizar el funcionamiento de las unidades.

- Acompañamiento de las familias y pacientes: proceso de diagnóstico y terapéutico oportuno, sistémico, informado con enfoque multidisciplinario. Énfasis en los procesos de rehabilitación integral, reinserción familiar y escolar temprana. Los cuidados de salud integrados son: enfermería, salud mental, nutrición, rehabilitación y servicio social.
- Integración de familia: educación respecto a los cuidados que requiere el niño, niña o adolescente y la identificación de factores familiares que puedan influir en la evolución del paciente.
- Atención progresiva: se consideran áreas de acuerdo con su complejidad y necesidad de cuidados:
  - De hospitalización: unidades de cuidados agudos, unidades de cuidados especializados, unidades médico quirúrgicos, unidades de salud mental y unidades de cuidados críticos.
  - De atención ambulatoria: hospital de día médico quirúrgica y hospital de día de psiquiatría. Con camas indiferenciales, las cuales pueden ser utilizadas por pacientes del área médica como quirúrgica. Toma de exámenes: imagenología y de laboratorio.
  - Urgencia: esta unidad está capacitada para recibir aquellos casos en que peligre la vida. Por ejemplo: pérdida de conciencia, sangramiento intenso, fracturas óseas, accidentes graves, convulsiones, dificultad para respirar, entre otros. Esta unidad está abierta las 24 horas, todos los días del año.

### **1.3. Problema u oportunidad identificada**

Los centros de salud primarios, centros de referencia de salud y de diagnóstico terapéuticos, y hospitales responden a una red asistencial enfocada en un modelo integral de atención familiar, donde el paciente es transferido a los diferentes centros dependiendo de su diagnóstico.

El hospital Exequiel González Cortés recibe interconsultas de 35 centros de salud del sector sur metropolitano, las cuales ingresan al sistema de información de red asistencial (SIDRA) y se compilan con las otras interconsultas. Estas son ordenadas por el sistema TrakCare por fecha de ingreso y se genera la lista de espera por una hora médica para atención ambulatoria.

El volumen de consultas no permite hacer una asignación que considere criterios clínicos y en algunos casos ni siquiera se cumple el criterio de fecha de ingreso. Existen esfuerzos por parte de las jefaturas del área de admisión y unidad médica para revisar y filtrar de forma manual a los pacientes que son derivados al hospital. Pero la evaluación de la pertinencia está sujeta a una revisión costosa desde el punto de vista de recurso humano.

Dado lo anterior, la interconsulta puede o no pasar por este filtro manual a cargo de las jefaturas de área, para luego ser revisada por las funcionarias administrativas del área de admisión. Ellas asignan las horas médicas en función de su juicio y experiencia.

El mayor desafío para la gestión de la lista de espera para atención ambulatoria es brindar una atención oportuna y justa. Para poder cumplir, es necesario contar con un sistema tecnológico que permita incorporar criterios clínicos y trabajar con variables como el tiempo de espera del paciente desde que es derivado.

### **1.4. Objetivo y resultados esperados del proyecto**

#### **1.4.1. Objetivo general**

Desarrollar un modelo de gestión de lista de espera por consultas de especialidad centrado en la oportunidad y justicia en base a la priorización de consultas ambulatorias de especialidad.

#### **1.4.2. Objetivos específicos**

1. Definir criterios de categorización y priorización para pacientes en lista de espera ambulatoria.
2. Mejorar el proceso de asignación de hora médicas ambulatorias.

3. Mejorar los procesos de planificación y programación de horas médicas.

Los objetivos planteados anteriormente son esenciales para el desarrollo exitoso del proyecto. Lo que se espera se materialicen en los siguientes resultados:

### **1.4.3. Resultados esperados**

1. Generar un catálogo dinámico que contenga la categorización y la priorización de cada diagnóstico para las especialidades del CAE.
2. Diseñar e implementar un sistema estandarizado de asignación de horas médicas.
3. Definir indicadores para evaluación de desempeño de la gestión de listas de espera ambulatorias.

### **1.4.4. Supuestos y restricciones**

Para el correcto desarrollo del proyecto es necesario contar con los siguientes supuestos y considerar las restricciones a las cuales se encuentra sujeto:

#### **Supuestos:**

1. Ingreso de interconsultas con una correcta hipótesis diagnóstica: los médicos que trabajan en los centros de atención primaria son los encargados de determinar el diagnóstico del paciente bajo los estándares del manual CIE-10, el cual presenta una codificación de diagnóstico. Esto es uno de los datos relevantes para poder realizar una correcta categorización y posterior priorización del paciente.
2. Disponibilidad de la información del paciente: se requiere recuperar los datos del paciente del sistema TrakCare para poder procesarlos y generar una lista priorizada.
3. Equipo informático que desarrolle el apoyo computacional: se requiere del equipo informático con el que cuenta el hospital para el correcto desarrollo del proyecto.

#### **Restricciones:**

1. Disposición y disponibilidad del equipo médico: es necesario coordinar diversas reuniones con los equipos médicos para poder desarrollar la categorización y priorización de los pacientes, por lo que cada reunión con ellos es valiosa en tiempo e información obtenida.

2. Tiempo disponible para el desarrollo del proyecto en el hospital: este proyecto debe ser desarrollado y finalizado el año 2017
3. Equipo informático que desarrolle el sistema computacional del prototipo: se requiere de un apoyo del equipo informático con el que cuenta el hospital para el correcto desarrollo del prototipo.

## **1.5. Alcance**

El proyecto se desarrollará en el hospital Exequiel González Cortés en el área del CAE. Se pretende trabajar con el equipo médico de las especialidades e incorporar a los funcionarios administrativos que trabajan en admisión de pacientes ambulatorios. Como resultado se obtendrá un prototipo del sistema de gestión de lista de espera ambulatoria.

### **1.5.1. Dentro del alcance**

- Se considera la lista de espera de pacientes nuevos que provengan de los centros de atención primaria o una consulta nueva interna del hospital.
- Se trabaja con los diagnósticos de pacientes ambulatorios No Ges, ya que estos no cuentan con plazos de atención definidos ni priorizados según su diagnóstico.
- Se desarrollará un prototipo del sistema propuesto.
- El sistema desarrollado será integrado únicamente a los sistemas operativos del hospital.

### **1.5.2. Fuera del alcance**

- No se considera dentro de la lista de espera a pacientes que tengan una consulta repetida, hospitalización ni urgencia.
- No se consideran los diagnósticos de pacientes ambulatorios GES.
- No se considera la gestión de oferta de horas médicas.
- No se considera el nivel de ausentismo de los pacientes dentro del proceso de asignación de horas.

## 1.6. Riesgos potenciales

Los riesgos detectados que podrían afectar el desarrollo del proyecto son los siguientes:

N°	Tipo	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de mitigación
1	Gestión del proyecto	Problemas para coordinar las reuniones con el equipo médico de las especialidades.	40 %	9	Agendar y coordinar las reuniones con anticipación.
2	Gestión del proyecto	Inadecuada clasificación de los diagnósticos.	10 %	2	Preparar data e información para cada reunión con los médicos.
3	Gestión del proyecto	Retraso en el desarrollo del proyecto.	30 %	5	Realizar carta gantt que indique hitos y plazos límites.
4	Estratégico	Construcción del modelo de priorización no tiene relación con el modelo de atención.	10 %	4	Establecer reuniones donde se alineen objetivos y estrategias con el hospital.
5	Técnico	Sistema no soporta base de datos utilizada.	5 %	3	Comunicar e integrar a los funcionarios en la construcción del sistema.
6	Técnico	Falta de integridad de la data.	30 %	8	Establecer datos mínimos de información de SIC.
7	Presupuesto	Falta de recursos para desarrollar el prototipo.	5 %	6	Solicitar ayuda al equipo informático del hospital.
8	Organizacional	Falta de empoderamiento de las personas relevantes.	30 %	6	Trabajar en conjunto con los actores relevantes.

Tabla 1.1: Riesgo potenciales

# Capítulo 2

## Marco teórico

El siguiente capítulo detalla los conceptos teóricos que serán utilizados en la tesis, el que considera conceptos estandarizados para la gestión de lista de espera, la metodología de ingeniería de negocios y la lógica de negocio para la asignación de una médica de especialidad.

### 2.1. Principios y conceptos básicos

#### 2.1.1. Equidad en la Salud

La equidad en el acceso a la atención de salud, eficacia en las intervenciones destinadas a promover, preservar y recuperar la salud, y eficiencia en el uso de los recursos disponibles son los objetivos centrales de la Reforma del Sistema de Salud en Chile, basado en el principio de justicia[3]. De lo anterior, surge la pregunta: cuándo debe considerarse justo o injusto un servicio de salud.

Existen pruebas consistentes de que los grupos más desfavorecidos tienen menos oportunidades de supervivencia y tienen una esperanza de vida más corta que los más favorecidos[4]. Margareth Whitehead en los 90 elaboró la definición de equidad que se menciona frecuentemente: el concepto de equidad en salud tiene una dimensión moral y ética. Refiere a diferencias que no sólo son innecesarias y evitables, sino también injustas. La definición de injusticia requiere considerar el contexto, es decir, lo que se considera justo o injusto en una determinada sociedad[5].

El principio de justicia comprende el uso racional de recursos disponibles que permita el ejercicio pleno del derecho a la salud, lo que apunta no sólo a los ciudadanos, sino a las obligaciones del Estado de asegurar, responsablemente, el mínimo de los mínimos[3]. Donde, la igualdad de oportunidades en la atención de salud es la expresión más clara de cómo se manifiestan y reclaman los derechos de las personas. Lograr la equidad en salud es uno de los más importantes desafíos a nivel mundial[4].

El Estado chileno a través de la Ley 19.996 del 3 de septiembre del 2004 establece el Régimen General de Garantías en Salud, el cual cuenta con garantías explícitas relativas a[6]:

1. Acceso: derecho por Ley de la prestación de salud.
2. Oportunidad: tiempos máximos de espera para el otorgamiento de las prestaciones.
3. Protección financiera: la persona beneficiaria cancela un porcentaje de la afiliación.
4. Calidad: otorgamiento de las prestaciones por un prestador acreditado o certificado.

Estas garantías son otorgadas a través de prestaciones asociadas a 80 patologías, las cuales cuentan con prioridad y plazos establecidos de atención.

La iniciativa del Estado chileno dividió a la población entre GES y No Ges. Las personas que padecen una patología que se encuentra dentro del Plan AUGE tienen acceso a una atención de forma oportuna, pero los que no, entran a la lista de espera y carecen de un tiempo de espera determinado. Los No Ges viven una situación de incertidumbre, excluidos de una priorización y sin accesos a garantías de salud. Esta situación se ha convertido en un problema relevante, generando una sensación de marginación e injusticia entre la población.

### **2.1.2. Definiciones nominales y operacionales**

La Red de Salud Asistencial chilena ha establecido criterios comunes de registro, a través de un sistema de información confiable con estándares nacionales que permite que los datos sean comparables, consistentes y adecuados para cualquier tipo de consolidación[7].

Parte de este estudio se centra en el análisis de los tiempos de espera de los pacientes. El proceso de seguimiento desde que el paciente es derivado de un centro de salud primario hasta que es atendido por el médico en el hospital, permite generar información clasificable para mejorar la justicia y oportunidad de atención.

El Ministerio de Salud define una terminología homogénea de aplicación para la gestión de las listas de espera. El caso estudio se centra en la asignación de una hora para consulta médica nueva de especialidad, donde cada problema de salud se encuentra priorizado en base a criterios clínicos y debe cumplir con los plazos garantizados. La atención generada por un episodio de una enfermedad es otorgada por un médico especialista del nivel secundario o terciario[8]. Lo que incluye procedimientos mínimos y habituales como medición de presión arterial, otoscopia, medición de peso y talla[9].

La solicitud de derivación se hace a través de una interconsulta o SIC. Esta actividad la debe realizar y firmar el médico/odontólogo/matrona tratante. Para generar la SIC se debe consignar la información obligatoria definida en integridad del documento[10]. Una vez enviada, la SIC ingresa a la lista de espera del hospital. Cada registro corresponde a una solicitud de derivación, por lo que una misma persona puede aparecer más de una vez[11]. Esta lista se actualiza mensualmente en el Repositorio Nacional (RNLE).

El hospital Exequiel González Cortés cuenta con un protocolo de referencia y contrarreferencia que indica la recepción de interconsultas, la recuperación de horas médicas agendadas por cupo y el instructivo de uso de los criterios de priorización, donde se distinguen 3 tipos[12]:

1. Urgencia: paciente es trasladado directamente a la unidad de emergencia.
2. Prioridad 1: paciente es atendido el mismo día.
3. Prioridad 2: Paciente espera entre 60 a 90 días.

Este manual no es de uso diario en los funcionarios administrativos cuando deben asignar una hora médica, ni tampoco su regla de priorización se encuentra en el sistema informático del hospital, es decir, está en desuso y desactualizado. Esto genera una situación inequitativa al momento de asignar recursos, en este caso, horas de atención ambulatoria para especialidad.

## 2.2. Metodología de ingeniería de negocio

El Magíster de Ingeniería de Negocios con Tecnologías de Información basa su desarrollo en la metodología ingeniería de negocios. Esta desarrolla un diseño integrado de servicios, sus procesos y apoyo TI. Su objetivo es entregar herramientas para el diseño de instituciones privadas y públicas, y sus servicios. De esta forma, se consolida un diseño sistémico para la arquitectura, procesos, organización, sistemas de información, infraestructura, entre otros. A continuación, se ilustra el modelo conceptual:

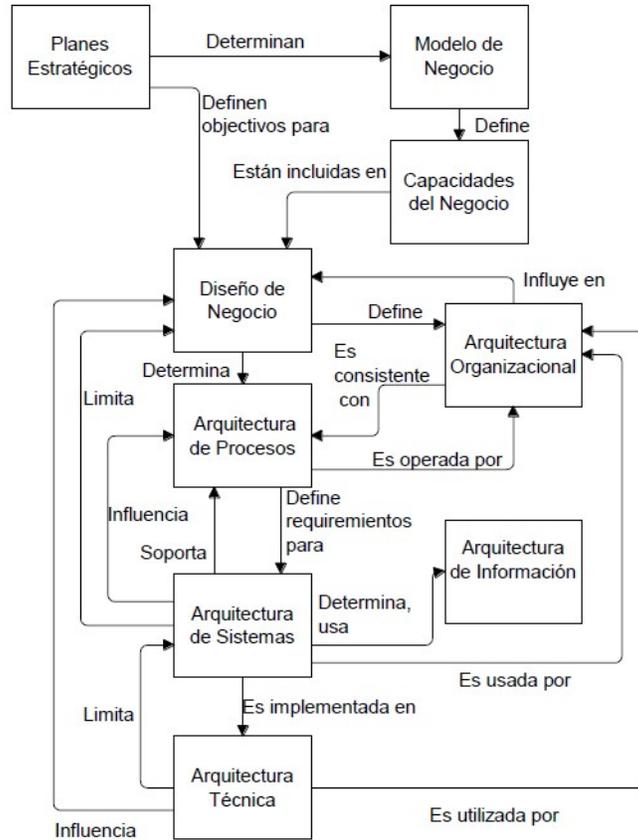


Figura 2.1: Ontología para el diseño de negocios

Fuente: [13]

En base a la figura 2.1, se define la metodología de diseño jerárquico que se relaciona con la estrategia, modelo de negocio y arquitectura.



Figura 2.2: Metodología de la ingeniería de negocios  
Fuente: [14]

La metodología permite desarrollar un enfoque de diseño basado en modelos generales explícitos y formales de negocio, llamado Patrones de Negocios (PN) y Patrones de Procesos de Negocios (PPN), los cuales pueden ser adaptados a cualquier dominio con el fin de modelar opciones de configuración de procesos [14]. Estos patrones se generan a partir de la experiencia del análisis de casos reales, los que coinciden con 4 agregaciones llamados Macroprocesos.

### 2.2.1. Arquitectura de procesos de negocios

Los patrones de arquitectura pueden ser convertidos en un diseño de proceso por medio de la instanciación o especialización, los cuales se encuentran presentes en cualquier organización. Según los documentos de trabajo [13], las definiciones de macroprocesos son las siguientes:

1. Macroproceso 1 (Macro 1): conocido como cadena de valor. Es un conjunto de procesos que ejecutan la producción de bienes y/o servicios de la institución. Interactúa con el cliente desde que se generan requerimientos hasta que estos han sido satisfechos.
2. Macroproceso 2 (Macro 2): conjunto de procesos que desarrollan las nuevas capacidades que la empresa requiere para ser competitiva: los nuevos productos y servicios, incluyendo modelos de negocios, que una institución requiere para mantenerse vigente en el mercado.
3. Macroproceso 3 (Macro 3): conjunto de procesos necesarios para planificar el negocio, donde se define el curso de la organización, la cual se materializa en planes y programas.

- Macroproceso 4 (Macro 4): conjunto de proceso de apoyo que manejan los recursos necesarios para que los anteriores operen. Hay cuatro grupos: recursos financieros, humanos, infraestructura y materiales.

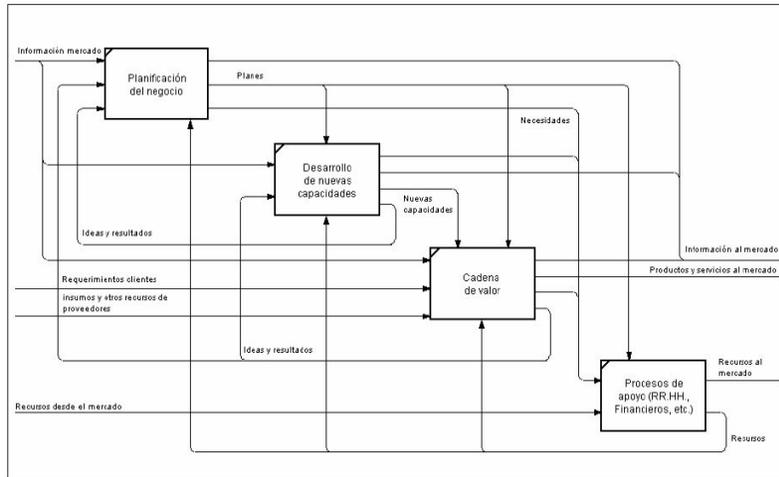


Figura 2.3: Arquitectura de macroprocesos

Fuente: [13]

La figura 2.3 muestra las interacciones genéricas entre los Macroprocesos. Esta estructura entrega una visión integrada y maximiza el valor agregado al usuario. Por lo que, es necesario que las instituciones definan la mejor configuración de su arquitectura de macroprocesos.

## 2.3. Lógica de negocios

El comportamiento de una lista de espera electiva no es una simple cola bajo el supuesto first in - first out. Por el contrario, una lista de espera típica consistirá en una serie de diferentes flujos de pacientes aproximadamente diferenciados por categorías de urgencia [15].

Las dificultades en la gestión y conceptualización de las listas de espera ocasionadas por la planificación sanitaria, financiación, sistemas de remuneración e incentivos, sistemas de información y gestión, tipo y caracterización de la morbilidad atendida, necesidades sociales, entre otras, demuestran que su existencia tiene una causa multifactorial [16]. Por lo tanto, las estrategias de mejora en la atención oportuna y justa de los pacientes que se encuentran en lista de espera, deben tener una visión integrada que permita un análisis de los elementos que intervienen en su desarrollo y mantenimiento.

Para el caso estudio de asignación de una hora médica de atención de especialidad para pacientes en lista de espera ambulatoria se considera una lógica de negocio centrada en 3 sub-problemas: categorización del diagnóstico de sospecha, priorización del paciente y asignación

de la hora de atención médica para especialidad. Los cuales son detallados a continuación:

1. **Categorización:** el método utilizado consiste en clasificar las hipótesis diagnósticas, codificadas con la nomenclatura CIE-10, que tiene cada paciente con un tiempo máximo de espera. La construcción de este método se estructura del conocimiento médico e incluye exclusivamente criterios clínicos. Si bien se recomienda incorporar agravantes [17], dada las limitaciones del software TrakCare, no se encuentran en la información disponible.
2. **Priorización:** para construir la lista de espera priorizada por especialidad, se define la posición de cada paciente categorizado, con distintas complejidades biomédicas y tiempos de espera máximo. El proyecto trabaja con la siguiente definición del tiempo de espera: tiempo transcurrido entre la fecha de ingreso a la lista de espera y el momento de egreso de esta, ya sea por la atención o por una causal administrativa [7]. Calculada la priorización de cada paciente, estos son ordenados en la lista de espera para asignarle una hora médica de atención.
3. **Asignación:** para mejorar la eficiencia en el proceso, se asigna la oferta de horas médicas disponibles a los pacientes que se encuentran priorizados en base a un algoritmo de asignación.

Las lógicas de negocios definidas en el punto anterior fueron seleccionadas y adaptadas en base a estudios e investigaciones previas que declaran ventajas y desventajas al aplicar modelos de priorización a la gestión de lista de espera.

### 2.3.1. Enfoques de priorización para listas de espera

La situación de las listas de espera y las diferentes estrategias y medidas adoptadas por diversos países evidencian que existe más de un modelo para dar respuesta a los problemas de salud. La priorización es un proceso complejo de toma de decisiones y, como resultado, se han diseñado diferentes sistemas de puntuación como una herramienta para guiar a los médicos [18].

A fines de 1960 y principios de 1970 se desarrollan fórmulas de priorización con el objetivo de reducir los tiempos de espera y priorizar a los pacientes de manera justa [19, 20, 21, 22]. Los trabajos revisados usaban la misma idea de asignar un puntaje de prioridad a cada paciente en función de diferentes criterios [23]. Ya en la década de los 90's se habían evaluado varias fórmulas que consideraban factores sociales, de discapacidad, deterioro, tiempos de espera, constantes, entre otros [24, 25]. Pero estos sistemas de puntuación fueron criticados por falta de transparencia, ser arbitrarios y dar como resultado un número significativo de pacientes sin tratamiento [26]. De hecho, se cuestiona que ciertos factores, como los sociales, deban ser considerados en la priorización de las listas de espera. Carr [27] enfatiza la importancia de la

igualdad para que todos los pacientes con necesidades de servicios similares tengan el mismo acceso y estándares de servicios y tratamientos, independiente de dónde vivan, dónde sean tratados, sus ingresos o creencias religiosas.

Un enfoque diferente fue descrito en Canadá por Naylor[28]. Este presenta un sistema de puntaje para crear 7 clasificaciones de urgencia para la revascularización coronaria. Se basa en una matriz de puntajes para cada par de categorías con un ajuste adicional para alto riesgo, usando análisis de regresión con calificaciones de un panel de especialistas cardíacos expertos.

En Nueva Zelanda en 1997 se desarrolla una fórmula de priorización en donde los puntajes indican el tiempo de espera para el tratamiento[25]:

$$P_j = \sum_{i=1}^n S_{ij} \quad (2.1)$$

Donde  $P_j$  = puntuación de prioridad total para la condición j-ésima,  $S_{ij}$  = puntuación en el i-ésimo criterio para el j-ésimo.

En 1999 se desarrolla un modelo multiplicativo con condiciones electivas[29]: factores de morbilidad del paciente, efectos sociales o profesionales, progresión de la enfermedad, y condiciones de tiempo crítico: tasa de progreso de la enfermedad, capacidad de influir en el resultado y angustia. Este entrega un cociente del paciente (PIQ) y se multiplica por el tiempo esperado donde se obtiene el PEQ, el cual entrega la posición en la lista de espera[23].

El 2005 en Finlandia se establece un modelo con condiciones uniformes para todo el país, donde el centro de salud primario es el primer punto al que deben recurrir los pacientes. El plazo máximo de espera por una atención médica es de 3 días, y de 7 a 15 días para atención especializada. Cualquier necesidad de salud debe ser cubierta en un máximo de 3 meses y para algunos casos, en un máximo de 6 meses. Mientras que en Portugal se definen los niveles de prioridad de acuerdo a la severidad de la condición clínica del paciente, los beneficios del tratamiento para el paciente y sus condiciones sociales.

Italia en el 2006 plantea que la priorización de listas de espera para cirugía debe clasificar al paciente de acuerdo a su urgencia y un sistema algorítmico de priorización que asigne un lugar relativo al paciente[30].

En ese mismo año se desarrolla un algoritmo basado en el cálculo del NAWD (Need Adjusted Waiting Day) o tiempo de espera necesario ajustado[30].

$$NAWD_I = Pond_i * te_i$$

Donde  $te_i$  representa el tiempo de espera del paciente i en días y  $Pond_i$  representa el factor relacionado con la categoría del paciente. Una vez calculado el NAWD los pacientes

se ordenan de forma decreciente.

Un enfoque reciente (2016) propone un modelo basado en el riesgo y la priorización dinámica para evaluar los cambios de priorización de los pacientes en intervalos regulares antes de su fecha de cirugía. Este enfoque considera las dimensiones de riesgos, incertidumbre y la opinión de profesionales médicos[26], quienes determinan el impacto de la espera en cada paciente y la probabilidad de daño utilizando variables lingüísticas definidas. Estas variables son transformadas a números según los rangos de impacto para el paciente y la probabilidad de daño. La puntuación de riesgo se calcula como:

$$\text{Puntaje riesgo paciente} = \text{impacto en el paciente} \times \text{probabilidad de daño}$$

Varios han sido los países que han establecido normas de garantías aplicadas enfocadas en establecer máximos de espera para procedimientos seleccionados, sean intervenciones quirúrgicas, hospitalización y/o acceso de atención especializada. También han tomado medidas como el aumento de la oferta o la moderación de la demanda y cambios en las prácticas clínicas. Estas medidas han reducido el tamaño de las listas y tiempos de espera de los pacientes, pero han sido insuficiente para mejorar y garantizar la equidad en el acceso a los servicios de salud.

Lo anterior, ha impulsado la búsqueda de nuevas formas de priorización como establecer criterios de priorización explícitos y estandarizados, en base a factores de riesgos, categorías de urgencia, tiempos de espera, entre otros, que permiten integrar diferentes aspectos que afectan al paciente y así obtener un modelo que gestiona las listas de espera ajustado a las necesidades de atención que requiere la población.

### 2.3.2. Enfoques de problemas de corte y empaquetamiento

Dentro del marco de investigación se buscan modelos que describan la planeación de la producción y logística. Los problemas de corte y empaquetamiento han existido en la industria desde varias décadas siendo resueltos en empresas procesadoras de vidrio, papel, acero, entre otras. La naturaleza del problema consta de varios objetos pequeños los cuales deben ser asignados y/o empacados en uno o varios objetos grandes dependiendo del problema a resolver.

El objetivo es maximizar el área utilizada de forma que se genere la menor cantidad de área desperdiciada. Estos tipos de problemas son conocidos como problemas de optimización combinatorial y pertenecen a la clase de problemas NP-Hard[31].

Existen diferentes criterios para clasificar los problemas de empaquetado, como son el tamaño y la cantidad de las piezas, las dimensiones del problema, etc. Para efectos del proyecto, se adapta el planteamiento en base a las características del patrón sobre el cual se colocan los objetos, en este caso los problemas de empaquetamiento se dividen en dos categorías[32]:

- Strip packing: los objetos son dispuestos sobre un patrón donde todas sus dimensiones son fijas menos una, de tal manera que la longitud final alcanzada por los mismos en esta dimensión sea la menor posible.
- Bin packing: los objetos han de ser colocados sobre un conjunto de patrones de dimensiones fijas, con el objetivo de minimizar el número de patrones utilizados.

Los problemas de carga de contenedores satisfacen dos consideraciones básicas: las cajas deben ser empacadas completamente dentro de los contenedores y no deben superponerse, esto es, no deben ocupar el mismo lugar dentro del contenedor [33].

Se han desarrollado diversos métodos de solución que varían según las consideraciones del problema:

- Métodos heurísticos
- Algoritmos de búsqueda de árbol
- Algoritmos genéticos
- Algoritmos búsqueda tabú

Para el caso de asignación de horas médicas a pacientes, se hace el siguiente símil:  $n$  objetos es equivalente a los pacientes y los contenedores son el set de horas disponibles de cada médico. Por lo que, el planteamiento que se ajusta a este problema es el de Bin packing, ya que los patrones/set de horas, son fijas y no varían.

Algunas investigaciones han desarrollado modelos matemáticos para obtener soluciones óptimas, tales como:

### Modelo basado en programación lineal entera

- Problema de empaquetamiento rectangular bidimensional tipo guillotina:  
El objetivo del problema consiste en ubicar las placas sobre la paleta de forma que la diferencia entre el área de la paleta de forma que la diferencia entre el área de la paleta y el área ocupada por las placas sea mínima [34].
- Problema de Bin packing de tamaño variable y una dimensión:  
Este modelo permite minimizar el valor del flujo representado por  $z_1$ , que circula por todo el grafo. Cada arco en el grado corresponde a una variable  $x_{ij}$ , que representa la demanda del objeto con peso  $j-i$  en la solución final. En este contexto los nodos tienen un identificador que es el valor de la variable  $d$  (del vértice del grafo), para crear el arco  $(d, d+w)$ , se suma el valor de  $d$  al valor de  $w_i$  y ese nuevo valor es el identificador del vértice destino del arco. [35].

## Modelo basado en programación binaria mixta

Este se formula de la siguiente manera: dado  $n$  objetos de tamaño  $w_1, \dots, w_n$  de una instancia y el número de contenedores de tamaño  $C$ , se debe asignar objetos a contenedores, de tal forma que no exceda la capacidad y el número de contenedores utilizados sea el mínimo. La capacidad de cualquier contenedor es  $C$  y estos se representan en el modelo por  $y_i$ , que es una variable binaria, así si  $y_i$  es igual a 0 significa que el contenedor  $i$  no se utilizó [31].

Este tipo de técnica heurística tiene como fin encontrar una buena solución, es decir, una solución que aunque no sea óptima, sea aceptable [36]. Se debe garantizar que los pacientes que se fijan en un médico no excedan la capacidad de horas del mismo y que se asignen una sola vez [31].

Para el caso estudio se adapta el modelo de Martello y Toth [37] para el desarrollo de un algoritmo de solución eficiente, donde se identifican las características de las instancias [38], con el fin de mejorar la estrategia de asignación de horas de atención médica para especialidad.

## Capítulo 3

# Planteamiento estratégico y modelo de negocios

El siguiente capítulo presenta el contexto estratégico del hospital. Tener clara la misión y visión permite desarrollar un posicionamiento estratégico y modelo de negocio acorde a los objetivos proyectados.

**Visión** "Nos comprometemos en comunidad a proteger los derechos de los niños y niñas, en todas las acciones que como hospital realizamos".

**Misión** "Hospital de niños Dr. Exequiel González Cortés fundamenta su quehacer en la satisfacción de las necesidades de promoción, prevención, recuperación y rehabilitación de la salud de la población infantil y adolescente. Con equipos multidisciplinarios comprometidos, con el más alto nivel de excelencia profesional y tecnológico, en desarrollo permanente y trabajando en un ambiente grato, respetando los derechos de las personas e integrando a la familia, la comunidad y la red asistencial en los cuidados y tratamientos de los niños".

### 3.1. Posicionamiento estratégico

La misión que plantea el hospital Exequiel enfatiza los estándares de calidad de servicios entregados. Lo que corresponde a un planteamiento estratégico de *mejor producto*. Este requiere una eficiencia administrativa tomando en cuenta los recursos limitados y alta demanda de servicios médicos. Por otro lado, el hospital está orientando sus esfuerzos en evolucionar hacia una *estrategia de solución integral para el paciente*. Esto gracias a una serie de mejoras en diferentes áreas, como ampliar la cobertura de servicios, generar una estrecha relación de involucramiento y colaboración, y acordar alianzas con diversas instituciones y fundaciones. Lo anterior, responde al desarrollo de un modelo de atención de salud familiar y comunitario que pretende adoptar el sistema de salud chileno y el hospital.

El país cuenta con un plan nacional de salud, que está conformado por objetivos estratégicos establecidos para la década 2011-2020. Entre ellos, el objetivo en donde se encuentra el proyecto es:

- Mejorar la calidad de atención de salud en un marco de respeto de los derechos de las personas.
  - Aumentar a 90 % la promoción de servicios de salud con adecuada razón de resolución de listas de espera excesivamente prolongadas.

Además, el año 2015 se definieron los compromisos de gestión, donde el N° 3 tiene como meta:

- Reducir el tiempo de espera por una consulta nueva de especialidad.
- Disminuir el promedio de días de espera para consultas de especialidad de acuerdo con la antigüedad.



Figura 3.1: Modelo Delta de Hax para una organización sin fines de lucro  
Fuente: Elaboración propia

## 3.2. Balanced scorecard

A continuación, se presenta el mapa estratégico del hospital, donde se ubican los objetivos estratégicos en función de los 4 ejes principales (costado izquierdo):

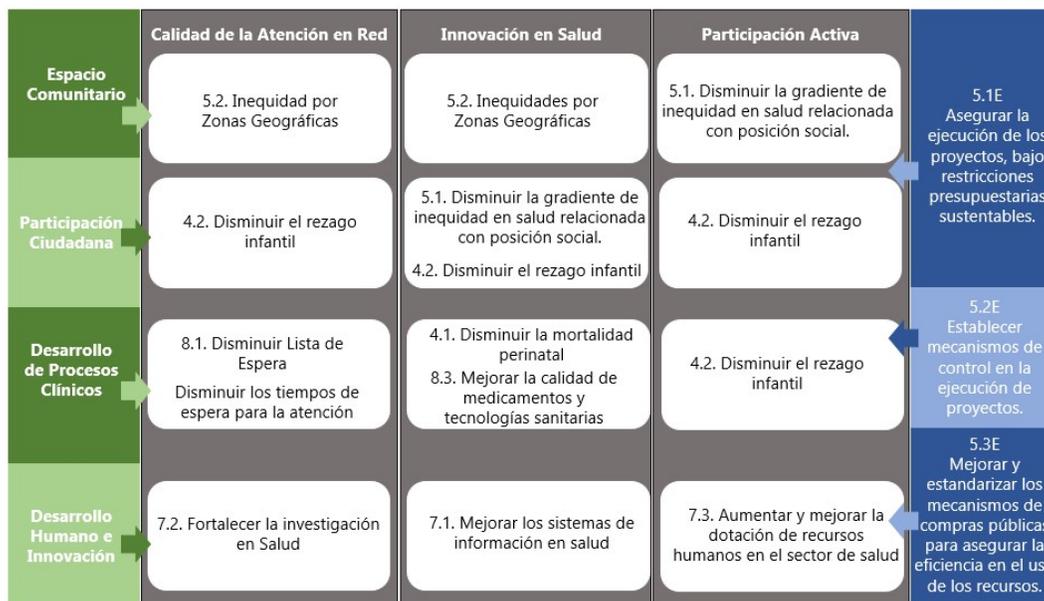


Figura 3.2: Mapa estratégico del hospital Exequiel González Cortés  
Fuente: Cuenta pública 2016

Cada uno de estos objetivos se encuentran vinculados a un proyecto que se está desarrollando en el hospital.

## 3.3. Modelo de negocios

### 3.3.1. Propuesta de valor al paciente

El hospital es un centro de referencia nacional que ofrece un servicio médico de excelencia. Se encuentra acreditado en calidad y seguridad. Ofrece una amplia gama de especialidades médicas, permitiendo que la mayoría de sus pacientes puedan ser atendidos en un sólo lugar.

Con el proyecto a desarrollar se pretende mejorar la calidad de servicio, equidad y atención oportuna en la administración ambulatoria del paciente. Lo que suma nuevos elementos en la propuesta planteada y se lograría la entrega de un servicio de atención integral a la comunidad.

### 3.3.2. Segmento de usuarios

Niñas y niños pertenecientes al sector metropolitano sur que tengan menos de 15 años. El número objetivo de pacientes es de aproximadamente 373.000. Los pacientes deben estar asociados a FONASA y para recibir atención ambulatoria ser derivados de un consultorio o de forma interna entre especialidades. En el caso de urgencia, se atiende a pacientes FONASA e ISAPRES, donde éstos últimos deben cancelar \$14.760 pesos de lunes a viernes y \$22.680 fin de semana y festivos.

Proyección INE población año 2015 - 2020				
	Niños	Niñas	Total	%
0 - 4 años	47.477	46.096	93.573	25 %
5 - 9 años	47.035	44.733	91.768	25 %
10 - 14 años	46.005	44.390	90.395	24 %
15 - 19 años	49.964	47.598	97.562	26 %
<b>Total</b>	<b>190.481</b>	<b>182.817</b>	<b>373.298</b>	<b>100 %</b>
<b>%</b>	<b>51 %</b>	<b>49 %</b>	<b>100 %</b>	

Tabla 3.1: Proyección población INE año 2015-2020

A continuación, el siguiente gráfico muestra la distribución de demanda por comuna del sector sur de Santiago.



Figura 3.3: Demanda de pacientes por comuna  
Fuente: Elaboración propia

Los pacientes que recibe el hospital provienen en un 70 % de familias en situación socio-económicas vulnerables, las cuales se encuentran en FONASA A y B. El resto se encuentra en las otras categorías de prestación.

### **3.3.3. Relación con el paciente**

El hospital se esfuerza en mejorar su atención y fortalecer la relación con los pacientes y sus familias, ya que quiere entregar una atención paciente-céntrica. Donde se entienda al paciente, no como un individuo, sino como una persona que se vincula con diferentes ambientes y vive un entorno que lo afecta.

Para lograr su objetivo, el hospital ha desarrollado una mayor accesibilidad de atención, integrando nuevas especialidades para entregar una atención completa.

### **3.3.4. Actividades claves**

- Estructura de la oferta médica: definir la capacidad médica anual, es decir, la contratación y disponibilidad del personal médico.
- Asignación y reserva de hora médica: registrar los requerimientos de servicios que especifica el paciente o médico tratante. Priorizar los requerimientos de atención y la posterior asignación del personal de salud que se encuentre disponible.
- Gestión de recursos hospitalarios: Planificación y programación de los recursos médicos y de administración, es decir, la movilización de las fichas clínicas, insumos médicos, preparación de equipamiento para intervenciones quirúrgicas, entre otros.
- Atención médica profesional: servicio brindado por profesionales de la salud en consultas médicas, exámenes, operaciones ambulatorias, intervenciones quirúrgicas, atención cerrada y de urgencia.

### **3.3.5. Recursos claves**

El hospital cuenta con:

- Personal administrativo y médico, quienes brindan atención directa a los familias y pacientes.
- Insumos y equipamiento médico: equipo disponible que permite la atención de los pacientes.

- Recursos informáticos y comunicacionales: sistemas informáticos de la red asistencial y redes sociales.

### **3.3.6. Canales**

Los canales que posee el hospital para entregar la atención médica son la infraestructura física y la telemedicina. Formas de difusión de sus actividades o iniciativas son a través de la prensa escrita y medios de comunicación. Además, de incluir las redes sociales como facebook y sitio web.

### **3.3.7. Socios claves**

Los socios claves:

- Centros de salud: instituciones de salud que entregan los servicios primarios de atención del paciente. Centro de origen de derivación.
- Servicio de salud metropolitano sur: encargado de planificación y gestión de la red de centros médicos del sector sur.
- Centro nacional de abastecimiento: abastecedor de medicamentos e insumos de uso médico.
- Proveedor de equipamiento: abastecimiento de maquinarias y herramientas médicas.

### **3.3.8. Fuente de ingreso**

Sus principales ingresos vienen del presupuesto entregado por el Ministerio de Salud, dado que los copagos que realizan los pacientes por prestaciones médicas son bajos en su mayoría, ya que tienen la cobertura FONASA.

### 3.3.9. Estructura de costo

Se consideran los siguientes costos para el hospital: gastos de personal, bienes y servicios de consumo, prestaciones previsionales y adquisiciones de activos no financieros.

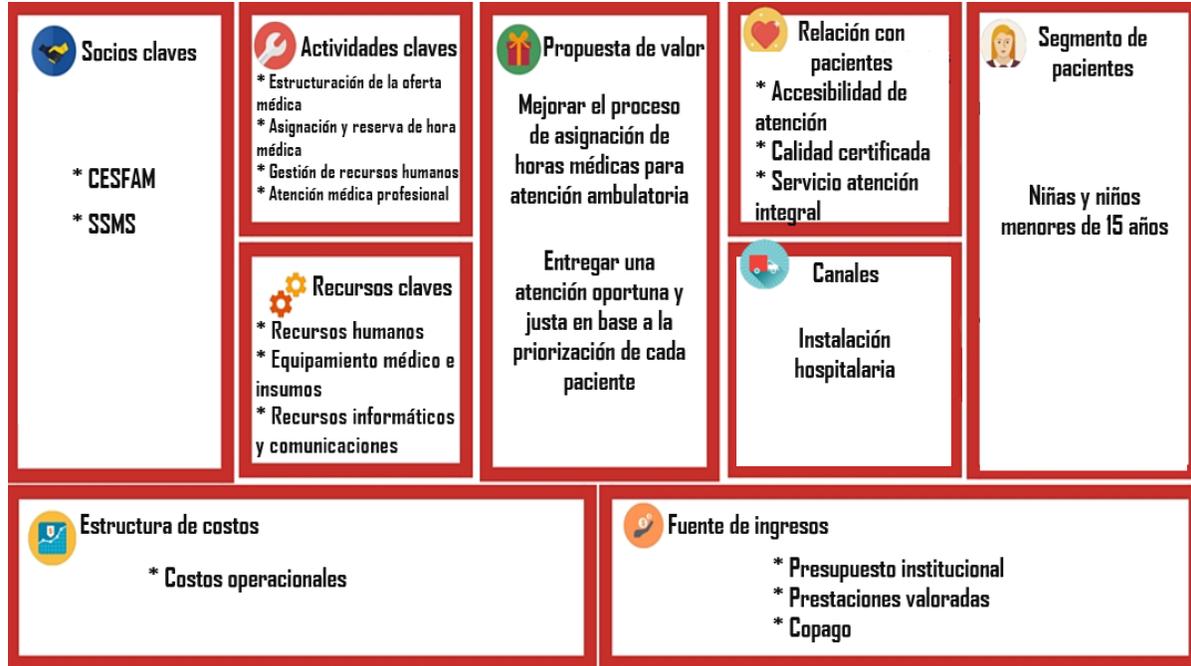


Figura 3.4: Modelo de negocio HEGC

Fuente: Elaboración propia

# Capítulo 4

## Análisis situación actual

El uso de patrones de arquitectura permite crear un proceso sistémico que integra las ideas de gestión con apoyos TI. La investigación y trabajo desarrollado por Barros O. y Julio C. en *Application of enterprise and process architecture patterns in hospitals* tiene como objetivo introducir prácticas comerciales innovadoras y tecnología de punta para mejorar el servicio de los pacientes y generar grandes incrementos en la productividad en el uso de los recursos hospitalarios [39].

El siguiente capítulo presenta la arquitectura de los Macroprocesos para hospitales públicos, adaptado y actualizado para el hospital Exequiel González Cortés.

### 4.1. Arquitectura de procesos

La metodología de Arquitectura de Macroprocesos que se presenta en este trabajo utiliza la notación IDEF0 y BPMN, los que permiten modelar la estructura del sistema hospitalario en base a sus acciones y actividades.

En la figura 4.1 se observan los 4 macroprocesos que componen la estructura de la institución. Este diagrama es una adaptación del trabajo realizado por Barros O. y Julio C. en [39] en base a los procesos que ha desarrollado el hospital Exequiel a la fecha.

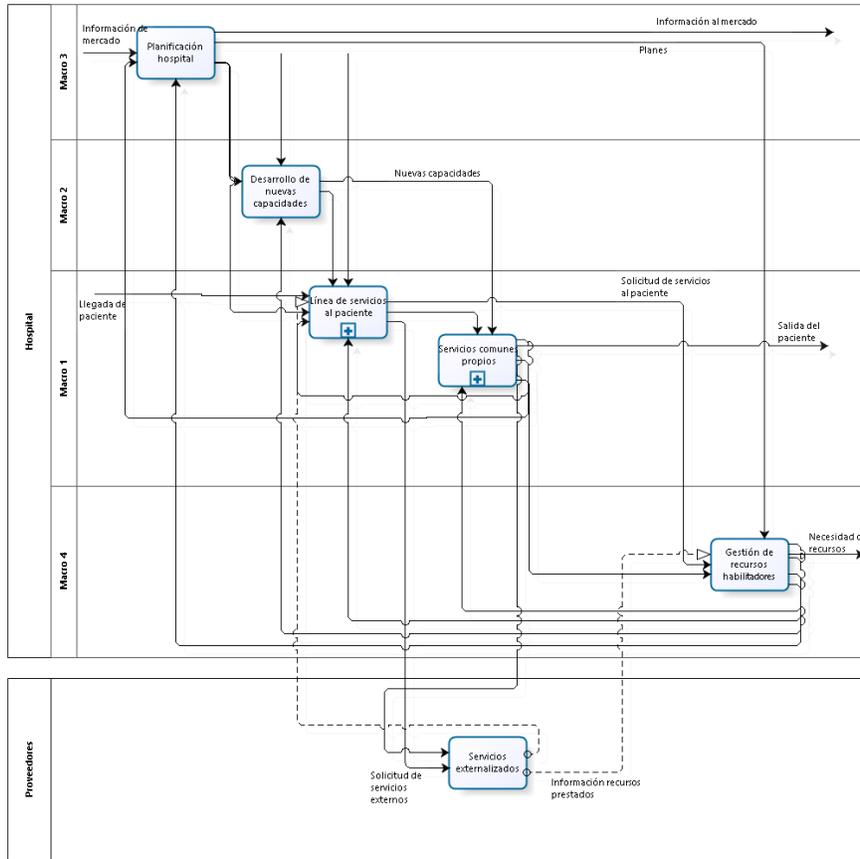


Figura 4.1: Patrón de arquitectura de hospitales públicos

El macroproceso 1 representa la cadena de valor, basado en el modelo de negocio y estrategia del hospital. Este se encuentra dividido en 2 componentes: líneas de servicios al paciente y servicios comunes.

El macroproceso 2 corresponde al desarrollo de nuevas capacidades. Esta macro recibe inputs de la macro 3. Los resultados obtenidos de la ejecución de estos se analizan y posteriormente se utilizan para el desarrollo de nuevas instancias y mejoras en las capacidades del hospital. Dentro de las nuevas capacidades que se desarrollan se puede innovar desde la incorporación de nuevos elementos materiales hasta la creación de capacidades de gestión. Estos recursos habilitan a los patrones de líneas de atención y servicios comunes.

El macroproceso 3 corresponde a la planificación del hospital y recibe información de mercado y del macroproceso 1. Dentro de la planificación se deben considerar aspectos políticos, tendencias económicas desarrollos tecnológicos y factores de regulación. Además, el hospital ha explorado oportunidades de innovación a través de los proyectos desarrollados en conjunto con instituciones, universidades y colaboradores [14]. Estos aspectos permiten tener claro el escenario para lograr los objetivos enunciados en la misión y visión del hospital.

El macroproceso 4 es gestión de recursos habilitadores. En él se estiman los recursos necesarios para el hospital y que estos sean provistos cuando el paciente lo requiera. Finalmente, se encuentran presentes los proveedores externos, quienes apoyan con servicios a gestión de recursos habilitadores y línea de servicios al paciente.

## 4.2. Patrones de arquitectura macroproceso 1

El proyecto de tesis tiene como objetivo desarrollar un modelo de asignación de hora médica de especialidad. Este desarrollo se encuentra dentro de la macro 1. A continuación, se describe el detalle de los distintos niveles de su descomposición:

### 4.2.1. Línea de servicios al paciente

Las cadenas de valor que conforman las líneas de servicios al paciente corresponden a *atención de urgencia* y *atención ambulatoria electiva*. Estos servicios se ofrecen directamente al paciente.

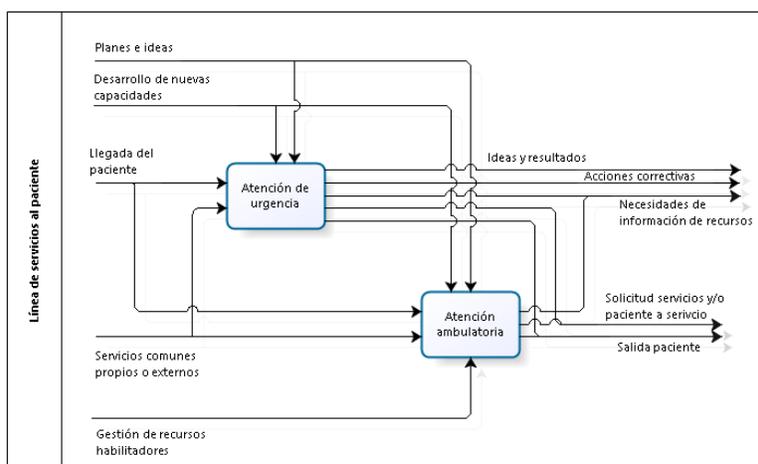


Figura 4.2: Línea de servicios al paciente

### Atención de urgencia

El servicio de atención de urgencia atiende a pacientes en estado crítico o con riesgo de muerte. En la actualidad, existe un sistema de categorización que asigna una prioridad de atención al paciente con el fin de brindar un servicio oportuno y justo. Los pacientes de baja complejidad se le sugiere que asista a su centro de salud familiar respectivo, para evitar limitaciones de capacidad y educar al tutor del paciente con respecto al adecuado uso del

servicio de urgencia.

## Atención ambulatoria electiva

El servicio de atención ambulatoria comprende las consultas médicas, procedimientos y tomas de exámenes. Este proceso captura y registra los requerimientos del servicio del paciente, lo que permite determinar la demanda de los servicios. Se recibe a pacientes nuevos que son derivados desde la atención primaria, desde otra especialidad interna del hospital o derivados desde hospitales de otras regiones. Además, brinda atención a pacientes con consulta repetida que requieren ser controlados. Los pacientes que recibe la atención ambulatoria son de menor riesgo y complejidad, los cuales no requieren de cama ni hospitalización.

Los pacientes que reciben atención ambulatoria ingresan al sistema a través de la lista de espera por orden de llegada, y posteriormente son llamados por una funcionaria administrativa, para el caso de procedimientos o exámenes pasan directamente a solicitar una hora de atención. Dada la demanda y oferta a la cual se enfrenta el hospital, se generan listas de espera que exceden la espera máxima de atención. Una de las medidas que se pretende evaluar, para mejorar la gestión de las listas de espera, es establecer criterios de priorización o mecanismos alternativos que ordenen a los pacientes por gravedad o urgencia para poder cumplir con la oportunidad de atención que requiere el paciente.

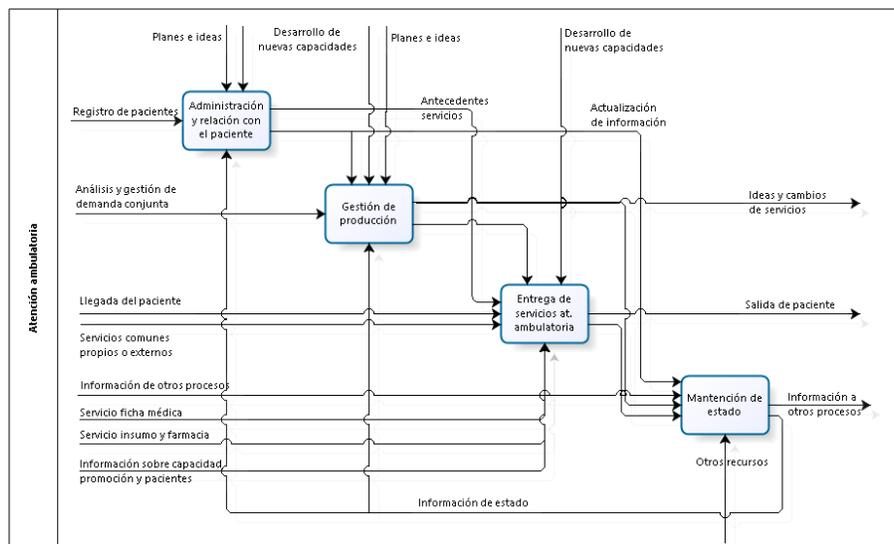


Figura 4.3: Atención ambulatoria electiva

En la figura 4.3. se observan los procesos que comprende la *atención ambulatoria electiva*, los cuales son detallados a continuación:

- Administración y relación con el paciente

Este proceso se encarga de las actividades relacionadas con los requerimientos de los pacientes. En él se encuentra el proceso de *pertinencia de atención*, donde se evalúa, categoriza y prioriza de forma manual al paciente que es ingresado a través de una interconsulta desde un centro de atención de salud u hospital. Esta labor la realiza la jefa de admisión en conjunto con los jefes de especialidad en reuniones mensuales. No siempre es posible llevarlas a cabo producto de la carga laboral. Por otro lado, esta acción acarrea un uso deficiente el tiempo, ya que mantiene a dos jefes ocupados en una labor administrativa que podría ser estandarizada y automatizada con recursos tecnológicos.

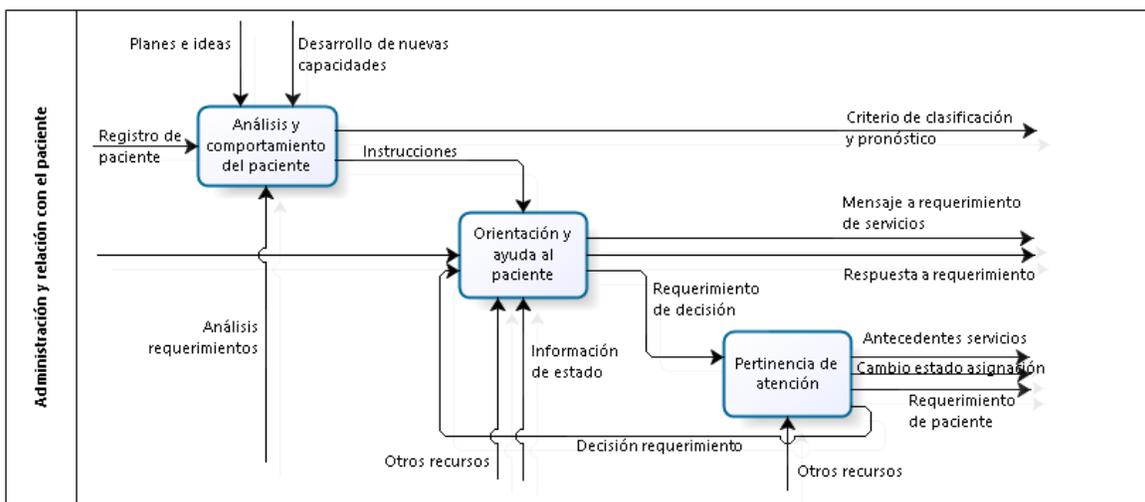


Figura 4.4: Administración y relación con el paciente

- Gestión de producción

En el proceso de gestión de producción se planifican y programan, de acuerdo a la capacidad y producción, los servicios ambulatorios entregados por el hospital, donde anualmente se determina la agenda médica disponible para la atención ambulatoria. También se controla y monitorea el cumplimiento de la planificación programada, tanto para las horas médicas disponibles como la asistencia de los pacientes. Una de las dificultades que se presentan con la agenda médica es cuando las horas médicas son canceladas por el médico. Se genera un esfuerzo y coordinación adicional por parte de los funcionarios administrativos, ya que deben comunicarse con el paciente para notificarle que su hora será reagendada. Esto implica dejar sus labores y enfocarse a los llamados telefónicos. Mientras que el paciente debe aceptar una hora disponible que no cumple con el tiempo de espera que él debería tener y su atención es postergada.

- Entrega de servicios en atención ambulatoria  
La entrega de servicios en atención ambulatoria se efectúa cuando el paciente llega al hospital para ser atendido. Este se dirige al piso de atención y es recepcionado por el o la funcionaria administrativa o de salud, quien verifica la hora agendada, para luego ser llamado por el médico. Una vez en el box recibe el servicio de atención, el médico registra la atención y solicita que se agende una hora de atención para control. El paciente recibe una orden impresa para hacer la reserva.
- Mantenimiento de estado  
La mantención de estado es el servicio que entrega el área de soporte informático. Administran las bases de datos del hospital que alimentan los procesos mencionados anteriormente.

### 4.2.2. Servicios comunes propios

Los servicios comunes propios son aquellos servicios habilitadores de la *línea de servicios al paciente* y se realizan al interior del hospital sin la necesidad de un proveedor externo. Las siguientes actividades comunes se administran a nivel transversal en el hospital para usar los recursos eficientemente:

En la figura 4.3. se muestra el diagrama de proceso de servicios comunes:

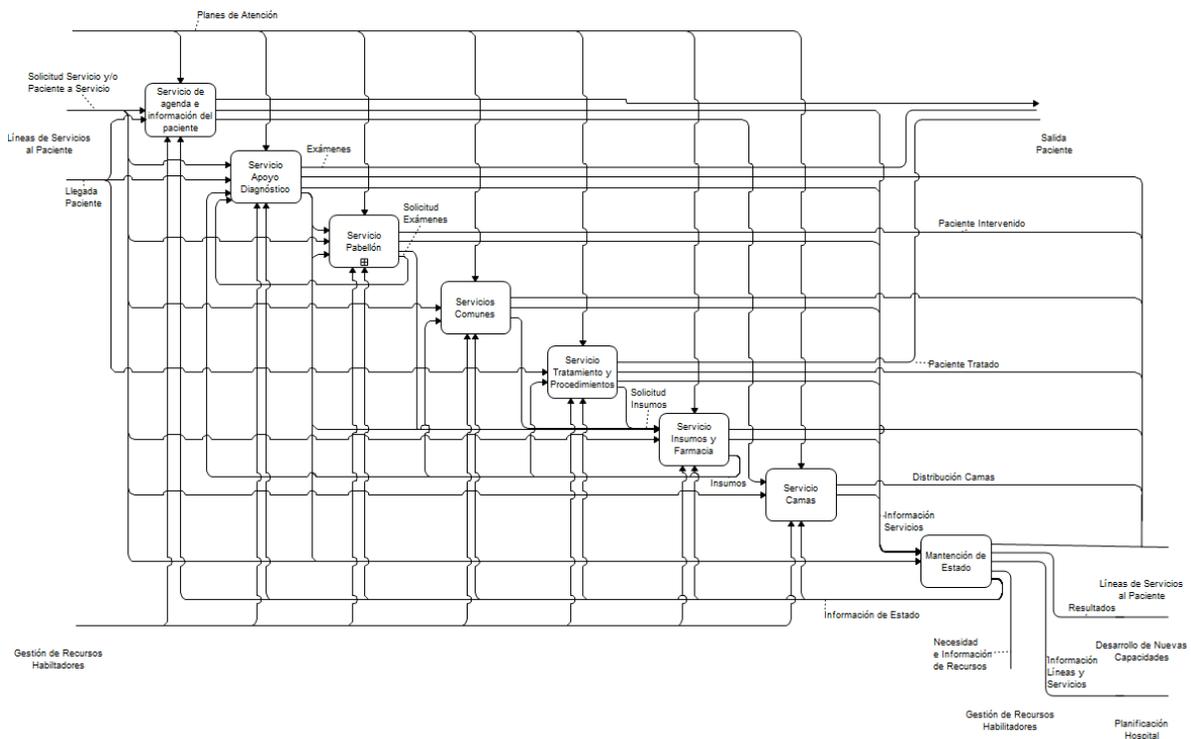


Figura 4.5: Servicios comunes propios

Los servicios comunes propios albergan el proceso de *servicio de agenda e información del paciente*. Este al ser un servicio transversal es motivo de estudio para el proyecto, ya que involucra el proceso de asignación de hora médica para atención ambulatoria.

### Servicio de agenda e información del paciente

Los servicios ambulatorios prestados en el hospital requieren de una agenda médica y la entrega de información del paciente. Para el caso de horas asignadas a pacientes con consulta nueva, se programa por una funcionaria administrativa en función de la lista de espera que maneja cada especialidad. Actualmente, la asignación de la hora médica a pacientes en lista de espera se hace en orden de fecha de ingreso a la lista, donde la funcionaria llama al paciente que tiene la fecha de ingreso más antigua y le asigna la hora más inmediata. No existe otro criterio establecido que permita priorizar a los pacientes. En ocasiones se identifican ciertos diagnósticos que deben ser atendidos a la brevedad pero este reconocimiento surge de la experiencia que tiene la funcionaria en sus años de trabajo.

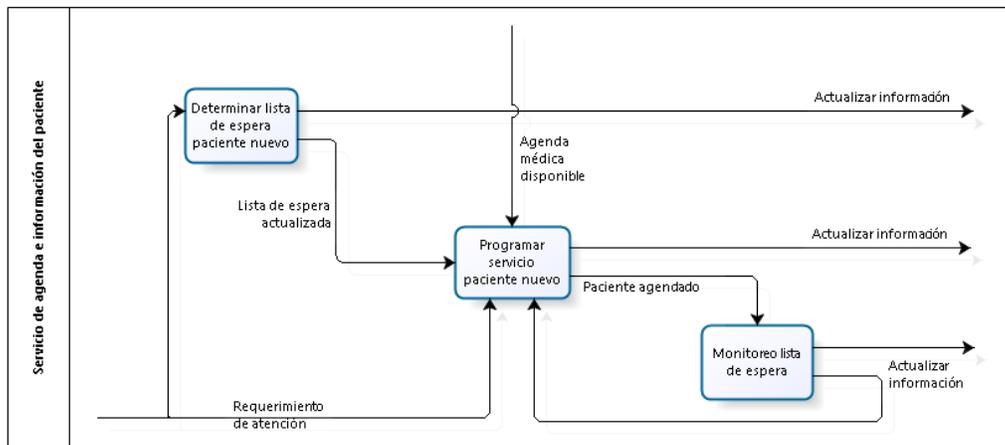


Figura 4.6: Servicio de agenda e información del paciente

- **Determinar lista de espera paciente nuevo**  
La lista de espera para paciente nuevo se genera con el ingreso de pacientes que son derivados desde un centro de salud primario y/o los que son derivados desde otra especialidad dentro del hospital. El registro se realiza en el sistema TrakCare donde se digitaliza la interconsulta generada por el médico tratante. Este paciente es incorporado a la lista de espera de acuerdo a la fecha de registro y se ubica a la cola de las personas que ya están a la espera. La asignación de hora médica sólo se basa en el orden de llegada de los pacientes fist in - fist Out, el cual carece de un criterios de priorización u otros factores médicos médicos que pueden afectar al paciente.

- Programar servicio paciente nuevo

La programación del servicio de atención para el paciente nuevo la realiza la funcionaria administrativa una vez revisada la lista de espera por especialidad. Esta se comunica vía telefónica con el tutor del paciente y le informa el día y hora de la atención en el hospital. Una vez que el tutor acepta, se registra como agendado. Para evitar pérdidas de horas de atención, días previos a la atención, funcionarios de apoyo confirman vía telefónica la asistencia del paciente. En ocasiones no se logra el contacto con el tutor para asignarle la hora al paciente, por lo que se notifica vía carta certificada y/o se contacta al centro de salud primario para verificar datos y que el centro pueda tomar contacto directo con el paciente.

- Monitoreo lista de espera

A nivel nacional existe un registro de lista de espera que debe ser actualizado cada mes. La jefe CR gestión de usuarios es la encargada de subir la planilla de la lista de espera que mantiene el hospital, la cual extrae desde el sistema TrakCare.

El sistema TrakCare permite clasificar el estado del paciente en:

- Atendido
- No atendido
- Cancelado
- Egresado

Estos estados son actualizados por el médico tratante una vez atendido el paciente y en caso de que el paciente no llegue a la atención, lo actualiza la funcionaria. En ocasiones, son estas las que actualizan el estado del paciente cuando es atendido por el médico, ya que necesitan asegurarse que el estado sea el correcto.

En la figura 4.7. se detalla el proceso de agendamiento desde que el paciente es derivado de un centro de salud hasta que es contactado por la funcionaria administrativa. La interconsulta es emitida en papel por el médico tratante, para luego ser digitalizada por un funcionario administrativo en el sistema TrakCare. Al ser enviada al HEGC, la interconsulta se suma a la lista de espera de la especialidad indicada. En ocasiones, se hace una revisión manual para verificar la pertinencia de la derivación. En la actualidad no existe una priorización de los pacientes ni la verificación del cumplimiento de oportunidad de la atención.

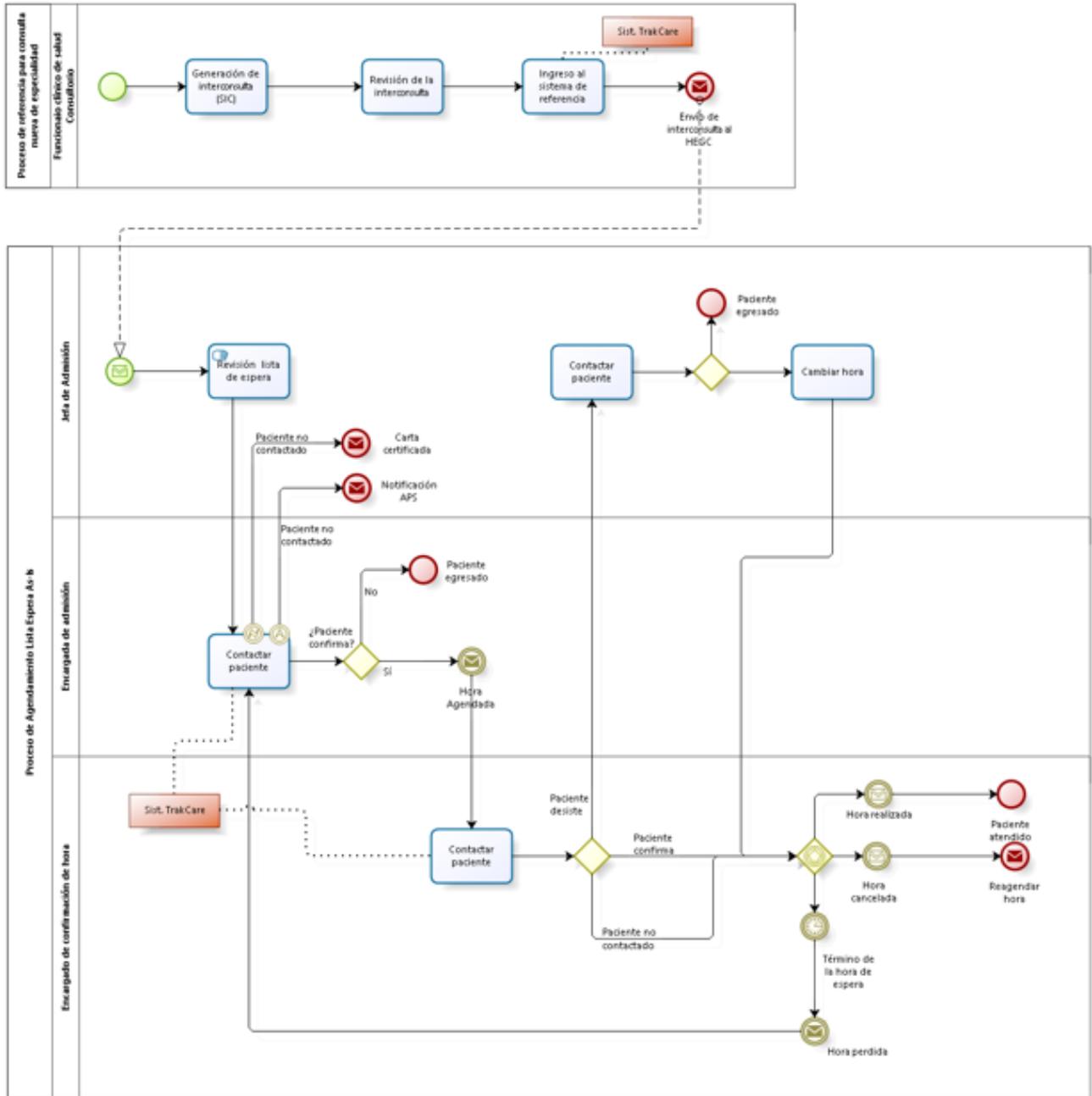


Figura 4.7: Proceso de agendamiento lista de espera

## 4.3. Diagnóstico de la situación actual

La alta derivación de los pacientes desde los centros de salud al hospital Exequiel ha generado una lista de espera por atención ambulatoria que ha sobrepasado a ciertas especialidades. Se han destinado esfuerzos en analizar la pertinencia y priorizar de forma manual a los pacientes que requieren atención, mas esta labor es ineficiente.

Se realiza un levantamiento de información a través de entrevistas y visitas a los diferentes actores involucrados en el proceso de asignación de hora médica, lo que se detalla a continuación:

### 4.3.1. Centros médicos de salud

Cuando un paciente acude a un centro de salud y presenta un estado o patología que requiere ser atendida en un servicio de mayor complejidad se genera una interconsulta. El registro de una SIC puede ser manual o digital y la completitud de los datos debe a lo menos tener los campos exigidos por la norma de lista de espera [10]. El responsable del control es el referente TIC del establecimiento, referente de gestión de registro de lista de espera o la enfermera coordinadora. Luego, el contralor del establecimiento verifica la completitud y/o pertinencia según los protocolos establecidos en cada red.

En el manual de procesos de registro [10] se detallan 2 roles que tienen directa relación con la gestión de la lista de espera: referente de gestión de la lista de espera del establecimiento y responsable de registro de la lista de espera del establecimiento. Ambos cargos se encuentran definidos de forma completa [Anexo: B - C].

En la práctica, se evidencia que en promedio un 25 % de los pacientes tiene una derivación no pertinente y/o un diagnósticos de sospecha que no corresponden a la patología que padece.

### 4.3.2. Funcionarios administrativos

Los funcionarios administrativos declaran cumplir las siguientes funciones:

- Dación de hora paciente consulta repetida
- Dación de hora paciente consulta nueva
- Dación hora de exámenes
- Agendar hora entrega de receta
- Ingreso de interconsulta
- Ingreso informe proceso diagnóstico
- Actualización de datos
- Cambio de hora de atención
- Hacer ficha paciente nuevo

- Hacer estadística diaria, revisión e impresión

La dación de hora para paciente consulta nueva se realiza cuando el funcionario administrativo no está atendiendo público. Cabe mencionar que durante la mañana y media tarde el flujo de pacientes es constante, por lo que no es una tarea exclusiva. En promedio se agendan 30 pacientes diarios por especialidad. Dado lo anterior, se presenta una falta de priorización y correcta asignación de horas médicas.

### 4.3.3. Profesionales de salud: médicos

Cada especialidad cumple con un 30 % de su disponibilidad para atención ambulatoria a pacientes nuevos. Cuando un médico cancela las horas de atención a pacientes ambulatorios no existe un tiempo definido de aviso, puede ser el día anterior o en el mismo día. Por lo que, la funcionaria administrativa a la brevedad debe notificar vía telefónica al paciente que será reagendado. En caso de que el paciente llegué, por regla del hospital, otro médico debe atenderlo. Esta situación dificulta cumplir con la oportunidad y continuidad de atención del paciente.

### 4.3.4. Sistema TrakCare

Una de las funciones del sistema es registrar las actividades con el fin de disponer información actualizada y en línea de las atenciones que entrega el sector público de salud<sup>[40]</sup>. Para este caso, TrakCare permite la continuidad de atención entre el centro de salud y el hospital, administra las horas médicas y registra las patologías GES y lista de espera ambulatoria bajo la nomenclatura CIE-10. Las desventajas de este sistema es que no asegura una correcta priorización y asignación de los recursos, presenta una escasa validación de los datos ingresados, baja usabilidad y falta de gestión y monitoreo efectivo del cumplimiento de pacientes GES y listas de espera No Ges.



Figura 4.8: Proceso de referencia para consulta nueva en centro de salud primario  
 Fuente: Elaboración propia



Figura 4.9: Proceso de referencia para consulta nueva en hospital  
 Fuente: Elaboración propia

#### 4.4. Cuantificación del problema u oportunidad

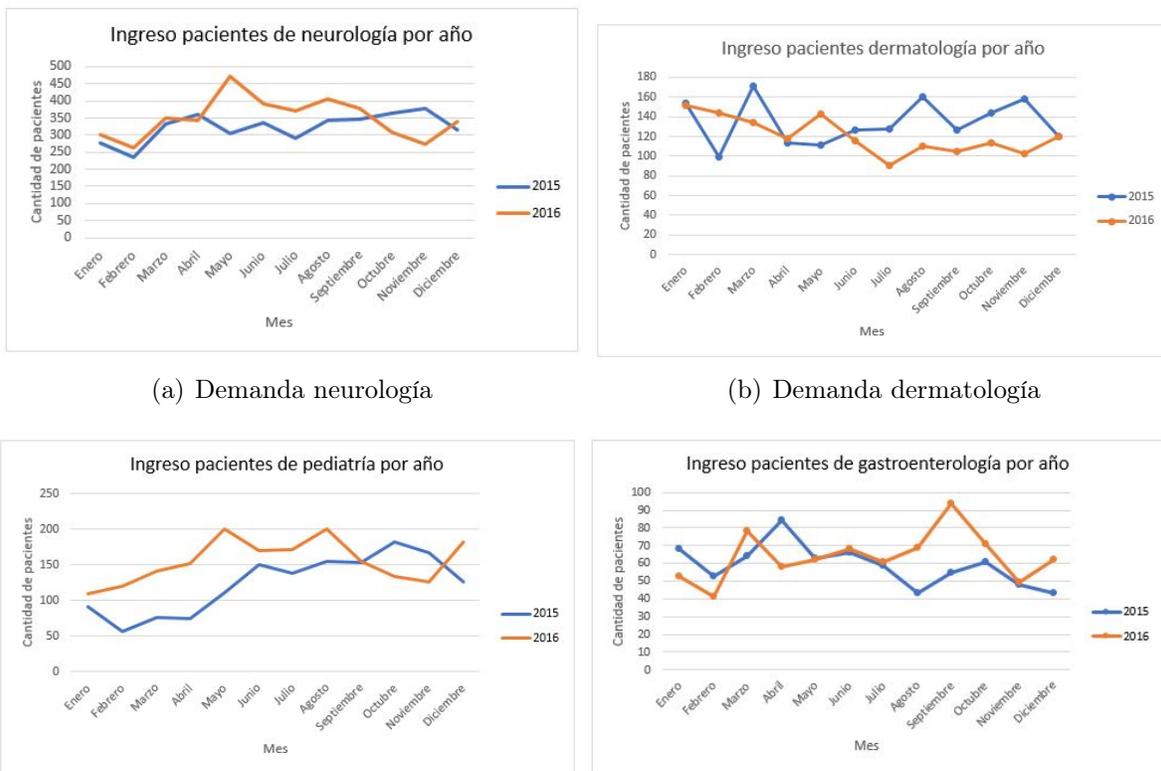
Para establecer si el hospital cumple con una correcta asignación de las horas de atención ambulatoria para especialidad se evalúa la oportunidad de atención de los pacientes. La evaluación se hace en base al tiempo de espera máximo determinado por el equipo médico de

cada especialidad para los diagnósticos de sospechas derivados al hospital. Los datos presentados corresponden a los pacientes derivados entre el año 2015-2016 a las especialidades de neurología, dermatología, pediatría y gastroenterología.

La justicia en la asignación de las horas médicas será evaluada en comparación a los resultados entregados por el modelo de asignación propuesto en este proyecto. Lo cual es presentado en el punto 8.1.2.

#### 4.4.1. Demanda mensual por especialidad

En la figura 4.10., se observa que la demanda de pacientes por atención ambulatoria entre el año 2015 y 2016 varía y no describe un patrón de comportamiento. Neurología presenta la mayor demanda de pacientes, con un flujo entre los 450 - 250 por mes. Seguido de dermatología que presenta un ingreso de pacientes nuevos entre 180 - 100. Pediatría tiene ingresos promedios de 150 pacientes y gastroenterología no supera los 100 pacientes por ingreso mensual.



(a) Demanda neurología

(b) Demanda dermatología

(c) Demanda pediatría

(d) Demanda gastroenterología

Figura 4.10: Demanda pacientes por atención ambulatoria  
Fuente: Elaboración propia

#### 4.4.2. Porcentaje de pertinencia

Al clasificar los diagnósticos de sospecha de los pacientes, de acuerdo a los tiempos máximos de espera determinados por el equipo médico de cada especialidad, se obtiene que cada una en promedio recibe un 25 % de pacientes nuevos que no son pertinentes o debieron ser derivados a otra área de atención. Este problema, se puede producir por una falta de prolijidad al revisar los diagnósticos de sospecha o porque el centro de salud no cuenta con los recursos suficientes para atender al paciente.

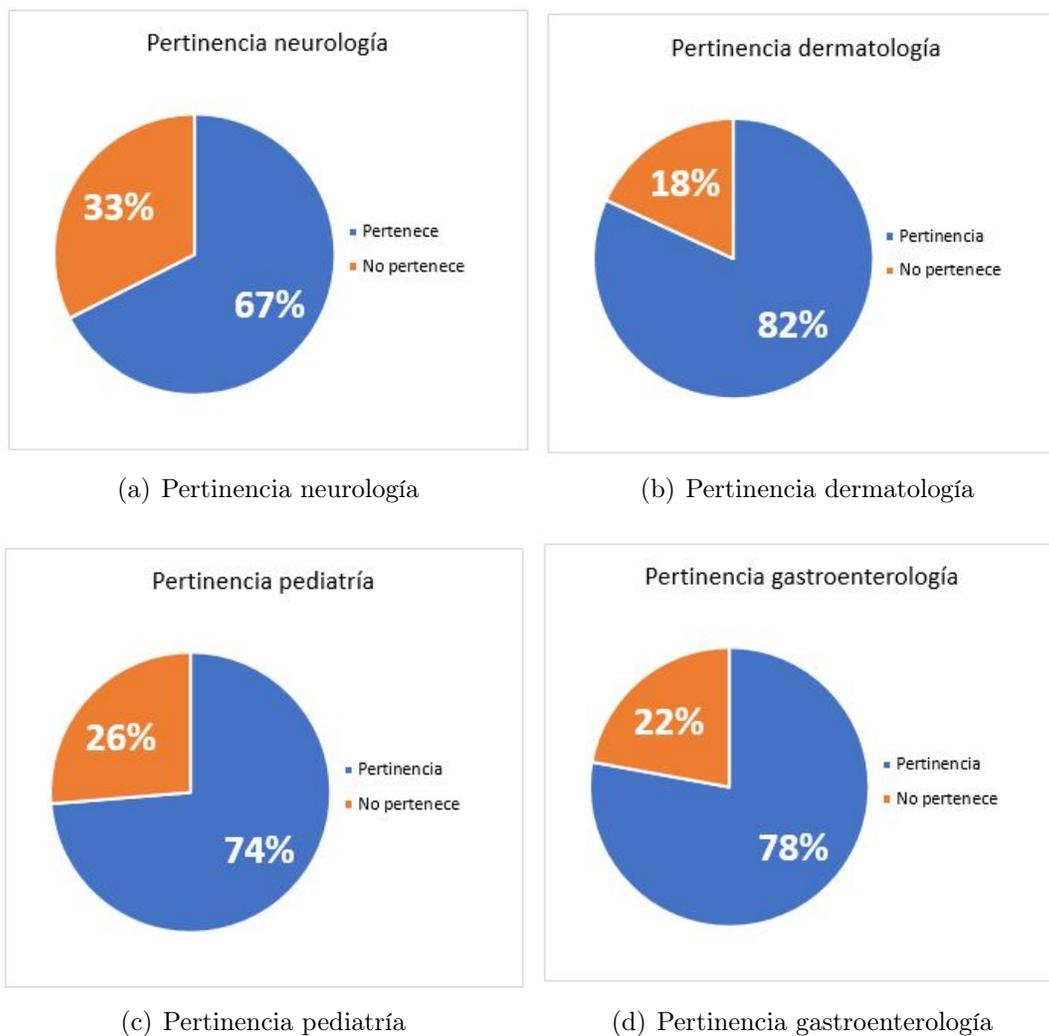


Figura 4.11: Pertinencia pacientes  
Fuente: Elaboración propia

### 4.4.3. Oportunidad de atención

La figura 4.12. muestra la oportunidad de atención de los pacientes por cada tiempo máximo de espera asociado a su diagnóstico y el detalle de los tiempos de espera entre cada categoría de urgencia de atención.

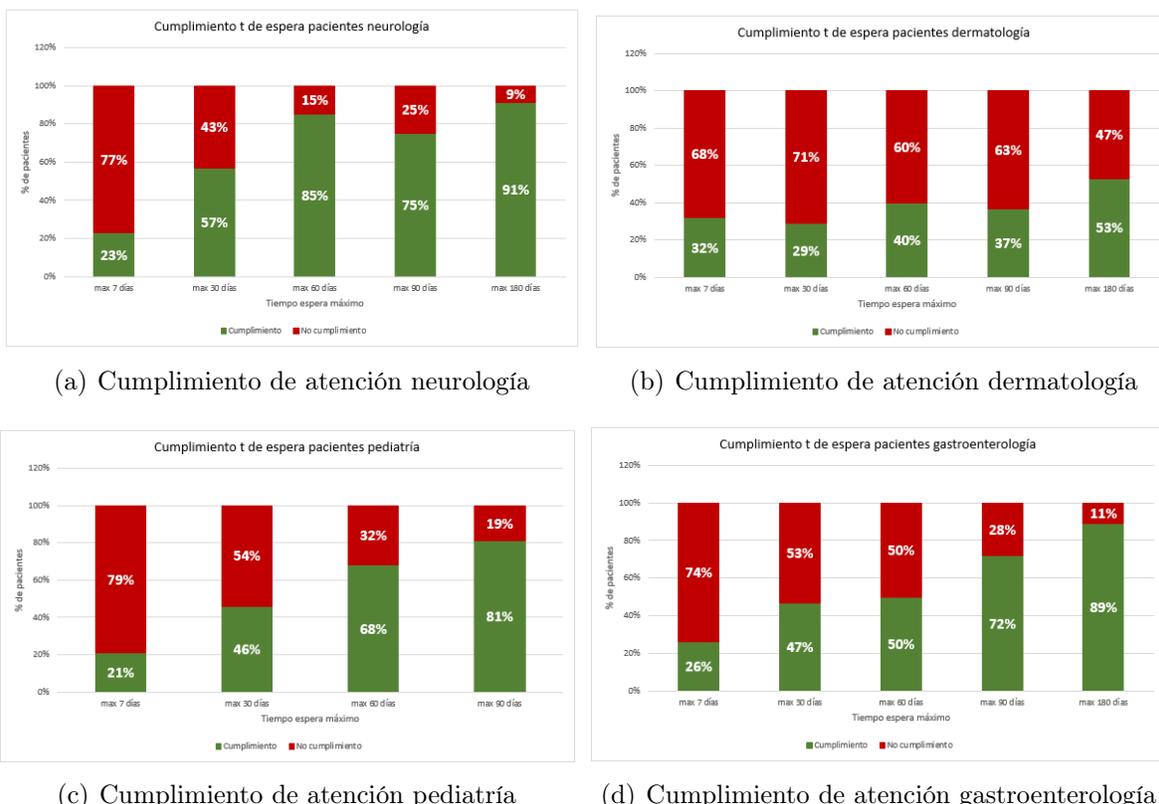
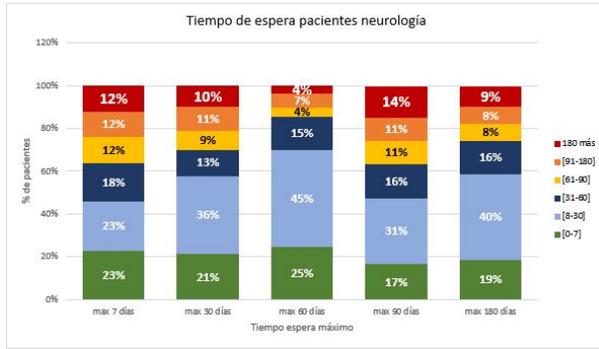


Figura 4.12: Cumplimiento de atención de pacientes

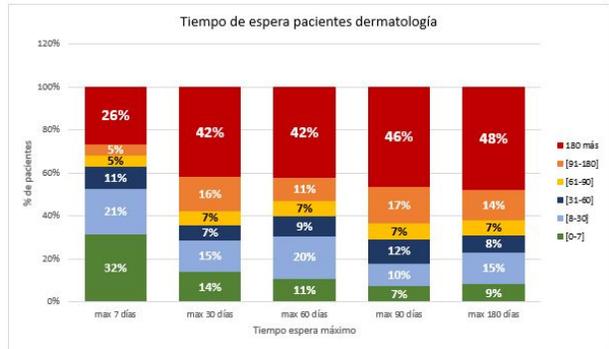
Fuente: Elaboración propia

Se observa que las 4 especialidades presentan un cumplimiento crítico cuando se trata de pacientes que tienen un tiempo de espera de 7 días máximo. Mientras que para tiempos de espera mayores, 90 a 180 días, tienden a cumplir en un mayor porcentaje. En comparación con las otras especialidades, dermatología tiene porcentajes inferiores de cumplimiento en todas las categorías de tiempo de espera.

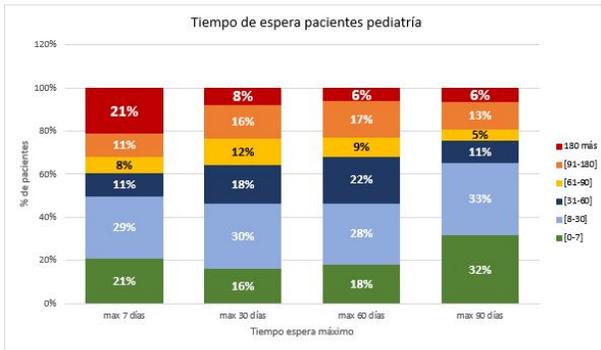
En la figura 4.13. se analiza el detalle de cumplimiento por rangos de días. Se observa que la distribución de tiempo de atención entre las categorías no es acorde a los tiempos de espera asignados por los médicos. Dado este escenario, existe una oportunidad de mejora que permite hacer modificaciones al proceso de asignación de la hora médica que facilite la labor de las funcionarias administrativas y mejore los resultados de oportunidad y justicia en la atención.



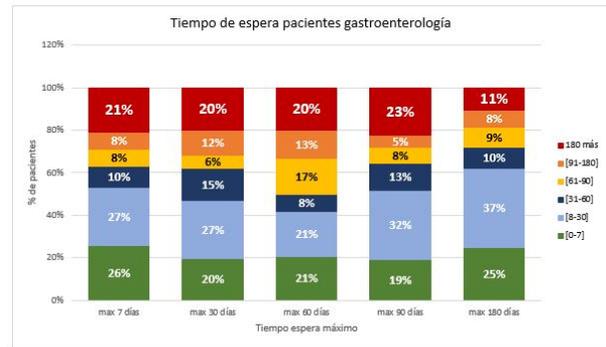
(a) Oportunidad de atención neurología



(b) Oportunidad de atención dermatología



(c) Oportunidad de atención pediatría



(d) Oportunidad de atención gastroenterología

Figura 4.13: Oportunidad de atención de pacientes

Fuente: Elaboración propia

En base a la definición de oportunidad en [17] se adapta la fórmula al caso de atención ambulatoria electiva. Con ella, se evalúa el estado actual de la lista de espera:

$$Oportunidad_t[\%] = \frac{PA_t}{PT_t} \quad (4.1)$$

$PA_t$  = pacientes atendidos a tiempo en  $t$ , corresponde al número de personas que fueron atendidas oportunamente en el mes  $t$ , y  $PT_t$  = total de pacientes atendidos en  $t$ , considera a todas las personas atendidas en el mismo periodo. Por lo que, mientras el indicador sea más cercano a 100 % significa que la especialidad cumple con la oportunidad de atención del paciente.

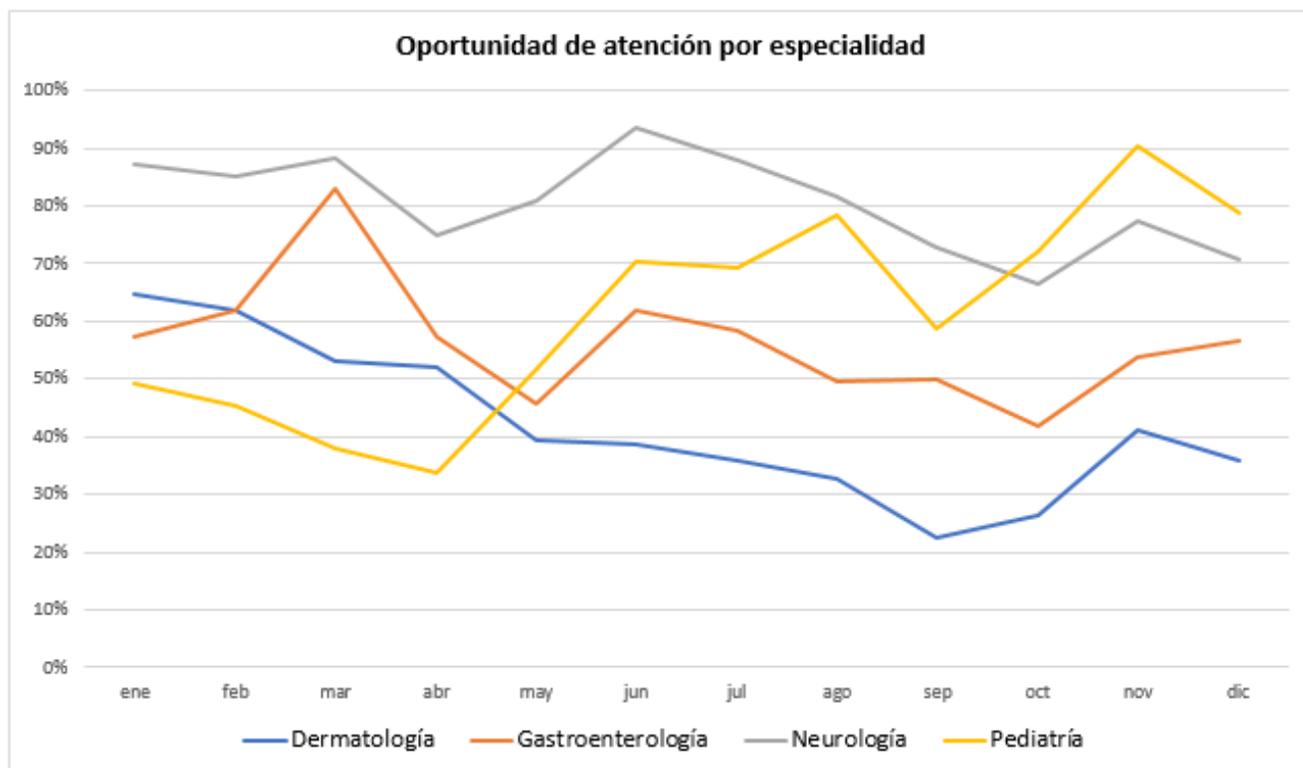


Figura 4.14: Oportunidad de atención por especialidad  
Fuente: Elaboración propia

En la figura 4.14. se observa el valor promedio de la oportunidad de atención que presentó cada especialidad para el año 2016. El comportamiento entre especialidades no es uniforme y se presentan diferencias significativas entre ellas. Dermatología al avanzar los meses baja su porcentaje de oportunidad de atención. En promedio tiene un cumplimiento del 42 % anual, a diferencia de neurología que se mantiene en un promedio de 81 %. Mientras que, gastroenterología y pediatría presentan un promedio anual de oportunidad de atención de 56 % y 61 %, respectivamente.

Las diferencias presentadas se generan porque cada especialidad tiene políticas distintas de atención, en el caso de neurología existen días exclusivos de atención para los pacientes con diagnósticos como cefalea, tercer miércoles de cada mes, y crisis febril, tercer viernes de cada mes. Además, cuando se hace el levantamiento de información se observa que la funcionaria administrativa apoya su labor con herramientas office para la gestión de la lista de espera, donde ordena de forma manual a los pacientes y registra los intentos de contacto vía telefónica. Otros aspectos que podrían marcar una diferencia entre especialidades se mencionan a continuación:

1. Los pacientes que recibe el hospital son heterogéneos en características y necesidades de atención, por lo que el porcentaje de pacientes que debe atender para los diferentes tiempos de espera máximo son variados.
2. La dotación de médicos y disponibilidad horaria para atención ambulatoria es diferente entre las especialidades.
3. Existen funcionarias administrativas que por sus años de experiencia logran identificar diagnósticos que debe ser atendidos con prontitud.

La demanda de atención ambulatoria por especialidad es variada y no se conocen los tipos de diagnósticos que serán derivados desde los centros de salud. Dada esta incertidumbre se busca estandarizar los tiempos de espera de acuerdo a la hipótesis diagnóstica que presenta el paciente. Esto permitiría priorizar a los pacientes desde su ingreso a la lista de espera y hacer una asignación de hora médica en base criterios clínicos.

# Capítulo 5

## Propuesta de diseño de procesos

El objetivo de este proyecto es rediseñar el proceso de asignación de hora médica para pacientes en lista de espera ambulatoria. Para ello, el proyecto debe cumplir con ciertos requisitos para abordarlo. Tener definido el alcance y las direcciones de cambio a través de las variables de diseño permite dimensionar y desarrollar el rediseño en función de los lineamientos estratégicos del hospital.

### 5.1. Direcciones de cambio

El rediseño propuesto se enfoca en el proceso establecido para la asignación de una hora médica desde que la interconsulta ingresa al hospital hasta que al paciente se le asigna una hora médica. Tener claras las variables de diseño permite visualizar el marco de referencia para identificar qué aspectos serán afectados por el rediseño.

#### 5.1.1. Estructura institución y mercado

Se especifican los cambios en la estructura organizacional que el hospital podría enfrentar. Esta variable está presente cuando, a nivel de estrategia, modelo de negocio y de arquitectura, se ha decidido un cambio significativo con respecto a las relaciones con los clientes y proveedores[41].

<b>Estructura institución y mercado</b>	<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>
1. Servicio integral al paciente	En proceso de cambio	Detectar el estado de espera del paciente
2. Lock-in sistémico	No	No
3. Integración con proveedores	Sí	Definir procesos de integración con proveedores de sistemas de información
4. Estructura interna	Descentralizada	Mantener situación actual
5. Toma de decisiones	Descentralizada	Descentralizada. Formalizar toma de decisión bajo lógica de negocios y tecnología

Tabla 5.1: Variable de diseño estructura empresa y mercado

### 5.1.2. Anticipación

Esta variable permite anticiparse a los eventos y comportamientos futuros, a través de la predicción que se desarrolla con una planificación en las diferentes áreas del hospital y métodos analíticos propios.

<b>Anticipación</b>	<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>
1. Programación de servicios pacientes en espera	Programación basada en criterio FIFO	Programación basada en priorización de pacientes en lista de espera
2. Monitoreo rendimiento de lista de espera	Emisión de indicadores de desempeño	Emisión periódica del desempeño en tiempo real
3. Monitoreo de estado de paciente	Escaso	Sistema alerta del estado de paciente

Tabla 5.2: Variable de diseño anticipación

### 5.1.3. Coordinación

Esta variable de diseño establece el trabajo en conjunto entre el equipo médico y administrativo. Lo que permite poder desarrollar las reglas de categorización y priorización.

<b>Coordinación</b>	<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>
1. Reglas	Uso de reglas "basadas en juicios"	Formalizar conocimiento clínico de médico
2. Jerarquía	Administrativa	Mantener situación actual
3. Colaboración	No	Proceso colaborativo entre profesionales de la salud y equipo de desarrollo
4. Partición	Dividida por especialidad	Unificación de servicios administrativos y coordinación

Tabla 5.3: Variable de diseño coordinación

#### 5.1.4. Prácticas de trabajo

Las prácticas de trabajo definen cómo se ejecutan los procesos planteados en el diseño.

<b>Prácticas de trabajo</b>	<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>
1. Lógica del negocio automatizada	No	Lógica automatizada para la priorización de pacientes y asignación de hora médica
2. Lógica de apoyo a actividades tácticas	No	Programación de servicios en base a lista de espera priorizada
3. Procedimiento de comunicación e integración	Comunicación e integración con el extra sistema	Proceso para extracción, transformación y carga de información
4. Lógica y procedimientos de medición de desempeño y control	Manual	Procesos automatizados

Tabla 5.4: Variable de diseño prácticas de trabajo

#### 5.1.5. Integración de procesos conexos

La integración define el grado de interacción entre los procesos dentro de un macroproceso o entre diferentes macroprocesos[41].

<b>Integración de procesos conexos</b>	<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>
1. Proceso aislado	No	No
2. Todos o la mayor parte de los procesos de un Macroproceso	No	No
3. Dos o más macros que interactúan	No	No

Tabla 5.5: Variable de diseño integración de procesos conexos

### 5.1.6. Mantención consolidada de estado

Provee la información y datos necesarios para ejecutar las actividades y procesos.

Mantención consolidada de estado	Actual	Propuesto
1. Datos propios	Sí	Mantiene
2. Integración con datos de otros sistemas del hospital	Sí	Mantiene
3. Integración con datos de sistemas de otras empresas	Sí	Mantiene

Tabla 5.6: Mantención consolidada de estado

## 5.2. Alcance de rediseño

La gestión de la lista de espera ha sido una problemática nacional que se ha enfrentado año a año, a través de medidas de corto y mediano plazo. El volumen de la lista en ciertas especialidades provoca que los pacientes no sean atendidos oportunamente y no existen indicadores que muestren que existe una asignación de horas médicas justa. Por lo que, al definir tiempos de espera máximos para los diagnósticos y con ellos priorizar a los pacientes, se transparenta y define un orden oportuno y justo de atención.

En esta sección se muestra el rediseño aplicado para mejorar la asignación de una hora médica para especialidad en base a una priorización por criterios clínicos y tiempo de espera del paciente. Como se menciona en la sección 4.2., el desarrollo se encuentra dentro del macroproceso 1.

### 5.2.1. Procesos rediseñados

La arquitectura presentada en el punto 4.2.1 y 4.2.2. detalla los procesos que serán afectados por el rediseño. En específico el patrón de *administración y relación con el paciente y servicios de agenda e información del paciente*

#### Administración y relación con el paciente

Como se planteó en 4.2.1., el patrón *administración y relación con el paciente* contiene el proceso de pertinencia de atención. Con el rediseño este proceso cumpliría la función de análisis de pertinencia de patologías que deben ser atendidas en el nivel terciario, en base a la realidad que presentan los centros de salud primaria y hospitales que hacen sus derivaciones al hospital Exequiel. Es decir, se cambia el proceso de revisión manual, a un proceso estandarizado y automatizado bajo criterios clínicos, el cual se traslada al proceso de *reserva de hora médica*, y se crea el proceso de *análisis de pertinencia* que se aloja en el patrón *administración y relación con el cliente*.

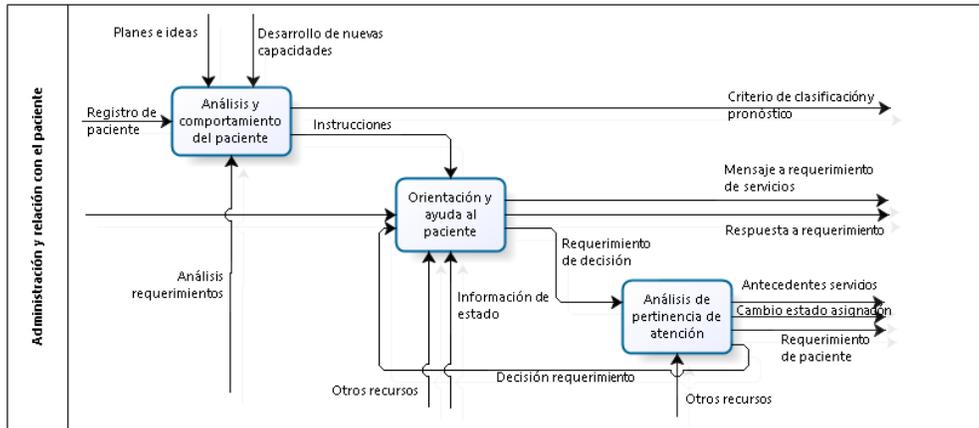


Figura 5.1: Administración y relación con el paciente

### Servicios comunes propios

El patrón de *servicios comunes propios* tiene dos cambios en este rediseño. Primero se incorpora el proceso de *análisis y gestión de demanda conjunta* y el proceso de servicios de agenda e información del paciente se modifica por el proceso *reserva de horas*.

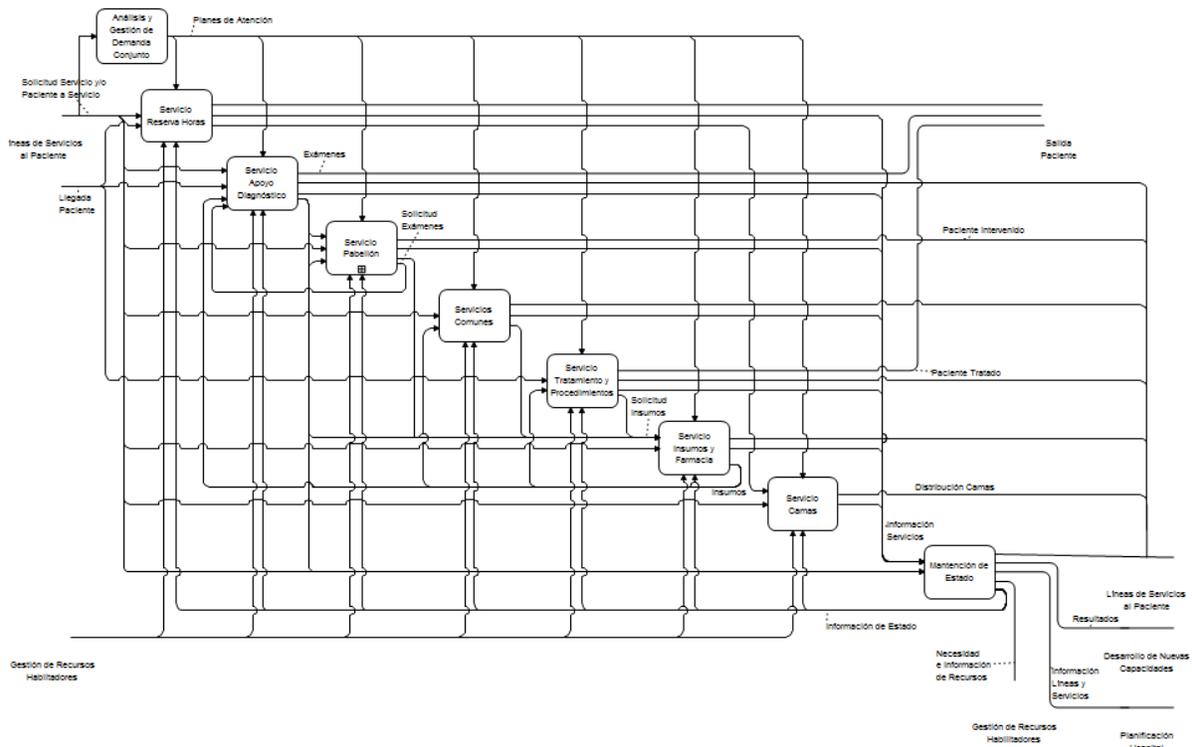


Figura 5.2: Servicios comunes propios

- Análisis y gestión de demanda conjunta  
Este proceso analiza la demanda de los servicios que entrega el hospital a nivel transversal, lo que permite planificar y tomar acciones para entregar una atención acorde a las necesidades de los pacientes. Además, al tener un conocimiento previo se pueden utilizar los recursos disponibles de forma eficiente.
- Reserva de horas  
En 4.2.2. se detalla que el proceso de servicio de agenda e información del paciente, el cual es realizado por una funcionaria administrativa. Con el rediseño, este proceso pasa a llamarse reserva de hora. En él los pacientes en lista de espera serían categorizados bajo criterios clínicos, priorizados en función de su categorización y tiempo de espera en la lista, para posteriormente asignarles una hora de atención médica electiva.

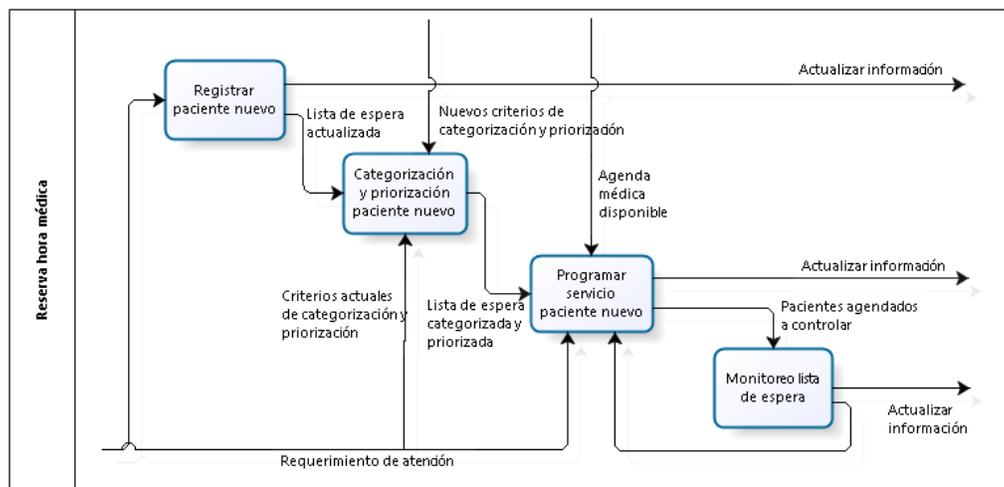


Figura 5.3: Reserva hora médica ambulatoria

- Registrar paciente nuevo  
El registro del paciente nuevo es un proceso que está fuera del alcance del rediseño. Aún así, es la tarea principal que permite obtener los datos necesarios para procesar la información del paciente. En la sección 4.2.2., se detalla el origen de la interconsulta y su derivación. Lo importante de este proceso es rescatar los datos de los pacientes que ya se encuentran digitalizados en el sistema TrakCare.
- Categorización y priorización paciente nuevo  
Una vez que se obtienen las variables necesarias desde el sistema TrakCare, los datos son procesados de acuerdo a las lógicas de negocio definidas en este proyecto. Primero, a la hipótesis diagnóstica se le asigna el tiempo de espera máximo, para luego ser priorizado en función de esta y el tiempo de espera del paciente.

- Programar servicio paciente nuevo  
Al tener la lista de pacientes priorizada en base a criterios clínicos, se realiza la asignación de la hora de atención de acuerdo al algoritmo desarrollado. El modelo de asignación entrega el día que debería citarse el paciente para cumplir con su oportunidad de atención. Luego, la funcionaria administrativa se comunica vía telefónica con el tutor y el proceso continua de forma similar al descrito en la sección 4.2.2.
- Monitoreo lista de espera  
El monitoreo de la lista de espera al ser un requerimiento ministerial se mantiene como labor obligatoria. El aporte que entrega este proyecto es permitir que el hospital identifique si cumple con la oportunidad de atención que requiere el paciente. Este indicador es exclusivo del hospital, ya que los algoritmos permiten comparar los tiempos de espera máximos con el tiempo de espera del paciente.

La figura 5.4. se detalla el proceso de agendamiento de la lista de espera priorizada:

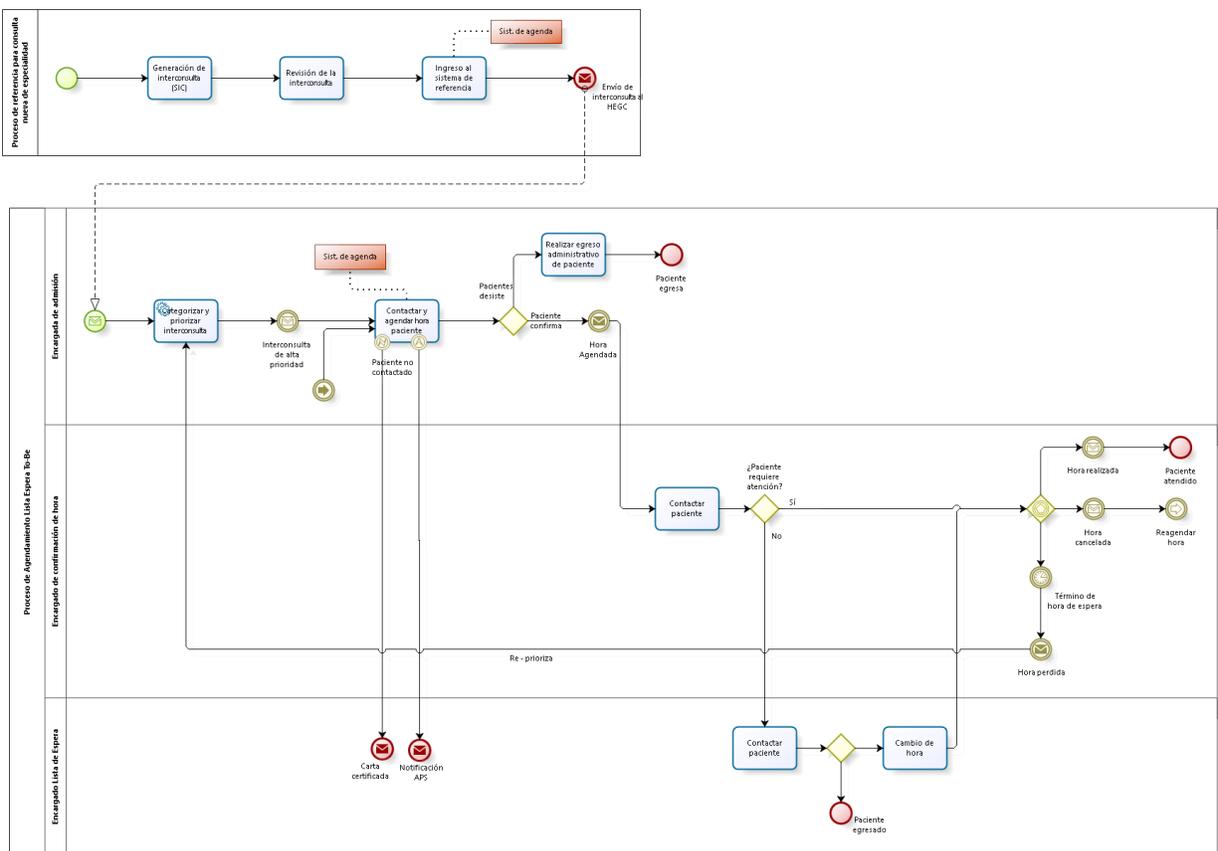


Figura 5.4: Proceso de agendamiento lista de espera priorizada

### 5.3. Diseño de lógica de negocios

Las lógicas de negocio planteadas a continuación permiten mejorar la asignación de la hora médica para atención ambulatoria. A continuación, se presentan las lógicas de forma detallada:

#### 5.3.1. Categorización

Los pacientes derivados de los centros de salud y de forma interna en el hospital poseen una hipótesis diagnóstica en código CIE-10. Al trabajar con especialidades como neurología, gastroenterología, pediatría, dermatología, entre otras, se logra asociar los códigos CIE-10 pertinentes a cada una de las especialidades con un tiempo de espera máximo.

Diagnóstico Base	CIE-10	Nombre CIE-10	Plazo base (días)	Agravantes	Nuevo Plazo
Alergia alimentaria	K52.1	Colitis y gastroenteritis tóxicas	60	Compromiso nutricional	30
	K52.2	Colitis y gastroenteritis alérgicas y dietéticas		Sangrado digestivo	
	K52.3	Colitis indeterminada		Diarrea crónica	
	A09.0	Otras gastroenteritis y colitis no especificadas de origen i			
	A09.9	Gastroenteritis y colitis de origen no especificado			
	E90	Trast. nutricionales y metabólicos en enf. clasificadas en c			
	F98.2	Trast. de la ingestión alimentaria en la infancia y la niñez			
	L27.2	Dermatitis por ingestión de alimentos			
	P71.0	Hipocalcemia del recién nacido por la leche de vaca			
	P92.9	Problema de la alimentación del recién nacido			
	T47.7	Eméticos			
	T78.0	Choque anafiláctico por reacción adversa a alimentos			
	T78.1	Otra reacción adversa a alimentos, no clasificada en otra			
	T78.4	Reacción alérgica			
	Z88	Historia personal de alergia a drogas, medicamentos y sus			
	Z88.8	Historia personal de alergia a otras drogas, medicamentos			
Z91.0	Historia personal de alergia, no por drogas ni a sustancia				

Figura 5.5: CIE-10 asociado a tiempo de espera máximo

Fuente: Elaboración propia

En este punto se debe considerar dos aspectos: los pacientes que tienen patologías GES y los pacientes que tienen un CIE-10 que no está asociado a un tiempo de espera máximo. Los primeros cuentan con tiempos de espera garantizados y son ingresados a otro sistema, y como se menciona en la sección 1.5. no se consideran dentro del alcance. Los pacientes que no tienen tiempo de espera asociado serán categorizados con el tiempo de espera más alto que tenga la especialidad. La razón es porque cada equipo médico hizo una revisión de las patologías frecuentes y pertinentes a ser derivadas, las que no se encuentran dentro de la lista de diagnósticos de sospecha no son pertinentes o son inconclusas pero igualmente serán atendidos.

#### 5.3.2. Priorización

La técnica de priorización utilizada es la del cálculo de NAWD o tiempo de espera necesario ajustado, el que se encuentra detallado en el punto 2.3.1. Dado que los pacientes fueron categorizados con un tiempo de espera máximo basado en un criterio clínico, se calcula la cantidad de días de espera para poder determinar el NAWD.

$$NAWD_i = POND_i * te_i$$

$te_i$  representa el tiempo de espera del paciente  $i$  en días y  $POND_i$  representa el factor relacionado con la categoría del paciente. Una vez calculado el NAWD los pacientes se ordenan de forma decreciente.

### 5.3.3. Asignación

Para evaluar el modelo de asignación de una hora de atención ambulatoria para especialidad se compara el escenario actual con el escenario con modelo de asignación:

1. Escenario actual: modelo utilizado actualmente por el hospital. Este carece de una categorización de la hipótesis diagnóstica del paciente, no presenta priorización y el ordenamiento de los pacientes en la lista de espera se hace a través de la asignación first in - first out.
2. Escenario con modelo de asignación: modelo de asignación desarrollado en este trabajo, en base a una categorización de la hipótesis diagnóstica, una priorización del paciente y posterior asignación mensual de la hora médica.

Ambos escenarios no conocen la cantidad de pacientes que necesitará una hora de atención para especialidad. Este dato es difícil de determinar, ya que las patologías derivadas de los centros de salud primarios no presentan un patrón de comportamiento que permita determinar cuántos pacientes llegarán con ciertos diagnósticos. Dado lo anterior, se evalúa el caso sin incertidumbre. Esto quiere decir, que la asignación de hora médica se realiza con el total de pacientes ingresados en el año 2015 y 2016, y que fueron atendidos en el año 2016. Lo anterior, permite evaluar qué tan bueno es el modelo para el caso con incertidumbre donde sólo se conoce el total de pacientes que llega por mes.

Para la regla de negocio *asignación* se desarrolla un modelo de asignación basado en el modelo de programación lineal entera desarrollado por Wolff, Durán y Rey[42] y el modelo de programación binaria mixta de Martello y Toth[37].

Los recursos utilizados son las horas médicas para atención ambulatoria que ofrece cada especialidad. Históricamente y por norma ministerial, el mínimo de horas que asigna cada especialidad es el 30% para consultas de paciente nuevo. Además, se deben tener presente las siguientes consideraciones:

1. A cada paciente se le asigna sólo una hora de atención por especialidad.
2. Se asume que todos los pacientes pueden asistir el día y hora asignada.
3. La asignación de hora médica es por especialidad.
4. El horizonte de programación es de un mes (días hábiles).

5. Se cuenta con una lista priorizada de pacientes en base a la categorización de las hipótesis diagnósticas.
6. Se respeta la prioridad basada en factores clínicos y tiempo de espera del paciente.
7. Los pacientes con prioridad más alta son asignados los primeros días del mes.
8. El hospital cuenta con información detallada de la disponibilidad horaria de su equipo médico.
9. Las horas de atención de paciente con consulta nueva duran 20 minutos. Para efecto del modelo, una hora de atención es 1 recurso homogéneo.
10. Cada especialidad cuenta con una lista de espera y recursos independientes.

El modelo pretende asignar las horas médicas en base a las prioridades relativas de los pacientes y las horas disponibles que ofrece el hospital. Donde no se considera la atención de pacientes urgentes.

## Modelo

### Parámetros

$Pr_i$  = Puntaje de priorización del paciente  $i$

Valor que se determina en el proceso de priorización.

$H_j$  = Horas  $j$  disponibles

Dado que la hora de atención es un recurso homogéneo, es decir, no tiene diferenciación de atención a nivel clínico. Para efecto del modelo, se crea una ponderación con respecto al día del mes que corresponde. Como se muestra a continuación a modo de ejemplo:

<b>Días del mes</b>	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Ponderación</b>	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1

Tabla 5.7: Tabla de ponderación de días

Entonces, si para el mes  $t$ , el día 3 tiene disponible 2 recursos (horas de atención) y el día 7 cuenta con 5 recursos. Se tiene lo siguiente:

$$H_j = [0,8, 0,8, 0,4, 0,4, 0,4, 0,4]$$

$Z$  = Cantidad de horas de atención  $j$

$P$  = Cantidad de pacientes  $i$

Variable de decisión

$$X_{ij} = \begin{cases} 1 & \text{si al paciente } i \text{ se le asigna hora médica } j \\ 0 & \text{si no} \end{cases}$$

Función objetivo

$$\text{máx} \quad \sum_i^P \sum_j^Z (\alpha^{CAT_i} + H_j) * Pr_i * X_{ij} \quad (5.1)$$

La función objetivo busca que se mantenga con un alto puntaje a los pacientes con mayor prioridad. El ponderador  $\alpha$  es un parámetro con exponente  $CAT_i \in 1, 2, 3, 4, 5$  que indica el uso de la prioridad en la selección, mientras que  $H_j$  corresponde al ordenamiento. En base a [42] se define  $\alpha=2$ .

$CAT_i$  depende del tiempo de espera que lleva el paciente y el tiempo de espera máximo definido por el equipo médico, según su hipótesis diagnóstica. Los valores de  $H_j$  y  $CAT_i$  dependen de la ponderación que se quiera asignar a cada uno de los términos de la función objetivo.

Los valores de  $CAT_i$  se obtienen de la siguiente tabla:

<b>Tiempo de espera</b>	<7 días	<30 días	<60 días	<90 días	<180 días
7 días máx	5	5	5	5	5
30 días máx	1	4	4	5	5
60 días máx	1	2	3	4	5
90 días máx	1	1	2	3	4
180 días máx	1	1	1	1	3

Tabla 5.8: Categoría del paciente  $i$  para parámetro  $\alpha$

## Restricciones

1. A cada paciente  $i$  se le asigna a lo más una hora médica  $j$

$$\sum_j^Z X_{ij} \leq 1 \quad \forall i = 1, \dots, P \quad (5.2)$$

2. A cada hora médica  $j$  se le asigna exactamente un paciente  $i$

$$\sum_i^P X_{ij} = 1 \quad \forall j = 1, \dots, Z \quad (5.3)$$

3. Cantidad de horas médicas  $j$  disponibles para el día  $t$

$$\sum_j^Z \sum_i^P X_{ij} \leq Z \quad (5.4)$$

6. Naturaleza de las variables

$$X_{ij} \in \{0, 1\} \quad \forall i = 1, \dots, P \quad , \quad j = 1, \dots, Z \quad (5.5)$$

Este modelo de programación presentado es una propuesta teórica del proceso de asignación de la hora de atención ambulatoria. Para el proyecto se implementa la priorización de la lista de espera en base a los criterios clínicos y tiempos de espera del paciente. Donde se corrige la oportunidad de los pacientes que tienen tiempo de espera máximo de 7 días, es decir, se le asigna las horas de atención de los primeros días con prioridad especial.

El objetivo del modelo es evaluar una asignación factible de acuerdo a la disponibilidad de horas de atención y los pacientes que ingresan de forma mensual a la lista de espera. Cada una de las especialidades presenta una demanda de atención diferente y no uniforme, y una oferta de atención limitada.

El modelo pretende mejorar la oportunidad de atención de los pacientes y el principio de justicia, considerando a cada uno de ellos de forma individual, dado su hipótesis diagnóstica, y su pertenencia al grupo que necesita la hora de atención.

# Capítulo 6

## Propuesta de apoyo tecnológico

El siguiente capítulo detalla el diseño y aspectos técnicos que se necesitan para la habilitación del servicio que apoya el rediseño propuesto. A continuación, se describen los casos de uso, los componentes y su interacción y el diagrama de secuencia.

### 6.1. Diseño de la aplicación

#### 6.1.1. Casos de uso

Se muestra el diagrama de casos de uso propuesto para el proyecto. Los actores involucrados son: jefe CR gestión de usuario y funcionario administrativo del hospital.

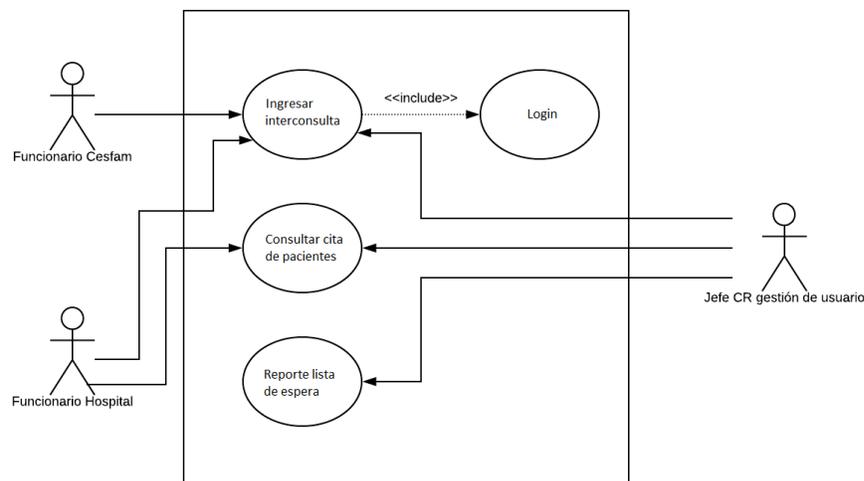


Figura 6.1: Sistema de asignación de hora de atención ambulatoria

## Descripción de los casos de uso

- Ingresar datos de interconsulta: se crea una interconsulta cuando un paciente es derivado a un centro de mayor complejidad o si desde el hospital es derivado a otra especialidad. Esta debe ser ingresada con la información obligatoria definida en integridad del documento al sistema de referencia, en la actualidad el sistema TrakCare. Lo anterior, permite la implementación del seguimiento de las listas de espera con registros consolidables.
- Consultar cita de pacientes: este caso de uso lo ejecuta el referente de gestión de registro de lista de espera y/o el administrativo encargado perteneciente al HEGC. Para ejecutar este caso de uso, primero se debe categorizar al paciente y posteriormente priorizarlo. Al obtener la lista de espera por orden de urgencia, se asigna una hora médica al paciente, la cual es notificada vía telefónica.
- Reporte de asignación de horas médicas: una vez que la lista de espera en las diferentes especialidades pasa por un proceso de priorización, la información que se obtiene en cuanto a tiempo restante de espera del paciente, categorías médicas, diagnósticos, sumado al ordenamiento de la lista, permite generar estadísticas que lleven información de retroalimentación a los planes del hospital en cuanto a la gestión de lista de espera ambulatoria. El Ministerio de Salud está en constante evaluación de las redes asistenciales y es necesaria información que permita obtener indicadores de lista de espera que permitan reevaluar la estrategia del hospital en relación con la satisfacción de pacientes en la lista.

### 6.1.2. Diagrama de componentes

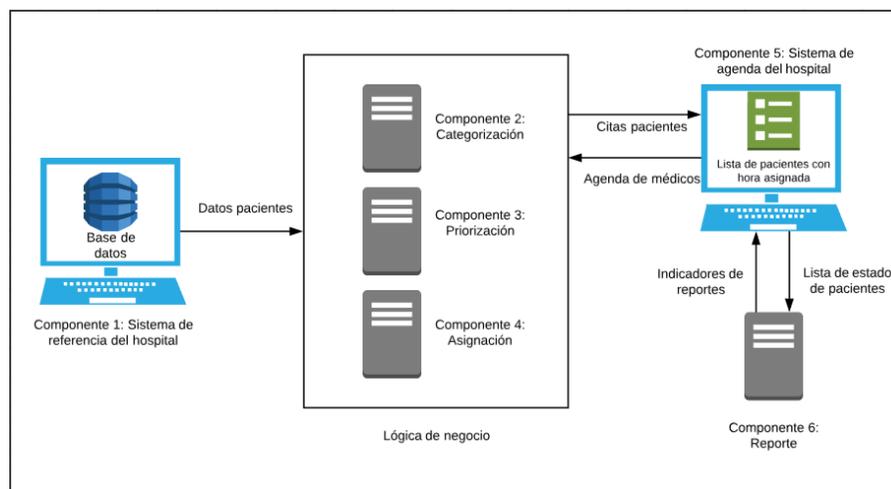


Figura 6.2: Diagrama de componentes

La figura 6.2. muestra los componentes necesarios que deben interactuar para poder realizar el proceso de asignación de la hora de atención ambulatoria.

## Descripción de los componentes

- Componente 1: Sistema de referencia del hospital

El hospital Exequiel y los centros de salud cuentan con un sistema unificado de información que permite coordinar la derivación cuando el paciente presenta una condición compleja. La interconsulta emitida por el médico tratante es digitalizada por una funcionaria administrativa o de salud en el software TrakCare. Una vez ingresada la interconsulta (figura 6.3) se completa el registro de datos personales del paciente (figura 6.4).

<b>ADOLFO ENRIQUE</b> HOMBRE 12A 4M 14D 04/06/2004		Peso: Talla: IMC:	RUN: Ficha: BSA	
<b>Solicitud de Interconsulta Referencia/Contrarreferencia</b>				
Número	<input type="text"/>	Estado de la Interconsulta	<input type="text" value="Inicial"/>	
Fecha Digitación SIC	<input type="text" value="18/10/2016"/>	Tiempo de Espera	<input type="text"/>	
Fecha SIC	<input type="text" value="18/10/2016"/>	Nº Folio SIGGES	<input type="text"/>	
<b>Detalles de Destino/Clinico</b>				
Establecimiento de Destino	<input type="text" value="Mapa de Derivación"/>	Interconsulta Solicitada	<input type="text" value="Consulta Nueva"/>	
Especialidad	<input type="text" value="Dermatología"/>	Tipo de Espera	<input type="text" value="Normal"/>	
<b>Detalles Clínicos</b>				
Motivo de Solicitud	<input type="text"/>	GES <input type="checkbox"/>	Hipótesis Diagnóstica	<input type="text"/>
			Problema de Salud	<input type="text"/>
		Fundamentos de la Hipótesis	<input type="text"/>	
		Prioridad de Espera	<input type="text" value="P2 - Deriv Normal Especialista"/>	
<b>Detalles de Referencia</b>				
Establecimiento de Origen	<input type="text" value="Hospital Dr Exequiel González Cortés"/>	<input type="button" value="Actualizar"/>		
Especialidad de Origen	<input type="text" value="Admisión HEGC"/>			
Profesional de origen	<input type="text"/>			
Notas del Médico	<input type="text"/>		Fecha de Última Actualización:	
			Hora de Última Actualización:	
			Usuario:	

Figura 6.3: Pantalla ingreso interconsulta

**ADOLFO ENRIQUE**  
HOMBRE 12A 4M 13D 04/06/2004

Peso: RUN:  
Talla: Ficha:  
IMC: BSA

**Datos de Identificación del Paciente**

**Antecedentes Personales**

N° Registro: 001022585  
N° Ficha Clínica:   
[Registro Médico](#)  
Tipo de Paciente: Identificable  
Descripción del Paciente:   
Nacionalidad: Chilena  
RUN:   
Numero de Pasaporte:   
Apellido Paterno:   
Apellido Materno:   
Nombres: ADOLFO ENRIQUE  
Sexo: Hombre  
Edad: 12  
Fecha de Nacimiento: 04/06/2004  
Fecha Nacimiento Estimada:   
Edad A-M-D: 12A 4M 13D

**Otros Antecedentes Personales**

Estado Conyugal:   
Pueblo Originario Declarado:   
Tipo de Educación:   
Ocupación / Rama de Actividad:   
Religión:   
[Vínculo Madre/Hijo](#) [Vínculo Familiar / Contacto\(Z\)](#)  
[Alerta del Paciente](#)

**Domicilio de Residencia**

Calle: PJE 39  
N°Interior:   
Block:   
Villa/Población:   
Ciudad:

**Dirección**: PJE 39  
[Otra dirección](#)

**Comuna**: El Bosque  
**Provincia**: Santiago  
**Región**: XIII Región Metropolitana  
**Distrito Censal**:   
**Teléfono de Contacto**:   
**Teléfono Celular**:   
**Teléfono de Recado**:   
**Email**:

**Actualizar**

**Detalles de la Inscripción**

**Servicio de Salud**: Servicio de Salud Metropolitana  
**Establecimiento de Inscripción**: Carlos Lorca CESFAM  
**Consultorio Extra Red**:   
**Sector**: Sector Rojo

**Antecedentes Previsionales**

**Prevision de Salud**: Fonasa [Detalles de Previsión v/o Programa Social](#)  
**Plan**: Grupo D  
**Paciente PRAIS**:  [Actualizar Prevision](#)  
**Observaciones**: Información Fonasa: CERTIFICADO EN FONASA-

Figura 6.4: Pantalla registro datos del paciente

Los datos de los pacientes se cargan en la base de datos de TrakCare y se almacenan en la plataforma, como se puede ver en la figura 6.5 y 6.6.

Inicio | Herramientas | Mensajes | Salir

Usuario: 163336162 | Local Admisión HEGC | Lock

**Consultar Lista de Espera**

Registro Paciente | Búsqueda de Atenciones | Agenda Diaria | Agenda | Citas del Paciente | SIC | Calendario de Agenda

Imprimir

**Lista de Solicitudes de Interconsulta**

N° Total de Registros >250

Selecc	N° de Solicitud	RUT	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre	Edad	Sexo	Teléfono	Tipo SIC	Estado LE	Prioridad	Estado Revisión	Establecimiento de Origen
<input type="checkbox"/>	W01467		CATALINA ANAÍS		CATALINA ANAÍS	12	Mujer		Consulta Nueva	Inicial	P1 - Alta Prioridad (Tipo Fax)	PENDIENTE	Centro de Salud Familiar Santa Anselma
<input type="checkbox"/>	W01474		FABIÁN ANDRÉS		FABIÁN ANDRÉS	8	Hombre		Consulta Nueva	Inicial	P2 - Deriv Normal Especialista	PENDIENTE	Hospital Dr Ezequiel González Cortés
<input type="checkbox"/>	W01480		AMBAR VIOLETA MILUFER		AMBAR VIOLETA MILUFER	0	Mujer		Consulta Nueva	Inicial	P2 - Deriv Normal Especialista	PENDIENTE	Centro de Salud Familiar Dra. Haydée López Casou
<input type="checkbox"/>	W01480		JOSÉ RODOLFO		JOSÉ RODOLFO	7	Hombre		Consulta Nueva	Inicial	Mediana Prioridad Clínica	PENDIENTE	Hospital Dr Ezequiel González Cortés
<input type="checkbox"/>	W01480		DILAN PABLO JESÚS		DILAN PABLO JESÚS	7	Hombre		Consulta Nueva	Inicial	P2 - Deriv Normal Especialista	REVISADO -P	Centro de Salud Familiar Confraternidad
<input type="checkbox"/>	W01481		GABRIEL ALEXIS		GABRIEL ALEXIS	0	Hombre		Consulta Nueva	Inicial	P2 - Deriv Normal Especialista	REVISADO -P	Centro de Salud Familiar Juan Pablo II San Bernardo
<input type="checkbox"/>	W01481		FEBE ABIGAIL		FEBE ABIGAIL	12	Mujer		Consulta Nueva	Inicial	Mediana Prioridad Clínica	REVISADO -P	Centro de Salud Familiar Condores de Chile
<input type="checkbox"/>	W01481		MATIAS FELIPE		MATIAS FELIPE	0	Hombre		Consulta Nueva	Inicial	P2 - Deriv Normal Especialista	PENDIENTE	Centro de Salud Familiar Santa Laura
<input type="checkbox"/>	W01481		SIMONA		SIMONA	0	Mujer		Consulta Nueva	Inicial	P1 - Alta Prioridad (Tipo Fax)	PENDIENTE	Centro de Salud Familiar Santa Anselma
<input type="checkbox"/>	W01481		ISIDORA CATALINA		ISIDORA CATALINA	7	Mujer		Consulta Nueva	Inicial	P2 - Deriv Normal Especialista	PENDIENTE	Hospital El Pino

Figura 6.5: Datos paciente lista de espera parte 1

Establecimiento de Destino	▲ Especialidad	Hipótesis Diagnóstica	▲ Fecha SIC	Días (Semanas) en Lista de Espera	Fecha de la Cita	Causal de Egreso	Resultado de la Cita
Hospital Dr Exequiel González Cortés	NEUROLOGÍA HEGC	CEFALEA	28/10/2016	0			
Hospital Dr Exequiel González Cortés	NEUROLOGÍA HEGC	CEFALEA	21/10/2016	0			
Hospital Dr Exequiel González Cortés	NEUROLOGÍA HEGC	ATELECTASIA PRIMARIA DEL RECIEN NACIDO	17/10/2016	1 (0)			
Hospital Dr Exequiel González Cortés	NEUROLOGÍA HEGC	TRAST. ESPECIFICO DEL DESARROLLO DE LA FUNCION MOTRIZ	17/10/2016	1 (0)			
Hospital Dr Exequiel González Cortés	NEUROLOGÍA HEGC	OTROS TRAST. POR TICS	17/10/2016	1 (0)			
Hospital Dr Exequiel González Cortés	NEUROLOGÍA HEGC	MACROCEFALIA	17/10/2016	1 (0)			
Hospital Dr Exequiel González Cortés	NEUROLOGÍA HEGC	CONVULSIONES	17/10/2016	1 (0)			
Hospital Dr Exequiel González Cortés	NEUROLOGÍA HEGC	HIPERTONIA CONGENITA	17/10/2016	1 (0)			
Hospital Dr Exequiel González Cortés	NEUROLOGÍA HEGC	SINDROME HIPOTONICO NO CONGENITO	17/10/2016	1 (0)			
Hospital Dr Exequiel González Cortés	NEUROLOGÍA HEGC	PIE CAVUS	17/10/2016	1 (0)			

Figura 6.6: Datos paciente lista de espera parte 2

El sistema TrakCare es el actual sistema de referencia que tiene el hospital para recibir las interconsultas de los diferentes centros de salud primarios. En la figura 6.6 se observa la interfaz donde la funcionaria administrativa selecciona al paciente, el cual está ordenado por fecha de ingreso y lo contacta vía telefónica para asignarle una hora médica.

Los datos registrados del paciente son los siguientes:

Variable	Variable	Variable
1. N° de solicitud	8. teléfono	15. especialidad
2. rut	9. tipo SIC	16. hipótesis diagnóstica
3. apellido paterno	10. estado LE	17. fecha SIC
4. apellido materno	11. prioridad	18. días en lista de espera
5. nombre	12. estado revisión	19. fecha de la cita
6. edad	13. establecimiento de origen	20. causal de egreso
7. sexo	14. establecimiento de destino	21. resultado de la cita

Tabla 6.1: Datos pacientes

- Componente 2: Categorización

La componente 2 pretende asociar la variable *hipótesis diagnóstica* con la variable *tiempo de espera máximo*, la cual es definida por el equipo médico de cada especialidad. Las hipótesis diagnósticas son códigos CIE-10, nomenclatura de estandarización utilizada por el Ministerio de Salud. La componente 2 tendrá definida la lista de códigos CIE-10 con el tiempo máximo de atención de cada uno.

- **Componente 3: Priorización**  
 En la actualizada no existe una priorización de pacientes en base a algún criterio clínico y tiempo de espera. La componente 3 pretende priorizar a los pacientes a través del algoritmo definido en la sección 5.3.2., el cual determina el puntaje del paciente para luego ordenarlos de forma decreciente.
- **Componente 4: Asignación**  
 Actualmente, la funcionaria administrativa contacta al paciente y le asigna la hora médica disponible desde el sistema TrakCare.

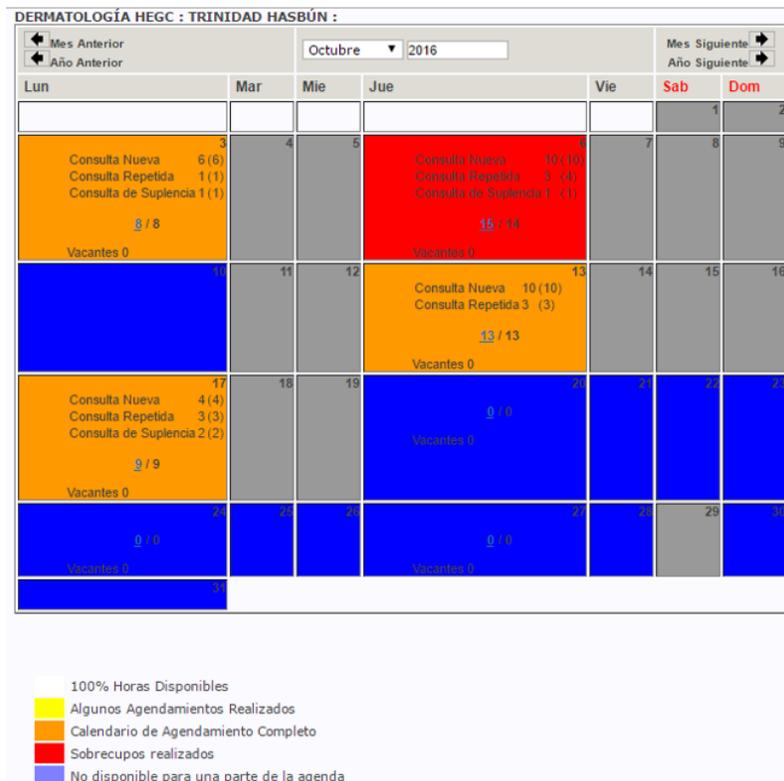


Figura 6.7: Pantalla asignación de hora

La componente 4 pretende asignar una hora médica de atención de forma automática, donde el algoritmo asigna inmediatamente una hora a los pacientes que tienen tiempo máximo de espera 7 días y después al resto de los pacientes.

- Componente 5: Sistema de agenda del hospital  
El hospital cuenta con el sistema Agfa HealthCare, el que dispone de un servicio de programación que permite la conectividad con otros sistemas de información. Este admite el flujo de datos desde el sistema TrakCare y entrega el registro electrónico del paciente. Ambos sistemas se integrarían para desarrollar el modelo de asignación de la hora médica de especialidad.

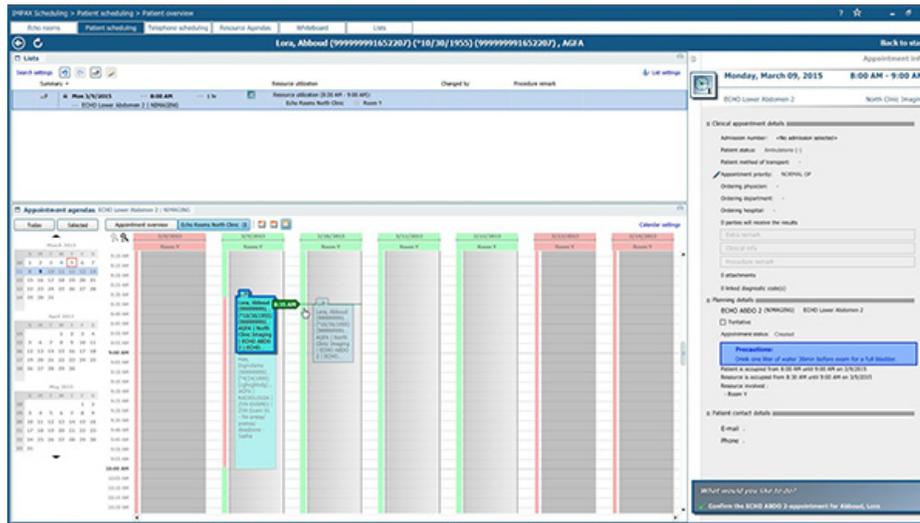


Figura 6.8: Pantalla programación hora sistema Agfa

- Componente 6: Reporte  
Una vez asignada la hora médica, se espera que el paciente llegue al hospital y reciba atención. Actualmente, no existe un indicador de oportunidad y justicia que mida el tiempo de espera del paciente y si su asignación de hora médica fue justa. La componente 6 pretende generar un reporte que indique la oportunidad de atención promedio por especialidad y cumplir con los indicadores de lista de espera exigidos por el Ministerio de Salud.

### 6.1.3. Diagrama de secuencia

En la figura 6.9 se muestra el diagrama de asignación de hora médica, realizada por la funcionaria administrativa.

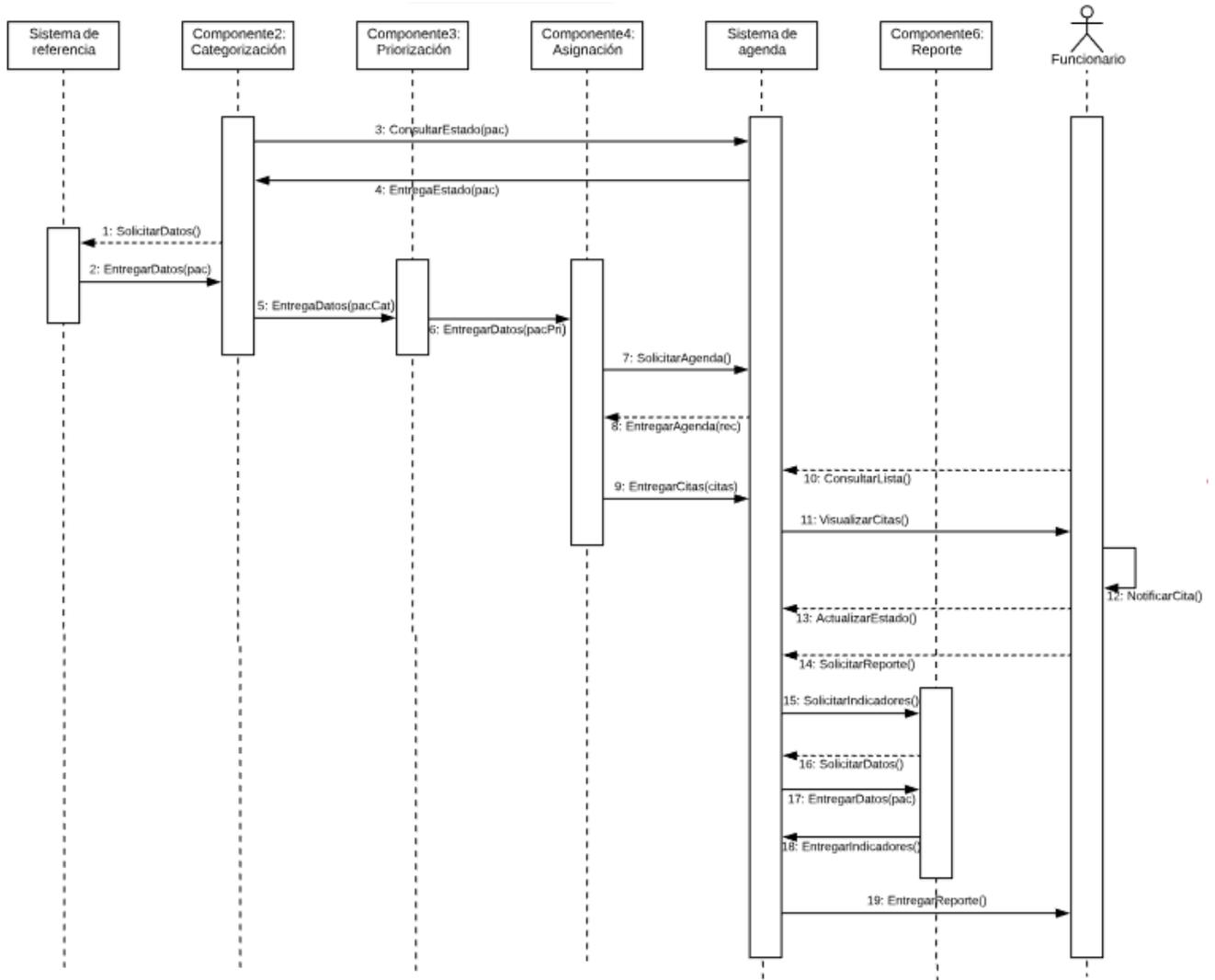


Figura 6.9: Diagrama de secuencia asignación de hora médica

### 6.1.4. Diagrama de clases

En la figura 6.10 se muestra el diagrama de clase de la asignación de hora médica.

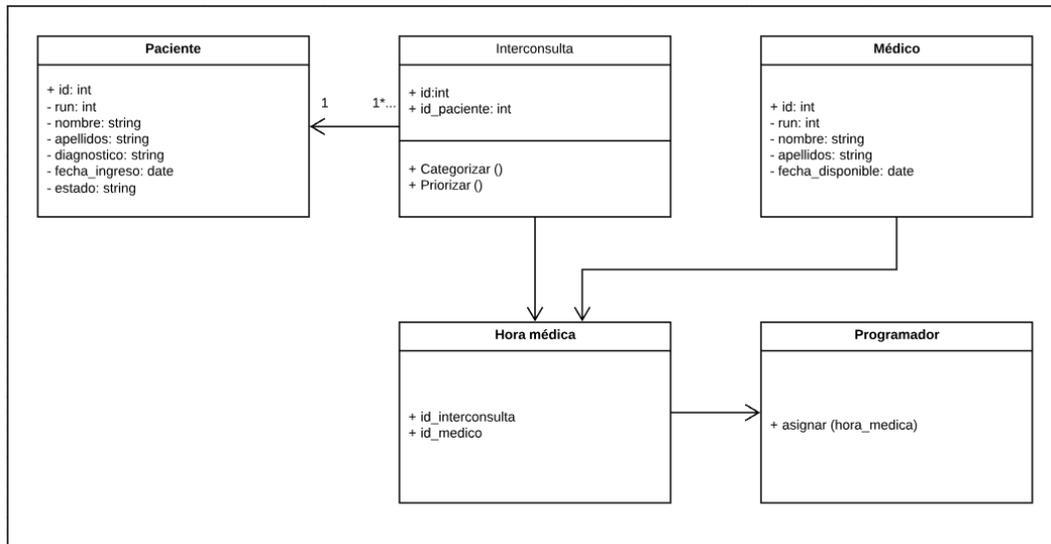


Figura 6.10: Diagrama de clase asignación de hora médica

La estructura de apoyo tecnológico se implementará en el área del CAE. Recibirá la información de todos los pacientes que requieran una hora de atención ambulatoria para cualquiera de las 36 especialidades. El servidor permitirá la comunicación entre el sistema TrakCare y Agfa. Ambos sistemas externos adquiridos por el hospital.

Sólo se permite el acceso a los usuarios autorizados, los que deben ingresar con un nombre de usuario y contraseña. El sistema permitirá ingresar, editar y borrar a pacientes. Para la última acción se deberá asociar una causal de salida. Todos los eventos serán asociados a un usuario.

# Capítulo 7

## Gestión del cambio

Los proyectos tecnológicos tienen un impacto en las emociones, percepciones y resultados de las personas, así como en la cultura organizacional de una empresa[43]. La gestión del cambio entrega nuevas perspectivas para enfrentar este desafío, los costos y sus riesgos. A continuación, se describen las dimensiones abordadas para enfrentar el proceso de cambio.

### 7.1. Contexto de la institución

El hospital pediátrico Exequiel González Cortés es un establecimiento auto-gestionado y de alta complejidad. El principal desafío es entregar a las y los niños, y adolescentes una atención humanizada e integral con calidad y oportunidad que garantice el mejor resultado sanitario[44].

El hospital ha mantenido durante años un sistema de contrarreferencia con los centros de salud. Este sistema se ha intentado protocolizar y difundir entre los médicos para que realicen una mejora en la gestión de las interconsultas y puedan manejar patologías que no deben ser derivadas al hospital.

Los esfuerzos se han perdido en los centros de salud al sufrir altas rotaciones de personal médico y baja prolijidad al momento de seleccionar el CIE-10 asociado a la patología. Esta situación genera una derivación de pacientes que pudieron ser atendidos en los centros de salud o tienen diagnósticos poco claros para categorizar. Mientras, profesionales de salud y administrativos trabajan por entregar una atención oportuna, la falta de gestión eficiente de la lista de espera provoca malestar a los diferentes actores involucrados.

## 7.2. Observación de la implementación a realizar

En base al modelo integral de liderazgo y gestión del cambio [43] se desarrollan los dominios centrales que deben actuar de forma coordinada y coherente.

### 7.2.1. Liderazgo y gestión del proyecto de cambio

Valeska Ramírez es la líder del proyecto de tesis, quien está a cargo de desarrollar una mejora en el proceso de asignación de una hora médica para los pacientes en lista de espera ambulatoria. Esto implica coordinar a diversos actores para obtener el respaldo e información suficiente para el proyecto. Es necesaria la participación activa de los actores, ya que cuentan con poder e información necesaria que permite desarrollar de forma efectiva el proyecto. A continuación, se muestran los nombres y sus cargos:

Nombre	Cargo
María Begoña Yarza	Directora hospital
Claudia Hermosilla	Jefa CR gestión usuarios
Danitza Saavedra	Jefa admisión
Paulina Canales	Jefa CR CAE

Tabla 7.1: Actores del proyecto

### 7.2.2. Estrategia y sentido del proceso de cambio

Una estrategia clara permite seguir una dirección y sentido que permite darle forma al cambio que se requiere en el proceso. Es por eso, que los actores detallados en la tabla 7.1. juegan un rol fundamental. Ellas se encargan de concientizar a los profesionales de salud y administrativos para que colaboren con el desarrollo del proyecto. La disposición de estos es crucial para levantar información y poder estructurar un escenario de acción. La capacidad de comunicar y posicionar la preocupación y necesidad de que participen se crea a través de narrativas que motivan, seducen e incentiven.

<b>Actor</b>	<b>Preocupación</b>	<b>Narrativas</b>
Directora	Cumplir con los compromisos e indicadores de atención médica en tiempos de espera definidos.	El proyecto mejora el proceso de asignación de las horas médicas ambulatorias, a través de la categorización y priorización en base a criterios clínicos y tiempos de espera. Bajo esta lógica se puede asignar una hora médica que cumpla con una atención oportuna.
Jefa CR gestión usuarios	Gestionar y analizar los resultados de la lista de espera ambulatoria.	Al tener una lista con horas asignadas en base a una priorización con criterios clínicos, los funcionarios administrativos sólo tienen que enfocarse en contactar al paciente e indicarle la hora de atención. De esta forma, se evita buscar las interconsultas más antiguas y analizar su diagnóstico. Con esto se ahorra tiempo y se mejora su eficiencia.
Jefa CR CAE	Entregar una atención oportuna y cumplir con la atención del paciente	El sistema permite asignar horas a pacientes que requieran la atención de forma más pronta. De esta forma reciben atención oportuna y evitan perder horas y malas derivaciones.

Tabla 7.2: Coalición conductora del proyecto

### 7.2.3. Cambio y conservación

Todo proceso de cambio es también un proceso de conservación<sup>[43]</sup>. Esto es crucial, ya que permite identificar cuáles son los aspectos que se quieren conservar y los que no. Mejorar la calidad de servicio entregada al usuario es una meta a la que todos aspiran, pero es importante que se comuniquen y declaren las situaciones y tareas que deberían mejorar o cambiar.

El proyecto pretende mejorar el proceso de asignación de hora médica ambulatoria y con ello, facilitar la labor de las funcionarias administrativas al momento de hacer la revisión de la lista de espera. Por lo que, se deben enfrentar las resistencias y temores por parte del equipo médico y las funcionarias, ya que de ambos lados se presentan escepticismos y frustraciones con el sistema tecnológico y la nomenclatura CIE-10.

### 7.2.4. Organización y estructura del proyecto de cambio

La coalición conductora es el equipo de personas y entidades que permiten el desarrollo del proyecto. Hacer una declaración de roles y sus autoridades permite definir una organización

y estructura que todo cambio tecnológico necesita.

<b>Organización</b>	<b>Actor</b>	<b>Descripción funcional</b>
Magíster en Ingeniería de Negocios	Alumna tesista	Encargada de diseñar el proceso de asignación de una hora médica
	Sponsor	Definir lineamientos y revisar avances
Hospital Exequiel González Cortés	Directora	Revisar avances e incentivar la participación de los actores del hospital
	Jefa CR CAE	Encargada de contactar a los jefes de cada especialidad comunicar la labor de formalizar los criterios de priorización
	Jefa CR Gestión Usuarios	Encargada de facilitar y explicar el funcionamiento de la atención ambulatoria y concientizar a las funcionarias administrativas para que participen en el proceso de levantamiento de información.

Tabla 7.3: Coalición conductora

### 7.2.5. Gestión emocional

Se generaron instancias de conversación con las funcionarias administrativas para que plantearan sus expectativas, inquietudes y preocupaciones con respecto al proyecto. Además, se establecieron reuniones con cada uno de los jefes de especialidades médicas, donde se explicaba el proyecto y se especificaba la colaboración necesaria. Gestionar los estados de ánimo de estos actores permitió reducir el escepticismo y desconfianza.

### 7.2.6. Comunicaciones

Se establecieron reuniones con los jefes de especialidad y funcionarias administrativas para posicionar el proyecto y hacer el levantamiento de información.

### 7.2.7. Desarrollo de las habilidades

Todo proceso de cambio organizacional es un proceso de aprendizaje organizacional. Lo que implica el desarrollo de habilidades e incluso de emociones y actitudes en los actores del proyecto [43].

Las prácticas que deben instaurar son:

- Que el personal de admisión realice la asignación de hora médica ambulatoria considerando la información que entrega el sistema.
- Que los jefes de gestión de usuarios y CAE utilicen y consideren el modelo de priorización de pacientes y asignación de hora médica.

Cuando se crea una nueva cultura de organización es necesario hacer partícipe a los usuarios del sistema en el diseño y dar la oportunidad de proponer ideas y funcionalidades para generar un sentido de pertenencia y mantención de las nuevas prácticas.

### 7.2.8. Gestión del poder

Cada actor del proyecto tiene un tipo de poder necesario para movilizar a los otros actores del proyecto, lo que genera que las cosas ocurran.

<b>Actor</b>	<b>Acciones que debe realizar en el proyecto</b>	<b>Poder</b>
Directora	Tomar decisiones derivadas de los resultados	Alto
Jefa CR CAE	Procurar que cada especialidad defina tiempos máximos de espera para sus diagnósticos y asocie los diagnósticos CIE-10 con los diagnósticos de referencia y contrarreferencia	Alto
Jefa CR gestión usuarios	Reunir y enviar información a la tesista para ser analizada y consolidada en la definición de la analítica del proyecto	Alto

Tabla 7.4: Descripción del poder en actores relevantes del proyecto

### 7.2.9. Monitoreo y evaluación del proceso

En este aspecto de cambio se establecen y comunican los límites de la tesis, las etapas de cambio y el fin del proyecto. Para lo cual, se diseña una carta gantt que permite guiar el avance del proyecto y cumplimiento de compromisos y fechas.

Cada dos semanas se mantenía reunión con la jefa del CAE para evaluar el avance de la priorización de las patologías y tomar acciones en caso de que no se pudieran concretar las reuniones.

Para el cierre y la evaluación se presenta un análisis retrospectivo del caso estudio, acompañado de gráficos comparativos entre el estado actual y con proyecto.

# Capítulo 8

## Evaluación del proyecto

El interés del problema de las listas de espera se ha centrado en el acceso y cumplimiento de plazos de atención para las patologías GES y la cantidad de pacientes que existen en la lista de espera para intervención quirúrgica y atención ambulatoria. No se presentan investigaciones que evalúen la justicia en la asignación de horas médicas para esta última. Si bien, todos los pacientes tienen derecho a recibir atención médica, no se ha garantizado para los No Ges el cumplimiento de oportunidad ni distribución equitativa de las horas médicas para atención ambulatoria.

La asignación de horas médicas de especialidad para una atención ambulatoria fue realizada en 4 especialidades: gastroenterología, dermatología, neurología y pediatría. Se utilizan las listas de espera registradas en el repositorio nacional durante el 2015 y 2016. El desarrollo del trabajo de investigación se realiza en conjunto con la jefa CR gestión usuarios y la jefa CR CAE, quienes facilitan los datos y registros de pacientes y médicos.

### 8.1. Análisis retrospectivo

#### 8.1.1. Presentación de datos

Como se muestra en el punto 4.4.3. las 4 especialidades estudiadas presentan un incumplimiento en los tiempos de espera máximos de los pacientes que requieren una atención médica. Actualmente, el proceso de asignación tiene parte importante de desarrollo manual y carece de una estandarización transversal en el proceso. Esto genera que las familias de los pacientes esperen bajo incertidumbre y en algunos casos más de 6 meses por la asignación de una hora para atención ambulatoria.

El número de pacientes ingresado entre el 2015-2016, y que fue atendido en el 2016 se presenta en la tabla 8.1.:

<b>Especialidad</b>	<b>N° pacientes</b>
Neurología	3561
Pediatría	1890
Dermatología	1446
Gastroenterología	777

Tabla 8.1: Número de pacientes ingresados el 2015-2016

El modelo de asignación tiene como base la categorización de la hipótesis diagnóstica. Esta fue revisada por el equipo médico de cada especialidad, los que discutieron y llegaron a consenso en el tiempo máximo de espera que debe tener cada paciente. Con la hipótesis diagnóstica categorizada es posible priorizar a los pacientes en base al algoritmo planteado en el punto 5.3.2. Para la asignación de la hora médica fue necesaria la participación del personal administrativo, quienes pudieron entregar información del proceso y experiencia en la asignación. Posterior a esto, se buscan modelos de programación lineal entera y mixta que permitan la asignación adecuada en las horas médicas a los pacientes.

### 8.1.2. Resultados obtenidos

En esta sección se presentan los resultados obtenidos para las 4 especialidades al comparar la distribución de los datos en el escenario actual y el escenario con modelo.

Cada especialidad cuenta con 5 tipos de categorización de tiempos máximos de espera: [7, 30, 60, 90, 180] días, a excepción de pediatría que no cuenta con los 90 días de tiempo máximo. Para poder comparar la efectividad del modelo y analizar el rendimiento entre sus categorías, se normalizan los resultados en base al siguiente indicador:

$$T_p = \frac{t_e - t_{max}}{t_{max}} \quad (8.1)$$

Donde  $t_e$  = tiempo de espera del paciente entre que es emitida la interconsulta y se asigna la hora de atención y  $t_{max}$  = tiempo de espera máximo por hipótesis diagnóstica.  $T_p$  indica la cantidad de tiempo ponderado que espera el paciente. A modo de ejemplo: si un paciente tiene 30 días de espera máxima y lleva esperando 90 días, su  $T_p$  será 2 veces más a lo que corresponde su oportunidad de atención.

El indicador  $T_p$  puede tomar los siguientes valores:

- Caso  $T_p < 0$   
Los pacientes son atendidos antes de que se cumpla su tiempo de espera máximo.

- Caso  $T_p = 0$   
Los pacientes son atendidos cuando se cumple su tiempo de espera máximo. El modelo pretende aumentar el número de pacientes que se concentran en el dominio cercano a 0.
- Caso  $T_p > 0$   
Los pacientes son atendidos después del vencimiento del tiempo de espera máximo. El modelo pretende reducir el número de pacientes que se concentran en el dominio superior a 1.

En la figura 8.1. se muestra la distribución de los pacientes según los valores que toma el indicador.

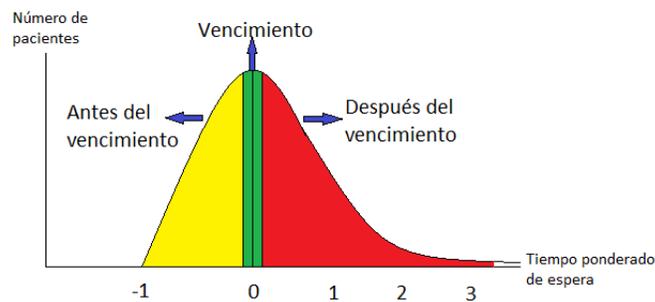


Figura 8.1: Área de distribución de  $T_e$   
Fuente: Elaboración propia

En la comparación entre el escenario actual y con modelo, se incluye una tercera curva que muestra los resultados de la asignación de la hora médica en el caso que el hospital hubiera conocido el tipo de hipótesis diagnóstica de los pacientes que demandaron atención médica para el año 2016. Lo anterior, simula el conocimiento de la demanda y cómo se comporta la asignación con la priorización de pacientes y los recursos disponibles del hospital. Cabe recordar que el hospital no tiene conocimiento de la cantidad de pacientes y tipo de diagnósticos que son derivados de los centros de salud primarios.

El estudio del comportamiento de la distribución de los pacientes se hace en base a las medidas de forma clasificadas en: medidas de asimetría y medidas de curtosis. La medida de asimetría se aplica a través del *Coefficiente de Asimetría*, mientras que la medida de curtosis es evaluada por el *Coefficiente de Fisher*. Además, se analizan las métricas de estadística: media aritmética, mediana y desviación estándar de los datos.

- Coeficiente de Asimetría  
Permite identificar y describir cómo los datos se agrupan de acuerdo a la frecuencia dentro de la distribución.

$$As = \frac{N}{(N-1)(N-2)} \sum \left( \frac{x_i - \mu}{s} \right)^3 \quad (8.2)$$

- $As < 0$ : existe menor concentración de los datos en la parte izquierda de la media.
- $As = 0$ : la distribución es simétrica
- $As > 0$ : existe menor concentración de los datos en la parte derecha de la media.

- Coeficiente de Fisher

Mide el grado de agudeza o achatamiento de una distribución con relación a la distribución normal.

$$\alpha = \frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^4}{N\sigma^4} - 3 \quad (8.3)$$

- $\alpha < 0$ : distribución es platicúrtica o achatada
- $\alpha = 0$ : distribución es normal
- $\alpha > 0$ : distribución es leptocúrtica o más apuntada

- Promedio

Punto de equilibrio o centro de masas del conjunto de datos.

$$\mu = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N x_i \quad (8.4)$$

- Mediana

Es el valor que ocupa el lugar central de todos los datos cuando están ordenados en forma creciente. Para datos sin agrupar se distinguen 2 casos:

- Si  $N$  es impar:

$$M_e = x_{(N+1)/2} \quad (8.5)$$

- Si  $N$  es par:

$$M_e = \frac{(x_{\frac{N}{2}} + x_{\frac{N}{2}+1})}{2} \quad (8.6)$$

- Desviación estándar  
Medida de dispersión de datos

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}} \quad (8.7)$$

Posterior a esta evaluación, se visualizan los resultados relativos de mejora en la justicia y oportunidad de atención para los pacientes clasificados por su tiempo de espera máximo cuando se implementa el modelo de asignación.

## Resultados especialidad gastroenterología

La figura 8.2. muestra el gráfico comparativo para el caso de la especialidad de gastroenterología.

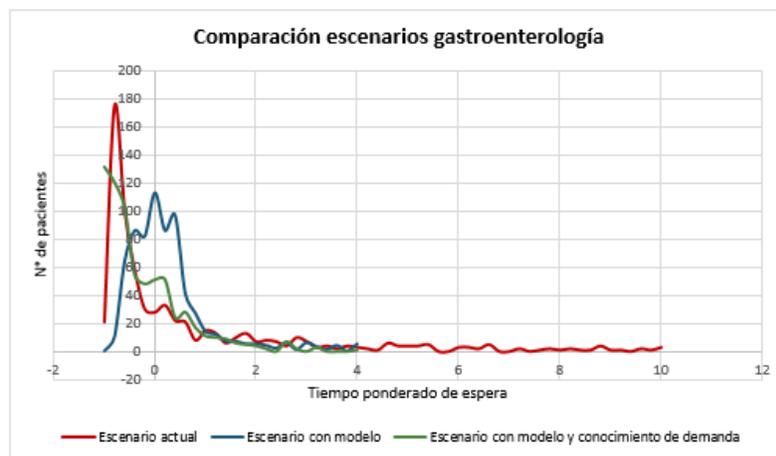


Figura 8.2: Comparación escenarios gastroenterología

La gráfica del escenario actual (línea roja) tiene un valor  $As=6,6$ , lo que describe una distribución asimétrica a derecha. El valor de la curtosis es de  $\alpha=60,5$ , es decir, su distribución es leptocúrtica. Los resultados anteriores indican que existe una alta concentración de pacientes que son atendidos antes del vencimiento del tiempo de espera máximo.

La gráfica del escenario con modelo (línea azul) tiene un valor  $As=2,1$ , lo que describe una distribución asimétrica a derecha. El valor de la curtosis es de  $\alpha=8,8$ , es decir, su distribución es leptocúrtica. Si bien la gráfica tiene las mismas características que la anterior, la concentración de pacientes se centra en el dominio 0 del eje. Como se muestra en la figura 8.1. se acerca al resultado esperado, es decir, los pacientes son atendidos en tiempos oportunos

y justos dentro de su conjunto de categorización.

La gráfica de asignación con modelo donde se conoce la demanda (línea verde) por horas médicas corresponde a la asignación que podría haber alcanzado el hospital. Recordar que la demanda en las especialidades no cumple con un patrón de comportamiento de llegada durante los meses, sólo se puede hacer una estimación del número total anual según los datos históricos. La gráfica tiene una distribución asimétrica a derecha con un valor de  $As=1,8$  y tiene una distribución leptocúrtica con un  $\alpha=6,8$ .

Finalmente, los datos de las 3 distribuciones son heterogéneos, es decir no se ajustan a una distribución normal.

Métrica	Media	Mediana	Desviación
Curva roja	1,20	-0,44	5,2
Curva azul	0,16	-0,01	0,8
Curva verde	-0,32	-0,62	0,7

Tabla 8.2: Comparación de métricas especialidad gastroenterología

Como se observa en la tabla 8.2, la mediana de la curva del escenario con modelo (curva azul) tiene un valor de  $M_e=-0,01$ , lo que corresponde al punto medio de los datos. Este resultado se ajusta a lo buscado por el modelo en la figura 8.1. Luego, al observar la desviación estándar, se concluye que la dispersión de los datos se reduce al aplicar el modelo. Dado los resultados se infiere que el hospital puede mejorar desde su escenario actual a uno con un modelo de asignación que permita entregar una atención oportuna y justa.

A continuación, se presentan los porcentajes de variación de la justicia y oportunidad en la atención para cada tiempo de espera máximo cuando se implementa el modelo de asignación:

t máx espera	% días reducidos	% pacientes
7 días	70 %	66 %
30 días	54 %	51 %
60 días	50 %	66 %
90 días	51 %	72 %
180 días	53 %	91 %

Tabla 8.3: Resultados porcentaje de días reducidos especialidad de gastroenterología

t máx espera	% días aumentados	% pacientes
7 días	52 %	34 %
30 días	37 %	49 %
60 días	23 %	34 %
90 días	14 %	28 %
180 días	8 %	9 %

Tabla 8.4: Resultados porcentaje de días aumentados especialidad de gastroenterología

Las tablas 8.3. y 8.4. presentan las variaciones porcentuales de los días que esperan los pacientes por una hora de atención. En la tabla 8.3. se observa que la cantidad de pacientes que reduce su tiempo de espera máximo por especialidad varía entre el 51 % al 91 %, los que alcanzan una reducción del 56 % en promedio. Mientras que en la tabla 8.4. se observa que en promedio el 31 % de los pacientes es afectado por un aumento de los días de espera, el cual en promedio alcanza el 27 %.

### Resultados especialidad dermatología

La figura 8.3. muestra el gráfico comparativo para el caso de la especialidad de dermatología.

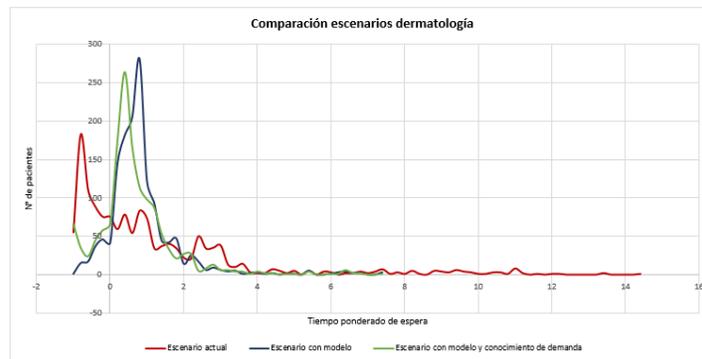


Figura 8.3: Comparación escenarios dermatología

La gráfica del escenario actual (línea roja) tiene un valor  $As=17,5$ , lo que describe una distribución asimétrica a derecha. El valor de la curtosis es de  $\alpha=386,0$ , es decir, su distribución es leptocúrtica. Los resultados anteriores indican que existe una mayor concentración de pacientes que son atendidos antes del vencimiento del tiempo de espera máximo. Pero también existe un grupo que es atendido posterior a la fecha de vencimiento.

La gráfica del escenario con modelo (línea azul) tiene un valor  $As=1,15$ , lo que describe una distribución asimétrica a derecha. El valor de la curtosis es de  $\alpha=5,9$ , es decir, su distribución es leptocúrtica. La curva mantiene su eje cercano al 0, concentrando un alto número

de pacientes entre el dominio  $[0, 1]$ . Lo que indica que si bien no fueron atendidos antes de que su tiempo de espera máximo venciera, mejora la oportunidad y justicia en la atención en comparación al escenario actual.

Al comparar ambos escenarios con la gráfica del modelo donde se conoce la demanda (línea verde) se observa que es similar al comportamiento de la gráfica con modelo. La gráfica tiene una distribución asimétrica a derecha con un valor de  $As=0,7$  y tiene una distribución leptocúrtica con un  $\alpha=4,9$ .

Las métricas estadísticas se muestran en la tabla 8.5.:

Métrica	Media	Mediana	Desviación
Curva roja	1,44	0,40	6,5
Curva azul	0,69	0,63	0,7
Curva verde	0,50	0,39	0,8

Tabla 8.5: Comparación de métricas especialidad dermatología

Los datos muestran heterogeneidad, ya que su media y mediana no coinciden. En estos casos, la mediana informa mejor el punto central de la distribución. Si bien, para las 3 curvas se observan medianas con valores cercanos a 0, la distribución de los datos para la curva del escenario actual presenta el mayor desplazamiento asimétrico a derecha. Lo anterior significa que se atiende a un grupo elevado de pacientes antes de su fecha de cumplimiento del tiempo de espera máximo. Esta situación perjudica a los otros pacientes que se exceden de forma importante en sus tiempos de espera, ya que no existe una distribución de horas de atención justa.

Se observa que la dispersión de los datos cuando se utiliza el modelo se reduce. Cabe mencionar que el modelo realiza la asignación de forma mensual, donde cada mes calcula una nueva priorización que contempla a los pacientes que se encuentra pendiente de una asignación de hora y nuevos pacientes ingresados. Esto permite una asignación ajustada a la demanda y los recursos disponibles.

t máx espera	% días reducidos	% pacientes
7 días	63 %	79 %
30 días	55 %	65 %
60 días	52 %	56 %
90 días	39 %	59 %
180 días	41 %	53 %

Tabla 8.6: Resultados porcentaje de días reducidos especialidad de dermatología

Los resultados de la tabla 8.6. presentan que en promedio el 62 % de los pacientes reduce el porcentaje de días de espera, lo que alcanza en promedio un 50 % de reducción. En la tabla 8.7. se observa que existe un aumento del tiempo de espera del 37 % en promedio que afecta al 38 % de los pacientes.

t máx espera	% días aumentados	% pacientes
7 días	60 %	21 %
30 días	42 %	35 %
60 días	37 %	44 %
90 días	28 %	41 %
180 días	19 %	47 %

Tabla 8.7: Resultados porcentaje de días aumentados especialidad de dermatología

### Resultados especialidad neurología

La figura 8.4. muestra el gráfico comparativo para el caso de la especialidad de neurología.

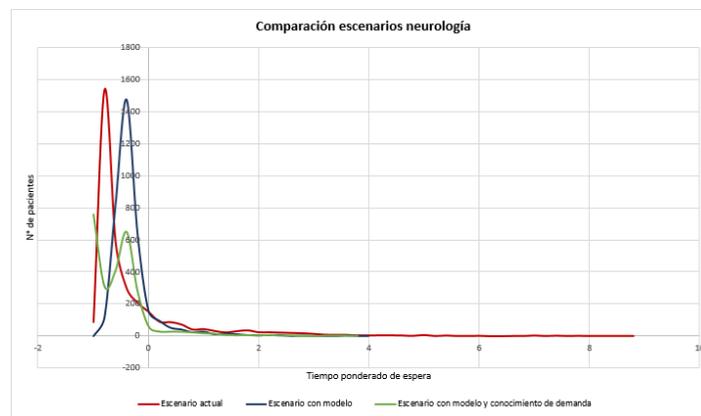


Figura 8.4: Comparación escenarios neurología

La gráfica del escenario actual (línea roja) muestra una alta concentración de pacientes que son atendidos antes del vencimiento del tiempo de espera máximo. La distribución es asimétrica a derecha con un valor de  $As=25,5$ . La distribución es leptocúrtica con un valor de  $\alpha=729,4$ .

La gráfica del escenario con modelo (línea azul) muestra un desplazamiento de la curva hacia el eje central. También se presenta un alto número de pacientes que es atendido antes de que su tiempo de espera máximo venza. Los valores de la distribución asimétrica  $As=4,0$  y curtosis  $\alpha=25,6$ , reflejan una distribución a derecha y leptocúrtica.

La gráfica de asignación con modelo donde se conoce la demanda (línea verde) muestra que en esta condición la curva describe un comportamiento entre las 2 gráficas anteriores,

lo que indica que esta especialidad puede mejorar su oportunidad y justicia en la atención para el conjunto total de sus pacientes. La distribución descrita es asimétrica a derecha y leptocúrtica, con  $As=2,8$  y  $\alpha=16,2$ .

Las métricas estadísticas para la especialidad de neurología se presentan a continuación:

<b>Métrica</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desviación</b>
Curva roja	0,04	-0,76	7,0
Curva azul	-0,38	-0,49	0,4
Curva verde	-0,57	-0,74	0,5

Tabla 8.8: Comparación de métricas especialidad neurología

Los datos presentados son heterogéneos y no se ajustan a una distribución normal. En estos casos es correcto utilizar la mediana para el análisis de la distribución. La mediana de la curva del escenario con modelo tiene un valor de  $M_e=-0,49$ , lo que indica que en comparación con las otras 2 curvas, existe un mayor acercamiento al eje 0. Si bien para los 3 casos la mayor cantidad de pacientes es atendido antes del plazo de vencimiento de su tiempo de espera máximo, la curva del escenario sin modelo presenta pacientes que se escapan de forma amplia de su tiempo de espera máximo. Esta situación es corregida en los casos con modelo. Al considerar la desviación estándar, se observa que la dispersión de los datos disminuye de manera significativa.

A continuación, se presentan los porcentajes de variación de la oportunidad y justicia en la atención para cada tiempo de espera máximo cuando se implementa el modelo de asignación:

<b>t máx espera</b>	<b>% días reducidos</b>	<b>% pacientes</b>
7 días	53 %	71 %
30 días	51 %	83 %
60 días	41 %	99 %
90 días	52 %	99 %
180 días	61 %	99 %

Tabla 8.9: Resultados porcentaje de días reducidos especialidad de neurología

En la tabla 8.9. se observa que el 90 % de los pacientes es beneficiado con una reducción del 52 % en promedio de sus días de espera. Mientras que la tabla 8.10. muestra que en promedio el 9,8 % de los pacientes es afectado por un aumento promedio de 18,4 % en sus días de espera.

t máx espera	% días aumentados	% pacientes
7 días	66 %	29 %
30 días	18 %	17 %
60 días	4 %	1 %
90 días	1 %	1 %
180 días	3 %	1 %

Tabla 8.10: Resultados porcentaje de días aumentados especialidad de neurología

## Resultados especialidad pediatría

La figura 8.5. muestra el gráfico comparativo para el caso de la especialidad de pediatría.

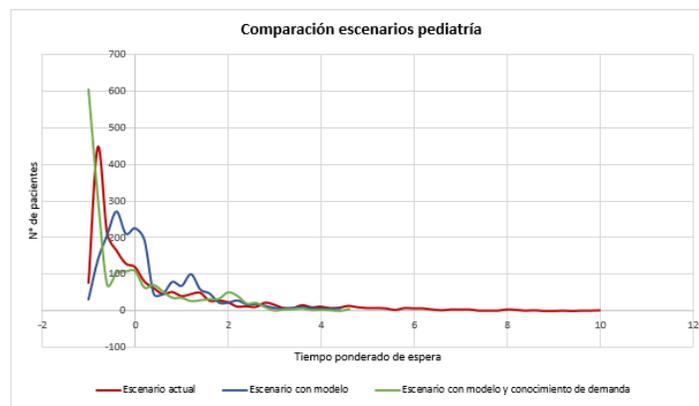


Figura 8.5: Comparación escenarios pediatría

La gráfica del escenario actual (línea roja) muestra que existe un alto número de pacientes que fue atendido antes del vencimiento del tiempo de espera máximo. La distribución es asimétrica a derecha,  $As=7,5$ , y leptocúrtica  $\alpha=87,2$ .

La gráfica del escenario con modelo (línea azul) tiene un valor  $As=1,5$ , lo que describe una distribución asimétrica a derecha. El valor de la curtosis es de  $\alpha=5,4$ , es decir, su distribución es leptocúrtica. La curva se mantiene cercana al eje 0, concentrando un alto número de pacientes entre el dominio  $[-1, 0,5]$ . Si bien existen pacientes que no son atendidos antes de que su tiempo de espera máximo venza, la curva mejora su comportamiento, ya que indica que existen menos pacientes que son atendidos en tiempos de esperas prolongados.

La gráfica del escenario con modelo donde se conoce la demanda (línea verde) muestra que se podría haber alcanzado una atención oportuna y justa para un gran número de pacientes pero que de igual forma, se presentan pacientes que son atendidos después de su tiempo de espera máximo. La curva cumple con las mismas características que las anteriores, distribuye a derecha y es leptocúrtica,  $As=1,6$  y  $\alpha=5,1$ , respectivamente.

La especialidad de pediatría presenta las mismas características que las otras especialidades presentadas anteriormente, es decir, presenta datos heterogéneos y su dispersión de reduce al aplicar el modelo.

<b>Métrica</b>	<b>Media</b>	<b>Mediana</b>	<b>Desviación</b>
Curva roja	0,64	-0,33	3,25
Curva azul	0,18	-0,10	1,0
Curva verde	-0,17	-0,77	1,1

Tabla 8.11: Comparación de métricas especialidad pediatría

A continuación, se presentan los porcentajes de variación de la oportunidad y justicia en la atención para cada tiempo de espera máximo cuando se implementa el modelo de asignación:

<b>t máx espera</b>	<b>% días reducidos</b>	<b>% pacientes</b>
7 días	78 %	66 %
30 días	47 %	80 %
60 días	51 %	83 %
180 días	69 %	91 %

Tabla 8.12: Resultados porcentaje de días reducidos especialidad de pediatría

<b>t máx espera</b>	<b>% días aumentados</b>	<b>% pacientes</b>
7 días	46 %	34 %
30 días	24 %	20 %
60 días	24 %	17 %
180 días	8 %	9 %

Tabla 8.13: Resultados porcentaje de días aumentados especialidad de pediatría

Las tablas 8.12. y 8.13. presentan las variaciones porcentuales de los días que esperan los pacientes. En la tabla 8.12. se observa que en promedio el 80 % de los pacientes mejora la oportunidad de atención, donde se reduce en promedio el 61 % de los días esperados. Mientras que en promedio el 20 % de los pacientes aumenta en un 26 % sus días de espera.

### 8.1.3. Sobre la asignación de horas médicas

La asignación de horas médicas en base a un modelo que tiene 3 subprocesos: categorización de hipótesis diagnósticas, priorización de pacientes y asignación de la hora médica permite mejorar la oportunidad y justicia en la asignación de hora médica de pacientes con tiempos de espera vencidos y no vencidos. Si bien los resultados muestran un aumento en los días de espera de cierta cantidad de pacientes, el % de pacientes beneficiados por la reducción de sus días de espera, es mayor.

Se debe dimensionar que los resultados presentados se enmarcan en datos reales que consideran pacientes que ingresaron a la lista de espera entre el 2015-2016 y que según la lista de espera de cada especialidad recibieron atención el 2016. Dado lo anterior, el modelo ha debido ajustarse para que exista equidad en la asignación de horas y mejorar la oportunidad de atención de los pacientes que se "pierden" dentro de la lista cuando existe una asignación manual realizada por las funcionarias administrativas.

Al ser una etapa de transición donde el modelo redistribuye a los pacientes para que de forma global alcancen una mejora, existe un porcentaje que debe experimentar un aumento en sus días de espera. Este tipo de pacientes irá disminuyendo a medida que se concrete su atención. Para el caso de pacientes nuevos, estos serán ingresados a un sistema que los priorice y asigne una hora de atención médica en base a criterios clínicos formalizados de atención y ya no presentarán tiempos de esperas prolongados.

En las 4 especialidades estudiadas se presentan mejoras porcentuales en los tiempos de espera para más del 50% de los pacientes en listas de espera. El porcentaje de reducción de días de espera varía entre el 39% al 78%.

La mejora en la oportunidad de atención no tiene como solución única aumentar la oferta médica, ya que esta influencia a la demanda por atención y después de implementar esa medida, se vuelve al mismo problema. Se debe recordar que las listas de espera responden a una problemática multifactorial, y que como se describe en el punto 2.3.1. la priorización de pacientes en base a criterios clínicos y medición de tiempos de espera, ha permitido no sólo mejorar la oportunidad de atención del paciente, sino la justicia en la asignación de la hora de atención médica.

Para este caso, el modelo de asignación propuesto evita la pérdida de pacientes dentro del sistema de la lista de espera e identifica la urgencia de atención de cada uno al momento de ingresar a la lista. Esto permite que el paciente sea priorizado y mejore su oportunidad de atención de forma individual, y la justicia de forma global. Donde se considera su posición relativa en el grupo de pacientes que está en la lista de espera de atención ambulatoria.

## 8.2. Definición de beneficios y costos

El proyecto presenta beneficios privados y sociales. Sin embargo, se hará una evaluación del tipo *social*, por lo que su evaluación económica debe tener en consideración las recomendación del Ministerio de Desarrollo y Planificación.

Se busca determinar los posibles ahorros de costo al categorizar y priorizar de manera correcta el diagnóstico de pacientes. Para ello, se debe determinar el costo de tener un paciente mal derivado.

### 8.2.1. Cálculo de costo de paciente mal derivado

Los médicos cuentan con un número determinado de horas para atención ambulatoria para pacientes nuevos. Lo que significa que cuando llega un paciente con una derivación incorrecta, esta hora se pierde y genera una doble atención. La primera con el especialista al que fue mal derivado y la segunda hora médica, con el especialista que le corresponde.

Según la Ley N°19.664, el sueldo promedio de un profesional médico que atiende en la atención ambulatoria 22 horas semanales es de \$1.743.373 pesos.

Un paciente nuevo es atendido en promedio 20 minutos, lo que equivales a un valor por atención de \$26.415 pesos.

Para el cálculo de pacientes mal derivados se considera a 18 especialidades con 150 pacientes en promedio mal derivados. Dado los antecedentes, el costo social de pacientes mal derivados sin proyecto es el siguiente:

$$\text{Costo paciente mal derivados} = \$26.415 \times 2.700 \text{ pacientes} = \$71.319.784 \text{ pesos}$$

La dinámica descrita anteriormente se explica mediante la función:

Beneficio social:

$$\sum_{\text{pacientes}} \text{Costopacientemalderivado}_{\text{conproyecto}} - \text{Costopacientemalderivado}_{\text{sinproyecto}} \quad (8.8)$$

## 8.2.2. Medición de costo

La siguiente sección revisa los costos de desarrollo e implementación del proyecto.

### **RR.HH.**

- Ingeniero de negocio: jefe de proyecto. Trabaja tiempo completo por 6 meses. Funciones: levantamiento de datos, desarrollo de modelos, diseño de apoyo computacional, liderar gestión del cambio y capacitación del hospital.
- Equipo de desarrollo: programador PHP.
- Costo de mantención de los criterios de priorización y tiempos máximos de espera. En los años es que el proyecto esté en marcha, equivale a un mes de trabajo por parte del ingeniero de negocios.

### **Costo de oportunidad - implementación**

#### *Capacitación:*

- Equipo centro de responsabilidad gestión de usuarios: la capacitación del personal usuario de la herramienta consta de 2 sesiones de 3 horas cada una.
- Jefe atención ambulatoria: la capacitación del jefe de atención ambulatoria requiere de 3 horas.
- Dirección: la capacitación del sub director médico, quien tendrá acceso a reportes de control y monitoreo del desempeño de lista de espera. Se requiere una sesión de 3 horas.

#### *Utilización de la herramienta:*

- Equipo centro de responsabilidad gestión de usuario: no se incurre en costos de oportunidad por el uso de la herramienta, dado que reemplaza las prácticas actuales.
- Jefe atención ambulatoria: una vez a la semana el jefe de atención ambulatoria debe emplear 2 horas de su jornada semanal para evaluar la situación de lista de espera.
- Sub dirección médica: una vez al mes se requiere el uso de la herramienta para constatar el desempeño de la lista de espera según los objetivos definidos por el hospital.

Resumida toda la información anterior, el costo de desarrollo e implementación, correspondiente a los primeros 6 meses del año 0 del proyecto queda:

Ítem	Valor (CLP\$)	Total año 0
<b>RR.HH</b>		<b>\$16.710.180</b>
Ingeniero jefe de proyecto	\$1.167.530	\$7.005.180
Equipo de desarrollo	\$1.617.500	\$9.705.000
<b>Hardware</b>		<b>\$500.000</b>
<b>Capacitación</b>		<b>\$480.000</b>
Equipo Centro de Responsabilidad	\$50.000 (2 sesiones * 3 horas)	\$300.000
Jefe Atención Ambulatoria	\$30.000 (3 horas)	\$90.000
Dirección	\$30.000 (3 horas)	\$90.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$17.690.180</b>

Tabla 8.14: Costos implementación proyecto

Los costos después de la implementación el proyecto y para su funcionamiento en años posteriores son los siguientes:

Ítem	Valor (CLP\$)	Total año 1
<b>RR.HH</b>		<b>\$1.167.500</b>
Mantenimiento criterios priorización	\$1.167.530 (1 mes)	\$1.167.500
<b>Costo de oportunidad</b>		<b>\$2.640.000</b>
Jefe atención ambulatoria	\$160.000	\$1.920.000
Sub dirección médica	\$60.000	\$720.000
<b>TOTAL</b>		<b>\$3.807.500</b>

Tabla 8.15: Costos mantención en años

### 8.3. Flujo de caja

#### Tasa de descuento

Según los precios sociales para la evaluación social de proyectos entregados por el MIDEPLAN.

*La tasa social de descuento (TSD) a emplear será de 6 % para el año 2010 y en adelante.*

Para el cálculo del beneficio social, se define con el equipo médico los tiempos de espera máximos para la mayoría de los diagnósticos de las 18 especialidades. Para el cálculo del costo de pacientes mal derivados con proyecto, se hace el supuesto que el sistema reducirá

en un 90 % el error de una mala derivación.

A partir de los datos anteriores, se tiene el siguiente flujo de caja evaluado a 3 años plazo:

Periodo	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3
Beneficio Social (a-b)		\$64.187.806	\$64.187.806	\$64.187.806
a. Costo pacientes mal derivados c/proyecto		-\$7.131.978	-\$7.131.978	-\$7.131.978
b. Costo pacientes mal derivados s/proyecto		-\$71.319.784	-\$71.319.784	-\$71.319.784
Costo fijos (Costo de oportunidad)		-\$3.807.530	-\$3.807.530	-\$3.807.530
<b>FLUJO DE CAJA OPERACIONAL</b>		\$60.380.276	\$60.380.276	\$60.380.276
Inversión	-\$17.210.180			
Ingeniero de negocios	-\$7.005.180			
Equipo de desarrollo	-\$9.705.000			
Hardware	-\$500.000			
Mantenimiento criterios de priorización		-\$1.167.530	-\$1.167.530	-\$1.167.530
<b>FLUJO DE CAJA DE CAPITAL</b>	-\$17.210.180			
<b>FLUJO DE CAJA</b>	-\$17.210.180	\$59.212.746	\$59.212.746	\$59.212.746

Tabla 8.16: Flujo de caja

<b>VAN (6%)</b>	\$141.066.197
-----------------	---------------

Tabla 8.17: VAN

Como se observa el VAN del proyecto es positivo y equivalente a una reducción 140 millones de pesos. Por lo que, el proyecto es conveniente para el hospital desde la perspectiva social.

## 8.4. Análisis de sensibilidad

Los ahorros de costos que genera el proyecto son derivados de una correcta derivación hacia la especialidad que le corresponde la atención del paciente. Se hace una evaluación de los diferentes márgenes de reducción de error de una mala derivación.

La siguiente tabla muestra los posibles escenarios que se puede presentar en el sistema de categorización y priorización.

Reducción error de derivación	VAN (6\$)
90 %	\$141.066.197
70 %	\$102.938.470
50 %	\$64.810.743
30 %	\$26.683.016
10 %	-\$6.393

Tabla 8.18: Análisis de sensibilidad

Se puede observar que el proyecto no es conveniente si es que el error de reducción de sistema es inferior al 16 %.

# Capítulo 9

## Generalización de la experiencia

La generalización de la experiencia permite encapsular conocimiento de alto nivel a través de componentes genéricos de lógicas de negocios llamados Frameworks. Estos pueden ser reutilizados en múltiples aplicaciones desarrolladas a partir de los patrones de de procesos[45]. En este capítulo se presenta el Framework desarrollado para el modelo de asignación de horas médicas para pacientes ambulatorios.

### 9.1. Frameworks

Los Frameworks son patrones de diseño de software que permiten generar soluciones computacionales genéricas y reusables[45].

En el desarrollo de este proyecto se trabaja con lógicas cuyo dominio se encuentra en los servicios de salud, las que pueden ser generalizadas y aplicadas al desarrollo de otros proyectos que enfrentan el mismo problema.

#### 9.1.1. Framework generalizado

El problema de asignación de horas médicas está compuesto de 3 subprocesos: categorización, priorización y asignación. Para lograr una correcta generalización de estas lógicas se define su dominio de acción, la lógica genérica y la estructura de clases.

##### **Dominio de acción**

La asignación de recursos se presenta en diversas industrias cuando la demanda de clientes en espera de productos o servicios no se satisface. Esto conduce a categorizar, ordenar según prioridad y asignar los recursos disponibles. Esta situación se encuentra en hospitales, clínicas, supermercados, tiendas de retail, telecomunicaciones, servicios bancarios, en general empresas que presenten listas de espera de clientes.

## Lógica de negocio

El Macroproceso 1 comprende las actividades realizadas desde que un paciente requiere servicios de atención médica, pasando por la obtención y asignación de recursos necesarios para proveer el servicio: medicamentos, médicos especialistas, equipos para exámenes, pabellones de cirugía, etc. hasta la ejecución de tratamientos y el egreso del paciente [46].

Las lógicas de negocios de este proyecto se desarrollan específicamente en el proceso de *Administración y relación con el paciente* y *Servicio de agenda e información*, los que buscan transformar el estado del paciente y mejorar su condición. El modelo de asignación de una hora médica se desarrolla a nivel operacional, ya que busca entregar el recurso disponible en base a tomas de decisiones que sean justas para el paciente. A continuación, se presentan las tareas para cada subproceso:

### Proceso de categorización

El proceso de categorización tiene como base la formalización de criterios de expertos que pueden determinar el tiempo adecuado para proveer el servicio solicitado. Estas definiciones pueden variar dependiendo de la urgencia y necesidad que tenga cada cliente. A continuación, se presentan el proceso de categorización:

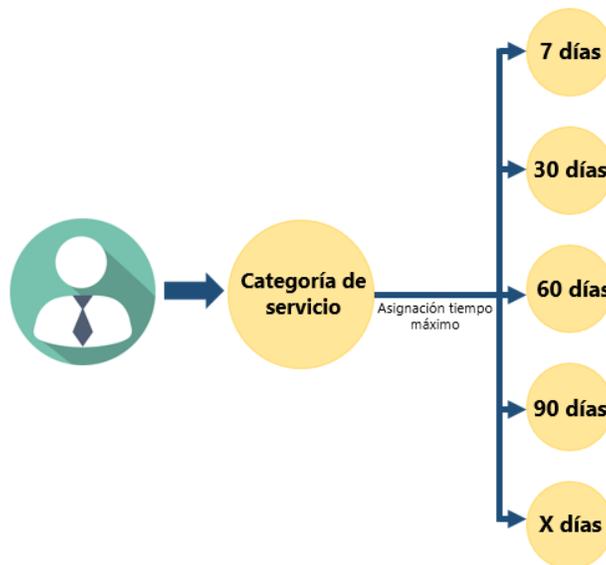


Figura 9.1: Categorizar servicio

Fuente: Elaboración propia

Es necesario hacer una revisión periódica y actualización de la definición de los tiempos de espera máximo para cada servicio, según los criterios que se generen de nuevos conocimientos y definiciones en el área de la industria.

### Proceso de priorización

El proceso de priorización se basa en las características que presenta el cliente. Estas pueden definirse en diversos ámbitos como características geográficas, económicas, factores de riesgo, consumo de recursos, entre otras. La regla de priorización que representa a clientes multicriterios es el *Lead Time*.

Esta lógica se basa en priorizar al cliente una vez ingresado en el sistema de registro de la industria o institución. En base a la categorización planteada en el punto anterior, se evalúa el tiempo que se encuentra en el sistema. Toda industria busca disminuir el intervalo de tiempo que tarde en entregar un producto o servicio y aumentar la capacidad de respuesta. La definición de criterios se basa en lógicas de negocios incrementales. Se pueden definir nuevas lógicas incrementales dependiendo de los niveles de complejidad a los previamente establecidos[46].

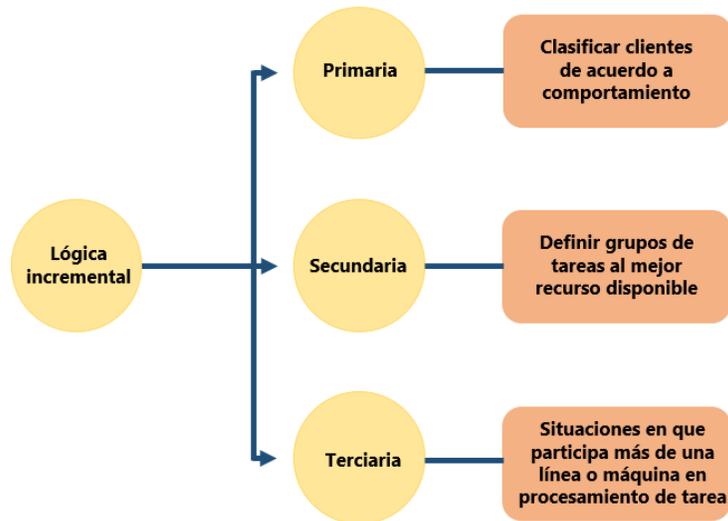


Figura 9.2: Lógica incremental

Fuente: Elaboración propia

### Proceso de asignación

La lógica de asignación de recursos dentro de la industria ha existido tanto en empresas financieras, procesadoras de vidrio, papel, entre otras. Estos problemas de naturaleza combinatorial pueden ser divididos en base a 5 subproblemas[33]:

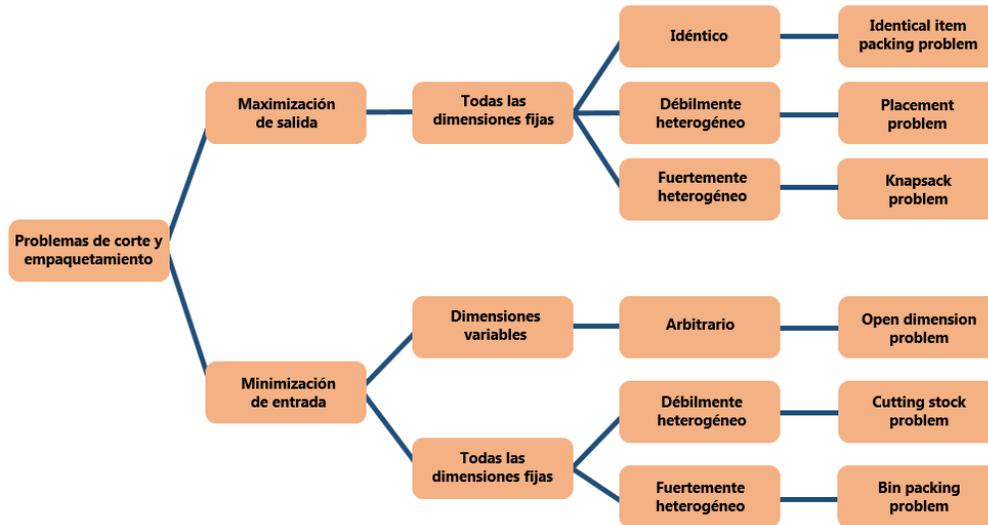


Figura 9.3: Problemas básicos de Corte y Empaquetamiento

Fuente: [32]

La búsqueda de soluciones óptimas en base a sus dimensiones y modelamiento de instancias ha desarrollado métodos de solución tales como: métodos heurísticos, pilas de cajas, cortes guillotizados, algoritmos de búsqueda de árbol, genéricos, búsqueda tabú, entre otros.

### Estructura de clases

El diagrama de clases del framework propuesto para el modelo de asignación:

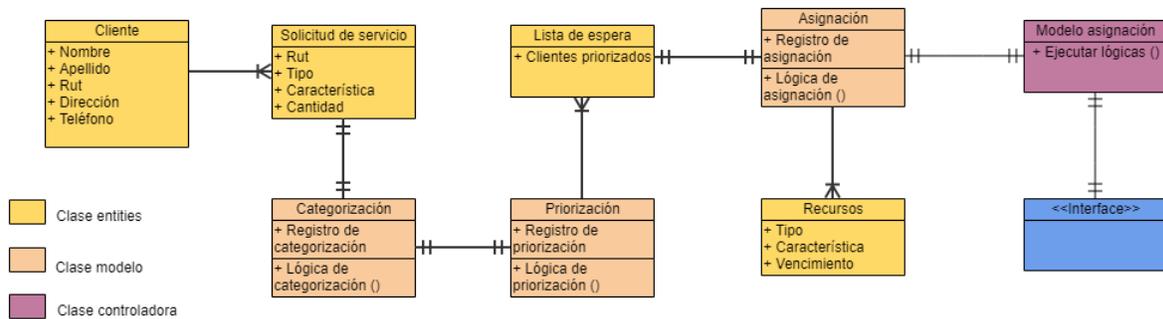


Figura 9.4: Framework modelo de asignación

Fuente: Elaboración propia

# Capítulo 10

## Conclusiones

En este capítulo se presentan las conclusiones del trabajo expuesto. Estas detallan diversos aspectos relacionados con el aprendizaje y la investigación llevada a cabo.

### 10.1. Ingeniería de negocios

El primer paso es tener claras las definiciones operacionales con las cuales funciona el sistema de salud público, sus alcances y limitaciones. Este conocimiento permite focalizar los esfuerzos en dónde se pueden hacer mejoras y actuar.

Tener definida la estrategia y el modelo de negocio de la organización es crucial para identificar problemas y plantear rediseños en los procesos. Para ello, la metodología de ingeniería de negocios entrega herramientas para el diseño sistémico que requiere la organización, y dado el contexto de un hospital, es importante generar interés en los diferentes actores para motivar su participación y llevar a cabo la implementación y gestión del cambio.

### 10.2. Lógica de negocio

En la actualidad, el sistema de salud sólo presenta tiempos de espera máximo para patologías GES, las cuales se encuentran definidas y estandarizadas a nivel nacional. Por otro lado, las patologías no GES son atendidas sin ningún criterio de urgencia, más que el orden de llegada del paciente cuando es derivado de un servicio de salud primario al hospital.

El proyecto plantea un modelo que permite sistematizar la asignación de la hora médica ambulatoria, el cual se basa en una estandarización de criterios clínicos definidos por el equipo médico del hospital, ya que en la práctica es la funcionaria administrativa quien asigna la hora médica. El criterio que se utiliza frecuentemente es el orden de llegada y la experiencia en reconocer qué diagnóstico es más urgente que el otro.

Si bien la experiencia y juicio pueden ser una herramienta que permiten el funcionamiento de la atención ambulatoria, esta carece de eficiencia y no mide si la atención es oportuna o cumple con criterios de justicia con respecto a lo que necesita el paciente.

### 10.3. Gestión de hospitales

La salud pública es uno de los sectores emblemáticos que tiene el Estado. Es una de las grandes deudas pendientes que año tras año se ven postergada por asignaciones de presupuesto limitadas o insuficientes para el desarrollo de investigación y en este caso, para proyectos de tecnologías de información.

La programación de atención de pacientes ambulatorios si bien para ciertas especialidades funciona sin mayores contratiempos, en especialidades como dermatología se presentan atrasos preocupantes. El formalizar criterios de tiempos de espera máximo para la atención es un paso importante, para la gestión de la agenda médica y para la atención en base a equidad. Es necesario que la asignación no sólo sea vista para cada paciente, sino que se amplíe el foco al grupo que espera.

La asignación de una hora médica se hace en base a la información que es ingresada en los centros de atención primaria y la oferta de atención que dispone el hospital. Esta información debe ser íntegra, correcta y actualizada, pero se detecta que la derivación en ocasiones se hace con hipótesis diagnósticas erróneas. Esto dificulta la correcta categorización del paciente y perjudica su tiempo de espera de atención. Dado lo anterior, es crucial contar con una campaña interna entre los centros de atención primarios del sector sur metropolitano, para fomentar y concientizar la importancia de la correcta derivación a centros de alta complejidad.

A nivel nacional la nomenclatura CIE-10 ha estandarizado las hipótesis diagnósticas en cada centro de referencia y contrarreferencia. Esta nomenclatura ha generado más de un problema con los equipos clínicos al momento de digitalizar las interconsultas u otro documento clínico, ya que para un diagnóstico de sospecha se pueden encontrar hasta 10 tipos de CIE-10 que podrían describir el padecimiento del paciente, en otras ocasiones no se encuentra ninguno. Esta imprecisión genera frustración en los equipos clínicos, ya que están obligados por orden ministerial a seleccionar un diagnóstico CIE-10, en ocasiones sólo por cumplir elijan cualquiera. Esta situación se vuelve más compleja cuando es la funcionaria administrativa la que debe digitalizar la interconsulta porque ellas cumplen una labor administrativa y no tienen una formación en diagnósticos clínicos que les permita discriminar el que mejor ajuste.

Ciertos médicos cuentan con una aplicación de descarga gratuita en su teléfono para consultar por un código en caso que fuera necesario. Esta solución espontánea sólo permite continuar con el trabajo y la atención del paciente, pero en ningún caso soluciona la complejidad de uso de esta nomenclatura. Además, dentro de la estandarización del CIE-10 se

presentan diagnósticos que no existen en la población chilena o que fueron erradicadas hace décadas. También se pueden encontrar CIE-10 que describen síntomas y no diagnósticos, lo que hace aún más imprecisa la descripción de lo que padece el paciente.

En el Servicio de Salud Metropolitano se han realizado esfuerzos por estandarizar los diagnósticos. Existe un Manual de Referencia y Contrarreferencia año 2014 que establece diagnósticos con tiempos de espera máximo pero este manual no es utilizado al momento de asignar una hora médica ni tampoco sus diagnósticos han sido incorporados al sistema TrakCare.

El proyecto de tesis tiene como base la categorización de los pacientes bajo la nomenclatura CIE-10. Esto fue logrado gracias al esfuerzo conjunto del equipo médico de clasificar alrededor de 100 CIE-10 por especialidad para asignarle un tiempo de espera máximo. Al hacer esta revisión exhaustiva se detectan diagnósticos que no son pertinentes de derivación ni a la especialidad. En paralelo, se crea una planilla que contiene códigos CIE-10 asociados a diagnósticos de uso cotidiano entre los funcionarios de salud. Estos quedan propuestos para una futura actualización de estandarización de diagnósticos que sean utilizados a nivel de red asistencial. Además, se sugiere que los diagnósticos para derivación de pacientes que requieren atención ambulatoria tengan la opción de sumar agravantes, ya que para ciertas patologías se identifican cambios en su tiempo de espera máximo si es que presentan estados como: sangramiento, dolor intenso, fiebre, entre otros.

## 10.4. Resultados

La definición de criterios clínicos permite transparentar la decisión de asignación de una hora médica, la cual se basa en criterios de oportunidad de atención. El tiempo de espera del paciente permite determinar el peso relativo que tiene con respecto a los otros pacientes, lo que permite asignar la hora bajo un criterio de justicia. Esto está relacionado con la estrategia del hospital de entregar una atención integral a todos sus pacientes. Como se muestra en la sección 4.4.3. existe un porcentaje de pacientes que no son atendidos dentro del plazo de su tiempo de espera máximo y que además, presentan esperas prolongadas.

Los resultados presentados, al aplicar el modelo de asignación, muestran que para la especialidad de gastroenterología, dermatología, neurología y pediatría existe una disminución de los días de espera entre un 50 % - 61,3 % en promedio. Esta mejora alcanza en promedio a un 62,4 % - 90,2 % de pacientes.

Los datos de cada una de las especialidades son heterogéneos, lo que implica que no distribuyan bajo una curva normal y es necesario utilizar como punto central de las distribuciones la mediana de los datos, ya que es robusta y no varía con la presencia de valores extremos. Dado esto, una forma de estandarización de los datos para poder comparar los resultados, fue

aplicar el indicador  $T_p$ . Este entrega la cantidad de tiempo ponderado de espera del paciente, es decir, mide la oportunidad de atención.

Además del análisis de la oportunidad de atención del paciente, es necesario estudiar si la asignación también fue justa. Para esto, se miden el comportamiento de la distribución de los datos. En todas las especialidades se presenta que las distribuciones son asimétricas a derecha, es decir, existe una menor concentración de datos al costado derecho del promedio. Lo que busca el modelo es concentrar los datos en el eje central del gráfico porque esto evidencia que los pacientes son atendidos en tiempos oportunos pero a la vez justos dentro de su conjunto de categorización.

La medida de la curtosis indica la manera en que las colas de distribución difiere de la distribución normal, lo que no entrega información relevante con respecto a la oportunidad y justicia de atención porque los datos son heterogéneos.

El análisis también se enfoca en los datos entregados por la desviación estándar. La medida de dispersión disminuye drásticamente al aplicar el modelo de asignación en comparación al escenario actual que no tiene un tratamiento de los datos de los pacientes.

En el gráfico 4.14 se observa que la oportunidad de atención de especialidades como dermatología y gastroenterología disminuye entre los meses de mayo y noviembre, alcanzando en promedio un 55 % de cumplimiento. Mientras que para pediatría y neurología se presenta un cumplimiento mayor al 60 %, en promedio. Estos porcentajes si bien nos permiten tener un primer análisis con respecto a la oportuna atención de los pacientes, no reflejan si esta cumple con los criterios de justicia. Al observar los gráficos 8.2 - 8.5, para el escenario sin modelo existe una alta concentración de pacientes que son atendidos antes del vencimiento de su tiempo de espera máximo, pero a la vez, se presenta un grupo con una prolongada espera. Estos casos son los que el modelo pretende mejorar, recuperando a los pacientes que se "pierden" dentro de la lista y otorgando un atención oportuna en un marco de equidad para todos.

De lo anterior, se concluye que para evaluar la gestión de listas de espera de especialidad, se debe primero estandarizar los datos para poder comparar la efectividad del modelo y analizar el rendimiento entre las categorías de cada especialidad. Luego, evaluar el comportamiento de la distribución de los datos a través del coeficiente de asimetría y finalmente, aplicar las métricas estadísticas: mediana y desviación estándar, ya que al ser los datos heterogéneos no cumplen supuestos de normalidad.

Actualmente, el modelo de priorización de pacientes se base en el método first in - first out, primero que entra - primero que sale. Lo que no permite discriminar el tipo de diagnóstico del paciente ni cuánto puede esperar. La formalización de reglas de asignación permite una mejora en los tiempos de atención de espera máxima.

Si bien, los resultados muestran un aumento de los días de espera entre un 18,4% - 37,2% para hasta un 37,6% de los pacientes. La etapa de transición donde el modelo redistribuye a los pacientes para que de forma global alcancen una mejora, irá desapareciendo a medida que estos pacientes antiguos sean atendidos y los nuevos pacientes que ingresen a la lista de espera sean priorizados en función de criterios clínicos y tiempos de espera.

Los esfuerzos que realiza el hospital por entregar una atención a sus pacientes son importantes y han logrado cumplir con los indicadores de compromisos de gestión en cuanto a cantidad de pacientes en lista de espera. Lo que este proyecto intenta mejorar es la oportunidad de atención y la justicia en la asignación de la hora médica para todos aquellos que no cuentan con un compromiso de atención, ya que estos pueden esperar. ¿Cuánto pueden esperar?, es lo que se quiere formalizar a través de criterios clínicos y la aplicación de técnicas de programación que permiten automatizar un proceso que se realiza de forma manual, lo cual es ineficiente para una correcta gestión de listas de espera con demanda variable.

El Estado tiene la obligación moral de asegurar la atención de salud de la población. El cumplimiento de esta no es más que una expresión del respeto a la dignidad humana, de la justicia y del grado de solidaridad presente en una determinada sociedad equitativa[5]. Dentro del proceso de la reforma a la salud chilena se declara[47]:

- Mejorar la salud de la población, prolongando la vida y los años de vida libres de enfermedad.
- Reducir las desigualdades en salud
- Mejorar la salud de los grupos menos favorecidos de la sociedad.

Al separar a la población en patologías GES y No Ges se hace una discriminación que si bien pretende disminuir las inequidades en salud al entregar una atención garantizada, esta es sólo para un grupo de pacientes. Lo que genera otro grupo de pacientes de 2° categoría, los que "pueden esperar". Sus tiempos de espera no están garantizados y su atención no responde a determinantes de priorización en base a oportunidad y justicia. No existe un modelo costo-efectividad porque no hay estadística de si su salud mejora, sólo existen indicadores de cantidad de pacientes en lista de espera, sin evaluar si el paciente fue atendido de forma justa y oportunidad o si el paciente mejora su estado de salud una vez atendido.

Hoy el foco de la discusión se centra en los retrasos de la atención de patologías Ges e intervenciones quirúrgicas, mientras que las interconsultas de la atención primaria se acumulan en las listas de espera ambulatoria sin resolutivez en largos períodos. Esto deriva que

los pacientes asistan a los servicios de urgencia o que acudan, según sus recursos económicos, al sector privado.

## 10.5. Tecnología

Los centros de salud públicos son usuarios de sistemas informáticos que se licitan a través de concursos públicos. Si bien existen expertos que pueden orientar y establecer puntos necesarios para la creación de las bases y posterior adjudicación, los productos y servicios adquiridos son soluciones envasadas que los proveedores ofrecen en diversos centros de atención. Estos no siempre responden a las necesidades que requiere la institución. El Hospital Exequiel ha tenido la oportunidad de desarrollar una estructura tecnológica acorde a las necesidades del hospital y sus pacientes. Pero aún debe vincularse con sistemas que no son del todo satisfactorios.

TrakCare es un sistema que permite la unificación de información entre el hospital y los centros de salud que derivan a sus pacientes. Este sistema ha presentado problemas de usabilidad y limitaciones al momento de solicitar cambios y creación de funcionalidades nuevas.

Con los datos de los pacientes y médicos recuperados del sistema se logra trabajar con lógicas de negocios que permiten una mejora en la oportunidad de atención de los pacientes. Estas lógicas no pueden ser adaptadas por TrakCare dada la poca flexibilidad del sistema, pero se pueden crear servicios web que alberguen las lógicas y permitan la ejecución del modelo de asignación de horas médicas.

## 10.6. Trabajos futuros

### 10.6.1. Datos

El proyecto sólo utiliza la hipótesis diagnóstica como variable para la categorización del paciente. Se evaluó con los equipos médicos si la variable edad influía en la reducción de tiempo de espera de los pacientes. De forma general, no se presentaban variaciones en las cuatro especialidades revisadas pero sí existen agravantes como: sangramiento, fiebre, dolor que generan cambios como el caso de la especialidad de gastroenterología.

La incorporación de agravantes para la categorización de hipótesis diagnósticas permite que el hospital mejore la oportunidad de atención y el paciente sea atendido de acuerdo a sus necesidades médicas. Para ello, se requiere un interconsulta digitalizada que incorpore celdas que permitan seleccionar dichas variables si fuera necesario. A nivel de lógica de negocio, no es complejo asignar un regla de condicionalidad que permita modificar el tiempo de espera máximo, cuando el diagnóstico de sospecha presenta agravantes.

### 10.6.2. Modelo de asignación

El modelo de asignación está compuesto por 3 subprocesos: categorización, priorización y asignación. Estos son independientes y se pueden modificar según las necesidades que surjan. La categorización de la hipótesis diagnóstica puede ser actualizada por el equipo médico y es compatible con las definiciones de tiempo de espera máximo que presentan los pacientes con patologías GES y consulta repetida. Ambos pueden ser categorizados y priorizados dentro del modelo para posteriormente asignarle una hora de atención para especialidad. Por otro lado, el proceso de asignación puede ser modificado para incorporar nuevos recursos que requiera el paciente para ser atendido, por ejemplo además de asignar un paciente a cada médico que cuente con una hora disponible, se podría asignar un box de atención que tenga requerimientos especiales para el paciente.

### 10.6.3. Red asistencial

Las bases del Sistema de Información de la Red Asistencial (SIDRA 2.0) contemplan la digitalización de los procesos:

- Sistema de Gestión Hospitalaria (HIS)
- Sistema de Gestión de Recursos Empresariales (ERP)
- Sistema de Atención Primaria
- Referencia y Contrarreferencia

Por lo que, la correcta digitalización de los datos de referencia y contrarreferencia es crucial para el modelo de asignación propuesto. Es necesario que el sistema de información cumpla con los requisitos técnicos, funcionales y estándares internacionales, donde se aseguren los niveles de seguridad y protección de la información de los pacientes. Otro aspecto a considerar es la cobertura y calidad de los sistemas informáticos con los que cuentan los centros de salud, ya que la conectividad de ellos con el hospital es lo que alimenta las lógicas de negocios propuestas.

# Bibliografía

- [1] Manuel A. *The Chilean Health System: 20 years of Reforms*. Salud Pública México, vol 44 no.1, 2002.
- [2] Narbona K.; G. *Caracterización del sistema de salud chileno: enfoque laboral, sindical e institucional*. Fundación Sol, Chile, 2009.
- [3] Lavados C.; Gajardo A. *El Principio de Justicia y la Salud en Chile*. Acta Bioethica 14(2):206-211, 2008.
- [4] Whitehead M. *Los Conceptos y Principios de la Equidad en la Salud*. Organización Panamericana de la Salud, 1991.
- [5] Ferrer M. *Equidad y Justicia en Salud, Implicancias para la Bioética*. Acta Bioethica año IX n1, 2003.
- [6] Heyermann B.; Barraza E. *Manual de procedimiento sistema de información para la gestión de garantías de salud SIGES*. Chile, 4th edition, 2009.
- [7] Cordero A.; Valderrama S.; L.; Santelices P.; Olave M.I.; Jirón P.; Torres A.; Martínez P.; López C.; Costa L.; Sanhueza L.; Fuentes L. *Norma técnica para el registro de las listas de espera*. Ministerio de Salud, Chile, 2011.
- [8] Ministerio de salud. *Manual informativo AUGE 80*. Chile, 2014.
- [9] Departamento de estadística e información de salud. *Manual series REM 2017 - 2018*. Chile, 2017.
- [10] Cordero A.; Pinilla M.; Valderrama S. *Manual procesos de registro de lista de espera no GES*. Departamento de gestión de la información subsecretaría de redes asistenciales, Chile, 2011.
- [11] Bedregal P.; Ferrer J.C.; Figueroa B.; Téllez A.; Tello C.; Vera J.; Zurob C. *La espera en el sistema de salud chileno: una oportunidad para poner a las personas al centro*. Centro de políticas públicas UC, Chile, diciembre 2017.
- [12] Servicio de salud metropolitano sur. *Manual de referencia y contrarreferencia 2014*. Chile, 2014.
- [13] Barros O. *Arquitectura y diseño de procesos de negocios N86*. MBE, Chile.
- [14] Barros O. *Ingeniería de negocios: diseño integrado de servicios, sus procesos y apoyo TI*. MBE, Chile, 2015.
- [15] Harris A.; New B. *Access to elective care: what should really be done about waiting lists*. London: King's Fund, 1999.
- [16] Cañizares A.; Santos A. *Gestión de listas de espera en el sistema nacional de salud. Una breve aproximación a su análisis*. Fundación Alternativas, España, 2011.

- [17] Julio C.; Wolff P.; Yarza M.B. *Modelo de gestión de lista de espera centrado en oportunidad y justicia*. Rev Med, 2016.
- [18] Abbasgholizadeh S.; Ruiz A.; Ait kadi D. *A new risk-based dynamic approach for prioritizing surgical patients' access to healthcare services*. IEOM Society International, march 2016.
- [19] Institute for Operational Research. *Management policies for large ward units*. Coventry University, 1969.
- [20] Phoenix C. *Waiting list management and admission scheduling*. Spectrum, London, 1972.
- [21] Eltringham D.; Clare P. *Waiting list management by computer*. Birmingham Regional Hospital Board, 1973.
- [22] Culyer A.; Cullis J. *Some economics of hospital waiting lists in the NHS*. Journal of social policy, 1976.
- [23] Mullen P. *Prioritising waiting lists: how and why?* European Journal of Operational Research, 2003.
- [24] Lack A. *The use of scoring systems in the NHS: the Salisbury system*. University of Birmingham, 1997.
- [25] Hadorn D.; Holmes A. *The New Zealand priority criteria project part 2: Coronary artery bypass graft surgery*. British Medical Journal 314, 1997.
- [26] Morris R. Fraser G., Alley P. *Waiting Lists Waitint Times: Their Nature Management*. National Advisory Committee on Care Health Disability Support Services, 1993.
- [27] Carr A. *Review of the Midland Health Board Psychology Service*. Midland Health Board, 2000.
- [28] Naylor C. *A different view of queues in Ontario*. Health Affairs 10, 1991.
- [29] David B.; Johnson S. *Waiting List Prioritisation*. Carmarthen and District NHS Trust, 1999.
- [30] Testi A.; Tanfani E.; Valente R.; Ansaldo L.; Torre G. *Prioritizing surgical waiting lists*. Journal of evaluation in clinical practice, 2006.
- [31] Péres J.; Castillo H.; Vilariño D.; Mexicano A.; Zavala J.; Martínez A.; Estrada H. *Una nueva estrategia heurística para el problema de Bin Packing*. Ingeniería Investigación y Tecnología, volumen xvii edition, 2016.
- [32] Fernández A.; Duarte A. *Método Multi-Arranque aplicado al problema del Strip Packing Problem bidimensional*. ESCET, URJC, 2007.
- [33] Bañol N.; Tabares A.; Toro E. *Estudio del problema de corte y empaquetamiento aplicado en una empresa de distribución*. Scientia et Technica, año xvii, n 51 edition, 2012.
- [34] Leung T.W.; Chi Kin Chan; Troutt M. *Application Of A Mixed Simulated Annealing-Genetic Algorithm Heuristic For The Two-Dimensional Orthogonal Packing Problem*. European Journal of Operational Research, 2003.
- [35] Valerio-De Carvallo J.M. *LP models for bin packing and cutting stock problems*. European Journal of Operational Research, 2002.
- [36] Figueroa G.; Carrera E. *Un problema tipo bin packing*. Tecnología en Marcha, volumen 24 edition, 2011.

- [37] Martello S.; Toth P. *Knapsack problem. Algorithms and computer. Implementations.* DEIS University of Bologna, 1990.
- [38] Mexicano A.; Pérez J.; Reyes G.; Almanza N. *Caracterización de instancias difíciles del problema de Bin Packing orientada a la mejora de algoritmos metaheurísticos.* Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico, vol 19 edition, 2015.
- [39] Barros O.; Julio C. *Application of enterprise and process architecture patterns in hospitals.* Master in Business Engineering, Universidad de Chile.
- [40] Intersystems. *Manual operativo de población bajo control.* Ministerio de salud, 2009.
- [41] *Ingeniería de negocios. Diseño integrado de negocios, procesos y aplicaciones TI - 1ra, 2da, 3ra, 4ta parte.* Universidad de Chile, 2009.
- [42] Wolff P.; Durán G.; Rey P.;. *Modelos de Programación Matemática para Asignación de Pabellones Quirúrgicos en Hospitales Públicos.* Revista Ingeniería de Sistemas, volumen XXVI, 2012.
- [43] Olgún E.; Crawford B.; Soto R. *Sistemas y tecnologías de información.* Associação Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, volumen 1 edition, 2016.
- [44] *Modelo de gestión HEGC: proyecto de normalización.* Hospital Exequiel González Cortés, 2015.
- [45] Barros O. *Ingeniería e-Business: Ingeniería de Negocios para la Economía Digital.* Lom Ediciones, 2004.
- [46] Barros O. *Componentes de Lógica del Negocio desarrollados a partir de Patrones de Procesos.* Revista Ingeniería de Sistemas, 2002.
- [47] Whitehead M. *Reforma de Salud en Chile: El Plan AUGE o Régimen de Garantías Explícitas en Salud (GES). Su origen y evolución.* Boletín Escuela de Medicina UC, vol 32 N°4, 2007.

# Anexo A

## Organigrama HEGC

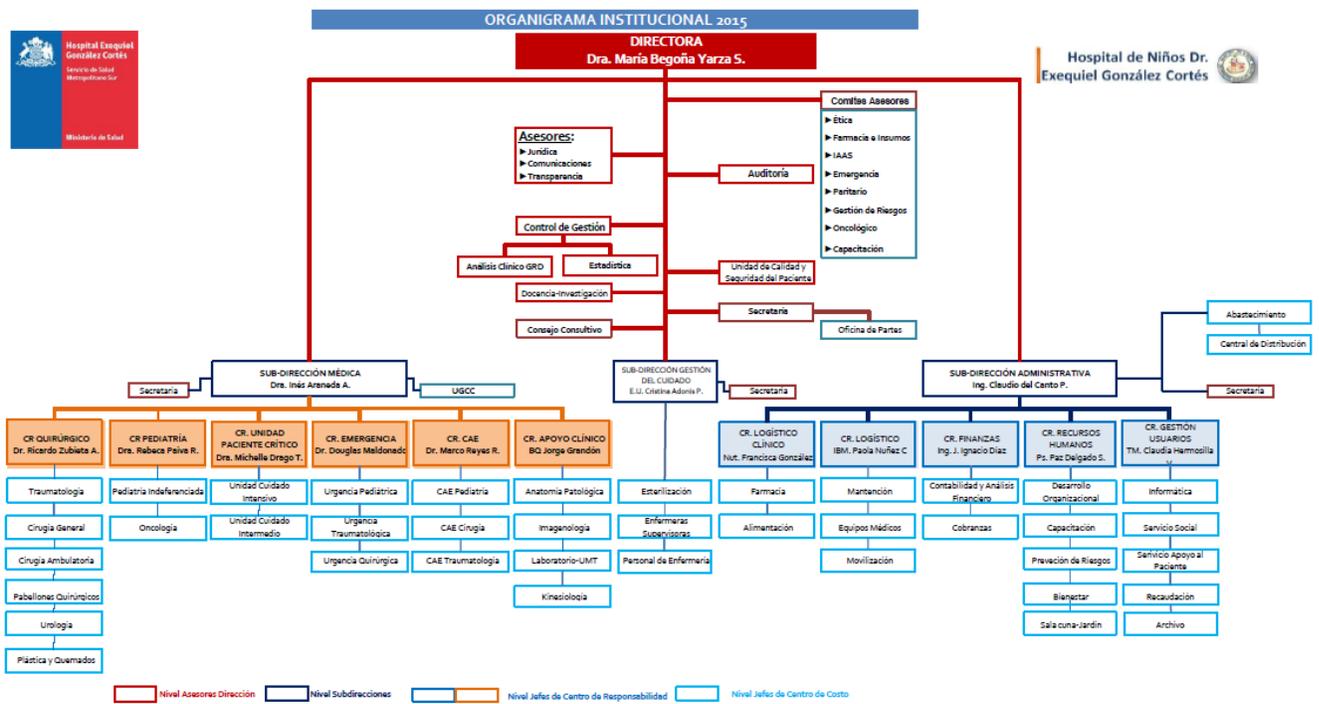


Figura A.1: Organigrama HEGC

## Anexo B

# Perfil de cargo referente de gestión de la lista

<b>Perfil de cargo</b>	Referente de gestión de la lista de espera del establecimiento
<b>Centro de responsabilidad</b>	Dirección del establecimiento o gestor de la demanda del establecimiento
<b>Unidad de desempeño</b>	Some o su equivalente
<b>Requisitos de formación</b>	Profesional de salud: médico, odontólogo, enfermera, matrona, asistente social, kinesiólogo.
<b>Requisitos de experiencia</b>	En el establecimiento como mínimo 1 año, ya que es necesario conocer cómo funciona la red asistencial del respectivo servicio de salud.
<b>Funciones específicas del cargo</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Liderar la gestión de la resolución de la demanda en conjunto con referentes de servicios clínicos del establecimiento.</li><li>• Participar en la programación y evaluación de las PPV que correspondan a las listas de espera.</li><li>• Monitorear el cumplimiento de las normas vigentes relacionadas con la gestión y registro de las listas de espera.</li><li>• Participar en las reuniones de coordinación con gestores de listas de espera de establecimientos de la red asistencial.</li><li>• Monitorear listas de espera del establecimiento.</li></ul>

Tabla B.1: Cargo referente de gestión de la lista de espera del establecimiento

## Anexo C

# Perfil de cargo responsable de registros de la lista de espera

<b>Perfil de cargo</b>	Responsable de registro de la lista de espera del establecimiento
<b>Centro de responsabilidad</b>	Some o su equivalente
<b>Unidad de desempeño</b>	Unidad de registro de interconsultas
<b>Requisitos de formación</b>	Funcionario administrativo con manejo de tecnologías de la información como requisito obligatorio.
<b>Requisitos de experiencia</b>	Experiencia laboral en sistema público de salud y conocer el funcionamiento del sistema de referencia y contra referencia que existe en la red asistencial.
<b>Funciones específicas del cargo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Velar por el funcionamiento de la cadena de valor de registro de lista de espera proponiendo y conduciendo las acciones necesarias para disponer de listas de espera para consultas médicas de especialidad, procedimientos e intervenciones quirúrgicas, fidedignas y actualizadas desde el punto de vista de gestión de la información.</li> <li>• Analizar los registros de LE y presentar a las autoridades del establecimiento informes periódicos asociados o requeridos.</li> <li>• Monitorear el cumplimiento de las normativa vigente relacionada con los registros de listas de espera.</li> <li>• Velar por la carga periódica de información de LE al RNLE.</li> <li>• Disponibilizar información de LE para el seguimiento de metas de gestión y facturación requeridas asociadas a LE.</li> <li>• Velar por la existencia de los antecedentes definidos como necesarios ante un egreso informado.</li> <li>• Velar por el manejo de una fuente única de información para el seguimiento de las listas de espera.</li> </ul>

Tabla C.1: Cargo responsable de registros de la lista de espera del establecimiento