



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

ESTUDIO DE CAMBIO DE METODOLOGÍA DE ATENCIÓN DE URGENCIA EN
HOSPITAL EXEQUIEL GONZÁLEZ CORTÉS

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL

CAROLINA ALEJANDRA OTÁROLA LAGOS

PROFESOR GUÍA:
PATRICIO CONCA KEHL

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
RICARDO SAN MARTÍN ZURITA
PATRICIO WOLFF ROJAS

SANTIAGO DE CHILE
2018

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR
AL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL INDUSTRIAL
POR: CAROLINA ALEJANDRA OTÁROLA LAGOS
FECHA: 2018
PROF. GUÍA: SR. PATRICIO CONCA KEHL

ESTUDIO DE CAMBIO DE METODOLOGÍA DE ATENCIÓN DE URGENCIA EN HOSPITAL EXEQUIEL GONZÁLEZ CORTÉS

El siguiente informe presenta el trabajo realizado en la unidad de urgencia del Hospital pediátrico de San Miguel, Dr. Exequiel González Cortés, el cual tiene como objetivo evaluar los cambios necesarios a realizar con el objetivo de posibilitar el cambio de metodología de atención de paciente móvil a paciente fijo, con el fin de mejorar la calidad de la atención dentro del contexto del modelo integral en salud, basado en la familia y la comunidad y los derechos de los pacientes y sus familias.

Esto nace de las oportunidades de mejora que aparecen debido al cambio de localización del hospital, y que trae consigo una nueva infraestructura. Se busca mejorar la calidad de la atención, respetando la privacidad y pudor de los pacientes pediátricos, ya que en la actualidad se observa una atención apresurada, en la cual se puede tener de dos a cuatro pacientes por box de atención.

EL procedimiento a realizar para la resolución del problema, comienza con el levantamiento de información del proceso de atención de la unidad de urgencia en la metodología de paciente móvil. Se procede con la toma de tiempos de cada una de las etapas del proceso de atención y observación de lo que se realiza en cada etapa, con el objetivo de obtener los datos necesarios para la realización de la simulación. Luego se procede a la realización de pronósticos de demanda a 10 años, para determinar las llegadas que se tendrán en un día promedio de alta demanda con el fin de determinar la capacidad que debe tener el hospital a esa fecha. Debido a que se el hospital cambiara su localización, se utilizan métodos cualitativos y análisis de escenarios para determinar la demanda.

Se obtiene como resultado que no es necesario un aumento de la capacidad instalada del nuevo hospital de 19 box de atención, pero es necesario implementar medidas con respecto a la cultura existente en la unidad de urgencia, en donde se tiene el concepto que el paciente de categorización de bajo riesgo debe esperar, independiente de que existan box de atención libres, además de las resistencias al cambio observadas con respecto a la nueva metodología de atención, ya que se sigue utilizando la metodología paciente móvil.

Para ello se propone la separación del personal en equipos, que sean responsables de un cierto número de box dentro de la unidad y contar con un coordinador de atención dentro de cada equipo, con el objetivo de aumentar la utilización de los box de atención, ya que en la actualidad la unidad funciona como una unidad de 13 box de atención, debido al no ingreso de pacientes a la unidad por decisión del personal. Lo anterior permitirá un aumento en la utilización de los box de un 60 % a un 80 % promedio.

Para el lector

Agradecimientos

Papá y Mamá, ya sea por mi personalidad de pétalo de rosa, y mi capacidad de callar ante las situaciones que no me parecen, hemos tenido una gran cantidad de conversaciones y discusiones de las cuales he podido aprender a ser una persona de pensamiento crítico, observadora, pero que al momento que se le plantean los otros puntos de vista no tiene miedo de admitir los errores y pedir disculpas. La práctica hace al maestro, y como cuarta hija debo decir que les salí bastante mejor que los anteriores xD.

José, por que sin ti solo sería yo la hermana pastel y gracias a ti somos los dos. Gracias por esas horas conversando en los momentos que me bloqueaba mentalmente para avanzar, junto con Dímitra me alegraron hartas tardes de colapso, gracias a ustedes soy la khaleesi de mi memoria. Eres una persona de la cual he aprendido mucho.

Inesita, creo que podría escribir un documento de igual extensión a este diciendo el por qué eres tan buena hermana. Me has apoyado en las buenas, las malas y las estúpidas; Creo que estas últimas fueron las más. Han sido varios descorches hablando de mis dudas de futuro y mis enojos, pero creo que las conversaciones que más fruto rindieron fueron los análisis de fotos y videos de la Nachi, estas conversaciones son las que ayudan a poner en orden las cosas y darle sentido a las cosas difíciles de la vida.

Shofi y Catita, gracias por poner las cosas desde otra perspectiva, creo que son pocas cosas en las que coincidimos, pero el entendernos es lo que nos hace mejor.

Wely, son tantas las cosas que siento al pensar en todo lo que le puedo agradecer. Gracias por ser ejemplo, por ser apoyo, por ser el respiro, por ser la persona que es, por ser mi pequeña e hipertensa abuelita. La quiero demasiado y es una de las personas que me motiva a sacar lo mejor de mi y ser mejor persona; no hay dificultad que no se pueda superar y somos lo suficientemente fuertes para arrasar con todo.

Tata Fredy, gracias por la compañía y los buenos momentos.

A mis amigos, Los Tenores. Ya no somos los mismos que fuimos a Santo Domingo, en este año he descubierto a otro grupo de amigos, uno más grande y quizá, solo un poco menos pastel (si, claro). Palomo, creo que este año ha sido en el que más hemos conversado y después de hartas intoxicaciones con té, he ampliado mis perspectivas de las cosas, gracias por ser como eres; Dani, el saber que estás ahí y que cuento contigo son parte de las cosas que me dan calma; Javier... pastel. Chillán, para de llorar xD; Andrea, Lais, Naty y Seba, los quiero aunque sean feos.

A mis equipos Taekwondo y Judo; y mis Maestros, Sabonim Alejandro Allende y Sensei Carlos González. La espiritualidad es algo sumamente importante en la formación de una persona y sus enseñanzas en artes marciales en lo que es la actitud y visión de la vida me han dado una fortaleza y una visión distinta a la que tenía cuando comencé en cada una de las respectivas disciplinas. Sabonim, gracias por enseñarme lo que es la actitud en cada momento y la importancia de formar equipo. Sensei, gracias por encaminarme en la búsqueda de libertad personal.

Tía Katy, Margarita, Evelyn, Gilda, Maritza, Blanca, porque en el último tiempo fueron las que me acompañaban día a día. Que buenos momentos y que manera de reírnos en los almuerzos.

A quienes colaboraron a sacar este trabajo adelante. Karin, Ramiro, el personal de Exequiel, el equipo Sonreir, Pato Wolff, muchas gracias por su apoyo.

Todos los mencionados y tal vez muchos más han sido personas que formaron parte de esta etapa y que de alguna forma han contribuido a ampliar mi horizonte y mejorar en este objetivo de sacar lo mejor de mí cada día. Muchas gracias.

Tabla de Contenido

1. Introducción	1
1.1. Motivación	1
1.2. Alcance	3
1.3. Estructura de la memoria	3
2. Antecedentes Generales	5
2.1. Sistemas de servicios de salud	5
2.2. Modelo integral en salud	7
2.2.1. Derechos y deberes de los pacientes	9
2.3. Servicio de Salud Metropolitano Sur	10
2.4. Hospital Dr. Exequiel González Cortés (HEGC)	13
2.4.1. Modelo de atención	15
2.4.2. Unidad de urgencia	16
3. Justificación del tema	20
3.1. Identificación del problema	20
3.1.1. Causas de la saturación y la percepción de mala calidad:	22
3.1.2. Efectos	26
4. Objetivos	28
4.1. Objetivo general	28
4.2. Objetivos específicos	28
5. Marco conceptual	29
5.1. Tratamiento de valores perdidos	29
5.1.1. Proporción de valores perdidos	29
5.1.2. Mecanismos de valores perdidos	29
5.1.3. Patrones de valores perdidos	30
5.1.4. Imputación de valores perdidos	30
5.2. Pronóstico de demanda	31
5.2.1. Formulación del problema	31
5.2.2. Obtención de información	31
5.2.3. Implementación de métodos de pronóstico	32
5.3. Simulación de eventos discretos (SED)	32
6. Trabajo realizado	33
6.1. Estimación de demanda	33

6.1.1.	Estudio de la base de datos	33
6.1.2.	Proyección de demanda	36
6.2.	Simulación	40
6.2.1.	Levantamiento de información	40
6.2.2.	Diferencias entre metodologías	43
6.2.3.	Oportunidades observadas para propuestas de mejora.	43
6.2.4.	Resumen de efectos de propuestas de mejora	47
6.2.5.	Modelos de simulación	48
7.	Propuestas de trabajo a realizar	54
7.1.	Estudios de migración de pacientes y mercados hospitalarios	54
7.2.	Déficit y localización de centros de atención primaria	54
7.3.	Protocolos de derivación dentro de la red	55
7.4.	Desfase de los horarios de atención primaria	55
8.	Conclusiones	56
9.	Bibliografía	58
10.	Anexos	60
10.1.	Anexo A: Proceso de categorización	60
10.2.	Anexo B: Resumen de valores obtenidos en levantamiento de información . .	62
10.3.	Anexo C: Ratio entradas y salidas del modelo por categoría	62

Índice de Tablas

6.1. Estadísticas regresión 2015	35
6.2. Coeficientes regresión 2015	35
6.3. Estadísticas regresión 2016	35
6.4. Coeficientes regresión 2016	35
6.5. Total llegadas por año	38
6.6. Proyección de llegadas en los cuatro escenarios, 2018 - 2022	38
6.7. Proyección de llegadas en los cuatro escenarios, 2018 - 2022	39
6.8. Calculo de valor de entrada de los distintos escenarios para la simulación . .	39
6.9. Estudio tiempos de exámenes de laboratorio	42
6.10. Ajustes de distribución a tiempos del proceso	49
6.11. Resultados primera simulación	49
6.12. Resultados primera simulación de ajuste	49
6.13. Medición de entradas y salidas por tipo de paciente	50
6.14. Resultados generales, situación actual	52
6.15. Resultados generales, coordinador de triage	52
6.16. Tiempos de espera promedio por categoría, situación actual.	52
6.17. Tiempo de espera promedio por categoría, coordinador de atención.	52
6.18. Resultados generales situación actual, triage	53
10.1. Triage 1.	61
10.2. Triage 2.	61
10.3. Triage 3.	61
10.4. Triage 4.	61
10.5. Distribución por especialidad	62
10.6. Proporción de pacientes que solicita exámenes de laboratorio	62
10.7. Proporción de pacientes que solicita exámenes de imagenología	62
10.8. Ratio de entradas y salidas, situación actual.	62
10.9. Ratio de entradas y salidas, coordinador de atención.	63

Índice de Ilustraciones

2.1. Financiamientos del sistema público de salud	5
2.2. Distribución de las atenciones en salud	7
2.3. Servicio de salud metropolitano sur.	10
2.4. Estadísticas encuesta CASEN 2015 SSMS	11
2.5. Ingreso promedio, SSMS	12
2.6. Estadísticas sobre violencia intrafamiliar, SSMS	12
2.7. Comparación listas de espera Nacional, SSMS y HEGC	14
2.8. Desplazamiento de HEGC	14
2.9. Organigrama HEGC	15
2.10. Subdirección Administrativa	15
2.11. Subdirección médica	16
2.12. Subdirección de gestión del cuidado	16
2.13. Unidad urgencia HEGC	17
2.14. Proceso de atención de urgencia	18
3.1. Ajuste tiempos de llegada abril	21
3.2. Ajustes tiempos de atención	21
3.3. Simulación inicial	21
3.4. Categorización unidad de urgencia	22
3.5. Distribución anual de la demanda, unidad de urgencia HEGC	24
3.6. Llegadas semanales promedio por día de semana, unidad de urgencia, HEGC	24
3.7. Llegada por hora del día, unidad de urgencia HEGC	25
3.8. Distribución de los tiempos atención, sala urgencia HEGC	25
6.1. Histórico de demanda 2008 - 2017	37
6.2. Proceso de atención de urgencia, HEGC	40
6.3. Categorización unidad de urgencia	40
6.4. Estudio exámenes de laboratorio de urgencia.	41
6.5. Tiempos de proceso medidos en unidad de urgencia.	42
6.6. Tiempos de proceso medidos en unidad de urgencia.	45
6.7. Layout unidad de urgencia nuevo hospital.	46
6.8. Pacientes en espera y atención.	47
6.9. Modelo de simulación, parte 1.	51
6.10. Modelo de simulación, parte 2.	51

Capítulo 1

Introducción

1.1. Motivación

La historia de la creación y desarrollo de los sistemas de salud en la región se vincula estrechamente con la evolución de los regímenes de protección social en el contexto del Estado benefactor, que surgieron en el mundo occidental desde los comienzos del siglo XX. A diferencia de los modelos instaurados en la mayoría de los países europeos, los sistemas de salud de latinoamérica se orientaron hacia estratos específicos de la población agrupados por clases social, ingreso, ocupación, inserción en el mercado laboral formal, origen étnico o condición urbana o rural lo que produjo un fenómeno de segregación poblacional consistente en la estratificación del ejercicio del derecho a la salud [13].

Desde la época de los 90, Chile ha comenzado a realizar modificaciones en su modelo de atención del sistema de salud para pasar de un modelo fragmentado a un modelo de atención integral en salud basado en la familia y la comunidad, el cual busca la promoción y la prevención de la salud, la curación y los cuidados en un contexto de continuidad de la atención a lo largo de todo el sistema asistencial, considerando las necesidades y expectativas de las personas atendidas y sus familias.

De la región, Chile es uno de los países que presenta las mejores indicadores de salud. Con respecto a la esperanza de vida al nacer, Chile tiene uno de los mayores valores con un promedio 79 años, junto con Colombia, Costa Rica y Cuba. Dentro de los países con menor esperanza de vida al nacer tenemos a Haití con 62 años, Bolivia con 68 y Guatemala y El Salvador con 72 años.

Con respecto a la tasa de mortalidad infantil¹, la cual es un indicador de la penetración del sistema sanitario en la población², en primer lugar se encuentra Cuba con 6 cada 1.000 nacidos vivos, en segundo lugar está Chile, con 8, y luego viene Costa Rica, con 10. Al otro extremo está Haití con 73, seguido por Bolivia con 39.

¹la proporción de niños que mueren por cada mil antes de los cinco años

²Cuando muchas personas no tienen acceso a hospitales ni a profesionales para atender sus emergencias, las mujeres dan a luz sin asistencia, en condiciones sumamente peligrosas.

Al realizar esta comparación con la OCDE, Chile se encuentra levemente por debajo del promedio en cuanto a los valores señalados. Esperanza de vida de 79 años frente al promedio de 80,9 de la OCDE y en mortalidad infantil, 8 con respecto a los 7,2 promedio de la OCDE. Estas pequeñas diferencias pueden verse explicadas por los diversos programas de salud pública como Chile crece contigo, que consiste en un programa de cuidado a recién nacidos en donde se les entrega alimento y un seguimiento en consultorios de los bebés, además de alimento para madres en período de embarazo y lactancia, además de la entrega de alimentos fortificados a adultos mayores.

Sumado a lo anterior, en su objetivo de mejorar la atención de salud, desde el año 2012 se regula en Chile los derechos y deberes que tienen las personas en relación con las acciones vinculadas a su atención en salud. Entre los derechos de salud, se señalan los siguientes:

1. Tener información oportuna y comprensible de su estado de salud.
2. Recibir un trato digno, respetando su privacidad, pudor e intimidad.
3. Ser llamado por su nombre y atendido con amabilidad.
4. Recibir una atención de salud de calidad y segura, según protocolos establecidos.
5. Ser informado de los costos de su atención de salud.
6. Que su información médica no se entregue a personas no relacionadas con su atención.
7. Aceptar o rechazar cualquier tratamiento y pedir el alta voluntaria.
8. Consultar o reclamar respecto de la atención de salud recibida.

El cumplimiento de los derechos de los pacientes a medida que se realiza la atención, es de importancia al momento de considerar la calidad de la atención en salud y una atención igualitaria. En este punto es interesante estudiar el efecto de los servicios de urgencia en lo que es la percepción de calidad en este contexto. A nivel nacional, cuando hablamos de los servicios de urgencia, diversos estudios indican que la satisfacción del paciente en el servicio de urgencia de un centro hospitalario, tiene un efecto importante en la evaluación global de calidad percibida, imagen y fidelidad hacia éste. Según estudios realizados por el MINSAL, los factores que influyen en la percepción de calidad y satisfacción del paciente son la rapidez de la atención, el diagnóstico rápido, el que se les informe en términos no médicos al paciente y a la familia y por sobre todo, la calidez humana. A pesar de tener identificados cuales son los factores de mayor importancia en el servicio, éste es percibido por parte de los paciente como un mundo frío en el cual puede haber eficiencia, pero existe una falta de calidad humana. La impotencia, el miedo, la soledad, la resignación y la sensación de abandono son recurrentes en los usuarios según las encuestas de calidad[11].

Los servicios de urgencia son unidades que dependen de otras áreas del hospital para poder contar con un desempeño eficiente. Es por esto que al momento de generar mejoras en los servicios de urgencia, es necesario mejorar el funcionamiento de diversos elementos del hospital, ya que para que exista un flujo de pacientes, por una parte, es necesario que las áreas de hospitalización disminuyan sus días de permanencia y cuenten con protocolos de hospitalización y alta eficientes. Además, es necesario estudiar las oportunidades de mejora de los procesos de laboratorio e imágenes, ya que al obtener rápido los resultados, es posible darle un diagnóstico más rápido al paciente. Es importante contar con los insumos en el momento y el lugar que son necesarios, saber con que recursos cuenta el hospital y tener un

control de éstos para el correcto uso.

Trabajar en la eficiencia de los servicios de urgencia de los hospitales públicos y en el cómo entregar un mejor servicio al paciente cobra una gran relevancia al considerar que es posible mejorar esta eficiencia en rangos que van del 20 % al 52 % sin la necesidad de aumentar la inversión y además son los encargados de atender al 80 % de la población, la cual suele ser la más vulnerable en cuanto a ingreso y niveles de pobreza.

Es deseable aumentar el foco en fortalecer la calidad de la atención de los pacientes, teniendo cuidado con sus derechos, otorgando una atención sin discriminación, en donde se respete la privacidad y el pudor. Para esto se busca dejar el esquema de atención donde lo que importa es cuántos pacientes proceso, prestando atención al cómo lo atiendo, brindando un box de atención por paciente, para permanecer en él durante la espera de exámenes o resultados de radiografías, en vez de hacerlo en pasillos o en salas comunes, lo cual ha sido normalizado en este sector de atención en salud.

1.2. Alcance

El alcance del trabajo de memoria considera el estudio de tiempos de la unidad de urgencia y las unidades de las cuales depende, haciendo una revisión los cambios necesarios a realizar para poder mantener el cambio de metodología de atención.

1.3. Estructura de la memoria

- **Capítulo 2:** Se presentan una descripción de los sistemas de servicios de salud y como se aplican en Chile, el modelo de atención que se busca lograr y como se ve reflejado esto en la calidad de la atención percibida por los usuarios. Además se contextualiza con respecto al servicio de salud metropolitano sur, el Hospital Exequiel González Cortés y la Unidad de urgencia.
- **Capítulo 3:** Corresponde a la justificación del trabajo. Incluye la descripción del problema y un diagnóstico de la situación actual. Se identifican y detallan las causas del problema y los efectos que genera a la población afectada.
- **Capítulo 4:** Se presentan los objetivos generales y específicos del trabajo.
- **Capítulo 5:** Presentación del marco conceptual de la simulación de eventos discretos aplicados a sistemas hospitalarios, una breve introducción a los mercados hospitalarios y la metodología de estimación de demanda considerando el contexto de servicios de urgencia.
- **Capítulo 6:** Corresponde al desarrollo de la resolución del problema, la revisión la optimización de la situación actual. Aquí se desarrolla la metodología de resolución y se presentan las consideraciones para el caso particular de este hospital y los primeros resultados
- **Capítulo 7:** Corresponde a las propuestas de trabajo a futuro, las cuales son necesarias para mejorar con respecto a la calidad de la atención en salud.

- **Capítulo 8:** Corresponde a las conclusiones del trabajo.

Capítulo 2

Antecedentes Generales

2.1. Sistemas de servicios de salud

Los Sistemas de servicios de salud corresponden a sistemas que están a cargo de la regulación, el financiamiento y prestación de los servicios de salud en un país. En nuestro país, el sistema se define como un sistema mixto regulado, esto se traduce en contar con servicios públicos y privados, los cuales cuentan con un ente regulador, el cual es el Ministerio de Salud, MINSAL, el cual dicta las normas generales sobre materias técnicas, administrativas y financieras a las que deben ceñirse los organismos del sistema y vela por el cumplimiento de las normas de salud. Para realizar su trabajo se subdivide en las subsecretarías de salud pública y de redes asistenciales.

Con respecto al financiamiento de la salud, la entidad que se encarga de recaudar, administrar y distribuir los dineros estatales destinados a la salud pública es el Fondo Nacional de Salud (FONASA). En el sector privado, las Instituciones de salud previsual (ISAPRE) son las encargadas de realizar esta tarea. En la figura 2.1 se presenta la distribución del financiamiento público.

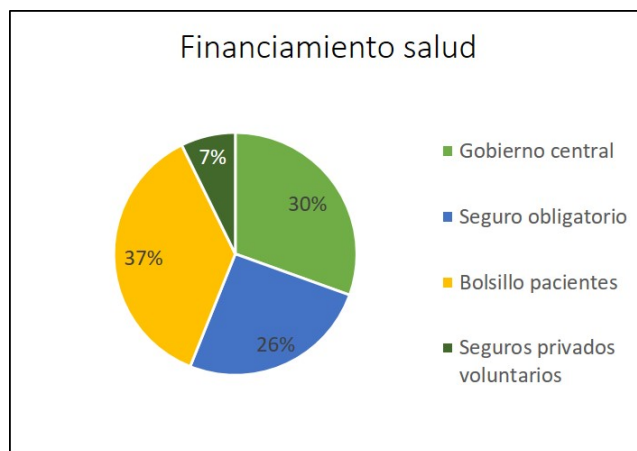


Figura 2.1: Financiamientos del sistema público de salud

FONASA cubre al 73 % de la población. El porcentaje restante se distribuye en ISAPRE, que cubren a un 17,5 %, las cuales proveen servicios en instalaciones tanto públicas como privadas, Servicios de las fuerzas armadas, 3,5 % y el 6 % restante que son trabajadores independientes que no cotizan en FONASA y que, en caso de necesidad, utilizan los servicios de salud públicos [1] . Las atención en FONASA tiene una distribución de grupos, la cual depende del ingreso del grupo familiar:

- Grupo A: Carencia de recursos o indigentes, beneficiarios de PASIS, causantes de SUF. En este grupo la atención es gratuita.
- Grupo B: Reciben menos de un salario mínimo mensual (SMM), o entre 1 y 1,46 SMM con 3 o más cargas legales. En este grupo la atención es gratuita.
- Grupo C: Reciben entre 1 y 1,46 SMM sin exceder dos cargas legales o más de 1,46 SMM con 3 o más cargas legales. En este grupo el pago corresponde al 10 % de la atención.
- Grupo D: Reciben más de 1,46 SMM sin exceder dos cargas legales. En este grupo el pago corresponde al 20 % de la atención.

Al momento de elegir el sistema de previsión, aparecen restricciones, las cuales generan segregación en el sistema de salud. Al momento de postular a una ISAPRE, si el postulante o alguna de sus cargas posee alguna enfermedad preexistente, es decir, una enfermedad previamente diagnosticada por un médico, la ISAPRE puede condicionar su ingreso, poniendo restricciones de cobertura o rechazando la postulación. FONASA no realiza esta discriminación de ingreso y ofrece cobertura a todo postulante según los grupos presentados.

Al revisar la cobertura ofrecida en el sector público y el privado, se observan grandes diferencias en cuanto a los beneficios. Se pueden encontrar diferencias de un 58 % en cuanto a la cobertura, cuando los afiliados a FONASA deciden optar por el sector privado con el fin de evitar las listas de espera por cirugía o por una consulta de especialidad. En caso de días cama, se observa que FONASA cubre el 2 %, mientras que los usuarios de ISAPRE cuentan con una cobertura del 70 %. Con respecto a los medicamentos, el gasto del usuario de FONASA es completamente de su bolsillo y en cuanto a las consultas ambulatorias, en el sector público tenemos una cobertura promedio de 49 %, mientras que en el sector privado se tiene una cobertura de 60 % en promedio. Las atenciones en salud se presentan en la figura 2.2.

Con respecto a los prestadores de salud, estos corresponden a la red asistencial en el sector público, que corresponde a la atención primaria, secundaria y terciaria dependiendo del nivel de complejidad y a las clínicas y consultas particulares en caso del sector privado. Estudios realizado en el sistema público y privado, han detectado diferencias en cuanto a los resultados en ambos sistemas. Se observa que en el sector público las tasas de mortalidad intrahospitalaria es de 3,5 %, mas del triple del detectado en promedio en el sector privado, lo cual se debe a la inequidad del sistema. Esto se observa en que los pacientes que se atienden en el sector público son personas de menores ingresos y que tienen un mayor riesgo en salud, lo cual viene relacionado a las restricciones de cobertura de las previsiones de salud al momento de existir enfermedades preexistentes. Además, las clínicas cuentan con una mayor cantidad de recursos en cuanto a infraestructura y personal. Dado que las remuneraciones son mayores, esto trae consigo migración de médicos del sector público al privado [5].

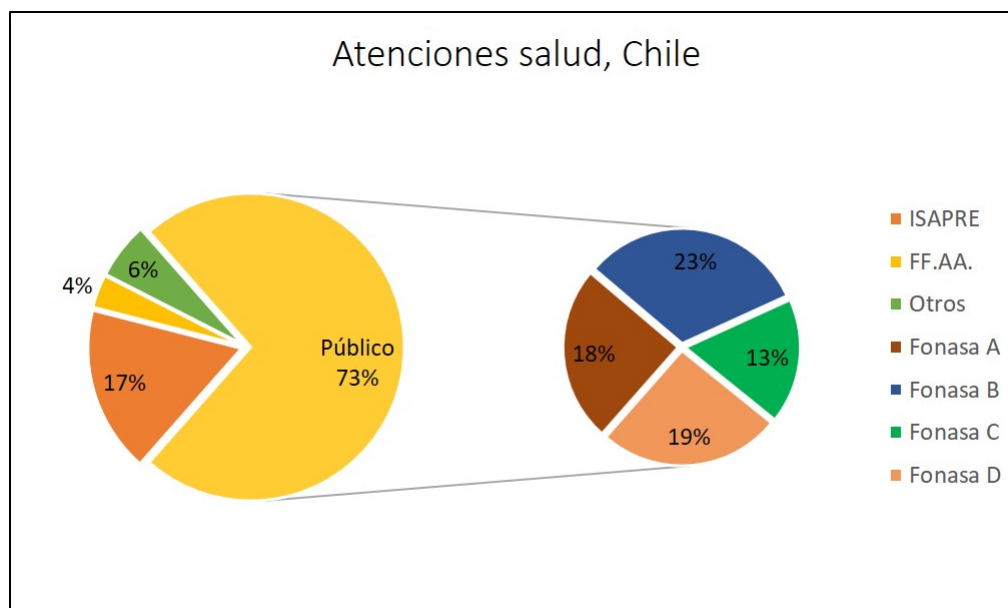


Figura 2.2: Distribución de las atenciones en salud

Los puntos presentados hacen que el sistema nacional de salud sea un sistema fragmentado y segmentado. La fragmentación hace referencia a la coexistencia en el territorio de infraestructura y capacidades de diversos subsistemas sin coordinación e integración, lo cual eleva los costos por duplicación de servicios y aumento en los costos de transacción, así como generación de diferentes tipos de calidades de prestaciones. La segmentación hace referencia a la existencia de subsistemas debido a distintas fuentes y arreglos de financiamiento, reflejando una segmentación social por capacidad de pago o por inserción en el mercado laboral. Este rasgo estructural consolida y profundiza la desigualdad entre grupos sociales y es factor de exclusión social, de esta manera los pobres e informales quedan fuera [13].

2.2. Modelo integral en salud

El modelo de atención integral de salud se define como el conjunto de acciones que promueven y facilitan la atención eficiente, eficaz y oportuna, que se dirige más que al paciente o a la enfermedad como hechos aislados, a las personas consideradas en su integridad física y mental, como seres sociales pertenecientes a distintas familias y comunidades, que están en permanente proceso de integración y adaptación a su medio ambiente físico, social y cultural [6].

El modelo, en lo esencial describe las condiciones que permitan satisfacer las necesidades y expectativas del usuario respecto a mantenerse sano o saludable, mejorar su estado de salud actual en caso de enfermedad, ello mediante el logro de los objetivos nacionales de salud y el fortalecimiento de la eficiencia y efectividad de las intervenciones, en un contexto de políticas públicas de fomento y promoción de la salud de las personas y comunidades. Los principios que guían el modelo integral son los siguientes:

1. **Centrado en las personas:** Considera las necesidades y expectativas de las personas y sus familias, para lo cual se debe establecer un modelo de relación, entre el equipo de salud, las personas, sus familias y la comunidad, basado en la corresponsabilidad del cuidado de la salud y enfatizando en los derechos y deberes de las personas, tanto equipo de salud como usuarios. Para ello se fijan los siguientes objetivos:
 - Establecer un trato de excelencia a las personas en cualquier punto de contacto, basado en una comunicación efectiva y respeto a la dignidad y a los derechos de las personas.
 - Asegurar el acceso a la atención a los grupos más vulnerables.
 - Facilitar el acceso de la población a la atención de salud.
 - Establecer relaciones de confianza y de ayuda.
2. **Integralidad:** Es una función de todo el sistema de salud e incluye la promoción, prevención, curación y cuidados paliativos. Implica que la cartera de servicios disponibles debe ser suficiente para responder a las necesidades de salud de la población desde una aproximación biopsicosocial-espiritual y cultural del ser humano. Considera el sistema de creencias y significados que las personas le dan a los problemas de salud y las terapias socialmente aceptables. Los objetivos asociados a este principio son los siguientes:
 - Comprender y ampliar la mirada a las múltiples dimensiones de un problema de salud, para así planificar el cuidado, incorporando intervenciones basadas en la evidencia disponible, dirigidas a todas las dimensiones de los problemas detectados, incluida la prevención y promoción de la salud.
 - Ayudar a las personas a reconocerse como un todo y con sus propias capacidades de sanación, a través de cambios y/o mejoras en todas las dimensiones de su ser.
 - Entregar cuidado a lo largo del proceso de salud enfermedad, desde lo preventivo hasta la rehabilitación y en todos los episodios de problemas de salud de las personas.
3. **Continuidad del cuidado:** La continuidad del cuidado es posible definirla de diversas perspectivas. Por una parte tenemos la perspectiva de las personas que se atienden y corresponde al grado en que una serie de eventos del cuidado de la salud son experimentados como coherentes y conectados entre sí en el tiempo. Desde la perspectiva de los sistemas de salud, existen tres aspectos de la continuidad de la atención:
 - Continuidad clínica: Es el grado en que el cuidado del paciente está coordinado a través de las diversas funciones, actividades y unidades operativas del sistema. Incluye la integración horizontal, es decir la coordinación intra e inter establecimientos de un mismo nivel, y la integración vertical, que consiste en la coordinación de establecimientos de distintos niveles de la red. El problema o procedimiento por el que se atiende la persona es visto de manera longitudinal sin perder información a través de su cuidado.
 - Funcional: Es el grado en que las funciones claves de apoyo están coordinadas a través de todas las unidades del sistema.
 - Profesional: Disposición de los equipos y coordinación en el proceso de cuidados en términos de los objetivos de la red.

El objetivo más relevante asociado a este principio es lograr la eficiencia y eficacia del proceso asistencial mediante los siguientes puntos:

- Reducir la fragmentación del cuidado asistencial.
- Mejorar la accesibilidad del sistema.
- Evitar la duplicación de infraestructura y servicios.
- Disminuir los costos de producción.
- Responder mejor a las necesidades y expectativas de las personas.
- Mejorar la aceptabilidad de los servicios.
- Apoyar el cuidado de la salud a lo largo del ciclo vital individual y familiar.
- Lograr un flujo expedito y complementario entre los diferentes componentes de la red asistencial y del intersector para la atención de las personas con problemas de salud, desde el domicilio y comunidad.

La atención en salud con un enfoque integral ha sido impulsada a través de la organización mundial de salud desde 1978 en la conferencia de Alma Ata. En Chile el modelo comienza a integrarse paulatinamente desde los 90, tomando fuerza a partir del año 2000 con la implementación de la reforma nacional de salud. Desde esta fecha se realizan cambios en la red asistencial, otorgándole una mayor importancia a la atención primaria de salud. Desde el 2008 los consultorios pasan a ser centros de salud familiar y comunitarios y se establece el modelo integral de salud familiar y comunitario basado en la atención primaria, como la nueva forma de ejecutar las acciones sanitarias.

2.2.1. Derechos y deberes de los pacientes

Desde el años 2012, el gobierno de Chile a través del MINSAL, en un intento por regular los derechos y deberes que tienen las personas en relación con acciones vinculadas a su atención en salud, genera la ley Número 20.584, la cual declara los siguientes derechos y deberes para las personas con respecto a su atención en salud:

Derechos

1. Tener información oportuna y comprensible de su estado de salud.
2. Recibir un trato digno, respetando su privacidad, pudor e intimidad.
3. Ser llamado por su nombre y atendido con amabilidad.
4. Recibir una atención de salud de calidad y segura, según protocolos establecidos.
5. Ser informado de los costos de su atención de salud.
6. No ser grabado ni fotografiado con fines de difusión sin su permiso.
7. Que su información médica no se entregue a personas no relacionadas con su atención.
8. Aceptar o rechazar cualquier tratamiento y pedir el alta voluntaria.
9. Recibir visitas, compañías y asistencia espiritual.
10. Consultar o reclamar respecto de la atención de salud recibida.
11. A ser incluido en estudios de investigación científica sólo si lo autoriza.
12. Donde sea pertinente, que se cuente con señalética y facilitadores en lengua originaria.

13. Que el personal de salud porte una identificación con expresión de sus funciones.
14. Inscribir el nacimiento de su hijo en el lugar de su residencia.
15. Que su médico le entregue un informe de la atención recibida durante su hospitalización.

Deberes

1. Respetar el reglamento interno del establecimiento, lo que se hace extensivo a sus representantes legales, familiares y visitas.
2. Procurar informarse acerca del funcionamiento del establecimiento y sobre los procedimientos de consulta y reclamo establecidos.
3. Cuidar las instalaciones y equipamiento que el prestador mantiene a disposición.
4. Tratar respetuosamente a los integrantes del equipo de salud. Igual obligación corresponde a los familiares, representantes legales y otras personas que los acompañen o visiten.
5. Tanto la persona que solicita la atención de salud, como sus familiares o representantes legales, deberán colaborar con los miembros del equipo de salud que la atiende, entregando la información necesaria para el tratamiento.

2.3. Servicio de Salud Metropolitano Sur

Es uno de los 29 servicios de salud a nivel nacional y uno de los 6 de la región metropolitana. Se conforma por 11 comunas de la región metropolitana de Santiago: Buin, Calera de Tango, El Bosque, La Cisterna, La Granja, Lo Espejo, Paine, Pedro Aguirre Cerda, San Bernardo, San Joaquín y San Miguel, figura 2.3. La sede se encuentra en la comuna de San Miguel.

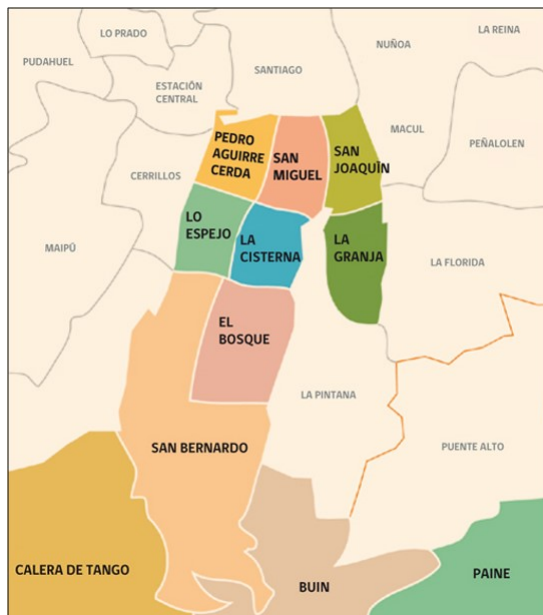


Figura 2.3: Servicio de salud metropolitano sur.

Al observar las estadísticas sobre los niveles de pobreza, indicadores de salud y de vivienda de las comunas que conforman el servicio, figura 2.4, podemos decir que la población del servicio es mas pobre, mas vulnerable y se encuentra más hacinada¹ que el promedio nacional y regional. Además, más del 50 % de la población pertenecen a los fondos A y B de FONASA, los cuales son asignados a las personas o grupos familiares de mayor vulnerabilidad. A diferencia del comportamiento nacional, el servicio cuenta con tasas de natalidad superiores al 14,7 % nacional y regional, situándose en una tasa de 15,9%, pero posee tasas de mortalidad general y mortalidad infantil mayores al promedio regional, lo cual puede estar relacionado a sus altos niveles de hacinamiento medio y crítico, las tasas de pobreza y los bajos ingresos.

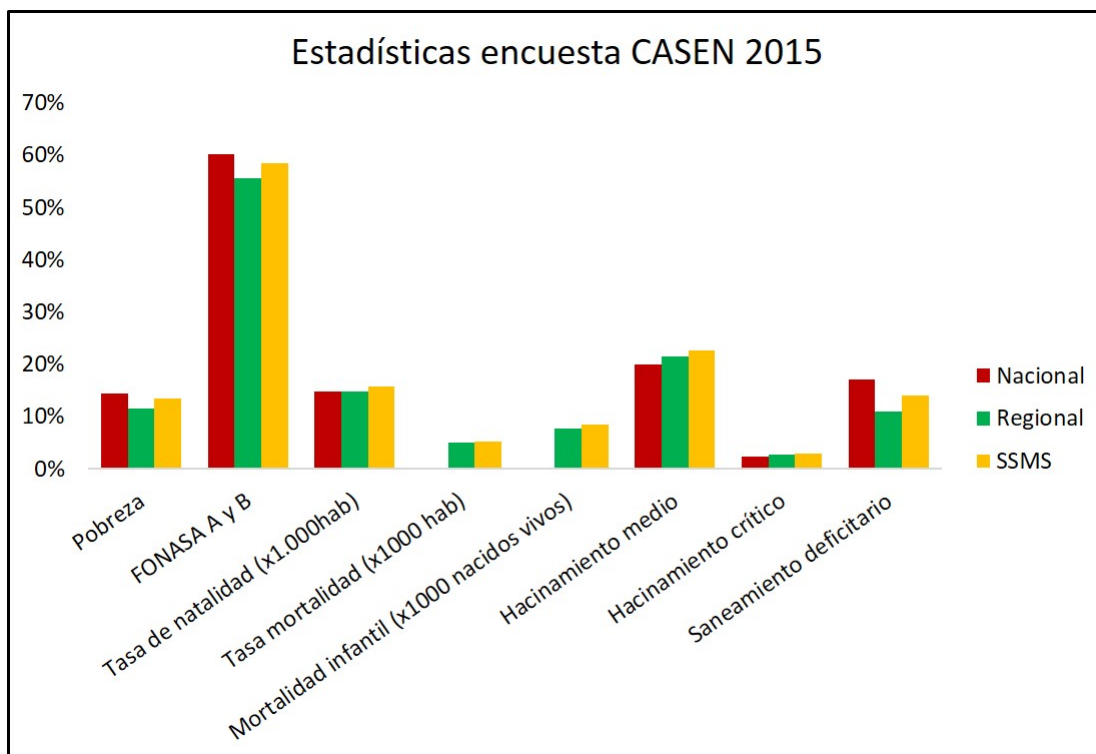


Figura 2.4: Estadísticas encuesta CASEN 2015 SSMS

¹Hacinamiento: Cociente entre el número de personas del hogar residente en la vivienda y el número de dormitorios de uso exclusivo de la misma. Se considera hacinamiento cuando residen más de 2,5 personas por dormitorio en el hogar.

Las estadísticas del servicio indican que 10 de las 11 comunas que conforman el servicio se encuentran por debajo de la remuneración promedio regional de \$632.933 y 8 por debajo del promedio nacional de \$563.414. El ingreso promedio del servicio es de \$499.554. Sumado a lo anterior, el servicio cuenta con niveles de denuncia de violencia intrafamiliar promedio superior al promedio nacional y regional y es superior en 9 comunas.

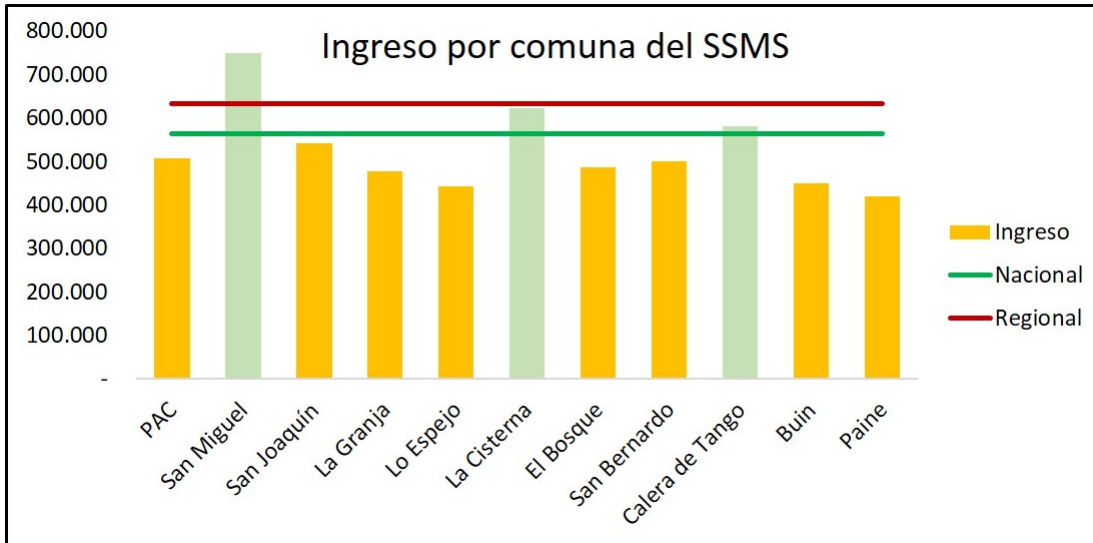


Figura 2.5: Ingreso promedio, SSMS

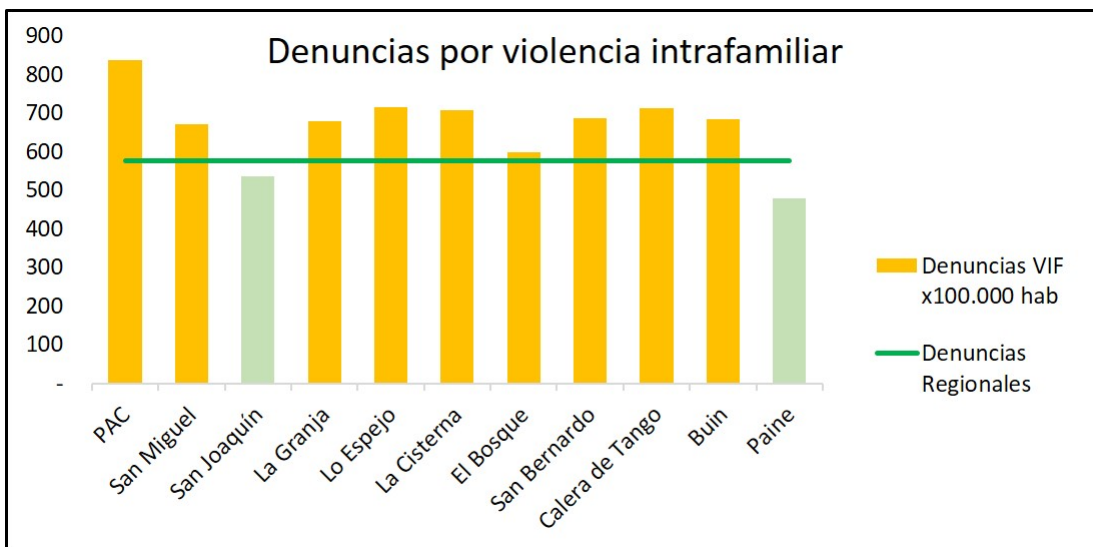


Figura 2.6: Estadísticas sobre violencia intrafamiliar, SSMS

Dentro de los establecimientos de salud que pertenecen al SSMS se cuentan con los siguientes, divididos en atención primaria, secundaria y terciaria: Tipos de establecimientos:

- **Atención primaria:** Constituida por los centros de salud familiar (CESFAM), los centros comunitarios de salud familiar (CECOSF), postas de salud rural y servicios de atención primaria de urgencia (SAPU). El primer paso que debe dar un usuario para acceder al sistema público de salud es inscribirse en el consultorio correspondiente a su

residencia. El servicio de salud metropolitano sur cuenta con 35 CESFAM, 11 CECOSF, 11 postas rurales y 23 SAPU.

- **Atención secundaria:** Son establecimientos de mediana complejidad que brindan atención ambulatoria de tipo diagnóstico y terapéutico preferentemente a pacientes referidos por los consultorios de atención primaria. Dentro de la atención secundaria se encuentran los Centros de referencia de salud (CRS), los centros de diagnóstico y tratamiento (CDT) y otros centros de especialidades. En el SSMS se cuenta con 1 CRS, 1 CDT, 8 unidades de atención oftalmológica, 9 centros comunitarios de rehabilitación y 5 Consultorios de salud mental (COSAM).
- **Atención terciaria** Está constituida por los establecimientos hospitalarios. Hospital Exequiel González Cortés, Hospital Barros Luco y Hospital El Pino, los cuales son establecimientos autogestionados en red y Hospital El Peral, Hospital San Luis de Buin y Hospital Lucio Córdova

El HEGC es un establecimiento de alta complejidad denominado Establecimiento autogestionado en red o EAR. Este tipo de establecimiento corresponde a hospitales de complejidad tecnológica y especificidad del cuidado definido por el reglamento orgánico de los servicios de salud. Estos organismos están descentralizados del correspondiente servicio de salud y posee atribuciones para organizarse internamente, administrar sus recursos y definir la forma mediante la cual llevará a cabo los procesos necesarios para la obtención de los productos que ofrece la red. No obstante, es el director de la red quien determina la cartera de servicios que ofrecen los EAR, al cual se le entregan incentivos para asegurar su eficiencia y cumplimiento de obligaciones, para lo cual se les exige la entrega de estadísticas. A lo largo de país se cuenta con 57 establecimientos autogestionados en red, de los cuales, 21 se encuentran en la región metropolitana.

2.4. Hospital Dr. Exequiel González Cortés (HEGC)

Hospital pediátrico de alta complejidad perteneciente al servicio de salud metropolitano sur. Cuenta con 30 especialidades en el área de atención ambulatoria y 12 en el área de cirugía general. Es el centro de referencia de escoliosis, transplante y gran quemado a nivel nacional [2]. Es el primer hospital público en conseguir la acreditación y re-acreditación en calidad y seguridad del paciente en los años 2011 y 2015 respectivamente. Además es uno de los hospitales con menor días de espera en cuanto a consulta de especialidad y por operación, figura 2.7.

El HEGC forma parte del plan hospitalario 20-20-20, que consiste en 20 hospitales construidos, 20 en construcción y 20 en diseño o licitación para el año 2018. Dado lo anterior, el hospital se desplazará de su ubicación actual en la calle Ramón Subercaseaux a Gran Avenida en el terreno del Hospital Barros Luco, figura 2.8.

Dado el modelo de gestión, el hospital se divide de manera interna con una configuración matricial, por un lado se organiza por centros de responsabilidad asociados a las especialidades médicas y no médicas que abordan la atención integral de los pacientes desde el proceso clínico, las cuales se presentan a continuación:

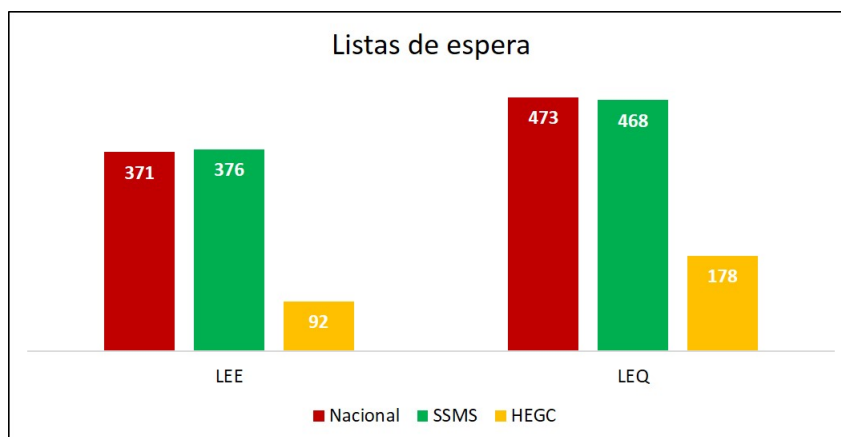


Figura 2.7: Comparación listas de espera Nacional, SSMS y HEGC

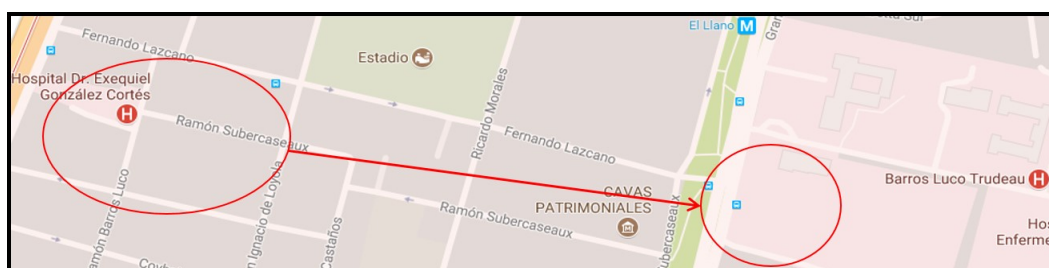


Figura 2.8: Desplazamiento de HEGC

1. Centro de responsabilidad de atención hospitalizados.
2. Centro de responsabilidad de atención ambulatoria.
3. Centro de responsabilidad de atención quirúrgica.
4. Centro de responsabilidad de apoyo diagnóstico.
5. Centro de responsabilidad de apoyo terapéutico.
6. Centro de responsabilidad de atención de paciente crítico.
7. Centro de responsabilidad de paciente de emergencia.

Por el otro lado, se divide en centros de responsabilidad asociados a la organización de los recursos, con el fin de garantizar el cuidado de las personas que se atienden en el hospital:

1. Gestión del cuidado del paciente hospitalizado.
2. Gestión del cuidado del paciente ambulatorio.
3. Gestión del cuidado del paciente crítico.
4. Gestión del cuidado del paciente con problemas de salud de urgencia.
5. Gestión del cuidado en unidades de apoyo de enfermería.

El hospital cuenta con un comité directivo compuesto por un director, por el subdirector médico, el subdirector de gestión administrativa y el subdirector de gestión del cuidado. A ellos se les suman las jefaturas de la unidad de calidad y seguridad de los pacientes, el centro de recursos gestión de las personas y los diversos comités asesores. Ellos tendrán bajo su responsabilidad la conducción del establecimiento.

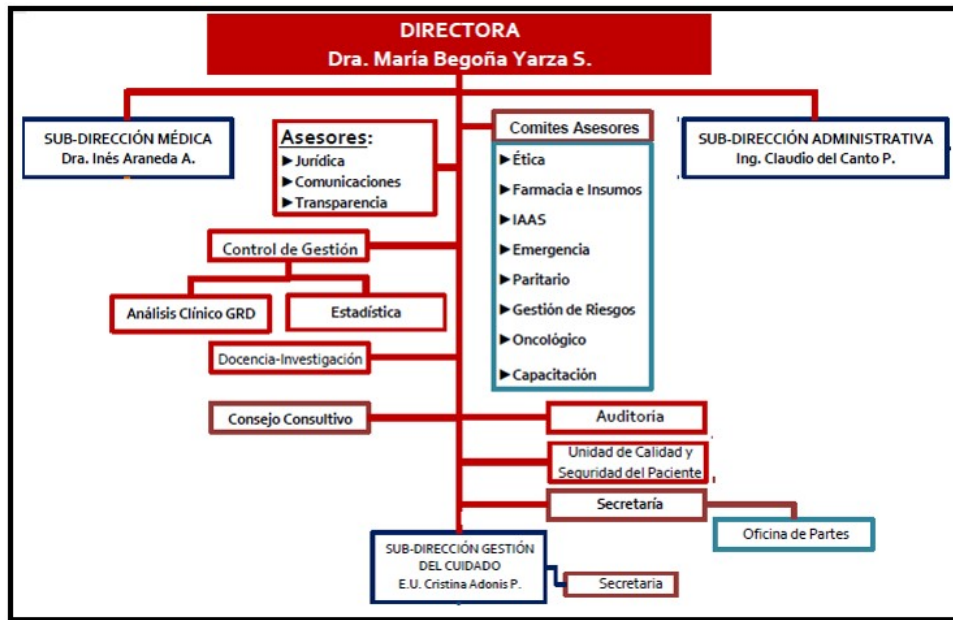


Figura 2.9: Organigrama HEGC

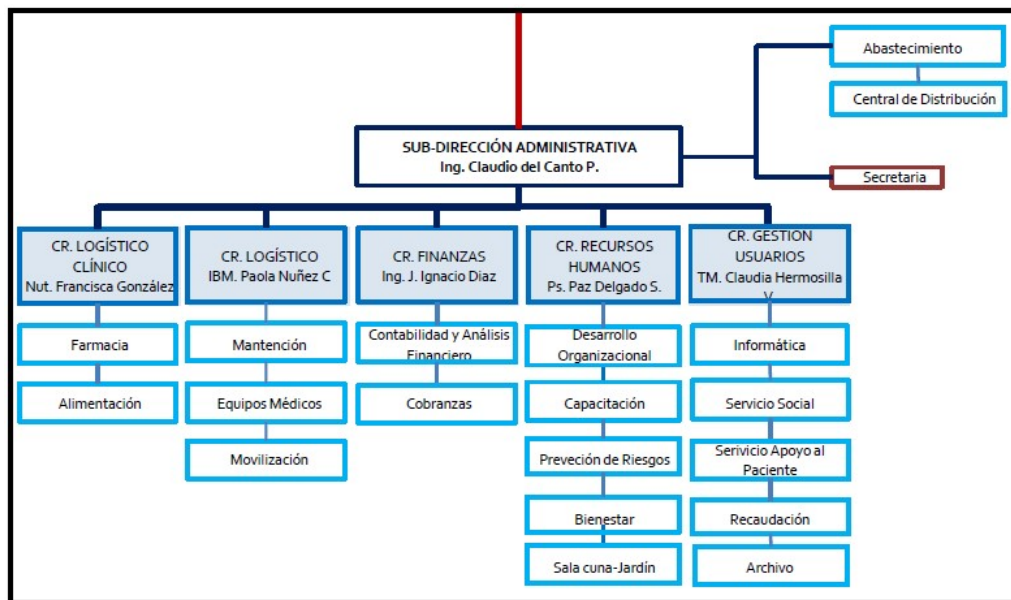


Figura 2.10: Subdirección Administrativa

2.4.1. Modelo de atención

El HEGC tiene como objetivo el desarrollar un modelo de atención consecuente con el modelo de atención integral con enfoque familiar que permita entregar a los niños y adolescentes una atención humanizada e integral de manera oportuna, efectiva y resolutive en función del problema de salud específico del paciente, en el cual se garantice durante todo el proceso de relación con el usuario y su familia el buen trato, de forma que sea acogedor. Dado lo anterior se debe generar una forma de organización que permita optimizar el funcionamiento de las

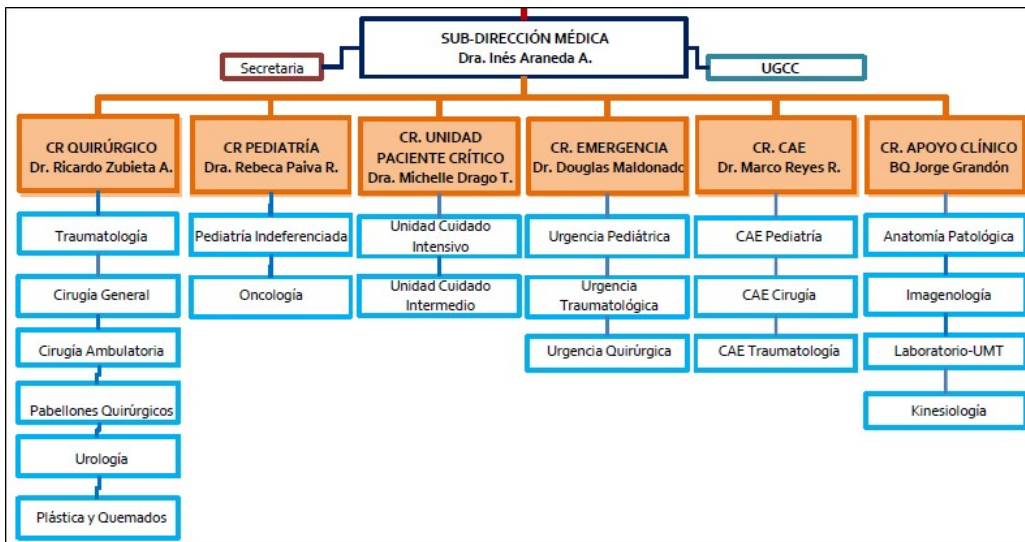


Figura 2.11: Subdirección médica



Figura 2.12: Subdirección de gestión del cuidado

unidades del hospital considerando el modelo de atención propuesto.

2.4.2. Unidad de urgencia

Los servicios de urgencia hospitalarios nacen como unidades orientadas a recibir pacientes con patología aguda o crónica descompensada de potencial riesgo vital, por lo que no fueron concebidas como unidades diseñadas para estudiar a los pacientes [9]. A nivel mundial, la atención de urgencia ha ido evolucionando hacia lo que es la atención de un espectro amplio de patologías, recibiendo demanda variable de diversa complejidad, edad, comorbilidad, condición social y previsional. La decisión de acudir a una unidad de urgencia no reside solo en variables sanitarias, ya que aspectos como la cercanía geográfica, la capacidad de pago, la percepción de riesgo de salud y la percepción de calidad del centro hospitalario son aspectos a considerar en la decisión. En la actualidad y en concordancia con la ley de deberes y derechos de los pacientes, la expectativa de los pacientes y familia no es solo que su dolencia tenga un diagnóstico y terapia adecuados, sino que además la atención sea oportuna y de calidad en el trato.

Las unidades de urgencia cuentan con dos posibles metodologías de atención: paciente fijo, médico móvil y paciente móvil, médico fijo. La primera metodología es la comúnmente utilizada en clínicas, el paciente ingresa al box de atención, al cual ingresa la enfermera o técnico para hacer el chequeo de los signos vitales o el médico para realizar las atenciones médicas, en caso de que el paciente necesite de un examen de laboratorio, la muestra es tomada en el box y el paciente espera el resultado en éste. La metodología de paciente móvil y médico fijo consiste en que el médico está fijo en el box de atención, el paciente ingresa, es revisado y en caso de necesitar exámenes, se le da la indicación a la enfermera o técnico, el paciente pasa a otra sala de procedimientos y luego espera en una sala de observación, en una sala de espera al interior de la unidad de urgencia o en un pasillo.

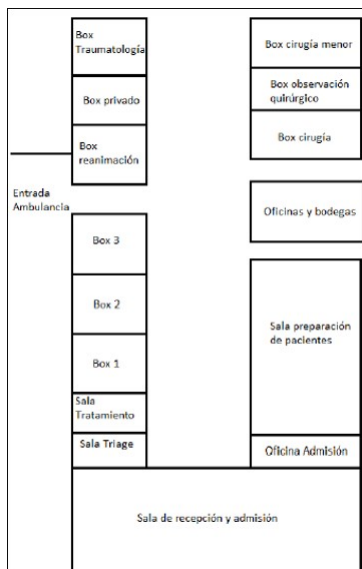


Figura 2.13: Unidad urgencia HEGC

La unidad de urgencia del HEGC cuenta con 6 box de atención, de los cuales 5 son utilizados para atención y debido a la falta de infraestructura, uno es utilizado para procedimientos médicos. En estos box de atención se diagnostican cerca de 100.000 pacientes pediátricos al año. La metodología de atención que tiene el hospital es la de paciente móvil, médico fijo, lo que significa que el paciente ingresa al box para recibir la atención y luego espera ya sea en la sala de espera de pediatría o pasillos por el resultado de exámenes. En la figura 2.13 se presenta la distribución de la unidad de urgencia del HEGC.

- 3 boxes de atención pediátrica
- Box de traumatología
- Box de cirugía menor
- Box de cirugía
- Sala de reanimación
- Box de observación quirúrgica
- Box de Triage
- Sala de observaciones
- Oficinas administrativas y la residencia de los médicos y personal de enfermería.

Proceso de atención

En la figura 2.14 se presenta un proceso general de urgencia, el cual se define de la siguiente manera:

1. **Tótem:** El acompañante del paciente pediátrico ingresa en una pantalla el rut del paciente para ingresar a la fila.
2. **Admisión:** Consiste en el registro del paciente. Se completa la planilla DAU² de ingreso en la cual se solicita datos de contacto, información del paciente y motivo por el cual asiste a la unidad de urgencia. En caso de ser un paciente crítico o en riesgo vital, este paso se omite y el paciente pasa directamente a box de atención o de reanimación.
3. **Categorización o triage:** La categorización busca la selección y clasificación de los pacientes, basándose en las prioridades de atención, privilegiando la posibilidad de supervivencia. En otras palabras, se busca evitar que se retrase la atención del paciente cuyo pronóstico se empeoraría por la demora de su atención. Ésta se realiza mediante los pasos de evaluación general y evaluación primaria³ y el resultado de la categorización son C1, C2, C3, C4 y C5, donde C1 son pacientes que requieren atención inmediata o reanimación y C4 y C5 son pacientes que no son urgencia y que podrían ser atendidos en la atención primaria de urgencia de salud.
4. **Primera atención:** Se realiza el primer chequeo al paciente. En esta etapa se indica si es necesario el uso de otras unidades como laboratorio o imagenología para el desarrollo de exámenes para confirmar el diagnóstico.
5. **Recaudación:** Etapa de pago de los exámenes de laboratorio, se realiza en la ventanilla de admisión.
6. **Toma de muestras:** Toma de muestras de laboratorio, en caso de exámenes de orina, el paciente pediátrico espera en la sala de preparación de pacientes, en caso de ser niños que aún no avisan si necesitan ir al baño, se les pone un recolector de orina.
7. **Hospitalización:** Proceso que depende de unidades externas a la urgencia, como la gestión de camas y servicios clínicos. Para que un paciente pase a hospitalización existe un protocolo detallado que indica los factores que deben existir para que el paciente sea hospitalizado. En caso de que no existan camas en las otras unidades, el paciente espera en una unidad de prehospitización, en el cual se espera que no permanezca más de 12 horas.
8. **Alta médica:** Se da el alta al paciente.

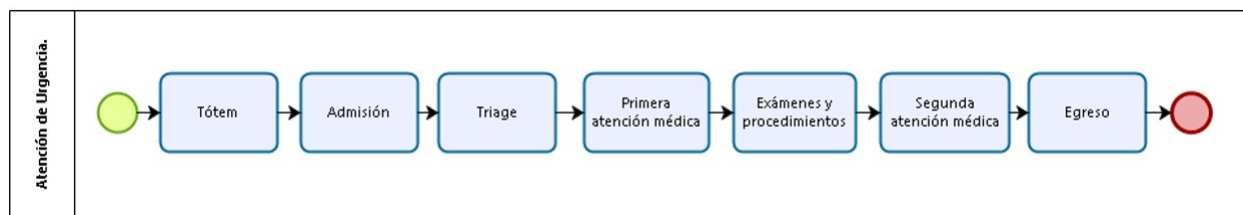


Figura 2.14: Proceso de atención de urgencia

²DAU: Datos de Atención de Urgencia

³En anexos de presenta el proceso de categorización

El ordenamiento de la cola para el ingreso a los box de urgencia es por nivel de riesgo-dependencia, es decir, a mayor riesgo vital del paciente o riesgo de que dado su estado actual existan secuelas para su calidad de vida, mas próximo será el ingreso.

Capítulo 3

Justificación del tema

3.1. Identificación del problema

La motivación para el cambio de metodología de atención comienza por el deseo de mejorar la calidad de la atención del paciente y la familia dentro del contexto del modelo integral en salud y el modelo de atención del hospital. El objetivo es darle privacidad al paciente pediátrico y a su familia en el momento de realizar la atención médica y poder esperar en un lugar fijo por el resultado de exámenes en vez de estar como paciente flotante en las instalaciones de la unidad de urgencia. Esto viene de la mano junto a los derechos del paciente, los cuales señalan que el paciente debe recibir un trato digno respetando su privacidad y que su información médica no se entregue a personas no relacionadas con su salud, lo cual no se cumple, debido a que con modelo actual se llegan a atender 2 pacientes por box de pediatría y se han observado 4 en el de traumatología; Además, la espera por resultado de exámenes o por disminución de fiebre de los pacientes ocurren en la sala de espera de pediatría junto con los demás pacientes, lo cual viola el derecho de privacidad. Demandas por violación a los derechos de los pacientes puede tener un costo de 100 UTM.

Las dificultades que aparecen al momento de plantear este cambio de metodología es la saturación de la unidad de urgencia. Como primera aproximación se realiza una primera revisión mediante simulación de la situación actual considerando la metodología de paciente fijo. Se utilizan datos de las fichas de urgencia para determinar el tiempo de atención total de cada paciente para luego realizar el ajuste de distribución. Se hace lo mismo con las llegadas de los pacientes, esto nos entrega una distribución Exponencial de media 4,52 minutos¹ para las llegadas y una distribución Weibull de parámetros 50,2 de escala y 0.814 de forma, lo que da un promedio de atención de 56 minutos.

Se realiza una simulación basada en datos en el Software Arena, figura 3.3. El objetivo es ir modificando el número de recursos o box de atención y obtener resultados similares a los valores reales de tiempos promedio de espera en sala de 35 minutos y el número promedio de pacientes en cola que son 8. el valor buscado es de 17 box de atención, lo que nos da 34,5

¹un paciente cada 4,52 minutos

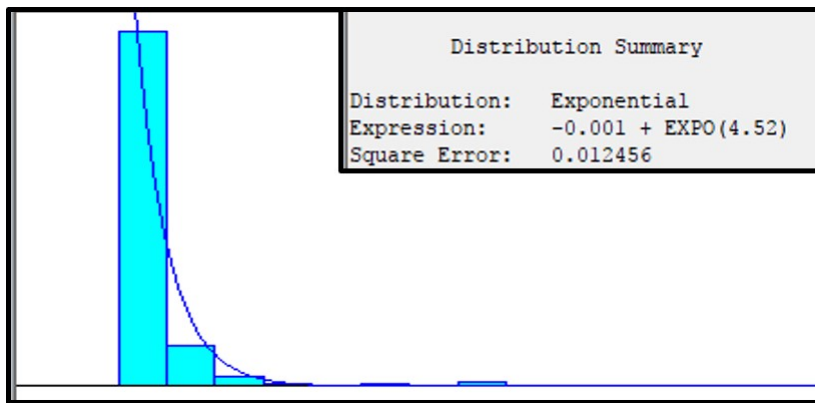


Figura 3.1: Ajuste tiempos de llegada abril

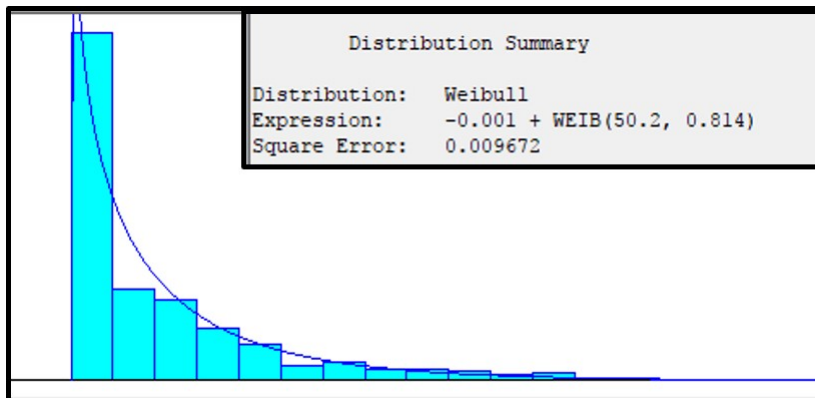


Figura 3.2: Ajustes tiempos de atención

minutos promedio de espera y 9 pacientes en cola.

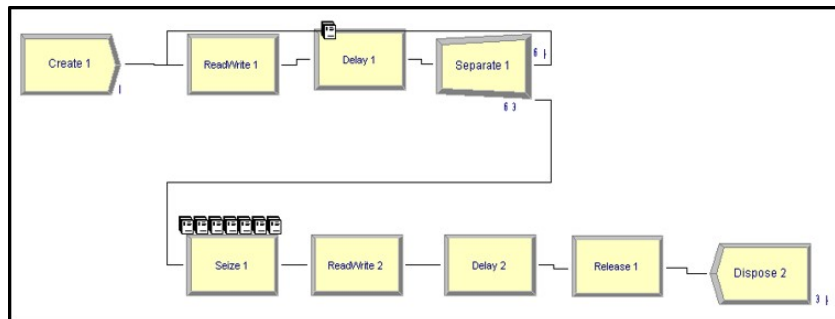


Figura 3.3: Simulación inicial

El supuesto para asumir que esto es válido es asumir que mantenemos los tiempos de atención y además que el cambio de metodología no generará cambios en las tasas de llegada. El valor de box que nos entrega valores similares es la cota mínima de box necesarios para el nuevo hospital.

Al igual de lo que ocurre en la unidad de urgencia actual, al probar con escenarios de mayor demanda, el tiempo promedio de espera aumenta. En el caso de la simulación tenemos un promedio de 80 minutos, teniendo valores máximos de casi 6 horas.

Dado lo anterior, es deseable estudiar el proceso de atención para identificar la existencia de ineficiencias en el proceso y proponer alternativas de mejora con la intención de lograr la implementación del cambio de metodología mejorando el flujo de los pacientes a lo largo de la unidad y posibilitando el cambio de protocolo de atención, sin generar una saturación mayor en la unidad de urgencia.

3.1.1. Causas de la saturación y la percepción de mala calidad:

Las causas identificadas con respecto los tiempos de espera son el mal uso de los servicios de urgencia hospitalarios por parte de la población, el número de box de atención es ineficiente, falta de coordinación con las unidades de las cuales depende urgencia tales como laboratorio, hospitalización e imagenología y falta de coordinación en los cambios de turno.

Con respecto a la percepción de mala calidad, se observa una falta de comunicación entre el personal de urgencia y los pacientes lo que aumenta la insatisfacción y violencia por parte del acompañante del paciente, el cual suele ser la madre o el padre, debido a la incertidumbre con respecto a los tiempos de espera.

Uso inapropiado de la unidad

Como se indica en antecedentes, la unidad de urgencia, tradicionalmente se concibe como una unidad para resolver problemas de riesgo vital del paciente. Al revisar la distribución de la categorización de la unidad de urgencia del HEGC, figura 3.4, se observa que el 80 % de los pacientes que asisten a la unidad poseen una categorización C4 o C5, las cuales son categorías de bajo riesgo vital y que según los protocolos de categorización, son patologías que pueden ser resueltas en servicios de atención primaria.

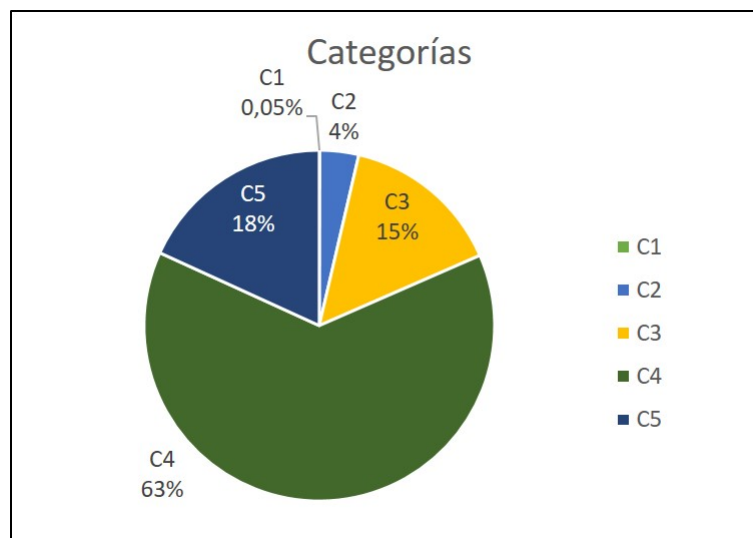


Figura 3.4: Categorización unidad de urgencia

Al realizar un contraste con la bibliografía existente, se observa que se menciona en casos

que el porcentaje de pacientes que no son urgencia va de 15 % a 25 %. Esto nos puede indicar que en este caso corresponde solo a los categorizados como C5 . Otro punto a considerar es que pueden existir errores al momento de realizar la categorización, no por falta de protocolo, si no por la evolución que puede tener el estado de salud de los pacientes durante la espera, a modo de ejemplo, un paciente ingresado como C5 puede tener una categorización final de C3 o C2, lo cual ocurre en un 15 % de los casos. Finalmente, al conversar con padres de los pacientes de la unidad de urgencia, se habla de la baja confianza en la resolutiveidad de la atención primaria de urgencia o SAPU, lo cual es una características de los servicios de salud fragmentados, por lo cual asisten a la urgencia del hospital. Aún así, se indica que el derivar pacientes de menor riesgo a la atención primaria no genera grandes impactos en la disminución de la saturación de una unidad de urgencia[4], si no mas bien, la eficiencia del proceso, incluyendo las unidades de las cuales depende la unidad es lo que disminuye el atochamiento y el retraso de la atención de pacientes críticos. Finalmente, uno de los derechos del paciente es recibir atención de salud sin discriminación², por lo cual, se le debe entregar atención médica.

Capacidad instalada: Metodología de estimación de box

Al momento de desarrollar la estimación de número de box de atención, el MINSAL utiliza la siguiente metodología [7]:

- Se obtiene el promedio diario de atención dividiendo el total de atenciones del año en 365.
- Dado que se desea incorporar la variabilidad de la demanda, se calcula el número de consultas peaks, lo que asume que el 50 % de la demanda se desarrolla en cuatro horas del día. Es el 50 % del promedio diario.
- Se calcula el número de consultas por hora dividiendo el número de consultas peak por cuatro.
- Finalmente, para estimar el número de box de atención, se divide el número de consultas hora por 6. Esto debido a que se asume que la capacidad de atención es de 6 pacientes por hora.

$$\text{Número de box} = \frac{0,5}{365*6*4} * (\text{Demanda anual})$$

Lo anterior entrega como resultado 6 box de atención para la demanda actual de 100.000 pacientes al año y 7 para el futuro hospital, ya que el MINSAL considera un crecimiento de la demanda de un 20 % a 10 años.

Dado lo anterior, se propone hacer una revisión del comportamiento de la demanda de la unidad de urgencia. Al estudiar el movimiento de la demanda durante el año en la figura 3.5, se observa una disminución de la demanda durante los meses de verano, a partir de la semana 48 y una caída durante el invierno en la semana 29. La explicación que se le da a este fenómeno es la relación con el período escolar, durante el cual los niños se encuentran mas

²Se entenderá por discriminación, al trato diferenciado hacia personas en similares casos, por motivos de raza, sexo, religión, opiniones políticas, nacionalidad, origen social, discapacidad o antipatía personal.

expuesto al contagio de enfermedades debido al hacinamiento en las salas de clases. Durante las vacaciones de verano e invierno se observa la caída de la demanda debido a la disminución de contagio en sala.

Durante el año 2016 se observa una caída en la semana 16 que corresponde a la semana del 17 abril. En esta semana hubo fuertes lluvias en la zona central, dejando comunas sin agua, además del vaciamiento del río Mapocho. Se asume que la disminución de la demanda ocurre debido a que los padres de menores con patologías no severas evitaron sacar a sus hijos de la casa esos días para llevarlos al hospital.

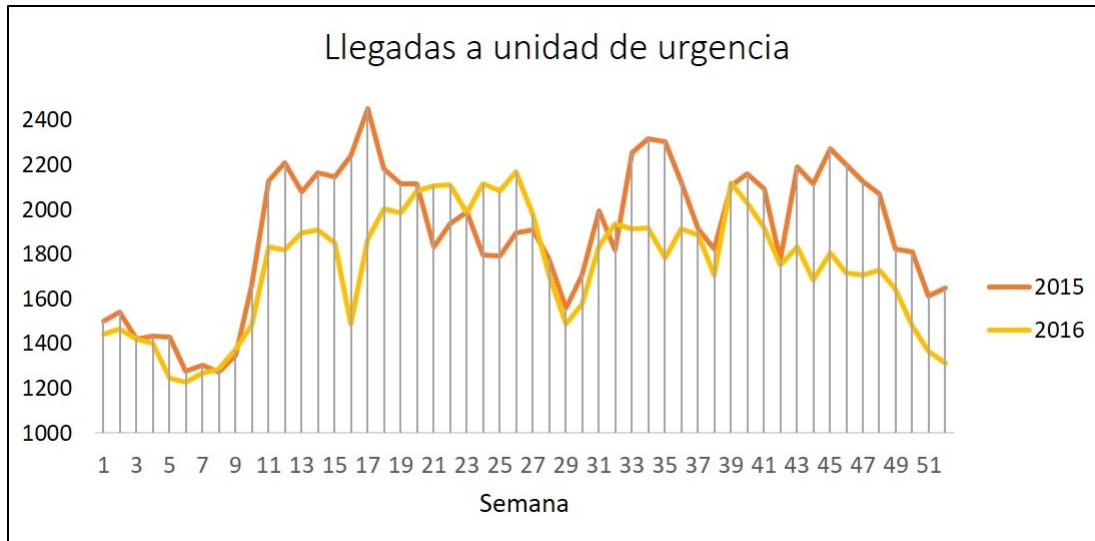


Figura 3.5: Distribución anual de la demanda, unidad de urgencia HEGC

Con respecto al comportamiento de la demanda dentro de la semana, se tiene una tendencia a disminuir a lo largo de ésta como se observa en la figura 3.6. Lo cual se explica con el hecho de que los padres esperan al día lunes para llevar a sus hijos a la unidad de urgencia para patología no severas.

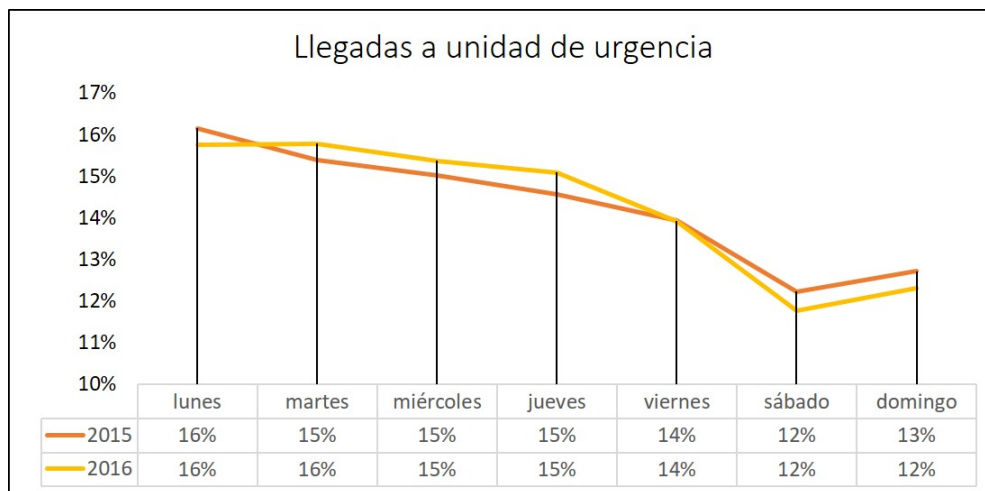


Figura 3.6: Llegadas semanales promedio por día de semana, unidad de urgencia, HEGC

Finalmente, al hacer la revisión de la distribución de la demanda a lo largo del día en la figura 3.7, se tiene que durante la madrugada hay una fuerte disminución de la demanda. Además se observa que en promedio, entre las 10 y 17 hrs se concentra el 50 % de la demanda de la unidad de urgencia

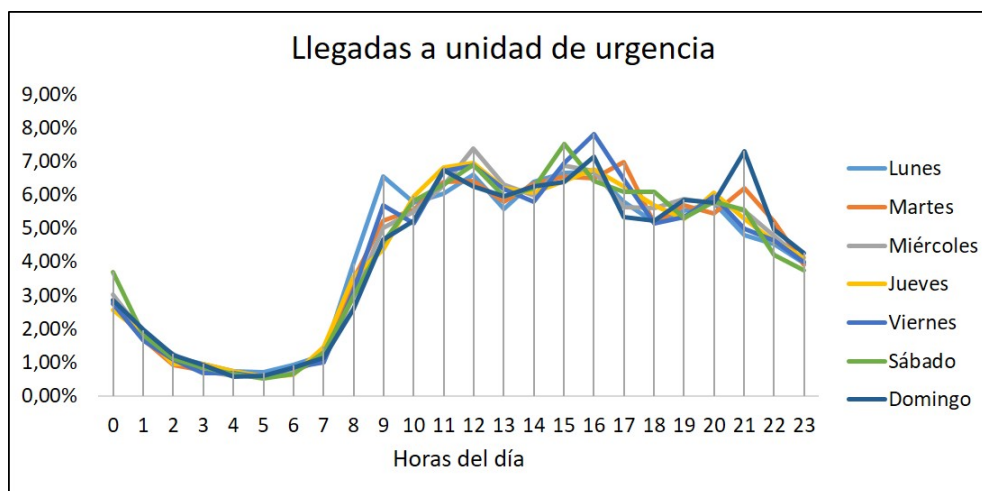


Figura 3.7: Llegada por hora del día, unidad de urgencia HEGC

En conclusión, tenemos una alta variabilidad a lo largo del año y dentro del día. Dado esto, el día promedio utilizado por esta metodología cuenta con aproximadamente 260 pacientes. En un día malo promedio de temporada de invierno llegan aproximadamente 340 pacientes.

Con respecto a la la distribución de los tiempos de atención de la unidad de urgencia del HEGC, figura 3.8, Solo el 35 % de la demanda posee un tiempo de atención inferior a los 10 minutos con los cuales se estima el número de box, teniendo un tiempo promedio de atención de 1 paciente cada 56 minutos. La estimación realizada por el MINSAL se realiza considerando la metodología de paciente móvil, aún así, la unidad de urgencia presenta atochamientos.

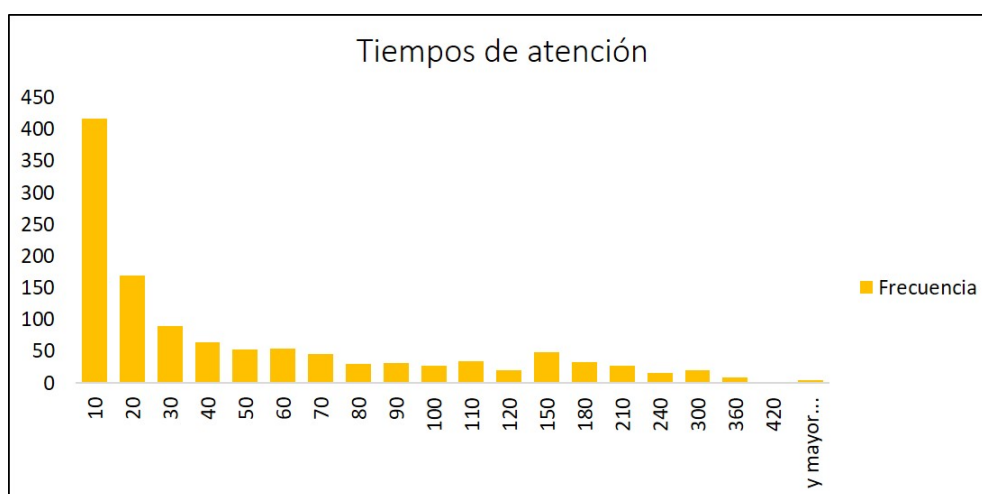


Figura 3.8: Distribución de los tiempos atención, sala urgencia HEGC

En conclusión, los puntos de la metodología son incorrectos o no deseables para determinar el número de box. Además, esta metodología considera la atención mediante la metodología

de paciente móvil y aún así, en el hospital es necesario atender a dos pacientes por box en las horas críticas para liberar otro para la realización de procedimientos.

Dependencia de otras unidades: Hospitalización, Imagenología y Laboratorio

Diversos estudios indican los retrasos que puede generar en la unidad de urgencia los retrasos de exámenes de laboratorio o resultados de imágenes. A modo de ejemplo, en el Hospital Clínico de la Universidad de Chile, se observa que de los pacientes de la unidad de urgencia, el 32 % de los pacientes necesita un examen de imagenología y un 39 % un examen de laboratorio, los cuales tienen una mediana de tiempo de 147 y 93 minutos respectivamente [9].

En el caso de la unidad de urgencia del HEGC se observa que la espera por parte de los pacientes por la llegada del resultado del examen de laboratorio van en un rango de 15 minutos a 6 horas por el resultado de exámenes de laboratorio, el tiempo promedio es de 141 minutos. .

Cambio de turno y triage

Un problema del proceso es el uso de ficha en papel. Los técnicos y enfermeras a cargo del triage esperan evaluar a un cierto número de pacientes para llevar estas fichas dentro de la unidad de urgencia, lo cual genera retrasos en el ingreso de pacientes. Además, se observa que es algo normal que el personal de triage deje su puesto en distintas horas del día, deteniendo el flujo del proceso debido al no ingreso de pacientes a la unidad. Esto se traduce en períodos que van de 10 a 40 minutos sin pacientes al interior de la unidad.

3.1.2. Efectos

Los principales efectos de la congestión de una unidad de urgencia han sido estudiados y se presentan a continuación

- **Largas esperas e insatisfacción de los pacientes:** Esta situación se ve reflejada en el aumento de los pacientes que se retiran sin ser atendidos, lo que trae consigo el posible aumento de la gravedad del paciente.
- **Dolor y sufrimiento prolongado:** Durante los períodos de congestión, los pacientes experimentan dolor prolongado y sufrimiento innecesario debido a que el personal está demasiado ocupado para atenderlos.
- **Violencia:** Con tiempos de espera prolongados tanto el interior como al exterior de la unidad, los ánimos suben y los acompañantes del paciente pediátrico tienden a ponerse mas agitados y violentos.
- **Disminución de la productividad:** El personal intenta atender lo más rápido posible a la totalidad de los pacientes, sin embargo, a cierto número de personas, la productividad inevitablemente disminuye y el cuidado del paciente se ve comprometido.

- **Escasa comunicación entre el personal:** Las decisiones erradas son el resultado de la falta de comunicación entre los distintos actores involucrados. Durante los períodos de alta congestión esta situación se presenta más frecuentemente.

Con respecto a los derechos de los pacientes, se debe tener en cuenta el derecho a la privacidad. En el caso de las clínicas privadas, violar este derecho significa multas por montos que llegan a los 4,6 millones. Por otra parte es importante el planteamiento del ministerio de salud sobre el modelo integral, en el cual se busca entregar una mejor calidad en la atención. Es por esto que es necesario realizar el la evaluación en el cambio de la metodología de la atención, identificando las medidas a tomar para obtener un proceso eficiente y estimar de manera adecuada el número necesario de box de atención para evitar que esto genera una congestión en la unidad.

Capítulo 4

Objetivos

4.1. Objetivo general

Disminuir los tiempos de espera intermedios del proceso de atención de urgencia para posibilitar el cambio de metodología de atención de paciente móvil a paciente fijo, optimizando el número de box necesarios en la unidad de urgencia del HEGC.

4.2. Objetivos específicos

1. Estimar de la demanda por servicios de urgencia pediátricos a 10 años.
2. Identificar las pérdidas de valor e ineficiencia del proceso de atención, proponer mejoras e indicar el tiempo que estas mejoras proporcionan.
3. Estimar del número de box mínimos necesarios para la metodología de paciente fijo.

Capítulo 5

Marco conceptual

5.1. Tratamiento de valores perdidos

El impacto de los datos perdidos en la investigación cuantitativa puede ser grave. Puede llevar a la estimación sesgada de parámetros, pérdida de información, disminución de la potencia estadística, aumento en los errores estándar y la debilitación de la generalización de los resultados [8].

La pérdida de valores ocurre a dos niveles: A nivel de unidad y a nivel de elemento. Una falta de respuesta a nivel de unidad ocurre cuando no se recoge información de un encuestado, ya sea por negación a tomar la encuesta o no se presenta a la encuesta. La falta de respuesta a nivel de elemento hace referencia a la información incompleta recolectada de un encuestado, por ejemplo, un encuestado puede saltarse una o dos preguntas de una encuesta, pero contestó el resto de ésta. El problema de los datos que faltan en el nivel de ítem debe abordarse desde tres aspectos: La proporción, los mecanismos y los patrones de los datos faltantes. Es necesario considerar los tres aspectos antes de elegir un procedimiento adecuado para tratar los datos que faltan.

5.1.1. Proporción de valores perdidos

La proporción de la data perdida está directamente relacionada con la calidad de la inferencia estadística. Sin embargo, no hay un corte establecido en la literatura respecto a un porcentaje aceptable de datos perdidos en un conjunto de datos para inferencias estadísticas válidas. Se entregan valores de 5% y 10% dependiendo del autor.

5.1.2. Mecanismos de valores perdidos

Existen tres mecanismos bajo los cuales la pérdida de valores pueden ocurrir: *Missing At Random* (MAR), *Missing Completely At Random* (MCAR) y *Missing Not At Random*

(MNAR)

MAR ocurre cuando la probabilidad de pérdida de valores se debe al valor observado, pero no de la observación. Por ejemplo, supongamos que un investigador mide la comprensión de los estudiantes universitarios al principio y al final del curso de cálculo. Supongamos que los estudiantes que obtuvieron puntajes bajos en el test al inicio del curso son más propensos a abandonar el curso, por lo tanto sus puntajes en la prueba al final del curso son valores perdidos. Si asumimos que la probabilidad de faltar al test final depende solamente de las puntuaciones iniciales, entonces el mecanismo es MAR.

MCAR es un caso especial de MAR. Es una condición de data perdida en que el valor perdido no depende ni de la data observada ni de la data perdida. Puede interpretarse como una muestra aleatoria de la base de datos. Por lo tanto, ignorar los valores perdidos bajo el mecanismo de MCAR no generará sesgos en la data, pero aumentará el error estándar debido a la disminución del tamaño de la muestra. Dado lo anterior, MCAR supone una amenaza inferior para la inferencia estadística.

MNAR ocurre cuando la probabilidad de pérdida de valores depende del valor perdido en sí. Por ejemplo, es probable que datos perdidos en la variable "ingreso" sean MNAR, si las personas que poseen un mayor ingreso tienden a reservarse esta información más que las personas con ingreso promedio o bajo.

5.1.3. Patrones de valores perdidos

Existen tres patrones de datos faltantes: univariados, monótonos y arbitrarios. Supongamos que hay p variables. Se dice que un conjunto de datos tiene un patrón univariado de falta si los mismos participantes tienen datos faltantes en una o más de las p variables. Se dice que un conjunto de datos tiene un patrón de datos faltantes monótonos si las variables pueden estar dispuestas de tal manera que, cuando falta la variable j , $j+1$, $j+1$, ..., p también faltan. El patrón monótono ocurre frecuentemente en estudios longitudinales donde, si un participante abandona en un punto, se tienen datos perdidos en las medidas subsiguientes. Si los datos faltantes ocurren en cualquier variable para cualquier participante de forma aleatoria, se dice que el conjunto de datos tiene un patrón de datos faltantes arbitrario

5.1.4. Imputación de valores perdidos

La importancia de los procedimientos de imputación señala que ésta no radica sólo en reducir el sesgo por las ausencias de respuestas, sino también para producir un conjunto de datos "limpios" sin datos faltantes [12]. Existen varias opciones para tratar los valores perdidos dependiendo de la proporción y el mecanismo de pérdida:

Imputación por regresión

Se ajusta un modelo lineal que describa a Y , variable a imputar, para un conjunto X de variables auxiliares que se deben disponer. Resuelve el problema de la distorsión de la distribución de la variable a imputar, pero puede crear inconsistencias dentro de la base de datos, pues podría obtenerse valores “imposibles”, ya que el valor Y es obtenido de variables auxiliares.

5.2. Pronóstico de demanda

Un pronóstico de demanda, consiste en predecir eventos futuros asociados al producto o servicio que ofrecemos para un período de tiempo determinado. Para el desarrollo de un pronóstico de demanda, Scott Armstrong[3] reúne 139 principios para el desarrollo de un pronóstico. No necesariamente se utilizan los 139 principios, los cuales se dividen entre las siguientes 5 etapas.

1. Formulación del problema.
2. Obtención de información.
3. Implementación de métodos.
4. Evaluación de los métodos.
5. Uso del pronóstico.

Se detallaran un par de sub-secciones de las primeras 3 etapas, las cuales serán utilizadas para el desarrollo del pronóstico.

5.2.1. Formulación del problema

- Selección de objetivos: Se comienza con especificar los objetivos en la situación a abordar, luego considera que decisiones están asociadas con el objetivo a alcanzar. El punto relevante es identificar si es necesario el uso de procedimientos formales para la realización del pronósticos.
- Estructuración del problema: Estructurar el problema de manera tal que el analista pueda utilizar el conocimiento de manera efectiva con el objetivo de que el resultado sea útil para la toma de decisiones.

5.2.2. Obtención de información

- Identificar las fuentes de información: Identificar la data que pueda ser de utilidad al momento de realizar el pronóstico.
- Recolectar data: Una vez identificadas las fuentes, recolectar data relevante, valida y confiable.
- Preparar data: Preparar la data para el proceso de pronóstico

5.2.3. Implementación de métodos de pronóstico

- Selección de métodos: Seleccionar el método mas apropiado para la realización del pronóstico.
- Implementar métodos cualitativos: Utilizado en el caso de que el pronóstico solo pueda tener esta perspectiva.

5.3. Simulación de eventos discretos (SED)

La simulación de eventos discretos se refiere a la construcción de un modelo abstracto que representa algún sistema de la vida real, que permite la evaluación de escenarios posibles y que puede ser representado como una secuencia o serie de eventos. Es recomendable utilizar esta herramienta en vez de hacer experimentos reales por razones como la inexistencia del sistema, la experimentación es muy costosa o poco ética y/o riesgosa [14].

Es una herramienta apropiada cuando se desea estudiar interacciones internas de un sistema complejo, existen cambios organizacionales, se busca la manera de mejorar el sistema real con lo aprendido en el sistema modelado, se busca detectar variables y/o requerimientos de recursos importantes, etc. Los pasos para el desarrollo de una SED son los siguientes:

1. Definición y descripción del problema.
2. Formulación del modelo conceptual.
3. Recolección de la información para el modelo.
4. Validación del modelo: Comparación con la situación real y opinión de un experto.
5. Diseño de experimentos y plan de corridas.
6. Análisis de resultados.

En el caso de la simulación, la etapa de mayor dificultad es la validación del modelo de simulación. Si no es posible realizar este paso, no es posible confiar en los resultados de los experimentos realizados.

Los elementos básicos de un modelo de simulación son las variables de decisión, los eventos y los datos de salida. Con respecto a la simulación de un sistema hospitalario, se puede considerar lo siguiente para elementos de una simulación:

- **Variables de decisión:** Número de camas, tiempos de apertura de la sala de operaciones, personal.
- **Datos de salida:** Lista de espera y tiempos de espera.
- **Eventos:** Llegada de pacientes, admisión, comienzo de una operación, fin de una operación, dar el alta.

Capítulo 6

Trabajo realizado

El trabajo realizado se subdivide en dos etapas, la primera es el levantamiento de información con respecto a la demanda del HEGC con el objetivo de realizar escenarios de demanda a 10 años para estimar la capacidad necesaria para atender a la población pediátrica del servicio. Esto significa realizar limpieza de base de datos, imputación de valores perdidos, identificar, estudiar y analizar los factores que influyen en el movimiento de la demanda, con el objetivo de identificar el comportamiento de la demanda dentro de un año y determinar los valores de entrada para los modelos de simulación.

La segunda etapa implica el levantamiento de información con respecto al proceso de atención de la unidad de urgencia del Hospital Exequiel González Cortés y las unidades de las cuales depende, con el objetivo de realizar la optimización de la situación actual, generar propuestas de mejora y generar el modelo de simulación para estimar el número de box de atención necesarios para el cambio de metodología.

6.1. Estimación de demanda

6.1.1. Estudio de la base de datos

Se cuenta con la base de datos de las llegadas de los pacientes de la unidad de urgencia del HEGC. La base de datos cuenta con información de la hora de llegada del paciente en formato HH:MM:SS, el día en el que el paciente asistió en formato DD/MM/AAAA, el rut del paciente y la categorización. Al examinar la base de datos se observan valores perdidos en horas del día. Al consultar con personal de la unidad de urgencia, nos entregan la información de existen cortes de luz a lo largo del día o caídas del sistema de registro de información, por lo cual realizan los ingresos de manera local y a momento de recuperar la conexión al sistema, la información de ingresos sube a la hora que se realiza la conexión.

Se desea obtener información de la tasa de llegada de pacientes al día a lo largo de año. Para estimar el porcentaje de valores perdidos se realiza el siguiente procedimiento en Rstudio:

- Se hace una revisión día por día mediante un "for".
- Se ordenan las llegadas dentro del día de menor a mayor.
- Se calcula la diferencia de tiempo entre una llegada y otra.
- Se contabilizan dentro del día el número de diferencias de tiempo igual a cero.
- Se analizan los criterios para los cuales se considera que el día tiene datos perdidos como para ser considerado un día perdido de data.
 - El número de delta tiempo igual a cero dentro de un mismo día supera el 10 % de los datos totales del día.
 - No hay llegadas desde las 23:00 hrs en adelante: Esto se considera debido a que forma parte de las horas de mayor demanda, por lo cual, el que no existan llegadas significa que existieron problemas en la red y estas llegadas quedaron registradas al día siguiente

El porcentaje de días considerados como datos perdidos llega a 23 %, por lo que se hace necesario recuperar datos. Dado que el mecanismo de pérdida de información se debe a cortes de luz y a la caída del sistema, sucesos que son independientes a la variable a analizar, se determina que el mecanismo de pérdida de información corresponde a MCAR.

Para la imputación de valores perdidos se decide utilizar imputación por regresión, para lo cual se complementa la base de datos con información del ministerio del medio ambiente y ministerio de educación:

- Temperatura mínima diaria.
- Temperatura media diaria.
- Temperatura máxima diaria.
- Cantidad de ozono en el aire.
- Cantidad de Monóxido de carbono en el aire.
- Cantidad de material particulado en el aire.
- Si el día corresponde a un día de vacaciones o no.
- Días de vacaciones acumulados.
- Estación del año: Primavera, Verano, Otoño o Invierno.

La selección de datos se realiza mediante conversaciones con el personal de salud sobre los factores que inciden en el aumento de la demanda en invierno y factores que influyen en el contagio de enfermedades en niños. Esta información se complementa con publicaciones sobre estudio de factores que influye en la demanda de urgencia pediátrica. Se realiza una regresión lineal para el año 2015 y para el año 2016.

Estadísticas de la regresión

<i>Coficiente de correlación múltiple</i>	0,8
<i>Coficiente de determinación R^2</i>	0,63
<i>R^2 ajustado</i>	0,62
<i>Error típico</i>	35,12
<i>Observaciones</i>	339

Tabla 6.1: Estadísticas regresión 2015

Variable	Coficientes	Probabilidad
<i>Intercepción</i>	276,73	1,93E-69
<i>Día semana</i>	-12,31	5,40E-31
<i>Vacaciones</i>	-58,94	1,03E-17
<i>Vac Ac.</i>	-1,02	5,19E-06
<i>Estación</i>	7,93	3,06E-04
<i>Tmax</i>	1,96	1,04E-07

Tabla 6.2: Coeficientes regresión 2015

Para el año 2015, la regresión entrega un MAPE de 10,68% y un MAD de 27,62. Lo anterior indica que hay un error cercano a un 10% con respecto a los valores estimados para el año 2015 en términos porcentuales y de un 27,6 en valores absolutos.

Estadísticas de la regresión

<i>Coficiente de correlación múltiple</i>	0,8
<i>Coficiente de determinación R^2</i>	0,63
<i>R^2 ajustado</i>	0,62
<i>Error típico</i>	32,79
<i>Observaciones</i>	319

Tabla 6.3: Estadísticas regresión 2016

Variable	Coficientes	Probabilidad
<i>Intercepción</i>	298,72	2,8E-82
<i>Día semana</i>	-11,49	9,7E-28
<i>Vacaciones</i>	-61,27	3,1E-30
<i>O3</i>	-1,62	7,7E-06
<i>Tmin</i>	-3,70	6,1E-04
<i>Tmed</i>	3,87	8,1E-04
<i>CO</i>	9,67	7,2E-04

Tabla 6.4: Coeficientes regresión 2016

Con respecto al año 2016, la regresión entrega un MAPE de 10,72% y un MAD de 25,42. Lo anterior indica que hay un error cercano a un 10% con respecto a los valores estimados para el año 2016 en términos porcentuales y de un 25,42 en valores absolutos.

De lo anterior se puede revisar lo visto en antecedentes. A medida que avanzamos en los días de la semana, existe una disminución de la demanda. En el caso de la regresión se tiene una disminución de 12,31 para el año 2015 y de 11,49 para el año 2016. La variable binaria vacaciones tiene un efecto de disminución de la demanda en 59 pacientes para el año 2015 y 61 para el 2016. Con respecto a vacaciones acumuladas, variable que suma 1 por cada día de vacaciones que ha transcurrido, se observa que ésta es significativa para el año 2015 con una disminución de 1 paciente por día de vacaciones. Esto no ocurre para el año 2016, pero de todas formas, el signo de la variables es consistente, ya que toma un valor de $-0,15$.

6.1.2. Proyección de demanda

Descripción de metodología implementada

Formulación del problema; Selección de objetivos: El objetivo es poder contar con información de las llegadas a 10 años más para poder determinar mediante el uso de simulación el número de box de atención de urgencia necesarios para la realización de cambio de metodología de atención, dado esto es necesaria la realización de la proyección de demanda.

Formulación del problema; Estructuración del problema: El dato necesario a obtener es la estimación de un mal día promedio posible, el cual se obtiene mediante la metodología de la *Asociación de médicos de urgencia de América*. En nivel de agregación de la data es anual y se espera un crecimiento en la demanda debido a las estadísticas de demanda por servicios de urgencia y el aumento de infraestructura en el cual han invertido las clínicas privadas.

Obtención de información; Identificar las fuentes de información: Las fuentes de información es la data con la que cuenta el hospital sobre las atenciones de urgencia del HEGC y las bases de dato del departamento de estadística e información para la salud, DEIS, la cual es complementada con información obtenida de papers asociados a migración de pacientes, competencia en mercados hospitalarios y pronóstico de demanda de servicios de urgencia.

Implementación de métodos de pronósticos: El método a utilizar es una mezcla entre modelos cualitativos y cuantitativos. Se utiliza la data histórica para obtener un nivel base de la demanda y para confirmar la estacionalidad que esta presenta según factores asociados al clima y al período escolar. Para la proyección se complementa la información previa con la información recopilada de los diversos estudios mencionados en el párrafo previo, en otras palabras, juicio bien informado. La no utilización de métodos cuantitativos tales como ARIMA, se debe al cambio de ubicación del hospital y el cambio de infraestructura que esto significa. Se cuenta con la información histórica, pero factores como contar con un hospital mas visible, más grande y de mejor apariencia puede tener grandes efectos en la elección del paciente al momento de requerir atención de urgencia. Los modelos cuantitativos no detectan cambios, por lo cual no son apropiados para este caso.

Desarrollo

Se observa la data histórica de las llegadas de la unidad de urgencia obtenida del departamento de investigación y estadísticas en salud, figura 6.1. Se observa el marcado patrón estacional mencionado en el apartado anterior, asociado al período escolar y las vacaciones a lo largo de los años, pero a diferencia de los datos obtenidos del INE, en donde se señalan crecimientos de la demanda por servicios de urgencia de un 5 % y los estudios internacionales que entregan crecimientos en la demanda total que van de un 4,2 % a un 4,8 % o un aumento de 1,9% en el cual solo un cuarto del crecimiento de la demanda se debe a cambios en la demografía, la demanda del hospital tiene una tendencia leve a la baja y entre el año 2009 al 2016 se tiene una disminución del 10 % en la demanda.

La disminución de la demanda en el hospital se puede explicar mediante el análisis de competencia en mercados hospitalarios. En éstos se señala que el rango de fuga de pacientes de un mercado a otro va de 10 % a 35 %, lo cual en el caso de ser fuga del sector público al privado lo que tiene como consecuencia el aumentar la fragmentación en la atención de salud debido a que se financian pacientes pertenecientes a FONASA en el sector privado de urgencia. No es posible contar con datos para justificar este argumento, pero si se observa una inversión en infraestructura por parte de Clínicas en cuanto a la unidad de urgencia. La clínica a la que asiste una gran cantidad de pacientes FONASA debido a los convenios es la clínica Dávila, la cual este año terminó la ampliación de su unidad de urgencia, la cual contaba con 48 boxes de atención a los cuales se suman 67 boxes más.

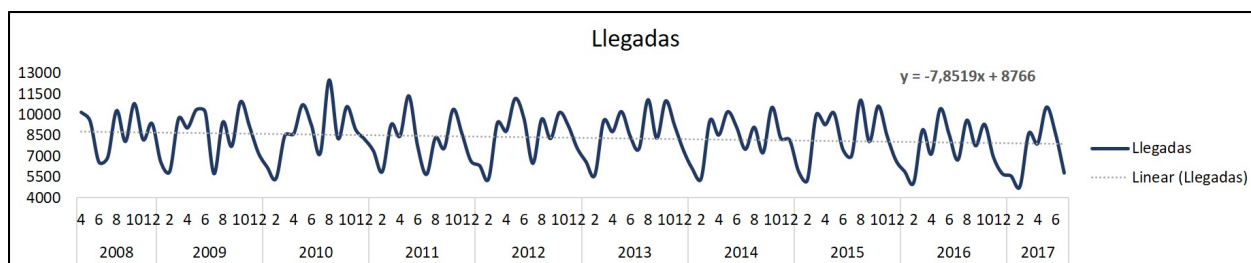


Figura 6.1: Histórico de demanda 2008 - 2017

Al considerar el uso de modelos matemáticos para la estimación de demanda surge el problema de que estamos proyectando la demanda para un nuevo hospital. Como se detalla en el marco conceptual, los métodos cuantitativos de estimación de demanda son buenos para detectar los patrones y suelen ser acertados, pero al momento de presentarse un cambio en las condiciones, no son capaces de detectarlos, siendo ineficientes en este punto. Dado lo anterior, se utiliza la información histórica para contar con un valor base de la demanda por servicios de urgencia y para la proyección se utiliza métodos cualitativos tales como juicio de experto, lo cual se complementa con la revisión de literatura asociada a la migración de pacientes y estudios de demanda por servicios de urgencia.

Dado lo anterior se consideran distintos escenarios de demanda a 10 años los cuales se presentan a continuación:

1. La demanda se mantiene constante: Este escenario se desprende de la conversación con

la directora del hospital y del personal de salud. Ellos aseguran que los pacientes que se atienden en el hospital son todos los posibles del servicio y que el tema de asistencia a una unidad hospitalaria está fuertemente afectada por un tema de costumbre. Se considera que es poco probable que paciente que se atiendan en el sector privado vuelvan al sector público.

2. Crecimiento de la demanda de un 1,9 %: Dado que este factor diferencia los cambios en la población, tanto de crecimiento como distribución etaria, se considera este estudio para la demanda. Se puede esperar un mayor crecimiento en la población adulta y geriátrica debido a factores como tabaquismo y obesidad, los cuales tienen un alto impacto en problemas cardíacos, aumentando los ingresos de urgencia.
3. Ocurre migración de pacientes del sector privado al público y la demanda se mantiene constante: Dado que estamos en la situación de que el hospital se traslada a un nuevo recinto, el cual es más amplio, es más accesible y se ve mejor y mas limpio que el hospital anterior, se hace el supuesto que existe un porcentaje de la demanda de urgencia pediátrica perteneciente a FONASA que volverá a atenderse al HEGC. Dado que el rango de migración de pacientes va de 10 % a 35 %, se considera el rango inferior, ya que en un país como Chile, donde la atención es fragmentada y se hacen grandes diferencias entre el sector público y privado, se asume que las altas fugas van del público al privado, pero al momento de ser un movimiento a la inversa, es decir, del sistema privado al público, esta fuga será menor. Se considera un crecimiento de 8 % con respecto al promedio de las atenciones.
4. Ocurre migración de pacientes del sector privado al público y la demanda crece a una tasa de 1,9 %: Se considera la posibilidad de ocurrencia de ambos escenarios

Para el primer valor, se utiliza el promedio de los años previos como se muestra en la tabla 6.5.

2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	Promedio
101,932	104,229	97,166	102,021	103,671	99,594	99,851	91,959	100,053

Tabla 6.5: Total llegadas por año

Utilizando 100.053 como valor inicial, se hace las estimaciones hasta el año 2027 como se muestra en las tablas 6.6 y 6.7

2018	2019	2020	2021	2022
100,053	100,053	100,053	100,053	100,053
108,058	108,058	108,058	108,058	108,058
101,955	103,893	105,867	107,879	109,929
109,959	112,049	114,178	116,348	118,559

Tabla 6.6: Proyección de llegadas en los cuatro escenarios, 2018 - 2022

Para obtener el valor de entrada necesario para la simulación, es decir, el calculo de un día promedio malo, se utiliza parte de la metodología propuesta por el colegio de medicina de emergencia de América.

2023	2024	2025	2026	2027
100,053	100,053	100,053	100,053	100,053
108,058	108,058	108,058	108,058	108,058
112,018	114,147	116,316	118,527	120,780
120,812	123,108	125,448	127,832	130,261

Tabla 6.7: Proyección de llegadas en los cuatro escenarios, 2018 - 2022

- Pico mensual de carga de trabajo (PMCT): representa el número máximo de pacientes que se asisten mensualmente en un SUH. Se considera que es el 10% de las visitas totales al SUH durante el período de un año.
- La media diaria del pico mensual de carga de trabajo (MDPMCT): es el número medio de pacientes que se atienden en el mes de máxima demanda asistencial. Se calcula dividiendo el PMCT entre 30,5 días.
- Pico diario de carga de trabajo (PDCT): es la suma de la MDPMCT y el valor resultante de multiplicar 2,33 por la raíz cuadrada de MDPMCT. Esta fórmula corresponde a la de la distribución de Poisson con una confianza del 99,9%

Utilizando esta metodología y la estimación de demanda, se obtienen los valores de entrada para la simulación de la unidad de urgencia. Estos se presentan en la tabla 6.8

2027	PMCT	MDPMCT	PDCT
100,053	10,005	328	371
108,058	10,806	354	399
120,780	12,078	396	443
130,261	13,026	427	476

Tabla 6.8: Calculo de valor de entrada de los distintos escenarios para la simulación

El valor de entrada es el PDCT o pico diario de carga de trabajo, haciendo una transformación a una tasa de distribución de demanda obtenida en el estudio de la base de datos.

Una información a incorporar es lo sucedido con la demanda en los nuevos hospitales de Rancagua y Puerto Montt, los cuales comenzaron a funcionar el 25 de abril del 2016 y el 1 de Noviembre del 2014 respectivamente. Esos hospitales siguieron con la asignación normal de box de atención entregada por MIDEPLAN, por lo que cuentan con 7 box de atención. Para ambos recintos se observa un breve aumento en la demanda para luego volver a los niveles normales de demanda e incluso disminuir en los años posteriores. Se hace el supuesto de que debido a la construcción del hospital, aparece este sentido de novedad y aumenta la demanda tanto por la expectativa de una mejor atención, como por la idea de conocer el nuevo hospital, pero dada la baja capacidad instalada, no se satisface el nivel de servicio esperado por los pacientes ante la construcción de un nuevo hospital, por lo que dejaron de asistir a la urgencia.

6.2. Simulación

6.2.1. Levantamiento de información

Se realiza un levantamiento del proceso de urgencia, el cual se presenta en la figura 6.2, con el objetivo de realizar la simulación de la situación actual y entender como los cambios en la metodología de atención generará cambios en el proceso y en el modelo de simulación.

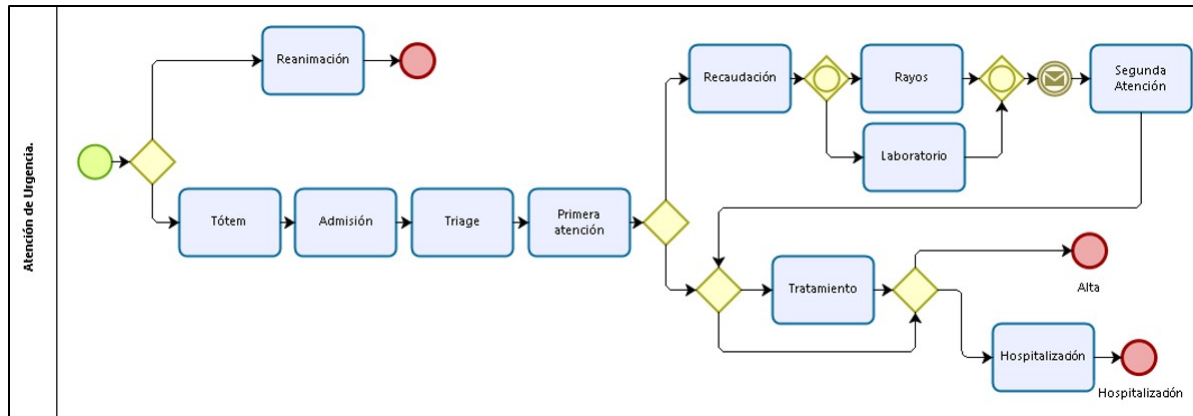


Figura 6.2: Proceso de atención de urgencia, HEGC

Como se señala en antecedentes, de los pacientes que llegan a la unidad de urgencia, solo el 0,05% de ellos corresponde a pacientes que requieren reanimación o que ingresan como pacientes categoría C1, el resto de las distribuciones se presentan en la figura 6.3.

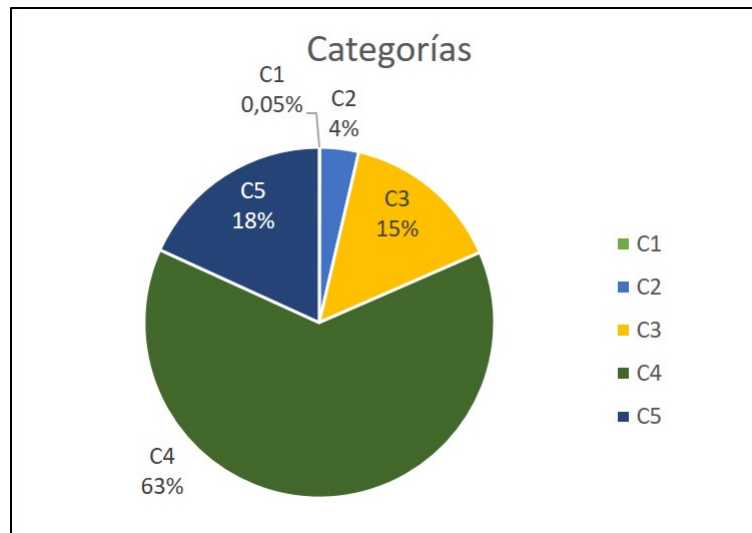


Figura 6.3: Categorización unidad de urgencia

La distribución por especialista de los pacientes es de 13% Cirugía, 61% pediatría y 26% Traumatología. De éstos se obtiene la proporción de pacientes para los que se solicita exámenes de laboratorio y para quienes se solicita imágenes. Con respecto a la solicitud de los exámenes de laboratorio, el 56% de los pacientes de pediatría y al 11% de los pacientes de

cirugía se les solicita exámenes de laboratorio, de la muestra, los pacientes de traumatología no solicitan exámenes. Con respecto a exámenes de imagenología, 70 % del total de pacientes de traumatología, 33 % del total de pediatría y 50 % del total de cirugía solicita exámenes de imagenología, de los cuales el 94 % corresponde a radiografías, 5 % a ecografías y un 1 % a tomografías.

Tótem y admisión son procesos que se realizan rápido y no se observan pérdidas de valor en esta etapa. EL proceso de Triage es realizado por dos TENS, los cuales siguen una pauta de evaluación dada¹, se observa una diferencia de tiempos en la realización del triage, lo cual se debe a la diferencia en la visión de la atención. El personal de mayor tiempo en el servicio, se toma más tiempo en la realización del triage, debido a que se preocupan de cumplir un rol educativo hacia los pacientes y sobre todo a los padres de los pacientes, indicándoles cosas como la importancia de la higiene de manos, precaución con el contagio por juguetes que caen al suelo, el uso de esmalte de uña en menores el cual es tóxico, el como bajar la temperatura en caso de fiebre, etc. El personal mas joven solo realiza el triage y da unas pocas indicaciones.

Los tiempos de atención varían dependiendo de la experiencia del médico. Se tiene un promedio de 4 minutos en el tiempo de atención de profesionales con experiencia y en el caso de que la atención es realizada por médicos en formación, el promedio sube a 10 minutos.

Con respecto a la solicitud de exámenes, se estudia el libro de exámenes de laboratorio, el cual cuenta con la información de la solicitud de exámenes que se realizan desde la urgencia al laboratorio. Como se menciona, el 37 % del total de los pacientes se les solicita exámenes de laboratorio, los cuales toman en promedio 141 minutos en ser presentados al paciente, en la figura 6.4 se presentan la distribución de los exámenes de laboratorio, en donde se observa que el 80 % de los exámenes de laboratorio corresponde a 4 exámenes:

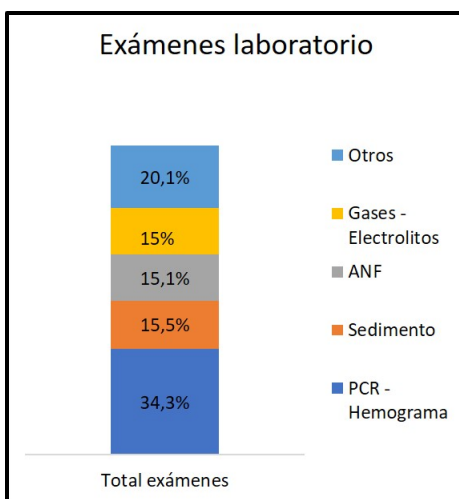


Figura 6.4: Estudio exámenes de laboratorio de urgencia.

- **PCR - Hemograma:** Son exámenes distintos pero que se piden juntos. Se utilizan para identificar inflamaciones e infecciones del organismo. El hemograma también de-

¹En anexos se presenta el proceso de categorización

tecta la pérdida de sangre, las anomalías en la producción o destrucción de las células sanguíneas, infecciones crónicas o graves, alergias y problemas de coagulación.

- **Sedimento:** Se utiliza para identificar la existencia de infección urinaria.
- **ANF:** Se utiliza para identificar el virus sincicial
- **Gases - Electrolitos:** Las concentraciones de gases en la sangre proporcionan los parámetros plasmáticos para evaluar la función respiratoria del cuerpo y su equilibrio ácido-base.

Al consultar con el personal de urgencia, se indica una estacionalidad en los exámenes de laboratorio, en donde ANF es un examen asociado a la campaña invierno, por lo cual a partir de los meses de primavera - verano, disminuye drásticamente.

Los tiempos de duración de los exámenes se presenta en la tabla 6.9. Estos datos considera el tiempo desde que el examen fue tomado hasta que el resultado fue entregado al paciente de urgencia para la realización del diagnóstico. Como se observa en la tabla, gran parte de los exámenes no toma más de media hora. Al chequear esta información con el personal médico, se explica que efectivamente existen exámenes que toman muy poco tiempo, pero no siempre se tienen los resultados precisos que el médico requiere para la realización del diagnóstico, es por esto que solicita exámenes que poseen una mayor duración.

Examen	Duración real examen	Mínimo observado	Promedio observado	Máximo observado
<i>PCR - Hemograma</i>	15	18	122.1	345
<i>Sedimento</i>	15	35	112.6	200
<i>ANF</i>	30	75	228.3	375
<i>Gases - Electrolitos</i>	15	50	107.9	190

Tabla 6.9: Estudio tiempos de exámenes de laboratorio

El resumen del levantamiento de información y tiempos se presenta en la figura 6.5:

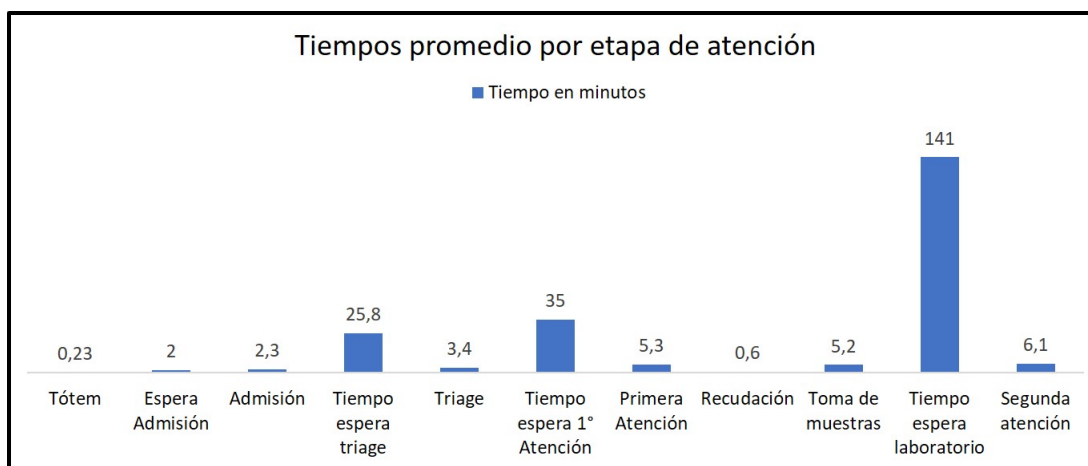


Figura 6.5: Tiempos de proceso medidos en unidad de urgencia.

El estudio entrega que aproximadamente el 80% de los tiempos de estadía del paciente en el proceso de atención se deben a tiempos de espera, ya sea por resultado de exámenes de

laboratorio, ingreso a la unidad o ingreso al triage, estos tiempos no se deben necesariamente a saturación del sistema o que el proceso en sí toma mucho tiempo, si no más bien se deben a ineficiencias del proceso.

6.2.2. Diferencias entre metodologías

El cambio en la metodología de atención no genera cambios en el proceso de atención, pero si cambios en el lugar en donde ocurren los procesos y en torno a quien ocurre el proceso.

En la metodología de atención de paciente móvil, el paciente se mueve a través de la unidad de urgencia en busca de los distintos procesos de atención. Este paciente flotante no suele saber hacia dónde debe ir o cuales son los pasos a seguir, lo cual aumenta su frustración.

En la metodología de atención de paciente fijo, los recursos de la unidad de urgencia giran en torno al paciente, como lo propone el modelo integral de salud. El paciente permanece en el box de atención, al cual acude el médico para la realización de un diagnóstico de atención, la enfermera realiza los procedimientos necesarios y en caso de realizar exámenes de imagenología, es trasladado para la realización del examen, dependiendo de la gravedad, puede ser por su tutor o por personal de la unidad, para luego volver al box de atención.

Este cambio en la metodología de atención requiere un personal mas proactivo y un sistema o protocolos de control para ir viendo a los pacientes. En la metodología de paciente móvil, es el paciente el que va solicitando los servicios uno a uno, por lo cual el personal es un actor medianamente pasivo. Con el cambio de metodología, la comunicación cobra aún mas importancia que el modelo anterior, debido a que es necesario estar informado del estado de los pacientes que se encuentran en los box de atención.

Para la realización de los modelos de simulación de cada una de las metodologías, es necesario diferencia el como se utilizan los recursos. En el caso de la metodología paciente móvil, se cuenta con los tiempos de atención por separado, y basta con contar con los tiempos de atención del médico para desocupar el box de atención hasta la espera de la segunda atención, dado que el recurso se libera al momento de salir del box de atención.

Para la metodología de atención de paciente fijo, es necesario fijar atributos al paciente, los cuales podemos asumir que efectivamente su tiempo de atención es un atributo con el cual el paciente llega la unidad de urgencia dada la complejidad de la patología y que desencadena la solicitud de exámenes, tratamiento, etc.

6.2.3. Oportunidades observadas para propuestas de mejora.

En la siguiente sección se presentan las oportunidades de mejoras observadas en el proceso de atención de la unidad de urgencia, tanto lo que ha sido observado en el hospital antiguo como en el hospital nuevo, estas propuestas no solo tienen un impacto en cuanto a los tiempos de de espera de los pacientes, si no también buscan mantener buenas prácticas observadas y que sería bueno difundir en todo el personal.

Triage personalizado:

Las demoras del proceso de urgencia se deben a dos factores, el primero es el retraso en el flujo de la ficha o DAU desde triage al interior de la unidad, debido a que el traslado se realizaba en batch ya que el formato de la ficha era en papel. El segundo factor es el contar con un solo TENS en triage, el cual al salir a almorzar o necesitar ir al baño, frenaba el proceso. Ambos problemas se solucionan en el nuevo hospital, el primero debido a la implementación del sistema de información y el segundo incorporando otro TENS al triage.

Algo importante a rescatar y promover en el triage es la educación que entrega el TENS a los padres con respecto a la salud de sus hijos. Esto genera un aumento en el tiempo de la atención, pero dada la población que asiste al hospital, sumando a esto la población inmigrante, la cual no siempre cuenta con información de los beneficios a los que pueden acceder al inscribirse en los consultorios, es de gran valor aprovechar esta instancia para informar, sobre todo considerando la importancia que tiene la prevención de enfermedades en el modelo de salud. Se recomienda en los períodos de menor demanda, educar y entregar información sobre los programas existentes en los consultorios cuando se trata de pacientes que no están inscritos en los consultorios.

Esta medida tendría un efectos en la demanda y el los tiempos de triage. Se esperaría una disminución de la demanda debido a una mayor comprensión sobre que esperar de los servicios de urgencia y el funcionamiento de los programas de la red asistencial, pero se tendría un aumento en los tiempos de triage, pasando de un promedio de 3 minutos a 7 minutos.

Cultura de urgencia

La unidad de urgencia es una unidad de tratamiento, en la cual se prioriza condiciones de riesgo vital o que puedan tener un efecto negativo en la futura calidad de vida del paciente. Esto significa que la unidad de urgencia no es una unidad de estudio de pacientes.

Cerca del 60 % de los pacientes que asisten a la unidad, corresponde a situaciones que no necesitan atención al nivel de complejidad que posee una unidad de urgencia hospitalaria, pero asisten de todas formas, debido a que prefieren esperar las horas que sean en la unidad de urgencia, con tal de tener de manera inmediata los exámenes necesarios para resolver el problema, saturando el servicio. Además no siempre es posible asistir a los CESFAM o SAPU debido a que los servicios también pueden estar colapsados o se asume que están colapsado y en consecuencia, asisten a la urgencia.

Desde este punto de vista, el escenario ideal sería contar con una red asistencial bien articulada y con una comunidad que entienda la importancia de la prevención y cuidado de la salud y el funcionamiento de la red asistencial. Para que esto sea posible, es necesaria la realización de estudios de déficit en cuanto a servicios de atención primaria y secundaria, estudiar los procesos de derivación de pacientes a lo largo de la red, esto significa los movimientos hacia ambos lados de atención primaria a secundaria, de secundaria a terciaria, además de ver la derivación entre servicios de salud, es decir, de una red asistencial a otra. Se propone realizar estudios de mercado, para entender que es lo que entiende la población sobre

lo que es la prevención y el cuidado de salud y comprender que percepción se tiene sobre los servicios de salud, la red asistencial y la accesibilidad a servicios. Estudiar los consultorios a fondo y ver que sucede con la toma de muestras y exámenes en la red asistencial. El trabajo mencionado se debe desarrollar a nivel de red o a nivel nacional, y queda como una propuesta y un desafío a desarrollar.

Coordinador de atención:

Desde el punto de vista del personal, la unidad de urgencia es una unidad que solo debe atender pacientes graves y que necesiten una atención inmediata. Con esta percepción se pierde el foco del modelo, el cual consiste en una atención centrada en el paciente, y no es raro escuchar frases como "es C4, que espere", lo cual es una discriminación en la atención. Teniendo esto en mente, preocupa la información recopilada durante el mes de funcionamiento, figura 6.6, en donde se presentan los tiempos de atención y espera del hospital antiguo y el nuevo.

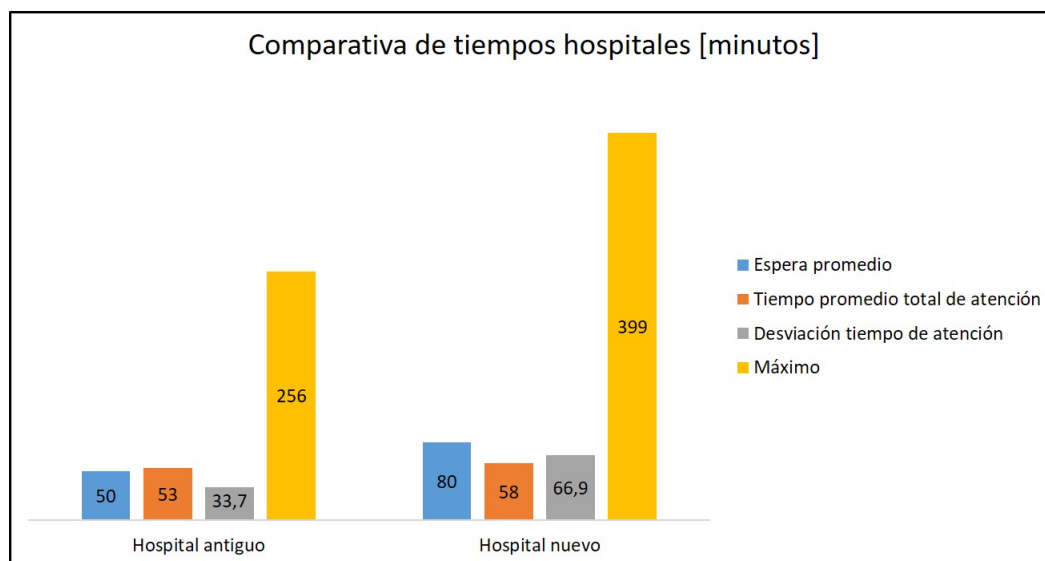


Figura 6.6: Tiempos de proceso medidos en unidad de urgencia.

Se tiene un tiempo de atención similar, pero la desviación en estos tiempos aumenta con el nuevo hospital, además, la espera promedio ha aumentado de 50 a 80 minutos. Esto se puede atribuir a que debido a que la sala de espera es mas grande y amigable que la del hospital anterior, las personas están dispuestas a esperar más. El otro supuesto a realizar es que la capacidad instalada es insuficiente, pero en la sección de justificación 3.1 se observa que a igualdad de condiciones, la capacidad necesaria es de 17 box, actualmente se cuenta con 19 box, y se observa que en los períodos de alta demanda, se cuenta con box de atención vacíos.

Lo anterior se ve explicado con el hecho de que el personal sigue utilizando la misma metodología de atención. Los médicos se encuentran en los box de fast track, figura 6.7, en donde reciben a los pacientes, luego estos, en caso de necesitar exámenes o tratamiento, son ingresados a los otros box de la unidad.

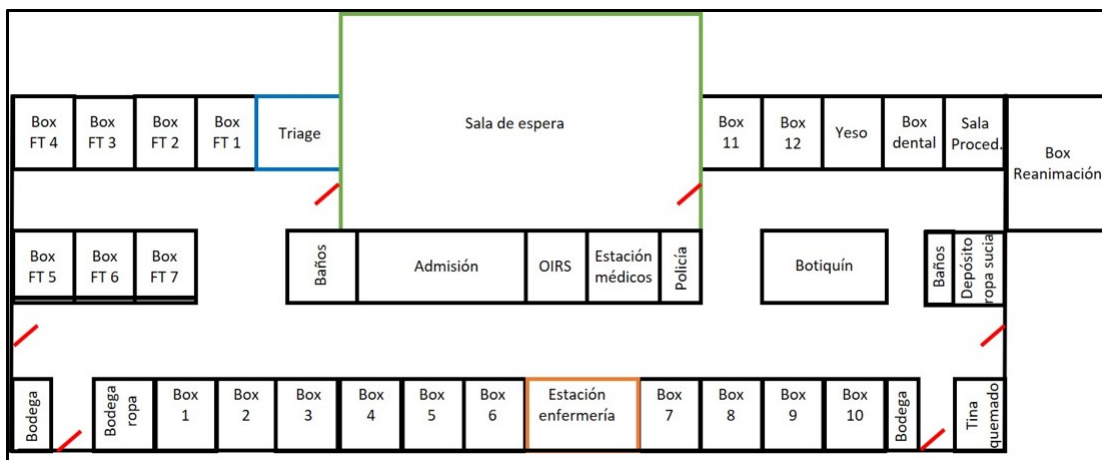


Figura 6.7: Layout unidad de urgencia nuevo hospital.

Lo anterior se suma al factor de que el personal de la unidad de urgencia considera que la unidad de urgencia es solo para pacientes críticos y se debe "castigar" al paciente de categoría inferior, haciéndolo esperar, en lugar de tratarlo de manera inmediata. Los efectos de esta situación se observan en la figura 6.8, en donde la utilización de los box es baja en horas de la madrugada, almuerzo y cambio de turno, en donde se cuentan con box para atender, pero aún así, no ocurre el ingreso a box. Es necesario generar cambios en el paradigma con respecto a lo que significa una unidad de urgencia hospitalaria dentro del modelo integral en salud.

Dado lo anterior, se propone la distribución del personal del turno en equipos de trabajo, los cuales se conformarían por dos TENS y una enfermera, tomando la enfermera el rol de coordinador de atención. Estos equipos tendrán asignados un número de box. El primer equipo se ubicará en los box de fast track que corresponden a los 7 primeros box en la unidad. El segundo equipo tendrá los siguientes 6 box y el tercer equipo tendrá los box del 7 al 12 e irán rotando de acuerdo a los turnos que deban cumplir. Dado que los pacientes de las distintas especialidades² pueden ser asignados a cualquier box, los médicos de turno, tres pediatras, un cirujano y un traumatólogo, se moverán dentro de la unidad.

Se propone el desarrollo de un indicador para poder identificar el uso de box. Para ello será necesario contar con una asignación de box por parte del sistema, para poder identificar que box están ocupados y cuales no. Con esto se puede observar el tiempo en el cual se tienen box desocupado a pesar de contar con pacientes en cola. Otra opción es contar con la medida general de la unidad de urgencia en lugar de segmentarla por estaciones. El objetivo es que no se generen castigos a los pacientes de baja complejidad por parte del personal de la unidad de urgencia.

²Pediatría, Traumatología y Cirugía

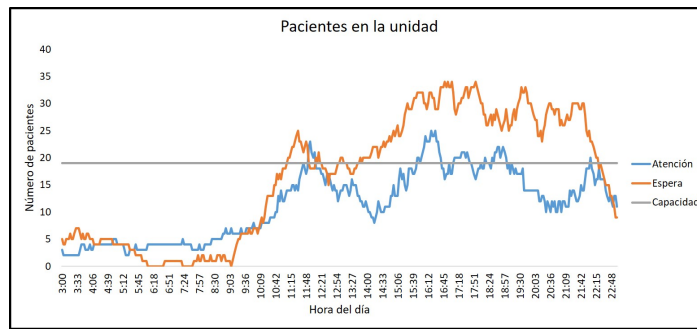


Figura 6.8: Pacientes en espera y atención.

6.2.4. Resumen de efectos de propuestas de mejora

Triage personalizado:

Dentro de esta propuesta de mejora, el punto 2 es posible solo si existen un fortalecimiento de la red asistencial, el cual permita una capacidad instalada suficiente en cuanto a los centros de atención primaria, además de políticas de fomento de la prevención.

1. Aumento en los tiempos de atención promedio de 3 minutos a 7 minutos.
2. Disminución leve de la demanda de urgencia.

Cultura de urgencia:

El cambio en la cultura de asistencia a urgencia debe nacer de un fortalecimiento de la atención primaria de salud en base a un estudio a nivel nacional de déficit en cuanto a los servicios y la correcta implementación de infraestructura, junto a un plan de difusión de prevención de la salud. Este cambio significaría una reducción de un 60 % de la demanda de la unidad de urgencia hospitalaria, pero su implementación es un proyecto de gran envergadura a largo plazo y no será considerado en los efectos en este modelo.

Coordinador de atención:

1. Disminución del tiempo de rayos: La toma de radiografías es un proceso rápido que toma 20 minutos. Se tienen tiempos de espera mayores, los cuales se deben a la demora de la segunda atención o debido a que el paciente requiere exámenes de laboratorio aparte de rayos. En estos casos, el tiempo de atención va mas asociados a los tiempos de laboratorio que de imágenes.
2. Aumento en la utilización de box: Se espera un aumento de 60 % a 80 % en la utilización promedio diaria de los box de atención. Los efectos a considerar en la simulación es el que se utiliza como capacidad 19 box en vez de 13.
3. Disminución tiempos de laboratorio: Se espera una disminución de 20 minutos en el promedio de los tiempos de laboratorio. Esto se debe a un proyecto en desarrollo del

hospital para normalizar los exámenes solicitados por la unidad de urgencia, además se espera contar a futuro con un aviso de la llegada de exámenes de laboratorio o al menos con la visibilización de los tiempos reales de los exámenes hacia la unidad de urgencia, con lo que se tendrá una mejor estimación para el coordinador de atención para chequear por la llegada de exámenes. La disminución de los tiempos de laboratorio a una media de hora y media nos hace pasar de una distribución $15 + \text{WEIB}(137, 1.72)$ a una $15 + \text{WEIB}(84, 1.45)$.

6.2.5. Modelos de simulación

Parámetros a comparar.

En primer lugar se detallan los parámetros a comparar dentro de los distintos modelos de simulación, los cuales se señalan a continuación:

- Respetar los tiempos de espera deseables según ministerio en tiempos de espera por categoría:
 - C1: Atención inmediata.
 - C2: 30 minutos de espera.
 - C3: 60 minutos de espera.
 - C4: 120 minutos de espera
 - C5: 240 minutos de espera.
- Utilización de los box de atención: Por recomendación del MINSAL y por revisión bibliográfica, es ideal mantener una utilización promedio diaria de 80 %, para no generar una unidad de urgencia congestionada-

Distribuciones de probabilidad.

Se realiza un levantamiento de los tiempos de los distintos procesos de la urgencia para el desarrollo de la simulación. Se busca realizar una comparación entre la situación previa y la optimizada del nuevo hospital, rescatando las buenas prácticas del hospital antiguo. Al hacer ajuste por etapa del proceso, se obtienen los siguientes resultados mediante la herramienta "Input Analyzer" del software Arena Rockwell.:

Las distribuciones obtenidas son distribuciones que han sido obtenidas en otros estudios de unidades de urgencia hospitalarias.

Primera simulación: Estimación de la situación actual

Se realiza un primer modelo de simulación, utilizando el software Arena Rockwell, con el objetivo de tener una noción del funcionamiento actual de la nueva unidad de urgencia. Dado

Etapa	Distribución	Parámetros	Unidad
Tótem de atención	Exponencial	9+EXPO(8.8)	Segundos
Admisión	Lognormal	LOGN(2.34 , 1.71)	Minutos
Triage	Lognormal	LOGN(3.1 , 1.97)	Minutos
Atención completa	Weibull	0.999 + WEIB(29.8 , 0.509)	Minutos
Atención médica	Exponencial	1 + EXPO(4.28)	Minutos
Reanimación	Triangular	TRIA(70 , 89.9 , 150)	Minutos
Total exámenes	Weibull	15 + WEIB(137 , 1.72)	Minutos
Rayos	Beta	12 + 86*BETA(0.937 , 1.61)	Minutos

Tabla 6.10: Ajustes de distribución a tiempos del proceso

que es solo para una primera estimación, se analiza el modelo considerando el tiempo total de atención, desde la entrada al box, hasta la salida de la unidad de urgencia o alta.

Se realizan 50 repeticiones para la simulación, para lo cual se utiliza una simulación basada en datos, considerando un día de 273 pacientes y 19 box de atención. Al observar los resultados se obtienen resultados muy alejados de los valores reales como se muestra en la tabla 6.11

Comparación	Real	Simulación
Tiempo espera promedio	80 minutos	6 minutos
Pacientes en cola promedio	15	2

Tabla 6.11: Resultados primera simulación

Otros valores entregados por la simulación es que el valor máximo promedio de espera es de 72 minutos y el máximo promedio de pacientes es cola es de 15, esto debido a la priorización de los pacientes según categoría. El motivo de esta diferencia se debe al no uso de la capacidad instalada en el hospital, es decir, se observan box libres teniendo pacientes en cola.

Dado esto, se realiza un ajuste en el número de box para la realización de la simulación, con el objetivo de determinar un número virtual de box de atención dado el funcionamiento actual. Los resultados de esto se presentan en la tabla 6.12

Dados los resultados de la simulación, se estima que el número total de box en funcionamiento esta entre 14 y 15 box de atención. Dados los resultados entregados por arena y los desajustes que se generan en las primeras y últimas horas del modelo debido al software, se

Número de box	11	12	13	14	15
<i>Tiempo espera promedio [min]</i>	201	162	126	90	70
<i>Pacientes en cola</i>	63	49	34	23	17
<i>Utilización box</i>	88	87	84	81	78

Tabla 6.12: Resultados primera simulación de ajuste

utiliza 14 box de atención como capacidad real actual de la unidad de urgencia del HEGC. En otras palabras, se está funcionando al 74 % de la capacidad total.

Algo interesante a analizar sobre la variación en la simulación con respecto al número de box de atención, es la salida de pacientes del sistema según su categorización. El número de entradas al sistema por día se distribuye de la siguiente manera, según simulación:

- Pacientes C1: 1
- Pacientes C2: 10
- Pacientes C3: 40
- Pacientes C4: 175
- Pacientes C5: 50

En la tabla 6.13 se entrega el tiempo de espera por categoría de pacientes y la salidas del sistema en el tiempo de duración de la simulación según categorización:

Número de box	11	12	13	14	15
<i>Espera C2</i>	6.2	6	4.43	4.3	3.8
<i>Espera C3</i>	10	9	6.8	5.7	4.8
<i>Espera C4</i>	210	149	95	65	49
<i>Espera C5</i>	NA	581	483	317	244
<i>Salidas C2</i>	10	10	10	10	10
<i>Salidas C3</i>	39	37	38	38	38
<i>Salidas C4</i>	137	148	158	161	164
<i>Salidas C5</i>	14	18	22	28	38

Tabla 6.13: Medición de entradas y salidas por tipo de paciente

Se observa que independiente del número de box, los pacientes críticos deben esperar poco tiempo y el aumento en el número de box genera grandes beneficios a los pacientes de una categoría de riesgo menor. En el caso de 11 box y categoría C5, se obtienen errores en la simulación debido a los altos tiempos de espera, pero son tiempos mayores a 600 minutos.

No se incorporan lo pacientes de categoría C1, debido a que estos son atendidos de manera inmediata debido a que se tiene un box de reanimación independiente para estos casos.

Segunda simulación: Comparación de situación actual y coordinador de atención

Para el modelo de paciente fijo con coordinador de atención, el cual tiene como objetivo determinar la mejor configuración a largo plazo, considerando la optimización de situación mediante propuestas de mejora, se realiza la configuración presentadas en las figuras 6.9 y 6.10 la cual consiste en lo siguiente:

- Dado que se realiza una simulación basada en datos, la primera parte del modelo corresponde a la lectura del archivo de datos de llegada a la unidad de urgencia, el cual corresponde a los distintos escenarios de demanda estimados de manera previa.

- Se realiza la asignación de pacientes por categoría, dejando a un lado los pacientes de categoría C1, los cuales ingresan inmediatamente al reanimador y por otro lado las otras categorías de urgencia, asignándoles un atributo de prioridad para ordenar la cola en el proceso de atención.
- Se procede a la subdivisión por especialidad para realizar la distribución de pacientes que solo reciben atención médica, los que requieren exámenes de laboratorio y los que requieren exámenes de imagenología, además de los pacientes que requieren tratamiento.
- Finalmente se les asigna el tiempo de atención a cada uno de los tipos de paciente con las distribuciones de probabilidad señaladas en el apartado anterior

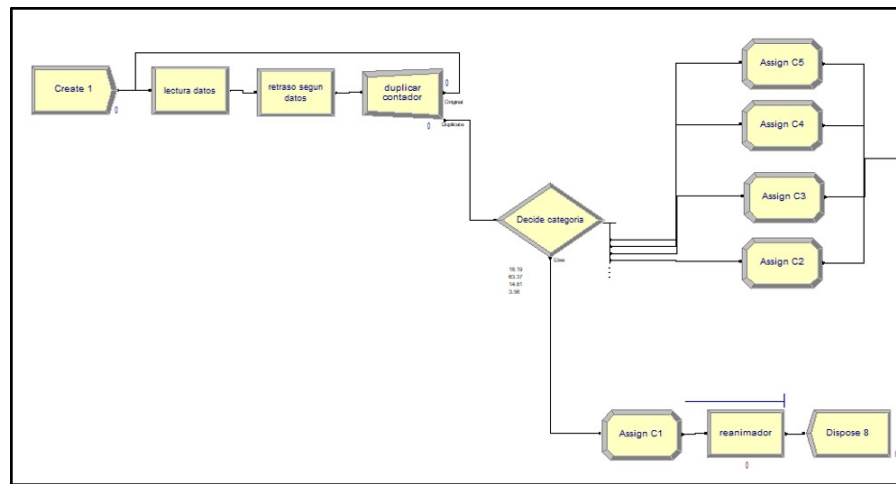


Figura 6.9: Modelo de simulación, parte 1.

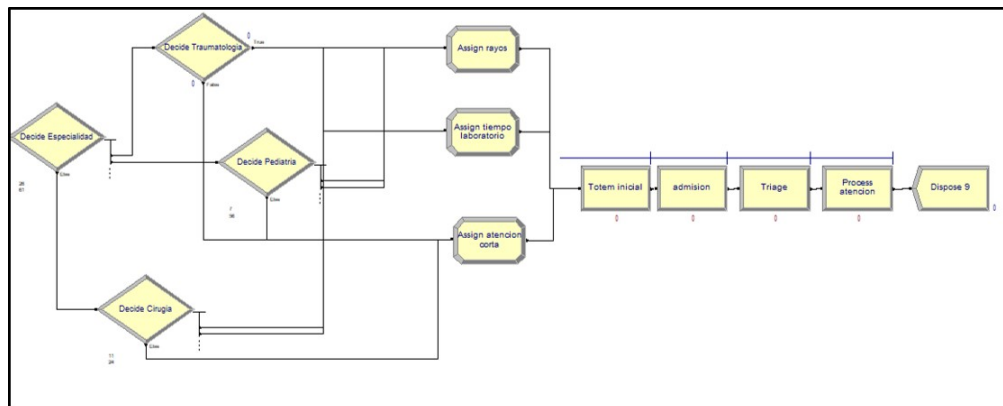


Figura 6.10: Modelo de simulación, parte 2.

Para la realización de la comparación de los resultados de la simulación, se comparan los resultados considerando 14 box de atención para la situación actual, sin coordinador de atención y 19 box de atención para la situación con coordinador de atención. En las tablas 6.14 y 6.15 se presentan los resultados generales del modelo de simulación para la situación actual y la optimizada.

Con este primer resultado se puede concluir que no es necesaria una mayor inversión en infraestructura. Aún considerando el peor escenario, se obtienen resultados en cuanto a la

Situación actual	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
<i>Tiempo espera promedio [min]</i>	110	161	221	234
<i>Pacientes en cola</i>	29	46	96	132
<i>Utilización box</i>	84	88	92	91

Tabla 6.14: Resultados generales, situación actual

Coordinador de atención	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
<i>Tiempo espera promedio [min]</i>	16	36	62	91
<i>Pacientes en cola</i>	4	10	19	31
<i>Utilización box</i>	64	70	78	80

Tabla 6.15: Resultados generales, coordinador de triage

utilización de box dentro de los rangos deseados. Se procede a hacer una revisión de los tiempos promedios de espera por categoría de triage, las cuales se presentan en las tablas 6.16 y 6.17.

Situación actual	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
<i>Espera C2</i>	4.02	4.59	5.02	5.41
<i>Espera C3</i>	4.87	5.7	6.67	6.97
<i>Espera C4</i>	63.41	108	164	224
<i>Espera C5</i>	444.9	650	1261	1345

Tabla 6.16: Tiempos de espera promedio por categoría, situación actual.

Coordinador de atención	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
<i>Espera C2</i>	2.05	2.84	3.6	3.8
<i>Espera C3</i>	2.25	3.35	4.2	4.64
<i>Espera C4</i>	7.94	16.19	25.8	51
<i>Espera C5</i>	62.55	153.7	277	382

Tabla 6.17: Tiempo de espera promedio por categoría, coordinador de atención.

Al observar los tiempos de atención por categoría, en cuanto a la situación optimizada, se tiene que para los pacientes de categoría C5 no se cumple el tiempo máximo de 240 minutos a partir del tercer escenario, esto debido a la restricción estricta de categorización que toma el modelo de simulación. Al relajar esta restricción, mediante la unión de las categorías C4 y C5, se obtiene que el tiempo promedio de espera para el cuarto escenario es de 121 minutos.

Aún así, se espera que el cuarto escenario sea uno de baja ocurrencia, esto debido a que dadas las políticas de salud pública que se han ido instaurando desde el año 2000, se busca un foco en la prevención y el fortalecimiento de la atención primaria de salud.

Escenarios	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
<i>Espera promedio [min]</i>	0.6	0.9	1.3	1.4
<i>Paciente en espera</i>	0.13	0.2	0.39	0.46
<i>Utilización Triage</i>	38	41	46	49

Tabla 6.18: Resultados generales situación actual, triage

Como se concluye en los estudios de eficiencia hospitalaria[10], los hospitales cuentan con una capacidad ociosa en promedio, pueden aumentar sus egresos desde un 23,3% a un 50% sin ninguna inversión extra. En el caso del HEGC, la disminución de los tiempos de espera de pacientes de menor complejidad, se hace evidente, pasando de esperas de 6 horas a una hora y un aumento en los egresos de un 37%, por lo que es necesario tomar esta medida.

Triage personalizado

Con respecto al triage personalizado, se obtiene los siguientes resultados para la situación actual:

Se tiene una utilización muy baja del box de triage, pero al momento de considerar el tiempo promedio de 7 minutos para el triage, este se convierte en un cuello de botella para el proceso en las horas de aumento de demanda. Se recomienda dejar esta medida solo para los horarios de menor demanda.

Capítulo 7

Propuestas de trabajo a realizar

7.1. Estudios de migración de pacientes y mercados hospitalarios

No se encuentran en Chile estudios para la realización de pronósticos de demanda ajustados a la realidad nacional. El poder identificar los factores por los cuales los pacientes eligen asistir a un cierto servicio u otro es de relevancia al momento de decidir la construcción de un nuevo centro de salud, hospital, centro de referencia, servicio de atención primaria de urgencia, etc. Además de cómo la construcción del nuevo centro va a afectar a los recintos que ya están operando.

7.2. Déficit y localización de centros de atención primaria

En los últimos años, se construyeron 322 centros de atención primaria a nivel nacional. Al momento de buscar estudios de oferta y demanda de servicios de atención primaria para la justificación de la construcción de estos centros, no se encontró información, además al consultar por los estudios de localización de servicios de APS¹, se observa que la localización de los centros no tienen en consideración las características de la población y la movilización utilizada para poder acceder a ellos, o las condiciones de entorno.

Es por esto que se tienen centros que consideran población que para poder acceder a éstos, debe atravesar poblaciones que son peligrosas, o que están ubicados en zonas rurales donde no hay transporte público, por lo que la población prefiere asistir a otros centros de salud, a una unidad de urgencia o a una consulta privada, teniendo así centros congestionados y centros con capacidad ociosa. Como caso particular, se observa que del total de llamadas realizadas a un CESFAM para la solicitud de horas, el 53% de los pacientes no consigue hora para su atención, lo cual se traduce en un promedio de 1.264 pacientes al mes sin hora

¹Atención Primaria de Salud

médica. Considerando el promedio nacional de pacientes pertenecientes a los tramos A y B de FONASA, de estos pacientes, se puede contar con 505 pacientes que asisten a la unidad de urgencia hospitalaria al mes, ya que no es posible para éstos financiar una consulta privada. Esto considera un solo CESFAM, siendo que es posible contar con 5 en una comuna.

7.3. Protocolos de derivación dentro de la red

Una forma de liberar servicios de urgencia es contar con un flujo expedito dentro de la red asistencias hacia ambos lados. Poder derivar pacientes dentro de los distintos niveles de la red asistencial permitiría por un lado contar con la información del paciente en todos los niveles, lo cual permitiría poder brindar una mejor atención.

7.4. Desfase de los horarios de atención primaria

Los centros de atención primaria tienen un horario de atención de 8:00 hrs a 17:00 hrs y se cuenta con los SAPU que pueden atender en el mismo horario o de 17:00 hrs a 8:00 hrs. Se propone estudiar el desfase de los horarios de atención de los consultorios, comenzando mas tarde y cerrando mas tarde, considerando la jornada laboral de la población de la cual está a cargo. El aumento de demanda ocurre después de las 18:00 hrs, ya que los padres llevan a su hijo a la unidad de urgencia luego de llegar del trabajo.

Capítulo 8

Conclusiones

Al momento de buscar obtener una idea del estado de una red asistencial de salud, un buen punto de observación es la unidad de urgencia hospitalaria. Una unidad de urgencia con un porcentaje de pacientes de baja gravedad superior a un 50 %, habla de un sistema que no es capaz de absorber la demanda existente en atención primaria, por lo cual existe un déficit en este punto. Además, el ver el cómo son atendidos estos pacientes en la unidad, nos permite identificar la comprensión que tiene el personal de salud con respecto a un modelo centrado en el paciente.

El detectar que el personal de urgencia, asumen que tienen la responsabilidad de castigar a los pacientes de baja gravedad, haciéndolos esperar sin que esto sea necesario, habla de un modelo de atención que tiene como centro el sistema.

Es cierto que la disminución de la cantidad de pacientes de baja categoría que asisten a la unidad de urgencia no disminuye significativamente el tiempo de espera de un paciente de mayor gravedad, siempre y cuando el proceso de triage esté bien realizado, pero si impacta en la percepción de calidad de los usuarios que esperan horas por una atención médica.

Dado esto, la primera conclusión y de mayor importancia, es que es altamente necesario observar qué es lo que está ocurriendo en los servicios de atención primaria. Las estadísticas de atención primaria del servicio de salud metropolitano sur, en la comuna de Pedro Aguirre Cerda, indican que se cuenta con una resolutiveidad del 95 % en los centros de atención primaria, pero esta resolutiveidad es solo para el 47 % de los pacientes que logran conseguir hora en los consultorios locales, el 53 % restante busca resolver su problema en la unidad de urgencia o en el sector privado. Mejoras en este punto pueden significar una disminución en la demanda hospitalaria de un 40 %, lo cual se puede traducir en unos 100 pacientes diarios.

Se confirma que una unidad de urgencia atochada no implica un retraso en la atención de los pacientes críticos, siempre y cuando el proceso de triage esté bien realizado, pero si se traduce en un decaimiento en la percepción de calidad de los pacientes de categorías de baja gravedad, dados sus altos tiempos de espera por atención.

Es necesario generar un cambio en la formación del personal de salud con respecto al

modelo de atención. Se insiste en un modelo centrado en el paciente, pero se discrimina según su nivel de gravedad y no hay dudas en hacerlo esperar según su categoría, siendo que existe el riesgo de error en el triage, pudiendo tener pacientes urgentes con categoría C4 o C5. Además, independiente de la capacidad instalada, si el personal no ingresa a los pacientes a box y no los atiende, la sala de espera continuará saturada y los tiempos de espera se mantendrán.

Hay que generar mayor eficiencia en los servicios de salud pública. Se cuentan con estudios que sin realizar grandes inversiones, es posible generar mejoras en eficiencia de hasta un 50 %, tomando como valor de salida los egresos hospitalarios. En este caso, solo generando incentivos para que el personal aumente el ingreso de pacientes, utilizando el total de la capacidad instalada, es posible lograr un aumento en los egresos de 37 %.

Es necesario contar con equipos de trabajo multidisciplinarios en el ámbito de salud que entiendan la problemática y la importancia de mejorar la salud pública del país.

Capítulo 9

Bibliografía

- [1] *Estadísticas en Salud*. Compendio Estadístico INE, 2011.
- [2] *Proyecto Normalización Hospital Exequiel González Cortés*. HEGC, 2015.
- [3] J. Scott Armstrong. *Principles of Forecasting: A Handbook for Researchers and Practitioners*. Kluwer Academic Publishers, 2001.
- [4] David J. Magid Brent R. Asplin. *If you want to fix crowding, start by fixing your hospital*. Annals of emergency medicine; volume 49, N3, 2007.
- [5] Luis Prieto Camilo Cid, Chirstian A. Herrera. *Desempeño hospitalario en un sistema de salud segmentado y desigual: Chile 2001-2010*. Salud pública México vol.58 n.5, Septiembre - Octubre, 2016.
- [6] Subsecretaría de redes asistenciales. *Orientaciones para la implementación del modelo de atención integral de salud familiar y comunitaria*. MINSAL, 2012.
- [7] área de normas y estándares de calidad División de Inversiones y Desarrollo de la Red Asistencial. *Guía de planificación y diseño de unidades de emergencia hospitalaria*. Ministerio de Salud, 1997.
- [8] Yiran Dong and Chao-Ying Joanne Peng. *Principled missing data methods for researchers*. SpringerPlus, 2013.
- [9] Nicolás Garrido C. Eduardo Tobar A., Andrea Retamal R. *Elementos de gestión para un servicio de urgencia de un hospital universitario*. Revista hospital clínico universidad de Chile, 2014.
- [10] Magdalena Delgado S. Christopher Lui M. Raúl Valdés V. Lorena Durán C. Emilio Santelices C., Héctor Ormeño C. *Análisis de la eficiencia técnica hospitalaria 2011*. Rev. méd. Chile vol.141 no.3, Marzo 2013.
- [11] Marcela Pezoa G. *¿Qué elementos de la atención de salud son, desde la perspectiva del*

usuario, los que más contribuyen a que se sienta satisfecho? Superintendencia de Salud, 2012.

- [12] Dulce Mesa Lelly Useche. *Una introducción a la imputación de valores perdidos*. Terra Nueva Terra, Vol XXII, No. 31, pp. 127-152., 2006.
- [13] Organización panamericana de la Salud. *Redes Integradas de Servicios de Salud: Conceptos, opciones de política y hoja de ruta para su implementación en las américas*. Serie La renovación de la atención primaria de salud en las américas No. 4, 2010.
- [14] Robert O’Keefe Ruth Davies. *Simulation Modelling with Pascal*. Prentice Hall, 1989.

Capítulo 10

Anexos

10.1. Anexo A: Proceso de categorización

La categorización del paciente se realiza en la unidad de triage y busca la selección y clasificación de los pacientes, basándose en las prioridades de atención, privilegiando la posibilidad de supervivencia. En otras palabras, se busca evitar que se retrase la atención del paciente cuyo pronóstico se empeoraría por la demora de su atención. La categorización en la unidad de triage se realiza mediante los pasos de evaluación general y evaluación primaria.

La evaluación general se realiza mediante el triángulo de evaluación pediátrica. Esta metodología es aplicada incluso antes de la inscripción del niño, ya que se realiza una evaluación auditiva y visual rápida de la apariencia, el trabajo respiratorio y la circulación. Los componentes del triángulo pediátrico se describen a continuación:

- **Apariencia:** Incluye factores como tono muscular, interacción con el medio y con las personas, consolabilidad, fijación de la mirada, lenguaje y llanto. Todas estas características tienen diferencias o modificaciones según la edad y existen técnicas para su evaluación.
- **Trabajo respiratorio:** Incluye factores como ruidos audibles, posiciones anormales para ventilar, retracciones, aleteo nasal y taquipnea.
- **Circulación de la piel:** Incluye factores como palidez, moteado, cianosis y rubicundez

La evaluación primaria es realizada por personal paramédico supervisado por enfermeras. Se evalúan los signos vitales y oximetría de pulso. Se valora rápidamente la función cardiopulmonar y neurológica utilizando como base la siguiente tabla de categorías de triage.

<i>Evaluación fisiológica</i>	Resucitación Atención antes de 5 minutos
<i>Apariencia</i>	No responde
<i>Evaluación respiratoria</i>	Frecuencia respiratoria mayor o menor al rango normal en 2 D.S. Respiración inadecuada. Distress severo
<i>Evaluación cardiovascular</i>	Frecuencia cardíaca mayor o menor al rango normal en 2 D.S. Paro cardíaco. Shock. Cianosis

Tabla 10.1: Triage 1.

<i>Evaluación fisiológica</i>	Emergencia, 15 minutos
<i>Apariencia</i>	Letárgico. Conciencia alterada.
<i>Evaluación respiratoria</i>	Frecuencia respiratoria mayor o menor al rango normal en 1 D.S. Estridor marcado. Distress moderado
<i>Evaluación cardiovascular</i>	Frecuencia cardíaca mayor o menor al rango normal en 1 D.S. Llene capilar mayor a 2 segundos.

Tabla 10.2: Triage 2.

<i>Evaluación fisiológica</i>	Urgencia. Espera de 60 minutos
<i>Apariencia</i>	Niño inconsolable. No se alimenta. Comportamiento atípico.
<i>Evaluación respiratoria</i>	Frecuencia respiratoria fuera del rango normal para la edad. Estridor. Distress leve.
<i>Evaluación cardiovascular</i>	Frecuencia cardíaca fuera del rango normal para la edad, secundaria a causa que la explique como, por ejemplo, fiebre.

Tabla 10.3: Triage 3.

<i>Evaluación fisiológica</i>	No urgente, tiempo depende de la demanda existente.
<i>Apariencia</i>	Niño consolable. Comportamiento típico.
<i>Evaluación respiratoria</i>	Frecuencia respiratoria normal para la edad y sin dificultad respiratoria.
<i>Evaluación cardiovascular</i>	Frecuencia cardíaca normal para la edad.

Tabla 10.4: Triage 4.

10.2. Anexo B: Resumen de valores obtenidos en levantamiento de información

Especialidad	Proporción
Pediatría	61 %
Traumatología	26 %
Cirugía	13 %

Tabla 10.5: Distribución por especialidad

Especialidad	Laboratorio
Pediatría	56 %
Traumatología	-
Cirugía	11 %

Tabla 10.6: Proporción de pacientes que solicita exámenes de laboratorio

Especialidad	Rayos
Pediatría	33 %
Traumatología	70 %
Cirugía	50 %

Tabla 10.7: Proporción de pacientes que solicita exámenes de imagenología

10.3. Anexo C: Ratio entradas y salidas del modelo por categoría

Situación actual	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
<i>IN/OUT C2</i>	100 %	100 %	100 %	100 %
<i>IN/OUT C3</i>	99 %	99 %	99 %	99 %
<i>IN/OUT C4</i>	97 %	95 %	92 %	90 %
<i>IN/OUT C5</i>	80 %	73 %	42 %	22 %

Tabla 10.8: Ratio de entradas y salidas, situación actual.

Coordinador de atención	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
<i>IN/OUT C2</i>	100 %	100 %	100 %	100 %
<i>IN/OUT C3</i>	99 %	99 %	99 %	99 %
<i>IN/OUT C4</i>	99 %	99 %	99 %	98 %
<i>IN/OUT C5</i>	98 %	96 %	87 %	79 %

Tabla 10.9: Ratio de entradas y salidas, coordinador de atención.