

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

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE APOYO A LA DECISIÓN
CLÍNICA EN LA PRESCRIPCIÓN BASADO EN UN MODELO DE CLASIFICACIÓN
DEL RIESGO FARMACOLÓGICO**

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

JOHANNA RUIZ ALVAREZ

PROFESOR GUÍA:
PATRICIO ANTONIO WOLFF ROJAS

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:
MARÍA BEGOÑA YARZA SÁEZ
LESLIE DOMINIQUE ESCOBAR OREGÓN
CRISTIAN ANDRÉS JULIO AMDÁM

SANTIAGO DE CHILE
2018

RESUMEN EJECUTIVO

El uso de medicamentos en pacientes pediátricos es un desafío diario; el estado madurativo, la compleja individualización de dosis, la falta de presentaciones pediátricas en el mercado... entre otras situaciones; convierten a los niños en una población más vulnerable a riesgos farmacológicos. En la atención de hospitalizados del Hospital Dr. Exequiel González Cortés, dos de cada tres pacientes tienen al menos un error de medicación a lo largo de toda la cadena y hoy no se disponen de herramientas tecnológicas para reducir dichos errores.

Este trabajo se propone diseñar e implementar un sistema de apoyo a la decisión clínica en la prescripción basado en un modelo de clasificación del riesgo farmacológico en el área de hospitalizados del HEGC. Para el diseño del modelo fue empleada la metodología de Ingeniería de Negocios propuesta por Barros (2015) y otros métodos de apoyo.

Se consideró un análisis piloto a un total de 1070 recetas con prescripciones de antibióticos, los cuales representan el 57.94% del consumo total de fármacos del Hospital. El resultado fue un modelo de riesgo farmacológico que incorpora conocimiento clínico para apoyar las tareas de farmacovigilancia. Usando el modelo se detectó el 100% de los errores de medicación que hoy son detectados manualmente y su clasificación en riesgo alto, medio o bajo.

El proyecto evidenció los beneficios del trabajo interdisciplinar entre clínicos, químicos e ingenieros; las ventajas del uso de las tecnologías de la información para el apoyo de los procesos hospitalarios y la factibilidad de la aplicación del conocimiento científico emergente de farmacia clínica en el proceso asistencial pediátrico.

PALABRAS CLAVE: RIESGO FARMACOLÓGICO, ERRORES DE MEDICACIÓN, FARMACOVIGILANCIA, HOSPITAL DR. EXEQUIEL GONZÁLEZ CORTÉS.

AGRADECIMIENTOS

A mis padres Antoinette Alvarez y Armando Ruiz por la incondicionalidad. A mi hermanito Armando Ruiz y su pareja Carmen Herrera, tan lejos y a la vez tan cerca. A tía Lourdes Ruiz.

A mi tutor Patricio Wolff, por la idea, la fe, la paciencia y la dedicación.

A los químicos farmacéuticos del HEGC, en especial al equipo de farmacia clínica: Claudio González, Leslie Escobar y Roxana Santana, por su tiempo y aporte inconmensurable al proyecto.

A Álvaro Fuentes y Luis Olmedo, por el preciado tiempo invertido en ayudarme con la programación.

A la Red Sonreir, por ser el refugio donde se materializan proyectos como este, en particular a Jaime Contesse y Cristian Julio.

A la profesora Elena María Vega y a los estudiantes Felipe Lagos, Josefa, Héctor, Natalia, Paula, Elena y Elizabeth de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas de las Universidad de Chile, por el apoyo en la digitación de recetas.

A la comunidad del HEGC, por haber posibilitado el desarrollo del presente trabajo, en especial a su directora Dra. María Begoña Yarza, quien asesoró el desarrollo del proyecto.

A Ana María Valenzuela y Laura Sáez, partes imprescindibles de la magia del MBE, siempre atentas y disponibles para ayudarte.

A la Agencia de Cooperación Internacional (AGCI) por la posibilidad de concretar este sueño, en especial a los funcionarios Fernando Contreras y Karina Vera.

A mis mulatas de café con leche, Zusel Delgado, Claudia Bisset y María Ortiz por mantenerse fiel a pesar de la intermitencia y la distancia.

A Víctor Frank Molina, porque esto nació del proyecto de crecer juntos a la luz del amor.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO	1
1.1 ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE SALUD CHILENO	1
1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA	4
1.2.1 VISIÓN	4
1.2.2 MISIÓN	4
1.2.3 ESTRUCTURA DEL HOSPITAL	5
1.2.4 PRODUCTOS PRINCIPALES	6
1.3 OPORTUNIDADES EN EL MERCADO	7
1.4 PROBLEMA U OPORTUNIDAD IDENTIFICADA	8
1.5 OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO.....	10
1.5.1 OBJETIVO GENERAL	10
1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
1.5.3 RESULTADOS ESPERADOS	10
1.6 ALCANCE	11
1.7 RIESGOS POTENCIALES	12
CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 FARMACOVIGILANCIA	13
2.2 REGISTRO CLÍNICO ELECTRÓNICO Y SISTEMAS DE APOYO A LA DECISIÓN CLÍNICA	13
2.3 RIESGO FARMACOLÓGICO	14
2.4 MODELO DE RIESGO FARMACOLÓGICO	15
2.5 METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE NEGOCIOS	18
2.5.1 GUÍA DE SHIFFMAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SADC	19
2.5.2 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO	20
CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO Y MODELO DE NEGOCIOS...	21
3.1 POSICIONAMIENTO ESTRATÉGICO	21
3.2 BALANCED SCORECARD	22
3.3 MODELO DE NEGOCIOS.....	24
3.3.1 PROPUESTA DE VALOR	25
3.3.2 SEGMENTO DE CLIENTES	25
3.3.3 ACTIVIDADES CLAVES	26

3.3.4 RECURSOS CLAVES	26
3.3.5 RELACIÓN CON LOS CLIENTES	26
3.3.6 CANALES.....	26
3.3.7 ASOCIADOS CLAVES	27
3.3.8 BENEFICIOS ECONÓMICOS	27
3.3.9 ESTRUCTURA DE COSTOS	27
CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	28
4.1 ARQUITECTURA DE PROCESOS	28
4.1.1 SERVICIOS INTERNOS COMPARTIDOS	30
4.1.2 LÍNEA DE SERVICIOS AL PACIENTE	33
CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESOS.....	36
5.1 DIRECCIONES DE CAMBIO Y ALCANCE.....	36
5.2 IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS.....	37
5.3 CONOCIMIENTO SOBRE EL CUIDADO APROPIADO	37
5.4 SÍNTESIS DEL CONOCIMIENTO	38
5.5 FORMALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO	38
5.6 LOCALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO	40
5.7 DISEÑO DE LA LÓGICA DE NEGOCIOS	40
CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE APOYO TECNOLÓGICO.....	42
6.1 ARQUITECTURA TECNOLÓGICA	43
6.2 DISEÑO DE LA APLICACIÓN	45
6.2.1 CASOS DE USO.....	45
6.2.2 DIAGRAMAS DE SECUENCIA.....	48
6.2.3 DIAGRAMA DE CLASES	52
6.3 PROTOTIPO FUNCIONAL DESARROLLADO.....	53
CAPÍTULO 7: GESTIÓN DEL CAMBIO	54
7.1 CONTEXTO ORGANIZACIONAL	54
7.2 CARACTERIZACIÓN DEL CAMBIO.....	54
7.3 GESTIÓN DEL PODER.....	55
7.4 GESTIÓN DE NARRATIVAS.....	56
7.5 ESTRATEGIA COMUNICACIONAL.....	57

CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN DEL PROYECTO	58
8.1 RESULTADOS OBTENIDOS	58
8.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO.....	61
8.2.1 HORIZONTE DE PLANIFICACIÓN	61
8.2.2 TASA DE DESCUENTO.....	62
8.2.3 IMPUESTOS.....	63
8.2.4 INGRESOS	63
8.2.5 INVERSIÓN	64
8.2.6 COSTOS.....	65
8.3 FLUJO DE CAJA	65
8.3.1 INDICADORES	67
8.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	67
8.5 TRABAJO PROPUESTO	67
CONCLUSIONES	69
BIBLIOGRAFÍA	71

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Red Asistencial de Salud.....	3
Tabla 2. Riesgos asociados al desarrollo del proyecto	12
Tabla 3. Modelo de riesgo farmacológico.....	15
Tabla 4. Costo de hospitalización por errores de medicación.....	63
Tabla 5. Inversión del proyecto.	65
Tabla 6. Costos de mantención de la herramienta.....	65
Tabla 7. Flujo de caja del proyecto.....	66
Tabla 8. Indicadores económicos importantes del proyecto.	67
Tabla 9. Análisis de sensibilidad del impacto económico.....	67

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. El sistema de salud en Chile	2
Ilustración 2. Organigrama del HEGC	5
Ilustración 3. Consulta de especialidades médicas.....	7
Ilustración 4. Tipos de errores que se comenten en el proceso de prescripción.	9
Ilustración 5. Proceso de farmacovigilancia	11
Ilustración 6. Árbol de riesgo farmacológico	17
Ilustración 7. Metodología de Ingeniería de Negocios	18
Ilustración 8. Fases de desarrollo e implementación en un SADC	19
Ilustración 9. Espiral de la gestión del conocimiento según Nonaka y Takeuchi.....	20
Ilustración 10. Modelo Delta Hax para organizaciones sin fines de lucro.....	21
Ilustración 11. Perspectivas del Balanced Scorecard	22
Ilustración 12. Mapa estratégico del HEGC-2011.....	23
Ilustración 13. Mapa estratégico del HEGC-2016.....	24
Ilustración 14. Modelo de negocios del HEGC	25
Ilustración 15. Macroprocesos del HEGC	28
Ilustración 16. Macroprocesos del HEGC. Servicios internos compartidos ...	30
Ilustración 17. Macroprocesos del HEGC. Servicios internos compartidos. Servicios de vigilancia	31
Ilustración 18. Macroprocesos del HEGC. Servicios internos compartidos. Servicios de vigilancia. Vigilancia al tratamiento farmacológico.....	32
Ilustración 19. Proceso de fármaco vigilancia	33
Ilustración 20. Macroprocesos del HEGC. Línea de servicios al paciente	33
Ilustración 21. Macroprocesos del HEGC. Línea de servicios al paciente. Atención al paciente.....	34
Ilustración 22. Macroprocesos del HEGC. Línea de servicios al paciente. Atención al paciente. Prestaciones médicas de hospitalizados	35
Ilustración 23. Proceso de atención médica de hospitalizados	35
Ilustración 24. Estructura de la ficha de los fármacos	38
Ilustración 25. Grafo del fármaco.....	41
Ilustración 26. Reglas de alertas farmacológicas	41
Ilustración 27. Plataforma tecnológica actual del HEGC.....	43
Ilustración 28. Arquitectura TO BE del HEGC.....	44
Ilustración 29. Evaluar tratamiento farmacológico. Caso de uso.....	45
Ilustración 30. Evaluar si el fármaco corresponde al diagnóstico del paciente. Evaluar tratamiento farmacológico. Caso de uso	46

Ilustración 31. Evaluar si la dosis/frecuencia/duración/edad y vías de administración es correcta. Evaluar tratamiento farmacológico. Caso de uso	46
Ilustración 32. Evaluar daños del fármaco. Evaluar tratamiento farmacológico. Caso de uso.....	47
Ilustración 33. Evaluar interacciones farmacológicas. Evaluar tratamiento farmacológico. Caso de uso.....	47
Ilustración 34. Evaluar si el fármaco corresponde al diagnóstico del paciente. Diagrama de secuencia.....	48
Ilustración 35. Evaluar si la dosis/frecuencia/duración/edad y vías de administración es correcta. Diagrama de secuencia.....	49
Ilustración 36. Evaluar daños del fármaco. Diagrama de secuencia	49
Ilustración 37. Evaluar interacciones farmacológicas. Diagrama de secuencia	50
Ilustración 38. Comprobar dosis del fármaco. Diagrama de secuencia extendido de comprobar dosis del fármaco para el caso de uso evaluar dosis / frecuencia / duración / edad y vías de administración	51
Ilustración 39. Farmacovigilancia. Diagrama de clases.....	52
Ilustración 40. Prototipo de receta electrónica	53
Ilustración 41. Matriz de poder	55
Ilustración 42. Riesgo farmacológico atendiendo a la edad.....	59
Ilustración 43. Riesgo farmacológico atendiendo al servicio.....	59
Ilustración 44. Riesgo farmacológico en las recetas con EM.....	60



Beca José Martí de la Agencia de Cooperación Internacional
(AGCI - 2016-22/0081)

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y CONTEXTO

1.1 ANTECEDENTES DEL SISTEMA DE SALUD CHILENO

El desarrollo del sistema de salud en Chile data desde tiempos de la colonia hasta entonces se ha expandido y consolidado paulatinamente. En sus principios, la creación y crecimiento de ciudades y poblados a través del país, se acompañó del desarrollo de hospitales y otros servicios de la medicina (OCHISAP, 2018).

Dentro de los primeros hitos de la salud chilena se destacan en 1842 la creación de la Facultad de Medicina de la Universidad de Chile y así comienza el desarrollo propiamente tal de la medicina en Chile, a través del estudio de las enfermedades endémicas existentes y el mejoramiento de la higiene pública y doméstica. En el año 1924 se crea el Ministerio de Higiene, Asistencia y Previsión Social y se organiza la Caja de Seguro Obrero para cubrir los riesgos de enfermedad, invalidez, vejez y muerte (MINSAL, 2018).

Según León y Martínez, (2011) hacia fines de los años setenta el sistema de salud era en gran parte público, financiamiento y prestación de servicios de salud estaban en manos del Ministerio de Salud, dejando un reducido espacio al sector privado que entregaba servicios a quienes no estaban adscritos en algún régimen previsional y que tenían los ingresos suficientes para financiar tales prestaciones médicas y al Servicio Médico Nacional de Empleados (SERMENA) que correspondía a la única opción de Libre Elección del sistema de salud pública. En esta época se inició una serie de reformas estructurales cuyo propósito era la liberalización de la economía, la reducción del tamaño del estado y la adopción de un sistema de desarrollo económico y social inspirado en la economía social de mercado basado en el principio de subsidiaridad del estado, un rol activo del sector privado en la economía y en el uso del mercado como instrumento asignado de recursos.

En 1979, se fusionan los recursos del SNS y del SERMENA en una nueva entidad llamada Sistema Nacional de Servicios de Salud (SNSS). Se redefinen las funciones del Ministerio de Salud quien queda como responsable del diseño de políticas y programas; la coordinación de las entidades del área, y la supervisión, evaluación y control de las políticas de salud. Se crea el Fondo Nacional de Salud (FONASA), el Instituto de Salud Pública (ISP) y la Central de Abastecimientos del SNS (CENABAST).

En 1981 se establece la creación de las Instituciones de Salud Previsional (ISAPRE) permitiendo la libertad de elección para el trabajador dependiente para optar a comprar su seguro obligatorio de salud, ya sea del sistema público FONASA o del recién creado sistema privado ISAPRE.

A partir de 1990, el esfuerzo del gobierno se centró en medidas para mejorar el acceso de la población a la salud, impulsar la modernización de los hospitales y consultorios, corregir las inequidades y aumentar eficiencia. Ya iniciada la década de 2000, en el año 2002, se inician los estudios que darán las bases para la reforma del sistema de salud del año 2004 inspiradas en el derecho a la salud, la equidad en salud, eficiencia, participación social en salud. La implementación de la reforma en el sector de la salud llevó al desarrollo de una serie de instrumentos legales que modificaron la estructura del sistema de salud y su marco regulatorio.

Todas estas reformas y cambios estructurales acontecidos durante las últimas 4 décadas han permitido que el sistema de salud chileno haya evolucionado desde un sistema fundamentalmente público hacia uno de carácter mixto, con un importante componente público y uno privado.

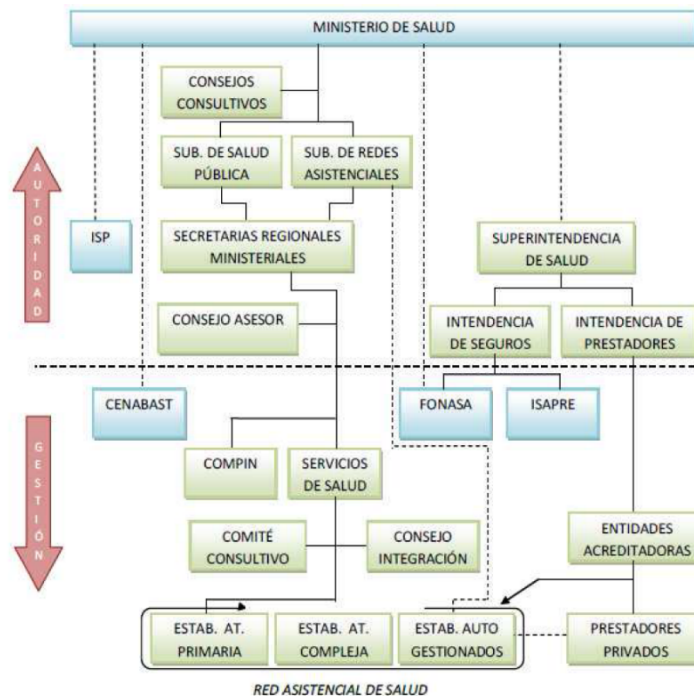


Ilustración 1. El sistema de salud en Chile

Fuente: Giaconi, 2005.

El Ministerio de Salud chileno tiene como misión institucional: *“Contribuir a elevar el nivel de salud de la población; desarrollar armónicamente los sistemas de salud, centrados en las personas; fortalecer el control de los factores que puedan afectar la salud y reforzar la gestión de la red nacional de atención. Todo ello para acoger oportunamente las necesidades de las personas, familias y comunidades, con la obligación de rendir cuentas a la ciudadanía y promover la participación de las mismas en el ejercicio de sus derechos y sus deberes”*. (MINSAL, 2016).

El subsistema de salud público cuenta con un conjunto de instituciones y organismos encargados de la planificación, control y soporte de los servicios, todos dependientes del Ministerio de Salud el cual es la autoridad sanitaria regulatoria del país. Está conformado por la CENABAST, el ISP, y la Red Asistencial de Salud, estas últimas divididas por la cantidad de recintos por territorio son los siguientes:

Tabla 1. Red Asistencial de Salud.
Fuente: MINSAL, 2016.

Servicio de Salud Arica (XV Región)
Servicio de Salud Iquique (I Región)
Servicio de Salud Antofagasta (II Región)
Servicio de Salud Atacama (III Región)
Servicio de Salud Coquimbo (IV Región)
Servicio de Salud Valparaíso-San Antonio (V Región)
Servicio de Salud Viña del Mar-Quillota (V Región)
Servicio de Salud Aconcagua (V Región)
Servicio de Salud Libertador B. O'Higgins (VI Región)
Servicio de Salud del Maule (VII Región)
Servicio de Salud Ñuble (VIII Región)
Servicio de Salud Concepción (VIII Región)
Servicio de Salud Arauco (VIII Región)
Servicio de Salud Talcahuano (VIII Región)
Servicio de Salud Biobío (VIII Región)
Servicio de Salud Araucanía Norte (IX Región)
Servicio de Salud Araucanía Sur (IX Región)
Servicio de Salud Valdivia (XIV Región)
Servicio de Salud Osorno (X Región)
Servicio de Salud Reloncaví (X Región)
Servicio de Salud Chiloé (X Región)
Servicio de Salud Aysén (XI Región)
Servicio de Salud Magallanes (XII Región)
Servicio de Salud Metropolitano Norte (SSMN)
Servicio de Salud Metropolitano Occidente (SSMO)
Servicio de Salud Metropolitano Central (SSMC)
Servicio de Salud Metropolitano Sur (SSMS)
Servicio de Salud Metropolitano Oriente (RM)
Servicio de Salud Metropolitano Sur Oriente (RM)

Los Servicios de Salud son los responsables de ejecutar las acciones de fomento, protección y recuperación de la salud de los enfermos y de hacer cumplir las disposiciones del código sanitario en las materias que les compete. Son organismos estatales funcionalmente descentralizados, dotados de personalidad jurídica y patrimonio propio para la realización de las referidas acciones. Son 26 servicios con asignación geográfica definida más el Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente. Cada Servicio de Salud tiene a su cargo hospitales, consultorios urbanos y rurales, postas de salud y otras entidades menores.

1.2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

El Hospital Dr. Exequiel González Cortés (HEGC), es un centro de alta complejidad asistencial y docente que atiende a la población infantil de 11 comunas del área sur de Santiago, auto gestionado en red desde el año 2007, acreditado en calidad desde el año 2011 y reacreditado en el 2015. El equipo directivo está constituido por el Director, Subdirector Médico, Subdirector Administrativo, Subdirector de Gestión de cuidado, Jefe de la Unidad de Calidad y Seguridad del paciente y Jefe de Recursos Humanos. Su organización es a través de centros de responsabilidad: 13 en total, 6 clínicos, 2 apoyo y 5 administrativos. Su dotación es de 760 funcionarios. Ha realizado convenios docentes con instituciones universitarias y técnicas de pregrado y posgrado. Participan del proceso de atención, docentes y alumnos de los Centros Formadores con los que se tiene convenio, siempre que se cuente con el consentimiento de los padres o representantes legales de los pacientes (Hospital de Niños Dr. Exequiel González Cortés, 2016).

1.2.1 VISIÓN

Como visión del 2015-2018 del HEGC: *"Nos comprometemos en comunidad a proteger los derechos de los niñ@s, en todas las acciones que como hospital realizamos".*

1.2.2 MISIÓN

"El Hospital de Niños Exequiel González Cortés, es un Establecimiento Asistencial Docente, dependiente del Servicio de Salud Metropolitano Sur, que fundamenta su quehacer en la satisfacción de las necesidades de Promoción, Prevención, Recuperación y Rehabilitación de la Salud de la población infantil y adolescente del área sur de la Región Metropolitana. Con equipos

multidisciplinarios comprometidos, con el más alto nivel de excelencia profesional y tecnológico, en desarrollo permanente y trabajando en un ambiente grato, respetando los derechos de las personas e integrando a la familia, la comunidad y la red asistencial en los cuidados y tratamiento de los niños ”.

1.2.3 ESTRUCTURA DEL HOSPITAL

El Hospital se estructura organizacionalmente en 13 Centros de Responsabilidad (CR), los cuales son áreas ejecutivas con responsabilidades definidas. Por otro lado, la plana directiva se conforma por un director, subdirecciones y áreas de apoyo.

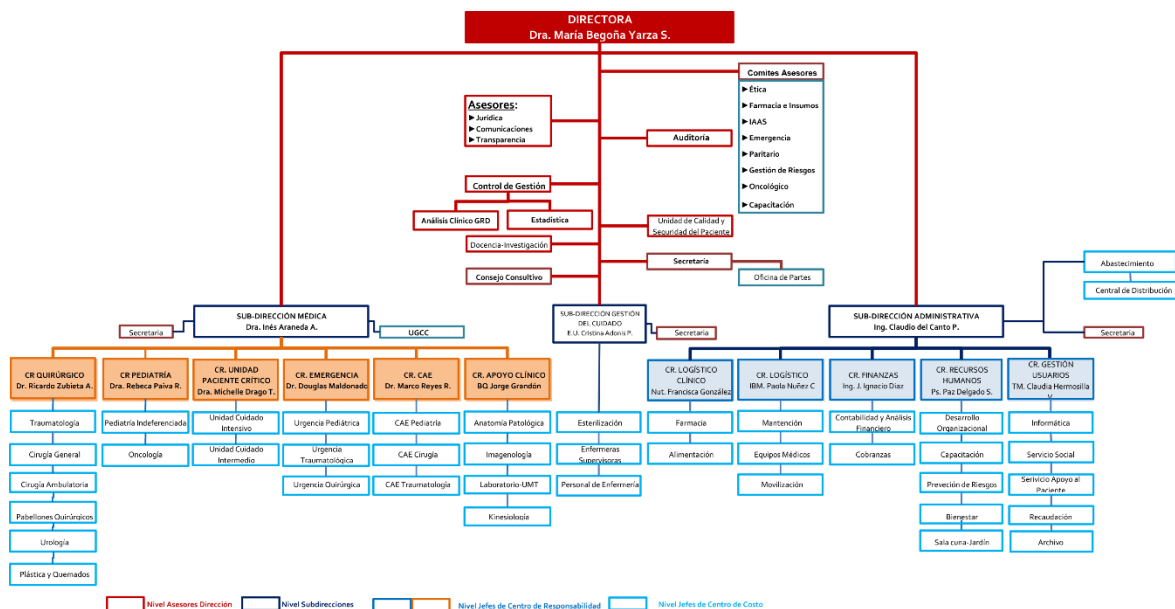


Ilustración 2. Organigrama del HEGC
Fuente: Hospital de Niños Dr. Exequiel González Cortés, 2016.

Cada subdirección posee una labor específica, la subdirección médica tiene a su cargo los centros de responsabilidad asociados con los servicios clínicos, de igual manera, la subdirección gestión del cuidado tiene a su cargo a las enfermeras, paramédicos y personal auxiliar. Finalmente, la subdirección administrativa reúne todos los centros de responsabilidad que prestan apoyo a los servicios centrales.

1.2.4 PRODUCTOS PRINCIPALES

Los productos principales del hospital son la atención de urgencia, atención electiva, atención al paciente hospitalizado, atención al paciente quirúrgico, la atención complementaria y la atención integral al paciente. Estas actividades comparten los recursos existentes en el hospital, como también los procesos de soporte necesarios para poder entregar una atención integral al paciente.

Atención de urgencias: Servicio donde los pacientes son atendidos según su gravedad. El espíritu de este servicio es atender pacientes que tengan compromiso vital, o que puedan llegar a presentar graves complicaciones en caso de no tener una atención oportuna.

Atención electiva: Se atienden pacientes que previamente han realizado una reserva de hora y que, por ende, no presentan un compromiso importante de salud que requiera ser tratado de manera inmediata.

Atención al paciente hospitalizado: Requiere la utilización de camas, lo que significa la hospitalización del paciente ya sea porque requiere observación, se ha sometido o se someterá a una intervención quirúrgica no ambulatoria, o se debe realizar algún procedimiento médico que requiera su estadía en el hospital.

Atención al paciente quirúrgico: El paciente ingresa a cirugía ambulatoria para recibir los cuidados previos a una cirugía. Luego de la cirugía el paciente pasa a la unidad de pacientes hospitalizados o recibe indicaciones para el alta.

Atención complementaria: Grupos de atenciones ofrecidas al paciente en las que se encuentra: la atención al paciente fallecido, derivación al hospital de adultos, vacunación, apoyo al desarrollo psicomotor, apoyo al desarrollo psicosocial, atención en caso de maltrato...etc.

Atención integral al paciente: El hospital apunta hacia brindar una atención integral, asumiendo así una posición más proactiva y con énfasis en la anticipación de los problemas de salud. Trata de entender al paciente en su contexto familiar, educacional, social...etc.

El HEGC cuenta con atención de 26 especialidades médico quirúrgicas pediátricas. Cuenta con unidades de apoyo de alta complejidad: camas críticas, pabellones quirúrgicos, hemo y peritoneo diálisis, unidades para diagnóstico anátomo patológico, diagnóstico por imágenes y laboratorio clínico.

Pediatría General	Hematología	Nutrición
Cardiología	Hemodiálisis	Ginecología
Dermatología	Oncología	Plástica-Quemados
Endocrinología	Trauma - Ortopedia	Fisurados
Infectología	Cirugía General	Columna
Genética	Cirugía Digestiva	Cirugía Amígdalas
Gastroenterología	Neurología	Urología
Inmunología	Salud Mental	Naneas
Broncopulmonar	Radiología Diagnóstica	Dental
Oftalmología	Maxilofacial	Procedimientos Endoscópicos y Terapéuticos
Rehabilitación Integral de Alta Complejidad	Cirugía Tórax / Vía Aérea	
Consulta Pediatría Integral		

Ilustración 3. Consulta de especialidades médicas

Fuente: Hospital de Niños Dr. Exequiel González Cortés, 2016.

Recibe pacientes de otras regiones del país como centro de referencia nacional de los problemas de salud: Grandes quemados, Insuficiencia renal crónica terminal, Escoliosis, Cáncer infantil y Fisurados.

1.3 OPORTUNIDADES EN EL MERCADO

El sector de la salud chilena es un escenario siempre cambiante ya por el vertiginoso desarrollo de las enfermedades, la incorporación de las tecnologías a los procesos diagnósticos y la constante competencia del sector privado frente al público. A continuación, se listan un grupo de oportunidades reconocidas en el mercado.

Crecientes desafíos clínicos

Retos propios de la medicina y de la investigación de la ciencia de la salud. Se busca el desarrollo de nuevas tecnologías, nuevos tratamientos o la mejora de los existentes, nuevas maneras de diagnosticar y mejorar los procesos médicos.

Bases de datos especializadas salud

Existencia de bases de datos nacionales e internacionales con colecciones de información sobre salud. Algunas disponibles para ser ocupadas de forma gratuita en el beneficio de la investigación, el diagnóstico y otros procesos que acontecen en este sector. Es de origen chileno la base de datos colaborativa Epistemonikos orientados a transferir el conocimiento generado por la medicina, existen iniciativas internacionales como Vademecum, Ensembl, Biomart, Pubmed, y Arrayexpress.

1.4 PROBLEMA U OPORTUNIDAD IDENTIFICADA

La Organización Mundial de Salud (OMS) asegura que al menos una persona al día muere por errores de medicación (EM) y cerca de 1.3 millones de personas al año queda con daños (WHO, 2017). En Chile los estudios sobre EM han sido escasamente documentados (Barbagelata, 2016; González, 2016; Roldán, 2016). Sin embargo, del 2013 al 2015, la base de datos del Centro Nacional de farmacovigilancia (FV) registró 242 casos relacionados con EM, 98 sin daño y 144 con daño al paciente (ISP, 2018). Estas cifras no son necesariamente representativas de la tasa real de EM, dado la disposición voluntaria a reportar este tipo de acontecimientos adversos en la atención clínica.

Los pacientes pediátricos son parte de la población con mayor riesgo de padecer EM (Mehndiratta, 2012). Algunos de los elementos que aumentan los factores de riesgo en este grupo de pacientes son: el estado madurativo de la función hepática y renal; la individualización de dosis según la edad; el peso; superficie corporal; la falta de disponibilidad de presentaciones farmacéuticas pediátricas en el mercado; y finalmente, la ausencia de evidencia de tratamientos aprobados (Sala y Ugarte, 2001).

Con el fin de ofrecer una mejor calidad en la atención, el HEGC se ha realizado investigaciones encaminadas a la detección, evaluación y caracterización de los EM en los pacientes hospitalizados. Un estudio realizado en el hospital

“Detección, evaluación y caracterización de EM en pacientes pediátricos del servicio de lactantes de un hospital pediátrico de alta complejidad” (Curilén, 2015) encontró un 82,3% de EM en a lo largo del sistema de utilización de medicamentos. En otro estudio “Detección, evaluación y caracterización de EM en pacientes críticos pediátricos mediante una forma de vigilancia activa” (Curilén, 2016) se halló que un 88,7% de las prescripciones analizadas presentó al menos un EM a lo largo de toda la cadena. En estos estudios se conoció que los EM se concentra aproximadamente de la siguiente manera: prescripción (31,6%), transcripción (7,5%), dispensación (7,2%), preparación (16,4%), almacenamiento (5,3%) y administración (32,2%).

Dado que el HEGC está desarrollando acciones encaminadas hacia la “Solución Integral” y está dentro de sus principios velar por el cumplimiento de los derechos de los niños, tendrá que oportunamente reducir los errores asociados a la prescripción de medicamentos y mejorar los procesos de FV en vista de proveer una mejor calidad de atención al paciente.

El proceso de prescripción tiene disímiles factores que pueden llevar a error, entre ello, errores en dosis, frecuencia, duración del tratamiento, contraindicado para el diagnóstico, interacción con otro fármaco...etc. En la Ilustración 4 se muestran la caracterización de dichos errores en el proceso de prescripción del HEGC.

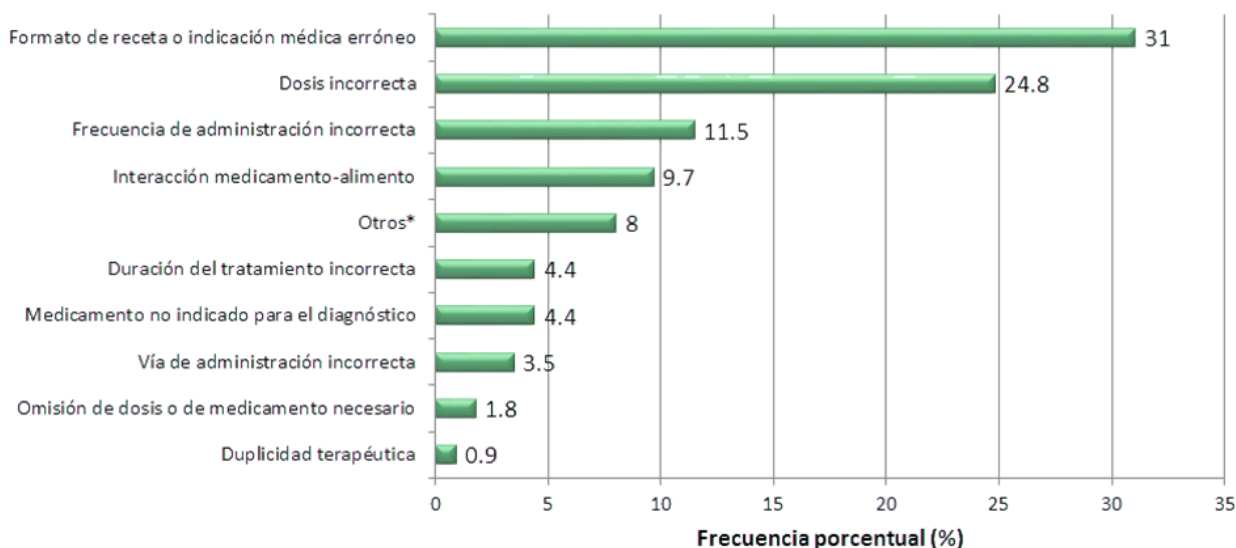


Ilustración 4. Tipos de errores que se comenten en el proceso de prescripción
Fuente: Curilén, 2015.

Pese al enorme interés que muestra el HEGC por la FV, el equipo de Farmacia Clínica del hospital, dado la limitación de recursos, alcanza a vigilar al 14% de los pacientes de la población de pacientes hospitalizados, estableciendo estrategias de selección en los servicios de mayor riesgo vital: Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), Lactantes y Oncología; y quedan sin vigilancia farmacológica el 86 % de los pacientes hospitalizados.

1.5 OBJETIVOS Y RESULTADOS ESPERADOS DEL PROYECTO

1.5.1 OBJETIVO GENERAL

Diseñar e implementar un sistema de apoyo a la decisión clínica en la prescripción basado en un modelo de clasificación del riesgo farmacológico en el área de hospitalizados del HEGC.

1.5.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar, analizar y rediseñar de los procesos relacionados con la FV antes que concluya el año 2016.
- Identificar lógicas que incorporen conocimiento del proceso FV orientadas a detectar el riesgo presente en la prescripción de fármacos, para el primer trimestre del 2017.
- En el segundo trimestre de 2017, implementar las lógicas de FV en un sistema computacional que sea capaz de clasificar el riesgo farmacológico de los pacientes en la prescripción médica.
- Validar que el sistema desarrollado identifique y clasifique eficientemente el riesgo presente en la prescripción de fármacos, para el tercer trimestre del 2017.

1.5.3 RESULTADOS ESPERADOS

Se espera como resultado de este proyecto aumentar el alcance del monitoreo de los servicios de farmacia clínica, a través de una herramienta tecnológica que integre las lógicas de FV, para disminuir los errores de prescripción de tratamiento farmacológico en los pacientes hospitalizados del HEGC y priorizar la atención del paciente por parte del equipo de FV.

Con este monitoreo crecerá el alcance de las acciones de FV en virtud de prevenir incidentes asociadas a los fármacos. Esto devendrá en mejoras a la calidad de vida de los pacientes y la calidad del servicio sanitario brindado por el Hospital.

Se espera desarrollar un modelo de riesgo farmacológico que incorpore conocimiento científico emergente del área de farmacia clínica que pueda ser escalable en el tiempo y extensible a otros procesos de la fármaco vigilancia.

1.6 ALCANCE

El desarrollo del presente proyecto se encuentra restringido por el desarrollo de la ficha paciente. La FV depende de los datos del paciente, los tratamientos farmacológicos que recibe, que ha recibido, resultado de exámenes...etc. De no implementarse la ficha paciente el proyecto se vería afectado pues no tendría datos con lo que realizar. Existe una alta probabilidad que la ficha paciente sea implementada en el Hospital en un período no mayor de un año. El proceso de FV es horizontal a los procesos de prescripción, dispensación y administración de fármacos. El proyecto se concentrará en el proceso de prescripción de fármacos, con el fin de prevenir los errores que ocurren en ese proceso.



Ilustración 5. Proceso de farmacovigilancia

El presente proyecto se enfoca en el área de hospitalizados del Hospital, aunque las lógicas de FV sean comunes a todas las áreas donde se prescriben medicamentos.

A efectos del presente proyecto quedará fuera de alcance los procesos de dispensación y administración de fármacos. Se aplicará a la realidad de hospitalizados, quedando fuera el área ambulatoria y de urgencia.

1.7 RIESGOS POTENCIALES

A continuación, se detallan los riesgos del proyecto y la estrategia de mitigación.

Tabla 2. Riesgos asociados al desarrollo del proyecto

Nº	Tipo	Riesgo	Probabilidad	Impacto	Estrategia de Mitigación
1	RRHH	Desastres naturales	70	2	Elaborar planes de contingencia.
2	Estimación	El tiempo requerido para el proyecto sea más que el proyectado	40	8	Tiempos del proyecto consensuado entre todos los participantes
3	RRHH	Cambio del personal que participa del proyecto	50	8	Conocimiento del proyecto por parte de las altas instancias del Hospital e integración de todo el personal de Farmacia y Farmacia Clínica
4	Tecnológico	La Tecnología que se va a desarrollada no sea capaz de integrarse con la tecnología que obtendrá el Hospital	60	9	Realizar un análisis de tecnologías para que esta sea compatible entre ellas
5	Requerimientos	Cambio de los requerimientos	70	4	Diálogo constante con los ejecutores para tener una respuesta rápida
6	Político	Cambio de prioridades	80	7	Validar con las altas instancias del Hospital la importancia del proyecto. Correspondencia entre los objetivos estratégicos del HEGC y el proyecto
7	Infraestructura	No implementación de la Ficha Paciente	50	9	Seguimiento de la ficha paciente
8	Cultural	Resistencia al cambio de las prácticas laborales	80	3	Gestionar el cambio gradual y consensuado en las prácticas laborales
9	RRHH	"Paro" del personal del Hospital	90	10	Establecer equipo de personas que pueden ser avisadas en caso de emergencia
10	Documentación	Retrasos en la entrega de la documentación	90	8	Gestionar atentamente el estado de elaboración de los documentos

CAPÍTULO 2: MARCO TEÓRICO

2.1 FARMACOVIGILANCIA

Como respuesta al desastre de la talidomía de 1961 (WHO, 2012), la OMS estableció en su Programa para el Monitoreo Internacional de Medicamentos, la FV. Esta es la actividad relacionada a la detección, evaluación, comprensión y prevención de efectos adversos o cualquier otro problema concerniente a los fármacos. En este contexto surgió entre las disciplinas de las Ciencias de la Salud, la Farmacia Clínica (Wombwell, 2010; American College of Clinical Pharmacy, 2008), con la filosofía de proporcionar atención a los pacientes para optimizar la terapia con medicamentos y promover la salud, el bienestar y la prevención de las enfermedades.

El desarrollo de las actividades de FV en Chile iniciaron en 1995 (MINSAL, 2018), pero no fue hasta 1996 que se reconoció como integrante del Programa para el Monitoreo Internacional de Medicamentos. Desde el 2011 y hasta la actualidad, el Subdepartamento de FV del Instituto de Salud Pública (ISP) centra sus esfuerzos en la difusión del sistema de notificación, y en el desarrollo e implementación de normativas referentes a FV (DS N°3/2010 y N°140).

Las actividades de la FV pueden ser consideradas similares tanto para adultos como para niños. Sin embargo, sólo un pequeño porcentaje de medicamentos usados en niños han sido objeto de estudios clínicos rigurosos (Bosh, 2016). En Chile escasean investigaciones sobre el uso seguro de medicamentos en la población pediátrica. En este contexto, se hace necesario mejorar los procesos asistenciales relacionados con las FV en virtud de apuntar a la seguridad y calidad de la asistencia sanitaria.

2.2 REGISTRO CLÍNICO ELECTRÓNICO Y SISTEMAS DE APOYO A LA DECISIÓN CLÍNICA

Los sistemas de apoyo a la decisión clínica (SADC) son procesos del RCE diseñados para apoyar en la toma de decisiones clínicas. Existen diferentes clasificaciones de los SADC: basadas en el momento en que dan el soporte (antes, durante o después), las que siguen reglas o taxonomías, aquellas que se apoyan en bases de conocimiento o no, las que mediante el aprendizaje

automático recalculan constantemente las decisiones. Un SADC puede tener más de una clasificación.

En 1999 el Instituto de Medicina de Estados Unidos publicó el reporte *To Err Is Human* (Kohn, Corrigan, & Donaldson, 2000) marcando un antes y un después en la prevención de EM. Desde entonces, los RCE junto con los SADC se han propuesto como un elemento clave para mejorar la seguridad del paciente y la calidad de la atención.

2.3 RIESGO FARMACOLÓGICO

Según Covello y Merkhofer (1993) el riesgo es, como mínimo, un concepto bidimensional que involucra: la posibilidad de un resultado adverso y la incertidumbre sobre la ocurrencia, tiempo o magnitud de ese resultado adverso. Si uno de estos atributos estuviera ausente, entonces no hay riesgo. Si bien existen literatura relacionada con riesgo asociado a medicamentos, existe muy poca respecto al desarrollo de un modelo integral de FV en procesos asistenciales, que permita sistematizar la detección, prevención y control de los riesgos en un ambiente clínico. Otero y colegas (2003) presentan un estudio que clasifica y sistematiza la información necesaria para describir y analizar los EM. También, la Taxonomía de Errores de Medicación del Consejo de Coordinación Nacional para el Reporte y Prevención de los Errores de Medicación (1998) ofrece interesantes elementos para la construcción de dicho modelo.

Un concepto que se relaciona al riesgo farmacológico es el de la complejidad farmacoterapéutica, Pérez, Climente y Jiménez (2001) lo argumentan como una combinación lineal de la complejidad de la prescripción en cada una de sus dimensiones. Ellos definen tres grandes dimensiones relacionadas con: el paciente, la prescripción y los medicamentos.

A efecto de la presente investigación se decidió elaborar un modelo propio de riesgo farmacológico que considera combinaciones entre las distintas variables que será explicado posteriormente (ver Modelo de riesgo farmacológico).

2.4 MODELO DE RIESGO FARMACOLÓGICO

El modelo desarrollado considera dos grandes dimensiones de riesgo farmacológico: el Perfil del paciente, que corresponde a los determinantes clínicos que tiene el paciente sin recibir ningún tratamiento o la predisposición del paciente a recibir un tratamiento farmacológico; y la Dimensión del Tratamiento, que es el tratamiento en sí y los distintos factores que pueden incidir en este. Estas dos dimensiones tienen criterios asociados y estos criterios a la vez, sub-criterios como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3. Modelo de riesgo farmacológico.

	Categoría	Criterios	
Riesgo farmacológico	Perfil del paciente	Conciliación	¿Ausencia de fármacos habituales? (Splawski y Minger, 2016)
		Diagnósticos crónicos	Falla cardiaca (Oteros y colegas, 2003)
			Diabetes (Saheb, 2014)
			Insuficiencia respiratoria (Cariqueo, 2015)
			Fallo hepático (Oteros y colegas, 2003) (Creus, 2014)
			Inmunosupresión o Neutropenia (Creus, 2014)
			Fallo renal (Oteros y colegas, 2003)
		Edad	Neonato
	Alergia	Alergia del paciente al fármaco (Oteros y colegas, 2003) (Belela, Peterlini y Pedreira, 2011) (NCCMEP, 1998)	
	RAM	Recibe fármacos que ha registrado RAM anterior (Oteros y colegas, 2003) (Belela, Peterlini y Pedreira, 2011) (NCCMEP, 1998)	
	Tratamiento	Dosis	Dosis mortal (Creus, 2014) (Belela, Peterlini y Pedreira, 2011) (NCCMEP, 1998)
			Dosis tóxica
			Dosis alta (NCCMEP, 1998)
			Dosis baja (Oteros y colegas, 2003)
			Omisión de la dosis (NCCMEP, 1998)
		Frecuencia	Fármaco con una frecuencia mayor a la establecida (Oteros y colegas, 2003)
			Fármaco con una frecuencia menor a la establecida (Oteros y colegas, 2003)
			Omisión de la frecuencia (Belela, Peterlini y Pedreira, 2011)
		Duración	Fármaco más tiempo del establecido, pero por debajo del índice de riesgo (Oteros y colegas, 2003)
			Índice de riesgo de duración del tratamiento
Fármaco con duración menos tiempo del establecido			
Omisión de la duración del tratamiento (Belela, Peterlini y Pedreira, 2011)			
Vía de administración	La vía de administración es Sonda nasogástrica, Sonda Nasoyeyunal, Gastrostomía, Colostomía.		

		La vía de administración es Epidural, Intratecal, Intraarterial, Intrapertoneal
		Velocidad de infusión endovenosa incorrecta (Creus, 2014) (Belela, Peterlini y Pedreira, 2011) (NCCMEP, 1998)
		La vía de administración que se ocupa para el fármaco no es la correcta (NCCMEP, 1998)
		Omisión de la vía de administración (Creus, 2014)
	Fármaco - Diagnóstico	Ocupa un fármaco con precauciones para el diagnóstico (Oteros y colegas, 2003) (NCCMEP, 1998)
	Fármaco - Diagnóstico	Ocupa un fármaco contraindicado para el diagnóstico (Oteros y colegas, 2003) (NCCMEP, 1998)
	Fármaco - Alimento	Fármaco interactúa con alimento (Oteros y colegas, 2003) (NCCMEP, 1998)
	Uso	Fármaco no del arsenal, pero de uso en el Hospital.
		Fármaco ni del arsenal, ni de uso en el Hospital.
		Fármaco de alto riesgo
	Fármaco - Fármaco	¿Fármaco contraindicado con otro fármaco? (Oteros y colegas, 2003) (NCCMEP, 1998)
		¿Fármaco con precauciones con otro fármaco? (Oteros y colegas, 2003) (NCCMEP, 1998)
		¿Duplicidad terapéutica?
	Fármaco - Vía de admón	Fármacos que se están pasando vía oral interactúan
		Fármacos que se están pasando por la misma vía endovenosa interactúan
		Fármaco pasando por vías que no es oral o endovenosa interactúa

El modelo de riesgo farmacológico generado y los niveles de riesgo definidos por OMS se utilizaron para construir un árbol de decisiones que permita clasificar todas las prescripciones del hospital.

El árbol está construido para detectar un riesgo potencial y expresar una jerarquía clínica respecto de criterios que son explícitos y consensuados de acuerdo con la literatura científica y el conocimiento experto. Este árbol considera la relación entre variables y sintetiza las reglas de apoyo a la decisión clínica en el proceso de prescripción y permite implementar dichas reglas en sistemas informáticos.

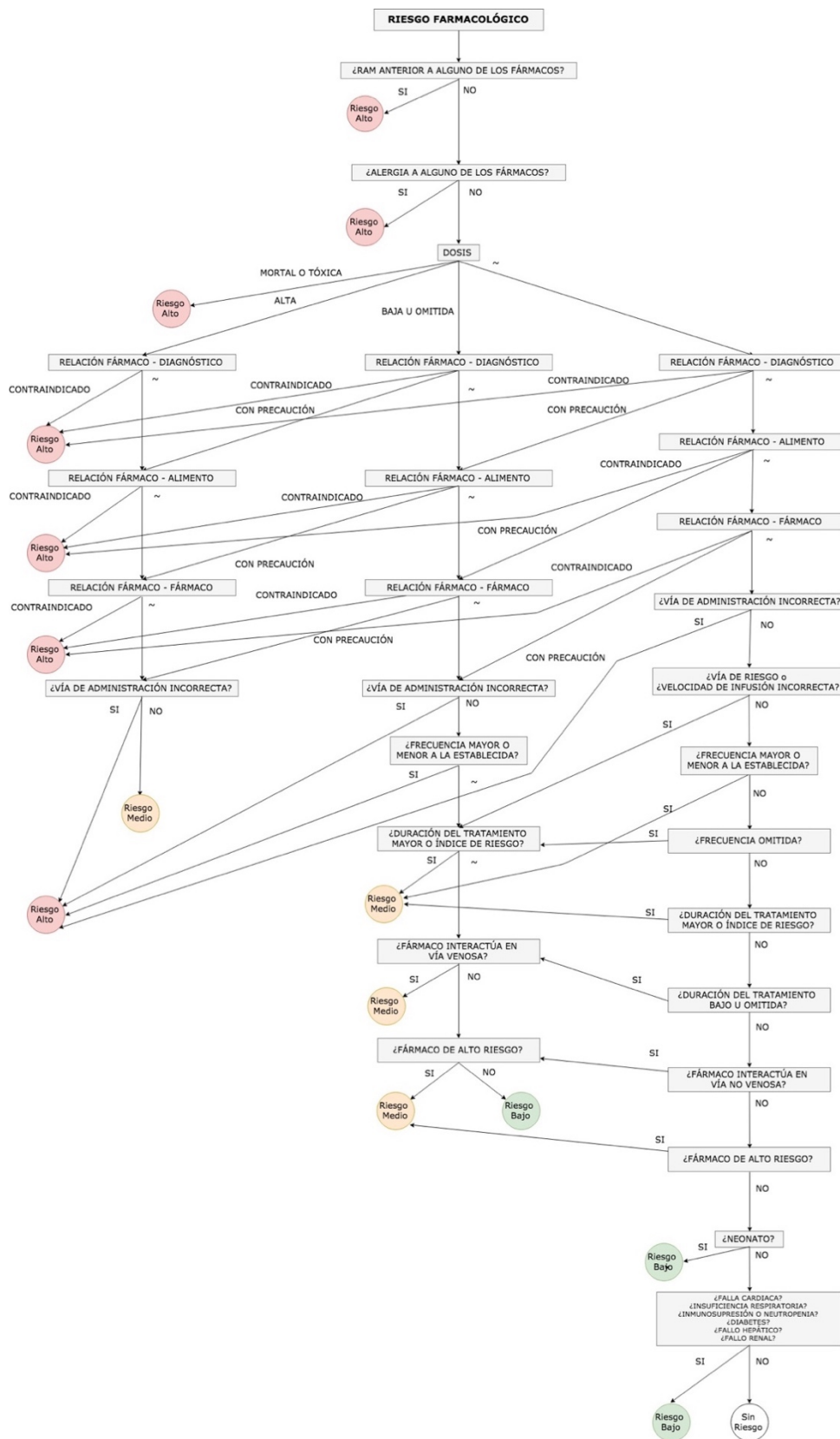


Ilustración 6. Árbol de riesgo farmacológico

2.5 METODOLOGÍA DE INGENIERÍA DE NEGOCIOS

La metodología de Ingeniería de Negocios propone pasar de una vigilancia completamente pasiva a una activa. Partiendo de la mejora y facilitación del proceso de notificación.

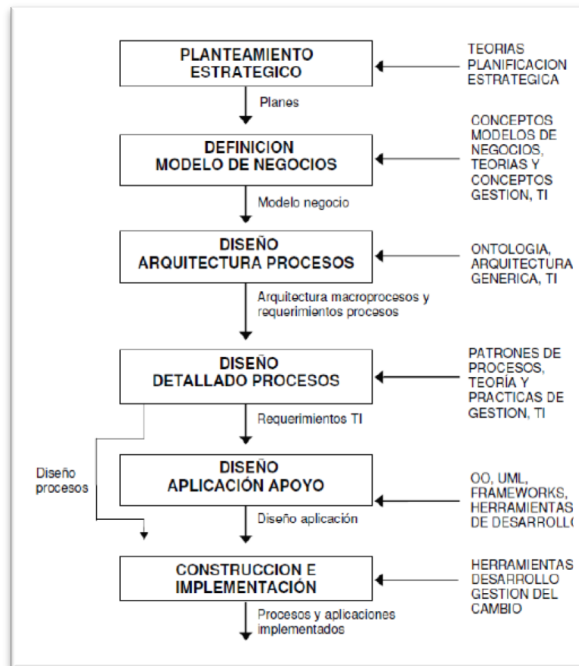


Ilustración 7. Metodología de la Ingeniería de Negocios

Fuente: Barros, 2015

Esta metodología se compone por:

- Planteamiento estratégico: Planteamiento claro acerca de cómo se concibe la organización, y cómo ésta debiera estructurarse para competir con éxito.
- Definición del modelo de negocio: Corresponde a definir cómo se prestarán los servicios a los clientes.
- Diseño de la arquitectura de procesos: Se crea una estructura formal de procesos, la cual determina las operaciones que debiera realizar la organización para generar valor a sus clientes.
- Diseño detallado de los procesos de negocio: Consiste en detallar todos los niveles de la arquitectura de procesos.

- Diseño de las Aplicaciones TI de apoyo a los procesos: Consiste en diseñar la arquitectura del sistema tecnológico que apoyará a los procesos de la organización.
- Construcción e implementación: En esta etapa se construye la aplicación tecnológica de apoyo, y se realiza la implementación del sistema.

La metodología de Barros fue rectora en el desarrollo del presente proyecto, sin embargo, la metodología fue complementada con otros métodos como la guía de shiffman y la gestión del conocimiento.

2.5.1 GUÍA DE SHIFFMAN PARA LA IMPLEMENTACIÓN DEL SADC

Para el diseño detallado de los procesos de negocio se requirió establecer y sistematizar los criterios de los expertos que se incorporarían al modelo de riego. Luego, se realizó una revisión sistemática de la literatura existente en virtud de minimizar los sesgos. Dicho proceso permitió identificar, evaluar, y sintetizar la información de los estudios.

Para la implementación del SADC en la prescripción de medicamentos se ocupó la guía de Shiffman (2016).

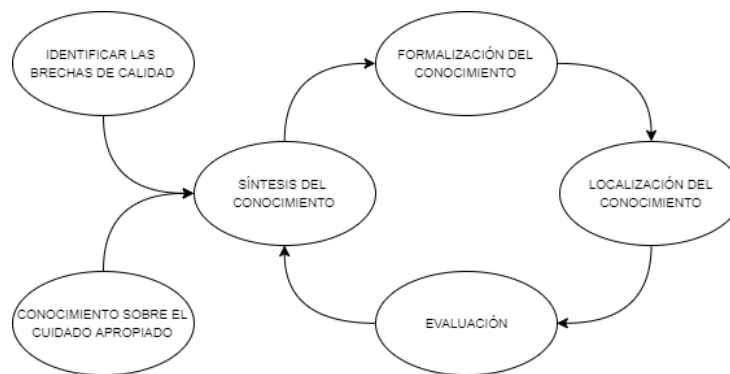


Ilustración 8. Fases de desarrollo e implementación en un SADC
Fuente: Shiffman, 2016.

Shiffman describe tres fases para la implementación de un SADC: síntesis del conocimiento, formalización del conocimiento y localización del conocimiento, es en estas etapas donde el conocimiento de buenas prácticas clínicas es

recogido, transformado a formatos computacionales y embebido en los RCE. Al terminar este ciclo hay una fase de evaluación que alimenta con resultados el nuevo ciclo del sistema.

2.5.2 GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO

Uno de los principales temas en los que se apoya este proyecto es la teoría de gestión del conocimiento. A través de éste se logra plantear una arquitectura tecnológica que responda a los requerimientos de la organización, en este caso, el HEGC.

Para Nonaka y Takeuchi, existen cuatro transformaciones del conocimiento, lo que permite la generación del mismo y se lleva a cabo a través de cuatro etapas en forma de espiral.

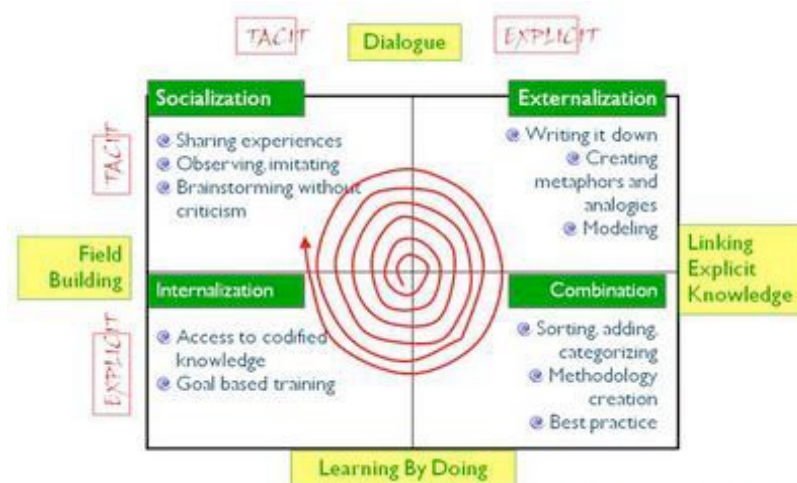


Ilustración 9. Espiral de la gestión del conocimiento según Nonaka y Takeuchi

Para la realización del presente proyecto ha sido importante la gestión del conocimiento ya que mediante a diferentes técnicas: entrevistas, lluvias de ideas, debates; se ha podido concretas los procesos relacionados con la FV y las lógicas de negocio asociadas a esta.

CAPÍTULO 3: PLANTEAMIENTO ESTRATÉGICO Y MODELO DE NEGOCIOS

3.1 POSICIONAMIENTO ESTRATÉGICO

Hax (Hax, 2010) propone que las organizaciones poseen tres alternativas estratégicas, por un lado ofrecer el mejor producto, ofrecer una solución integral para el usuario, o finalmente ser un proveedor completo (lock-in).

El Hospital actualmente se encuentra ubicado en mejor producto, pero moviéndose hacia la solución integral del cliente, entendiendo a la sociedad como su cliente. Esta institución de salud tiene como primicia defender el derecho de los niños en todas las atenciones que da, protegiéndolo del maltrato, y velando por su desarrollo social, psicológico y educacional.

Se realizan investigaciones con cuyos resultados son favorecidos al propio hospital, la comunidad de paciente, el país y el mundo en sentido general. Sus profesionales e instalaciones son ofrecidas para efectos docentes a distintas instituciones educativas del país.



Ilustración 10. Modelo Delta Hax para organizaciones sin fines de lucro
Fuente: Hax, 2010.

Actualmente el hospital está pensando en modelos de atención donde el paciente pueda ser monitoreado desde su casa. Servicio que le permitirá integrarse más al paciente y la sociedad.

3.2 BALANCED SCORECARD

La clave del BSC como su nombre lo indica es el balance, el cual se consigue a través del análisis de las organizaciones a través de cuatro perspectivas las cuales son:

- La perspectiva financiera o de los dueños: forma de aumentar el valor de la empresa para sus dueños;
- La perspectiva de los clientes: propuesta de valor a los clientes, y posicionamiento en los segmentos de mercado escogidos;
- La perspectiva de los procesos de negocio internos: medios que la empresa empleará para cumplir con la propuesta de valor a los clientes;
- La perspectiva del aprendizaje o de la formación y el crecimiento: competencias estratégicas, tecnología, y aspectos de cultura corporativa requeridos.

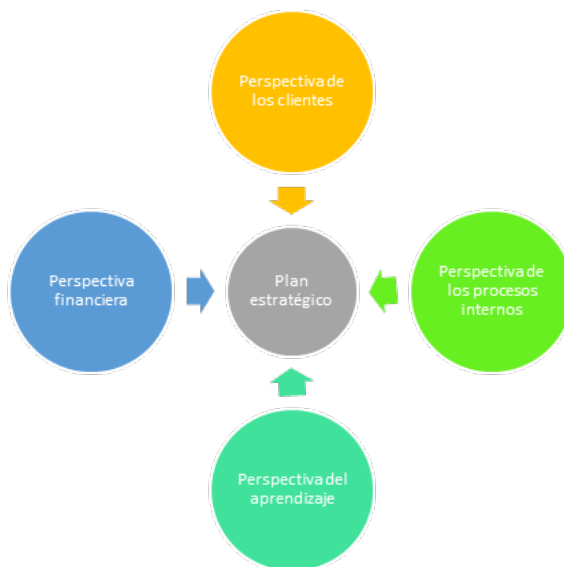


Ilustración 11. Perspectivas del Balanced Scorecard

Actualmente el HEGC que se encuentra posicionado como mejor producto, está moviéndose hacia la Solución Integral del Paciente.

El HEGC, definió hasta el 2014 un Mapa Estratégico (Ilustración 12) y en el 2016 renovó dichos Mapa (Ilustración 13). En ninguno de los dos casos los objetivos estratégicos están planteados de forma SMART.

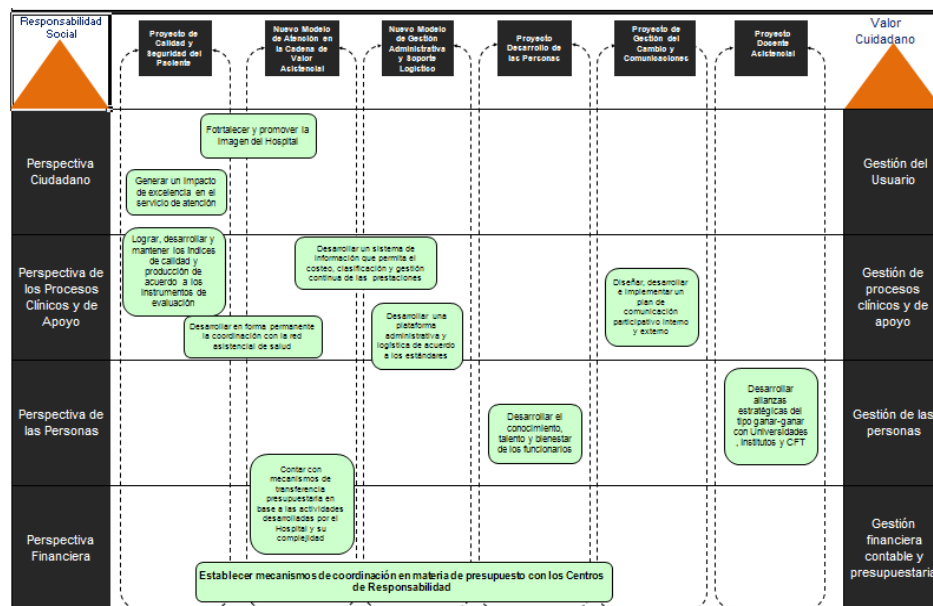


Ilustración 12. Mapa estratégico del HEGC-2011
Fuente: Hospital de Niños Dr. Exequiel González Cortés, 2011.

Los objetivos estratégicos definidos en el 2016, han sido planteados en forma de proyectos. En ambos mapas se puede apreciar cómo el Hospital apunta hacia la Atención Integral al Paciente, cuando se plantea generar un impacto de excelencia en el servicio de atención, e hacer énfasis en la identidad de los ciudadanos que se atienden, se aprecian en ambos mapas que los espacios comunitarios y los espacios de integración con la sociedad son importantes para esta organización.



Ilustración 13. Mapa estratégico del HEGC-2016
Fuente: Hospital de Niños Dr. Exequiel González Cortés, 2016.

3.3 MODELO DE NEGOCIOS

En Modelo de Negocios del Hospital (Ilustración 14) se puede observar cómo existen aspectos orientados hacia el movimiento a la solución integral del paciente. Se evidencia por el valor que entrega el hospital al ofrecer un servicio personalizado, entendiendo al paciente en su contexto social y teniendo como primicia la defensa de los derechos del niño. Propone integrarse a la comuna y su comunidad proveyendo de espacios para ello.

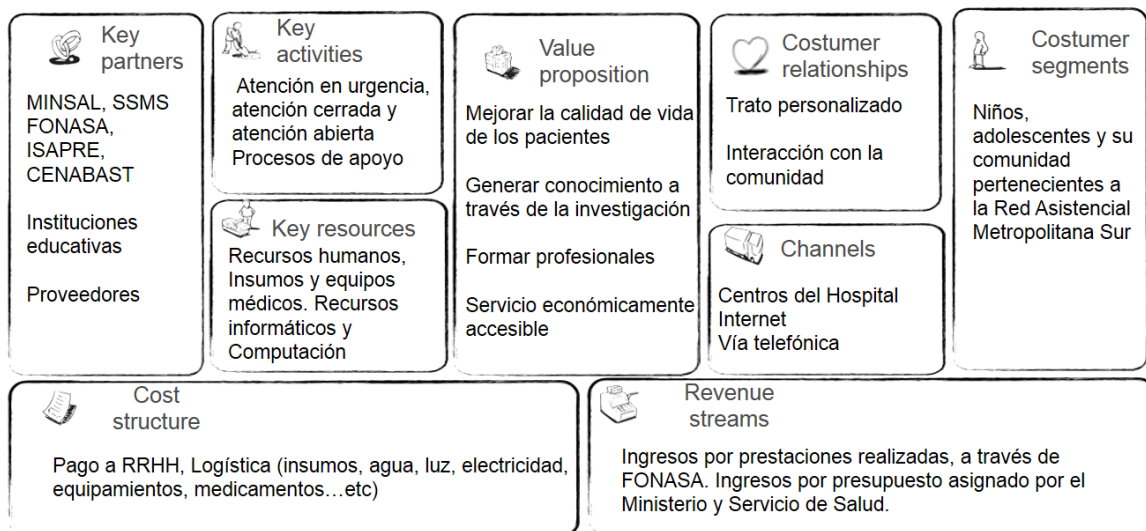


Ilustración 14. Modelo de negocios del HEGC

3.3.1 PROPUESTA DE VALOR

El Hospital ofrece un servicio de excelencia, cuenta con un cuerpo médico especializado en patologías donde es centro de referencia nacional. Ofrece una amplia gama de especialidades médicas, por lo que los pacientes pueden ser atendidos en un sólo lugar. Se enfoca en mejorar la calidad de vida de sus pacientes y defender los derechos de los niños.

Es un centro de desarrollo para la docencia, sus especialistas e instalaciones son puestas al servicio de los estudiantes, en virtud de una mejor formación y aprendizaje. Sus profesionales realizan investigaciones cuyos resultados son aplicados en el propio hospital y en otros contextos nacionales e internacionales de la salud.

Ofrece un servicio de salud económicamente accesible a la población, con costos para el paciente muy por debajo respecto a la oferta privada.

3.3.2 SEGMENTO DE CLIENTES

El HEGC es un hospital pediátrico ubicado en la comuna de San Miguel de la Región Metropolitana Sur por lo que su segmento de clientes son niños, adolescentes y la comunidad de esta región geográfica.

3.3.3 ACTIVIDADES CLAVES

El Hospital posee un conjunto de procesos, sin embargo, los más importantes son los siguientes:

- Procesos de dirección: Lineamiento de la dirección del Hospital. Tiene a su vez procesos adosados con la relación con la comunidad, la asesoría, dirección estratégica y la dirección clínica.
- Procesos de atención al paciente: Relacionados con la atención médica en sí como la atención de urgencia, atención electiva, atención de paciente quirúrgico, atención del paciente hospitalizado y atención integral.
- Procesos de dispensación de medicamentos: Se analiza la prescripción de medicamentos y se vela por el cumplimiento de los objetivos terapéuticos buscados.
- Otros procesos de apoyo a la atención: Dentro de los cuales se encuentra la realización de los distintos exámenes, movilización de personas e insumos, atención nutricional...etc.

3.3.4 RECURSOS CLAVES

- Recursos Humanos: Cuerpo médico y personal de apoyo.
- Equipamiento médico, medicamentos e insumos: Camas, máquinas para exámenes y tratamientos, medicamento, entre otros.
- Recursos Informáticos y Comunicacionales: Sistemas de información para la comunicación con la red asistencial y sistema de información para procedimientos internos.

3.3.5 RELACIÓN CON LOS CLIENTES

Se encuentra integrado a su comunidad y desarrolla espacios para la interacción con ella a través de murales participativos, puertas abiertas, charlas sobre tema de salud...etc. El Hospital le interesa el contexto de su comunidad y paciente, por lo que brinda un trato personalizado a cada uno de ellos.

3.3.6 CANALES

En los diferentes centros del Hospital sus funcionarios interactúan con la comunidad y pacientes. Además, se producen intercambios vía internet, correo electrónico y teléfono.

3.3.7 ASOCIADOS CLAVES

El Hospital tiene un gran grupo de asociados claves que coadyuvan a su desarrollo como el MINSAL, SSMS, FONASA, ISAPRE y CENABAST. Existen convenios de colaboración entre instituciones educativas como la Universidad de Chile y la Universidad Católica de Chile. Se encuentra asociado con organizaciones como Fundación Red Sonreir, Damas de Calipso, OpenLab...entre otras. Tiene una estrecha relación con sus proveedores de insumos, equipos médicos y fármacos.

3.3.8 BENEFICIOS ECONÓMICOS

Ingresos por cualquier atención médica entregada a los pacientes a través de FONASA. Ingresos por presupuesto asignado por el Ministerio y Servicio de Salud.

3.3.9 ESTRUCTURA DE COSTOS

Pago al Recurso Humanos, médicos, químicos farmacéuticos, administrativos...etc. Costo de las comunicaciones, la logística. Consumos de agua, luz, electricidad. Adquisición de instrumentos médicos, insumos, medicamentos...etc.

CAPÍTULO 4: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

4.1 ARQUITECTURA DE PROCESOS

La arquitectura propuesta está basada en los macroprocesos propuestos por Barros (Barros, Ingeniería de Negocios, 2009). Dado que los patrones y macroprocesos corresponden a una generalización de las buenas prácticas dentro de una organización.

Se muestran los macroprocesos (Ilustración 15) identificados en el HEGC. La Macro 1 de la arquitectura de Macroprocesos tiene como cadena de valor la línea de servicios que se prestan a los pacientes mediante la utilización de una serie de servicios internos compartidos a los distintos tipos de prestaciones médicas que ofrece el Hospital.

Existen dos servicios principales que son prestados al paciente: Atención de urgencias y atención electiva. Estas son parte de la cadena de valor pues el paciente sólo ingresa al hospital por estas vías. La atención a urgencias es donde se recibe a los pacientes con compromisos vitales y la atención electiva donde se atienden pacientes que han sido agendados previamente.

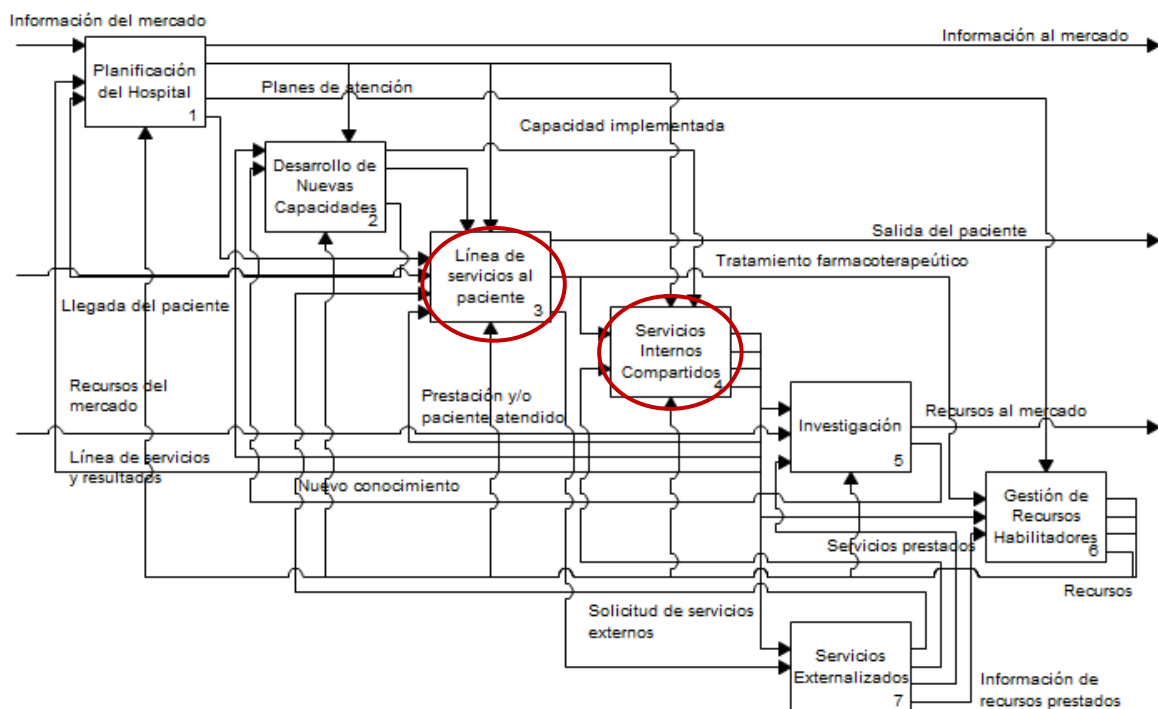


Ilustración 15. Macroprocesos del HEGC

El macroproceso de Planificación del Hospital (Macroproceso 3) comprende el conjunto de procesos que definen el curso futuro de la organización en la forma de estrategias, que se materializan en planes y programas. Es aquí donde se elabora la misión, visión, objetivos estratégicos del Hospital, los planes de atención que son elementos de regulación de los otros procesos que ocurren en el Hospital.

El Desarrollo de Nuevas Capacidades (Macroproceso 2) es el conjunto de procesos que desarrollan las nuevas capacidades que el Hospital requiere, en este caso, se encuentra centrado en desarrollar capacidades que permitan el movimiento del Hospital hacia la "Solución integral del paciente". A estos procesos entran las investigaciones que realiza el Hospital y los recursos existentes en el mercado. Es aquí donde se generan, evalúan, planifican, ejecutan y controlan los proyectos de innovación.

La Gestión de Recursos Habilitadores (Macroproceso 4) constituye el conjunto de procesos de apoyo que manejan los recursos necesarios para que todos los procesos del Hospital pueden operar. Los recursos habilitadores pueden ser de orden financiero, humano o material.

El presente proyecto se encontrará ubicado en el bloque de los "Servicios Internos Compartidos" y las "Línea de Atención al paciente". En la línea de "Servicios Internos Compartidos" se encuentran los servicios de vigilancia, entre los que se encuentra los servicios de FV y en la "Línea de atención al paciente" se encuentra las prestaciones médicas.

4.1.1 SERVICIOS INTERNOS COMPARTIDOS

Dentro de los "Servicios Internos Compartidos" se encuentran los "Servicios de Vigilancia", estos tienen la misión de la supervisión sistemática de la calidad de los servicios que presta el Hospital.

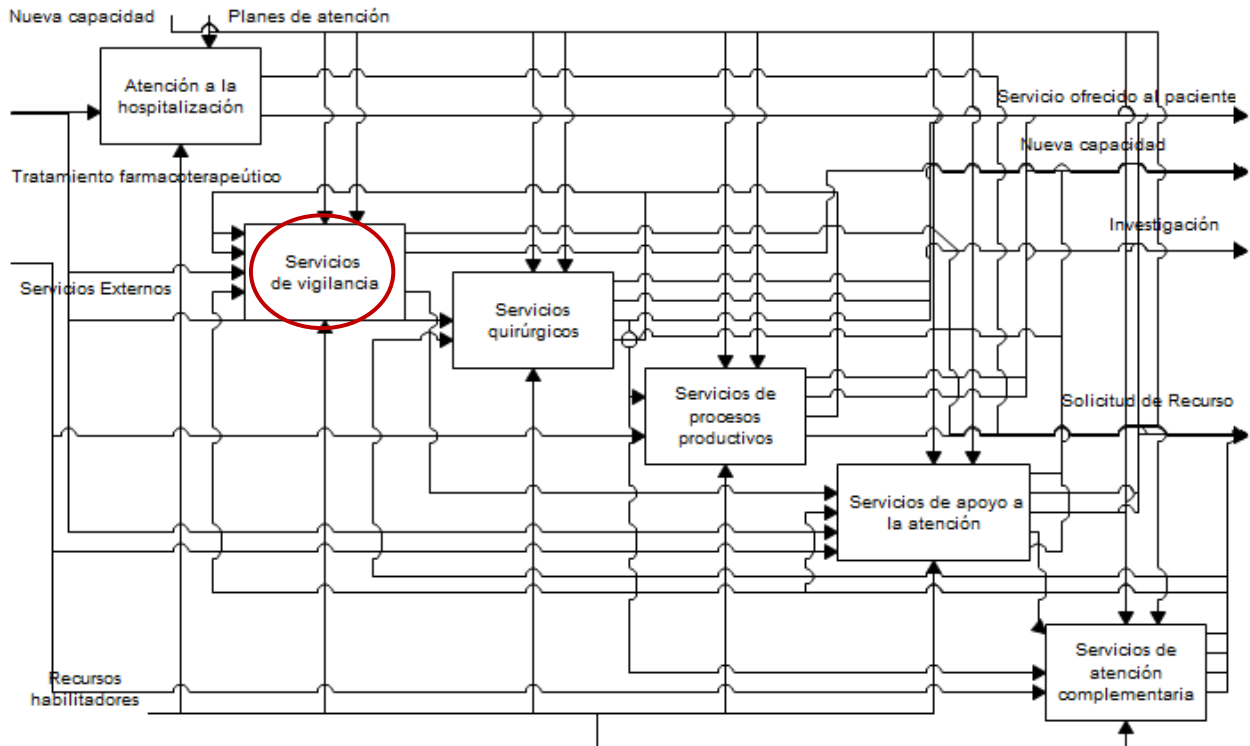


Ilustración 16. Macroprocesos del HEGC. Servicios internos compartidos

Las infecciones intrahospitalarias o infecciones asociadas a la atención de salud, son infecciones adquiridas durante la estancia en un hospital. Estos eventos son un problema de salud pública importante debido a la frecuencia con que se producen, la morbilidad y mortalidad que provocan, y la carga que imponen a los pacientes, al personal sanitario y a los sistemas de salud. Para reducir el riesgo de infecciones el Hospital estableció un proceso de "Vigilancia de infecciones" donde se determinan y analizan la evolución de las infecciones y si se comprueba que las infecciones existentes pueden terminar siendo un brote se toman medidas correctivas.

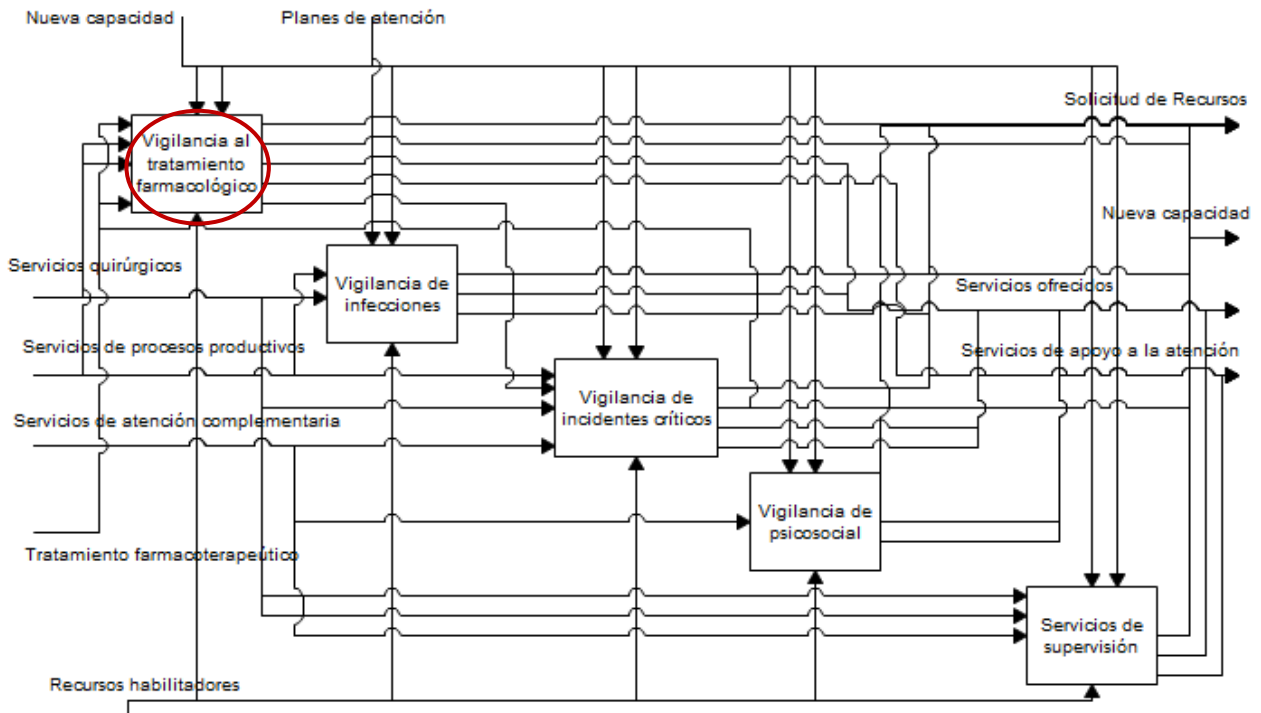


Ilustración 17. Macroprocesos del HEGC. Servicios internos compartidos.
Servicios de vigilancia

“Vigilancia de incidentes críticos” es un conjunto de procedimientos utilizados para la recolección de incidentes que tienen una importancia crítica y que cumplen con definir criterios metódicamente. Un incidente crítico puede ser descrito como aquel que hace una contribución, ya sea positiva o negativa a una actividad o fenómeno. Existen protocolos establecidos por el Hospital para proceder ante los distintos incidentes críticos que pueden acontecer. Este proceso se comunica con otros procesos de “Vigilancia farmacológica” y “Servicios quirúrgicos”.

Los riesgos psicosociales son entendidos como todas las situaciones y condiciones de sociales que existen en el contexto del paciente y su comunidad, la “Vigilancia de psicosocial” se ocupa del bienestar del paciente atendiendo los problemas económicos, aspectos de la región, déficit de infraestructura doméstica, cuidados especiales y cómo estos influyen en la salud del niño.

Los “Servicios de supervisión” brindan otros servicios de monitoreo como la supervisión a los indicadores de calidad, supervisión de cumplimiento de protocolos, y el monitorea a la integración cultural. Estos servicios reciben

entradas de los "Servicios quirúrgicos", "Servicios de procesos productivos" y los "Servicios de atención complementaria".

La "Vigilancia Farmacológica" es una actividad de salud que se ocupa de la detección, evaluación y prevención de los riesgos asociados a los medicamentos. Es un proceso que se inicia con la prescripción de indicaciones médicas al paciente. La "Vigilancia Farmacológica" tiene entre sus entradas los servicios quirúrgicos, la vigilancia de incidentes críticos y como elemento regulador los planes de atención. Estos se emplean en la "Planificación de la Fármaco Vigilancia".

Al adentrarse en el proceso de "Vigilancia farmacológica" se encuentran la "Planificación del fármaco vigilancia" y la "Ejecución de la fármaco vigilancia".

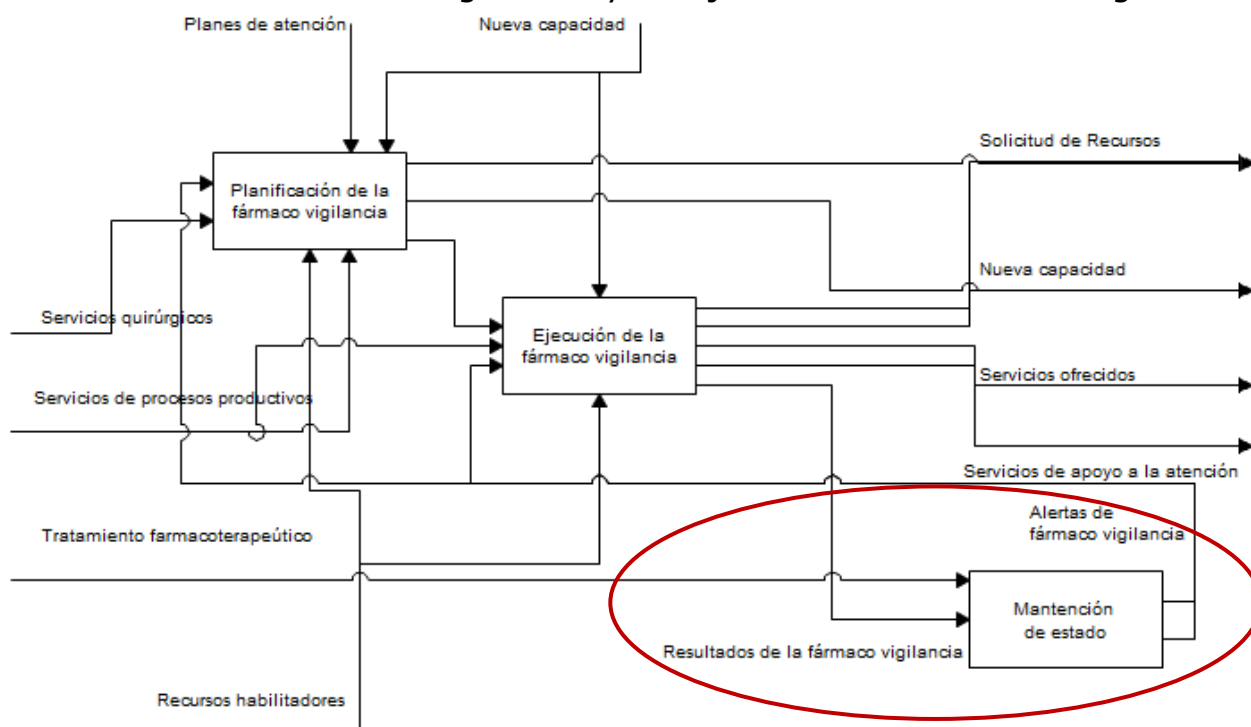


Ilustración 18. Macroprocesos del HEGC. Servicios internos compartidos. Servicios de vigilancia. Vigilancia al tratamiento farmacológico

La "Planificación de la fármaco vigilancia" recibe como entradas los "Servicios quirúrgicos", usualmente los pacientes a los que se les practican cirugía reciben el servicio de FV, tanto en la atención cerrada como en la atención ambulatoria. Dentro de los "Servicios de procesos productivos" se encuentran la producción y entrega de citotóxicos y la producción del recetario magistral y unidosis, ambas dos son entradas para la "Planificación de la Fármaco Vigilancia", son áreas con relación de dependencia si se trata de brindar un servicio de calidad. La "Ejecución de la fármaco vigilancia" recibe la

“Planificación de la fármaco Vigilancia” y su principal salida es el “Servicio ofrecido”.

Con el desarrollo del presente proyecto se creó dentro de “Mantenimiento de estado” el algoritmo de alertas de FV, que es una entrada al proceso de “Planificación de la fármaco vigilancia”, que antes no existía.

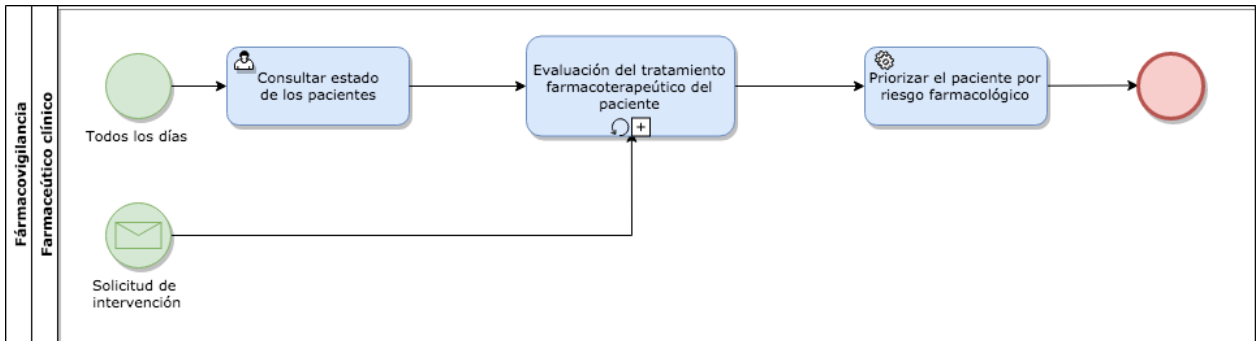


Ilustración 19. Proceso de fármaco vigilancia

4.1.2 LÍNEA DE SERVICIOS AL PACIENTE

La línea de servicios al paciente se encuentran los principales servicios que pueden ser prestados al paciente, entre estos se encuentran la “Atención de hospitalizados”.

Será explicado el proyecto tomando como ejemplo la atención de hospitalizados, aunque el proceso puede ocurrir para cualquiera de las atenciones.

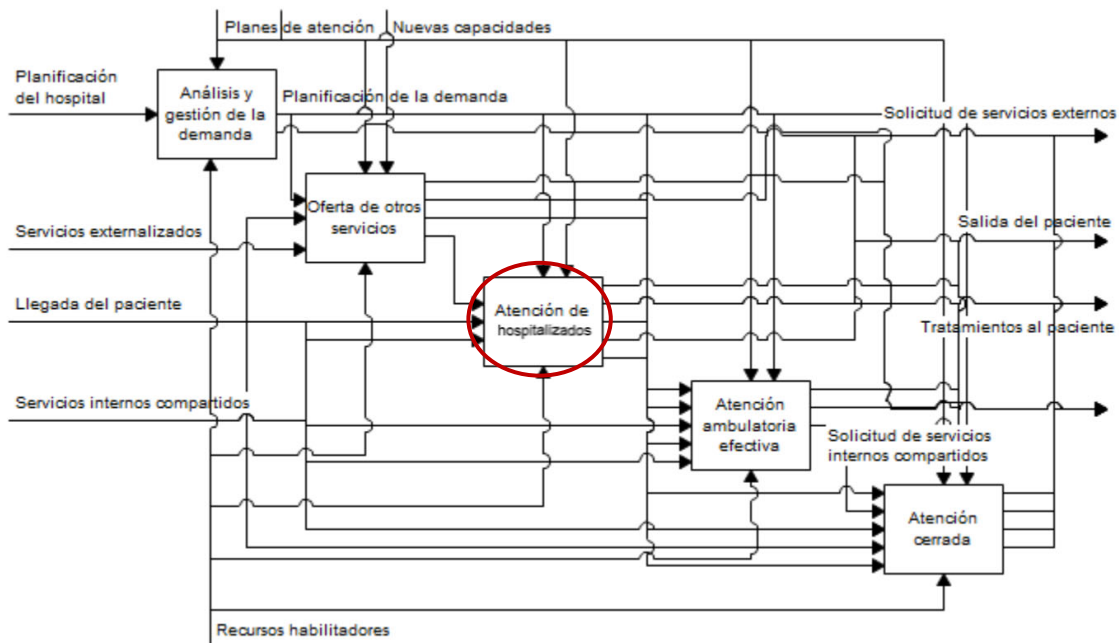


Ilustración 20. Macroprocesos del HEGC. Línea de servicios al paciente

Al observar la Ilustración 21 se muestran los diferentes procesos que apoyan la prestación médica de hospitalizados, como pueden ser la gestión de los pacientes y la gestión de recursos.

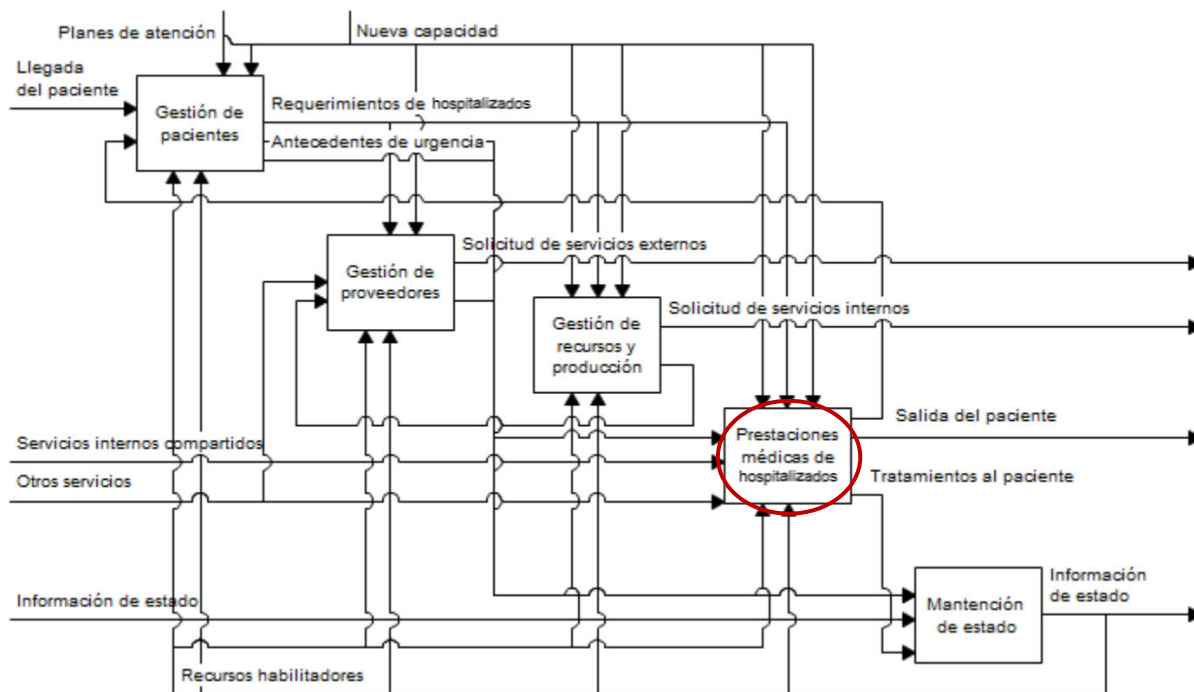


Ilustración 21. Macroprocesos del HEGC. Línea de servicios al paciente. Atención al paciente

Durante una prestación médica ocurre un grupo de procesos, dentro del cual se define un tratamiento y se realizan indicaciones. Las indicaciones pueden ser de cuidados, exámenes y de medicamentos.

Lo que propone el proyecto es que en el momento de realizar la prescripción del indicaciones de medicamentos exista un proceso de "Monitoreo del tratamiento farmacológico" que avise al médico de posibles errores en la prescripción médica teniendo en cuenta el perfil clínico del paciente y el tratamiento farmacológico prescrito.

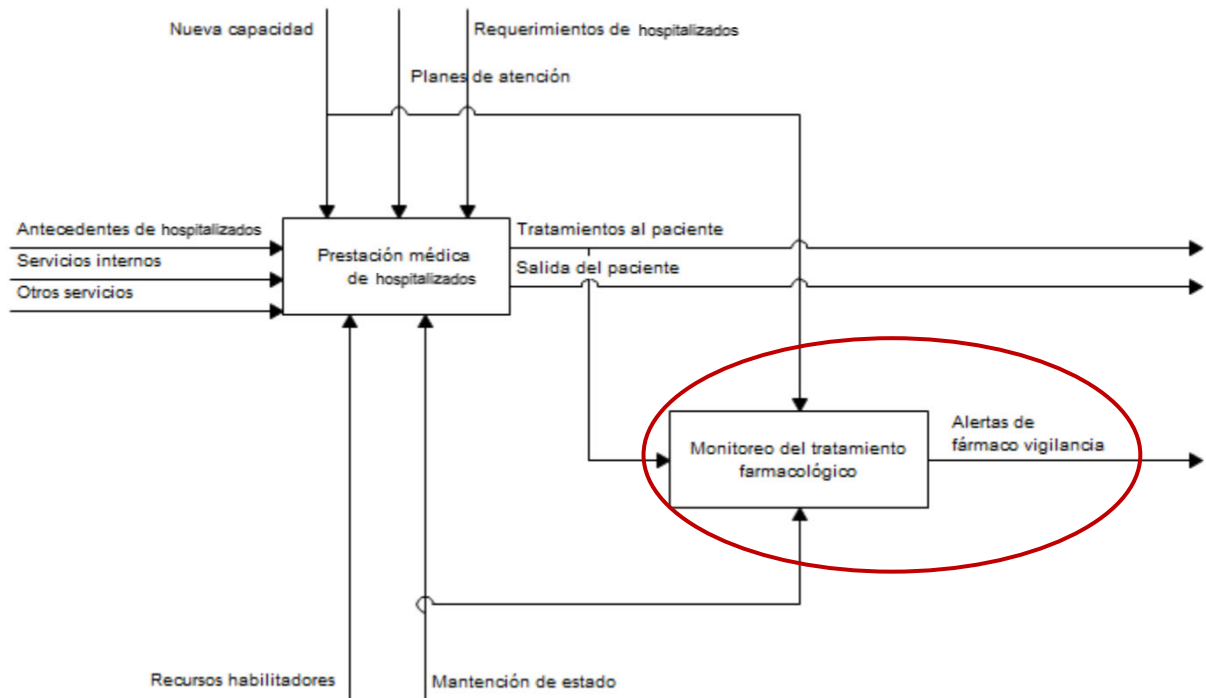


Ilustración 22. Macroprocesos del HEGC. Línea de servicios al paciente. Atención al paciente. Prestaciones médicas de hospitalizados

Una vista de la Atención Médica de Hospitalizados en BPMN, como se muestra en la Ilustración 23 se ve cómo el proceso de realizar indicaciones (en este caso de fármacos) es asistido por herramientas tecnológicas.

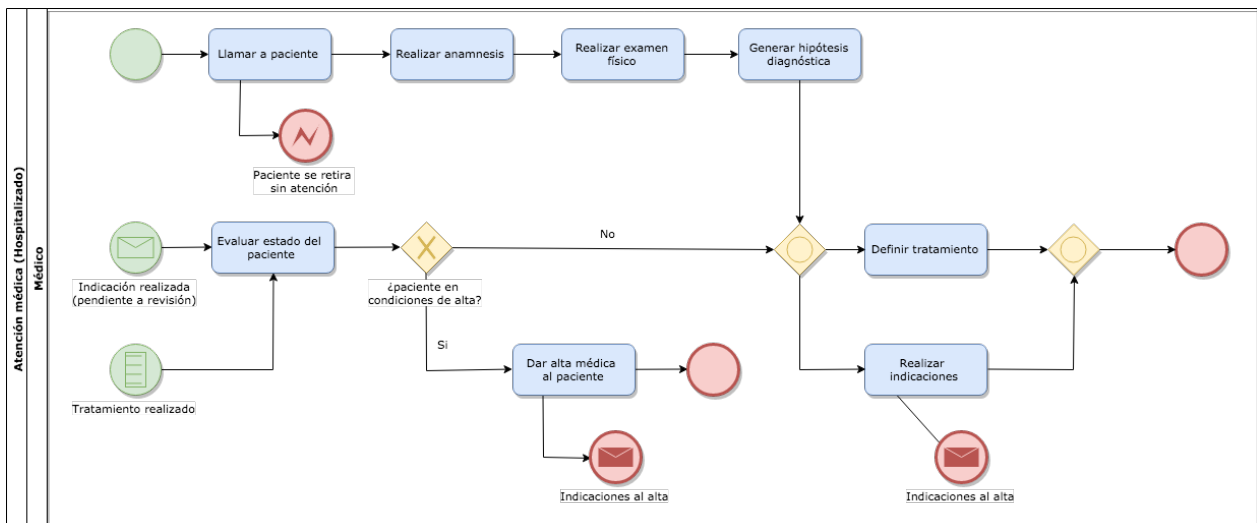


Ilustración 23. Proceso de atención médica de hospitalizados

CAPÍTULO 5: PROPUESTA DE DISEÑO DE PROCESOS

5.1 DIRECCIONES DE CAMBIO Y ALCANCE

Anticipación	Alerta el error de medicación antes de que cierre el proceso de prescripción. Dirige el servicio a quien realmente lo requiere priorizando al paciente. No se ha podido ejecutar un modelo predictivo por falta de data, pero en el futuro podría hacerse.
Coordinación	Existen reglas que ahora se aplican de manera intuitiva y con estilo personal, que serán formalizadas en un algoritmo computacional. Existe colaboración entre las distintas áreas que hacen el proceso de farmacia clínica. Con apoyo computacional se elaborará una plataforma que albergue el conocimiento de los fármacos para todos.
Prácticas de trabajo	Actualmente existe un proceso manual y no asistido por sistema, y hay una pérdida de la historia del paciente. Se propone plataforma tecnológica de apoyo que tenga memoria de los tratamientos de los pacientes. El valor innovador es incluir la vigilancia pro activa y reactiva.
Integración de procesos conexos	Actualmente existe como procesos aislado que no se relacionan entre sí. En dos grandes macro procesos, la línea de atención al paciente y el de los servicios comunes compartidos. Los datos entre las distintas macros se comunican a través de mantención de estado, por tanto las notificaciones desde la línea de atención al paciente llegarán a los servicios comunes compartidos.
Apoyo computacional	El proyecto ofrecerá nuevos servicios de TI como la notificación de errores en la prescripción y la priorización de los pacientes en virtud del riesgo farmacológico.

5.2 IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS

En el SADC de la prescripción de medicamentos fueron identificadas brechas existentes entre lo que hoy es y lo que debería ser:

1. Carencia de RCE, por lo que cada tratante tiene una visión, del tratamiento farmacológico del paciente, parcializada a su atención.
2. Disímiles formatos de prescripciones y estilos de prescribir, lo que varía la información que se registra sobre la indicación de fármacos al paciente según la especialidad y el servicio.
3. Datos dispersos respecto a la caracterización de los fármacos y su uso adecuado, lo que dificulta la obtención de información para la toma de decisiones sobre el tratamiento más apropiado para el paciente.
4. Inexistencia de una arquitectura tecnológica capaz de soportar la integración entre los distintos servicios de aplicación.
5. Monitoreo manual del tratamiento farmacológico sólo en algunos servicios del hospital, centrado en pacientes de alto riesgo vital, dado la limitación de recursos para sostener el proceso.

Para la realización de este trabajo fueron identificados en qué nivel de la arquitectura organizacional se encuentran los procesos que se requieren rediseñar y se propuso un rediseño (ver Capítulo 4).

5.3 CONOCIMIENTO SOBRE EL CUIDADO APROPIADO

Durante esta etapa se realizaron más de 20 entrevistas a: químicos farmacéuticos pertenecientes a la unidad de calidad del Hospital y la Universidad de Chile, médicos del Departamento de Infectología y la alta dirección del Hospital, e ingenieros de la Universidad de Chile y la Fundación Sonreir. Las principales conclusiones fueron: necesidad de implementar en el RCE un SADC en el proceso de prescripción de medicamentos, creación de un comité de expertos integrado por químicos farmacéuticos, médicos e ingenieros que asistan el proceso de creación del SADC; y la institución de una base de datos que sistematice y norme el conocimiento existente sobre los medicamentos y su uso.

5.4 SÍNTESIS DEL CONOCIMIENTO

Esta fue una etapa exploratoria donde se bosquejó la documentación que se requeriría en la mejora del proceso de FV. NCCMERP (2001) fue utilizado como instrumento lingüístico estandarizador y primera categorización de los EM; Qureshi y colegas (2015), Otero y colegas (2003), Pérez, Climente y Jiménez (2001) establecieron un antecedente al modelo de riesgo farmacológico. Luego de establecer la base de conocimiento científico sobre el riesgo farmacológico, se establecieron los objetivos y el alcance del proyecto.

5.5 FORMALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO

En base a la revisión bibliográfica el comité de expertos decidió formalizar el conocimiento sobre los fármacos en la siguiente estructura (Ilustración 24). Esta estructura permite modelar las distintas relaciones que se dan entre los fármacos, su categoría y riesgo.

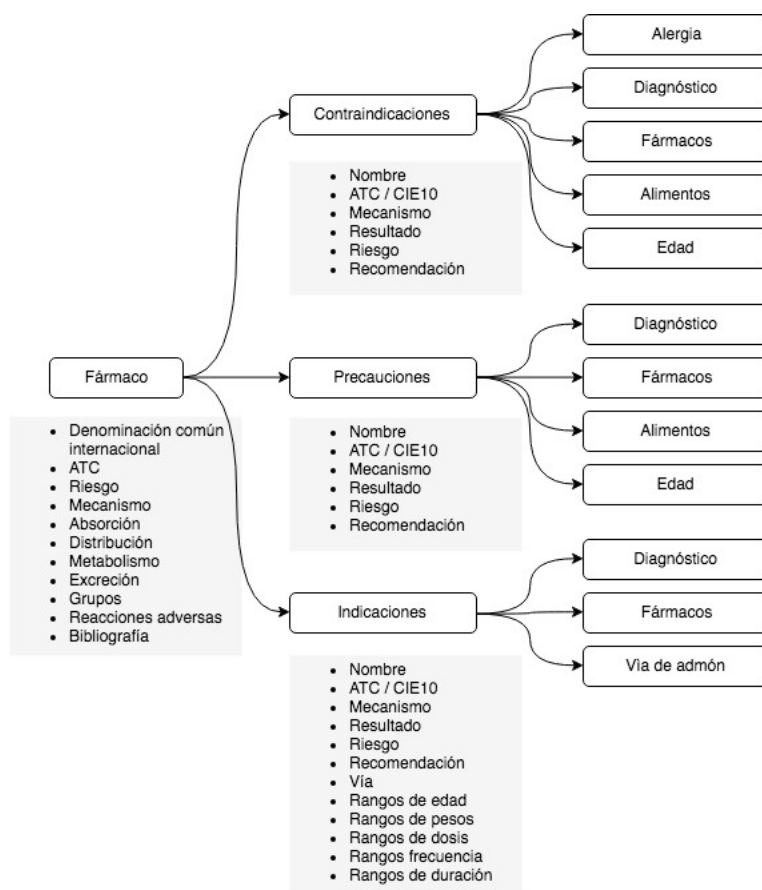


Ilustración 24. Estructura de la ficha de los fármacos

Las bases de datos seleccionadas para extraer el conocimiento sobre los fármacos fueron:

- Base de datos on-line Micromedex Drugdex (2018)
- Base de datos on-line Medicines Complete de la Royal Pharmaceutical Society (2018)
- Manual de farmacología básica y clínica de Lorenzo, P. y Lorenzo, B. (2013)
- Manual de prescripción pediátrica de Takatamo, C.K., HiMhfcij, J. y Kraus, D. (2008)

Para incorporar la información de las bases de datos al sistema, fue necesario utilizar estándares internacionales, como el CIE10 para los diagnósticos (Clasificación Internacional de Enfermedades) y el código ATC (Anatomical, Therapeutic, Chemical classification system) para los fármacos. También se utilizaron estándares sobre las vías de administración y las formas en que serían descritas las dosis, frecuencia y duración.

La OMS (2012), al explicar el nivel de riesgo de los eventos agudos de salud pública define 4 niveles de riesgo: Riesgo bajo; Riesgo moderado, Riesgo alto; y Riesgo muy alto. A efecto del presente trabajo se definieron categorías de riesgo homologables a la de la OMS en: Riesgo alto, Riesgo medio, Riesgo bajo y Sin riesgo. Se crearon mensajes de alertas para expresar el origen de riesgo en virtud de las categorías planteadas en el modelo de riesgo farmacológico (ver Tabla 2).

Se decidió mostrar alertas más específicas al prescriptor y más sensibles a los químicos farmacéuticos en virtud de que en trabajos recientes (2016) han indicado que muchas alertas son percibidas como un ruido que distrae a los clínicos. Estos usuarios pueden pasar por alto las alertas sin tener en cuenta la información que contienen, lo que puede comprometer la seguridad del paciente.

Según Marhavalas, Koulouriotis y Gemeni (2011) las metodologías cualitativas de evaluación de riesgo son: chequeo de lista, análisis del Si-Entonces, auditorías de seguridad, análisis de las tareas, Técnica STEP y HAZOP. Para el desarrollo del presente trabajo se utilizó el método de análisis del Si-Entonces. Este se construye a partir de un grupo de pasos: especificar y definir los límites del riesgo, identificar los problemas de interés, subdividir el tema en elementos principales, se generar preguntas tipos Si...entonces para cada elemento

definido, se responden las preguntas y se desarrollan recomendaciones de mejoras sobre el riesgo.

5.6 LOCALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO

La atención de hospitalizados y la atención electiva son parte de la cadena de valor del Hospital. Es fundamental que el presente modelo se encuentre en la línea de servicios al paciente: durante el proceso de indicación de medicamentos y en las actividades concernientes a los servicios internos compartidos: en los procesos relacionados con la dispensación, administración y monitoreo del tratamiento farmacológico (ver Capítulo 4).

La inserción de estas nuevas capacidades en los procesos tiene un abordaje desde la tecnología. Actualmente el HEGC se encuentra en una inicial de implementación de su RCE, por lo que aún no posee receta electrónica. Sin embargo, todo lo presentado en este trabajo ha sido desarrollado para poder ser incorporado al RCE (ver Capítulo 6).

5.7 DISEÑO DE LA LÓGICA DE NEGOCIOS

Uno de los principales temas en los que se apoya este proyecto es la teoría de gestión del conocimiento. A través de éste se logra plantear una arquitectura tecnológica que responda a los requerimientos de la organización, en este caso, el HEGC.

Para la explicitar la base de conocimiento se desarrolló una herramienta donde el grupo de expertos describen el nodo principal (fármaco) y todas las relaciones que este puede tener. Las relaciones de un fármaco pueden ser contraindicado, con precauciones e indicado. Estas relaciones pueden ser con otros fármacos, diagnóstico, alimento, alergia...etc. Se describe además el mecanismo de acción del fármaco. Esta base de conocimiento será utilizada para tomar posteriormente decisiones y lanzar alertas.



Ilustración 25. Grafo del fármaco

El comité de experto definió un grupo de reglas, en las que se definen errores que ocurren durante el proceso de prescripción del tratamiento farmacológico. Estas alertas fueron clasificadas por grupos.

Clasificación	Alcance		#	Descripción del error	Gravedad			Daño	Roles alertados				
	Perfil	Farmacoescripcio			Baja	Media	Alta		Médico tratante	Farmacéutico	Enfermería	Paramédico	
Perfil farmacológico gene	x	x	11	Cantidad de fármacos >=5<=10	x								
	x		12	Cantidad de fármacos > 10		x							
	x		13	Fármaco de alto riesgo = 1		x							
	x		14	Fármaco de alto riesgo = 2		x							
	x		15	Alergia del paciente al fármaco		x		x	x	x	x	x	x
	x		17	El paciente tiene >10 ranking Porto Alegre	x								
	x	x	18	Recibe fármaco que ha registrado reacción adversa anteriormente		x		x	x				
	x	x	19	Ausencia de fármacos habituales	x					x	x		
	2. Interacciones		x	2.1	Fármaco interactúa con otro fármaco (gravedad)		x						
		x	2.2	Fármaco con precauciones para el diagnóstico		x							
		x	2.3	Fármaco interactúa con alimento		x							
		x	2.4	Fármacos que se están pasando por la misma vía interactúan (endovenosa)		x	x	x					
		x	2.5	Fármacos que se están pasando por la misma vía interactúan (otras)		x	x	x					
3. Fármaco - Diagnóstico			3.1	El fármaco no corresponde al diagnóstico		x				x	x		
			3.2	Ocupa un fármaco que NO debe ser ocupado para el diagnóstico - relativa		x							
			3.3	Ocupa un fármaco que NO debe ser ocupado para el diagnóstico - absoluta		x		x	x				
			3.4	No ocupa un fármaco que debe ser ocupado para el diagnóstico									
			3.5	El paciente ocupó un fármaco más potente ante de ocupar otros (protocolo)									
			3.6	El paciente ocupó un fármaco más potente ante de ocupar otros (protocolo)									
4. Dosis			4.1	El paciente debe ocupar dosis de adulto y no la ocupa (edad o peso)		x				x	x		
			4.2	La dosis prescrita para el paciente está por debajo de la que debe ocupar (11-50%; -)		x							
			4.3	La dosis prescrita para el paciente está por debajo de la que debe ocupar (51%; en adelante)		x	x	x	x				
			4.4	La dosis prescrita para el paciente está por encima de la que debe ocupar (11-50%; -)		x							
			4.5	La dosis prescrita para el paciente está por encima de la que debe ocupar (51%; en adelante)		x	x	x	x				
5. Intervalo del tratamiento			4.6	El paciente tiene prescrita una dosis mortal		x	x	x	x				
			5.1	El paciente ocupa el fármaco más horas del intervalo establecido		x							
			5.2	El paciente ocupa el fármaco menos horas del intervalo establecido		x							
6. Duración del tratamiento			6.1	El paciente ocupa el fármaco menos tiempo del establecido		x							
			6.2	El paciente ocupa el fármaco más tiempo del establecido		x							
7. Vía de administración			7.1	La vía de administración que se ocupa para el fármaco no es la correcta				x	x		x	x	x

Ilustración 26. Reglas de alertas farmacológica

Teniendo la base de conocimiento y las reglas de negocio se desarrolló un algoritmo computacional para lanzar alertas en tiempo real al prescriptor y posteriormente elaborará una clasificación del riesgo farmacológico del paciente para su evaluación por parte del equipo de fármaco vigilantes del hospital.

CAPÍTULO 6: PROPUESTA DE APOYO TECNOLÓGICO

Actualmente en el Hospital no existe receta electrónica, ficha electrónica del paciente, sistema de dispensación...etc. Todos estos procesos se realizan sin el apoyo de herramientas tecnológicas, por lo que la presente herramienta tecnológica se está planteando en un escenario futuro (TO BE).

Se apoyará tecnológicamente el proceso de evaluar el tratamiento farmacológico del paciente y priorizar al paciente en virtud de la categoría de riesgo farmacológico. Para ello será necesario:

a. Evaluar si el fármaco corresponde al diagnóstico del paciente: Se toma la ficha del paciente y los diagnósticos activos que tiene. Se realiza un cruce de diagnósticos y fármacos para saber si los fármacos que se administra al paciente son consecuentes con su diagnóstico y cuáles no deben ocuparse para el diagnóstico que tiene el paciente.

b. Evaluar si la dosis/frecuencia/duración/edad y vías de administración es correcta: Los farmacéuticos clínicos tiene previamente elaborada una base de datos con las dosis máximas, mínimas, topes, mortal, frecuencias, vía de administración...etc. de los fármacos que existen en el hospital. Se toma el tratamiento farmacológico actual del paciente y se comparan con las bases de datos que tienen elaborada los farmacéuticos clínicos para saber qué diferencias existen.

c. Evaluar daños del fármaco: Se evalúan las interacciones que existen fármaco vs. fármaco y fármaco-vía de administración vs fármaco-vía de administración y qué daños puede causar en el paciente.

d. Evaluar interacciones farmacológicas: Se tiene el registro de todas las interacciones farmacológicas que ha habido en el hospital y cuáles han sido los fármacos implicados. Esto permite saber si el paciente ha tenido interacciones farmacológicas a algún fármaco, y en virtud de esto recomendarle o no el uso de fármacos.

e. Categorizar el riesgo farmacológico del paciente: Con la data obtenida de la evaluación del tratamiento farmacológico del paciente se recorre el árbol de riesgo farmacológico y se clasifica al paciente en riesgo alto, medio, bajo o sin riesgo.

6.1 ARQUITECTURA TECNOLÓGICA

El HEGC se encuentra viviendo un proceso de “MINGA” tecnológica. Dentro de este contexto se ha diseñado una arquitectura para implementar la plataforma de apoyo a los procesos. El HEGC es el dueño de la plataforma tecnológica de apoyo, que es capaz de escalar en virtud del crecimiento tecnológico del HEGC y posee recursos administrables desde la institución y no sólo desde proveedores exclusivos.

Actualmente, la plataforma tecnológica existente no obedece a estos principios de ser una plataforma tecnológica, sino que son varias plataformas que no conversan entre sí.

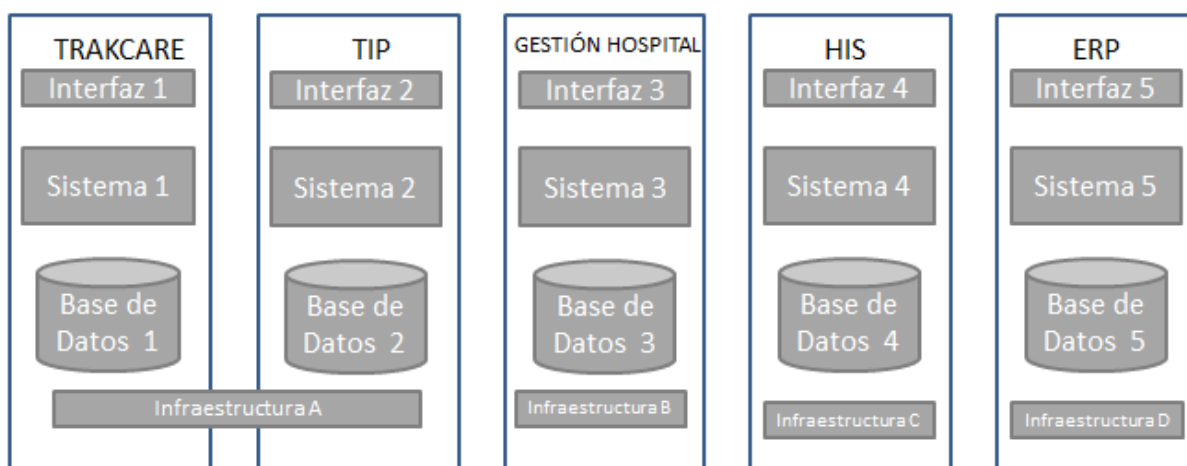


Ilustración 27. Plataforma tecnológica actual del HEGC

La arquitectura que tendrá el hospital será orientada a los servicios. Estas soluciones han sido creadas para satisfacer los objetivos del negocio, al incluir facilidad y flexibilidad de integración con distintos sistemas, alineación directa a los procesos de negocio reduciendo costos de implementación, innovación de servicios a clientes y una adaptación ágil ante cambios incluyendo reacción temprana ante la competitividad.

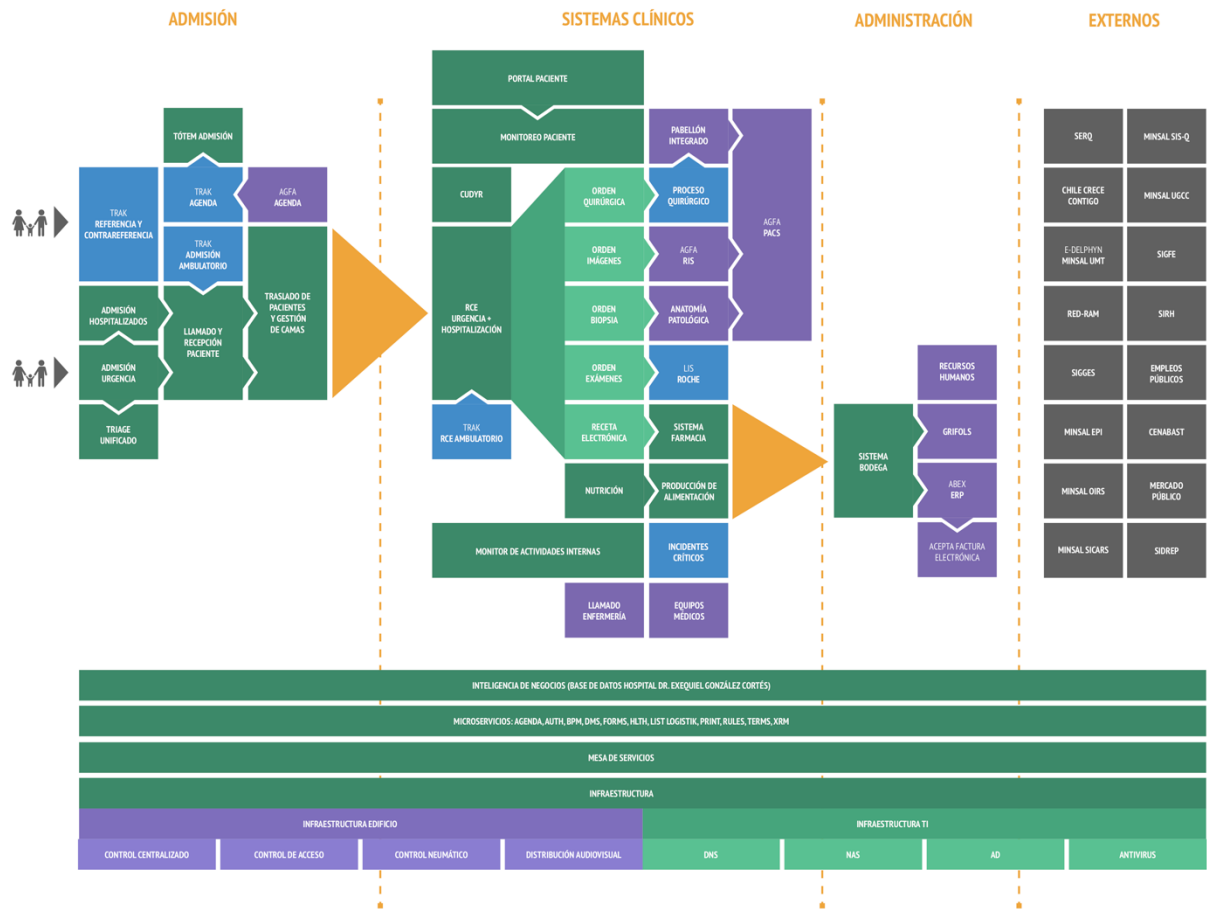


Ilustración 28. Arquitectura TO BE del HEGC

En la arquitectura tecnológica del HEGC, están consideradas cuatro grandes áreas: Admisión, Sistemas clínicos, Sistemas de administración y otros sistemas externos.

Horizontal a estas áreas se encuentra las capas de inteligencia de negocios, microservicios e infraestructura. Estas capas son las que articulan los sistemas y las integraciones entre los mismos. Esta arquitectura de servicios permite que las plataformas TI sean altamente escalables y que crezcan con el negocio de la organización, a su vez brinda una forma bien definida de exposición e invocación de servicios, lo cual facilita la interacción entre diferentes sistemas propios o de terceros.

6.2 DISEÑO DE LA APLICACIÓN

6.2.1 CASOS DE USO

En virtud de una mayor claridad el caso de uso de "Evaluar tratamiento farmacológico" será detallado en otros casos de uso.

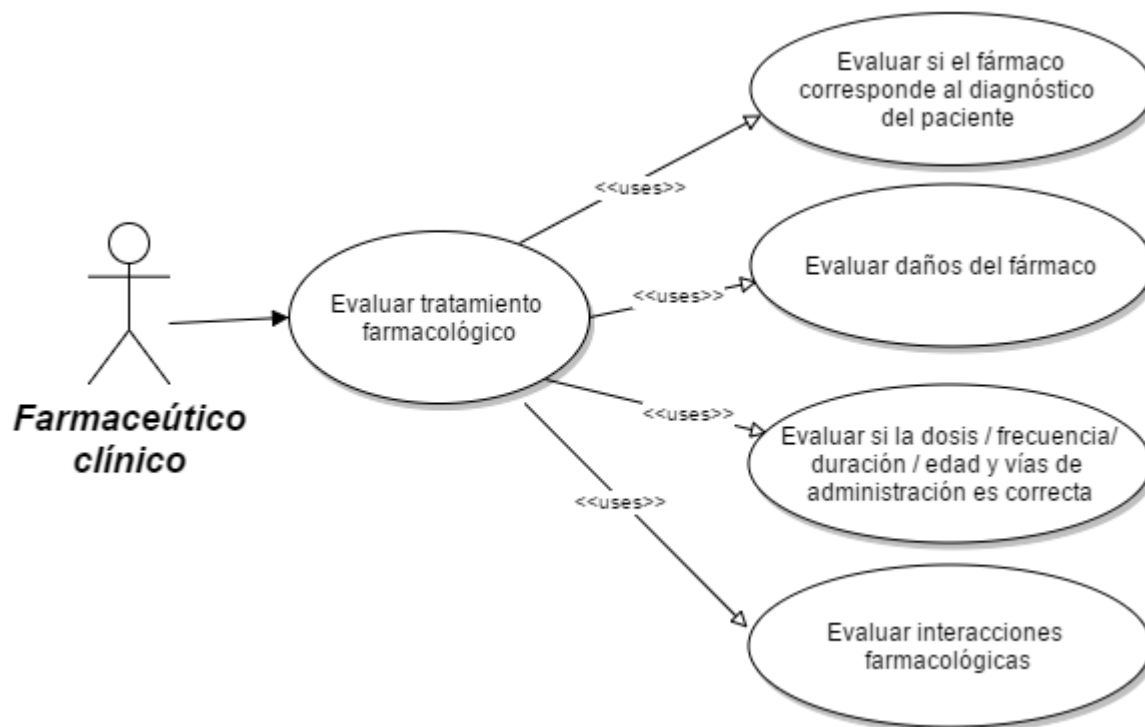


Ilustración 29. Evaluar tratamiento farmacológico. Caso de uso

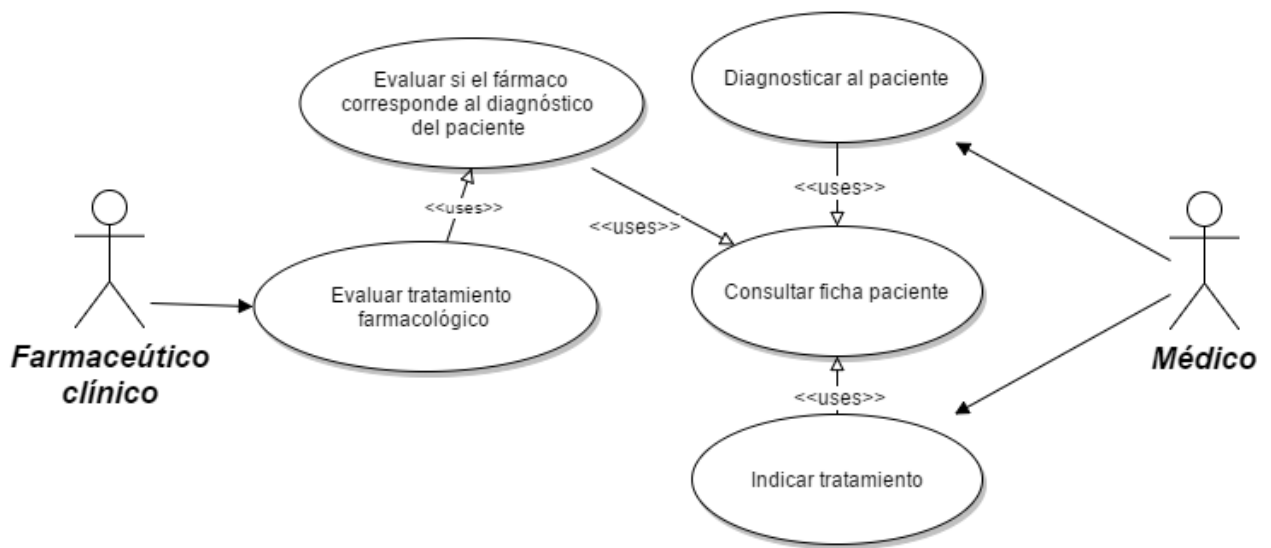


Ilustración 30. Evaluar si el fármaco corresponde al diagnóstico del paciente. Evaluar tratamiento farmacológico. Caso de uso



Ilustración 31. Evaluar si la dosis/frecuencia/duración/edad y vías de administración es correcta. Evaluar tratamiento farmacológico. Caso de uso

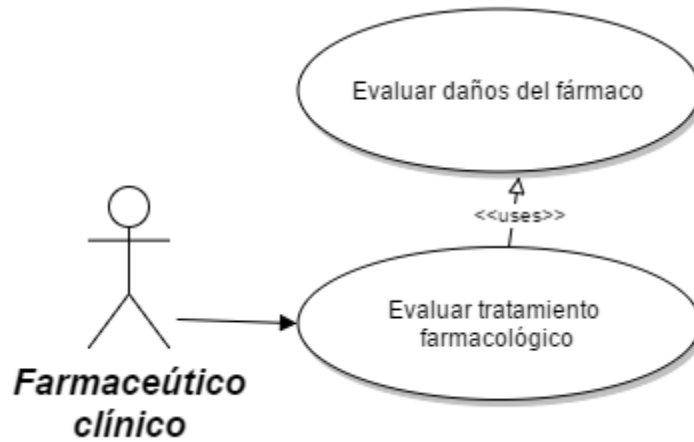


Ilustración 32. Evaluar daños del fármaco. Evaluar tratamiento farmacológico. Caso de uso

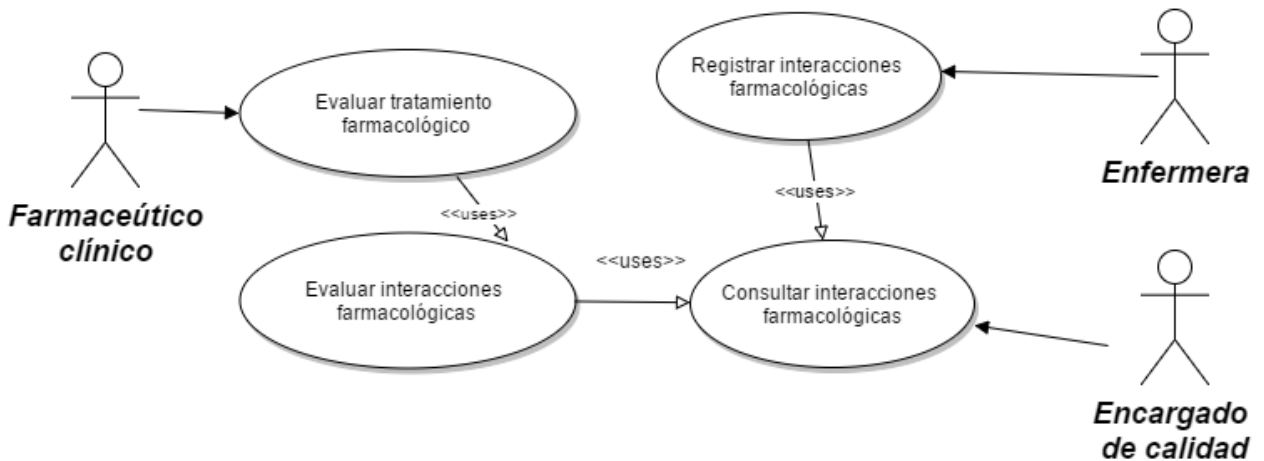


Ilustración 33. Evaluar interacciones farmacológicas. Evaluar tratamiento farmacológico. Caso de uso.

6.2.2 DIAGRAMAS DE SECUENCIA

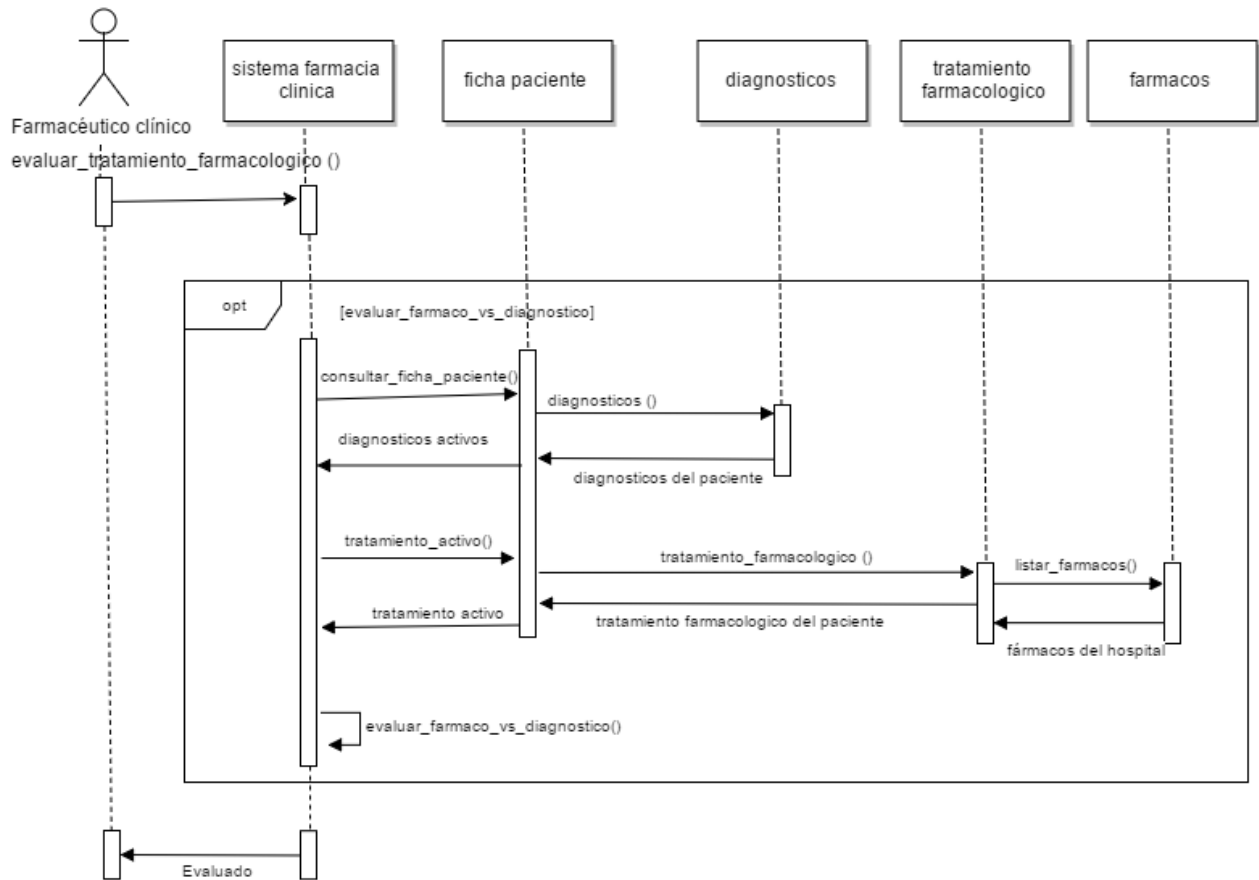


Ilustración 34. Evaluar si el fármaco corresponde al diagnóstico del paciente. Diagrama de secuencia

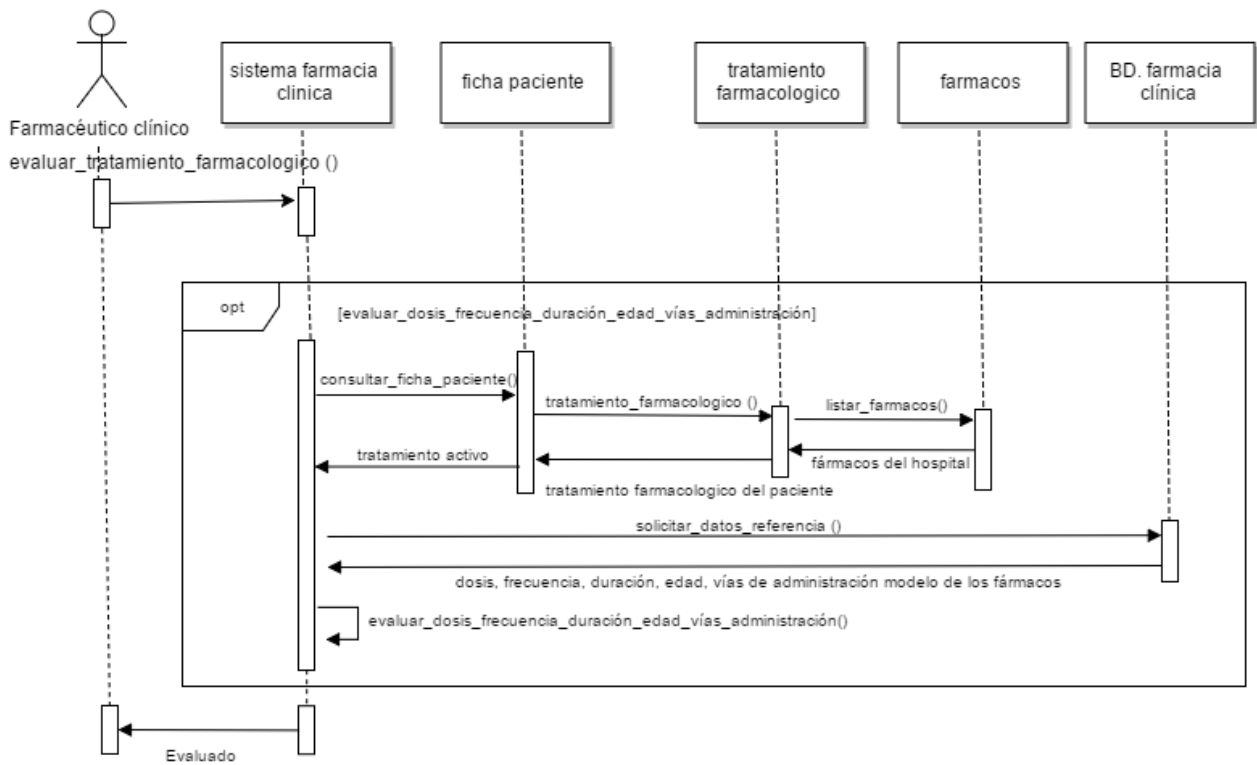


Ilustración 35. Evaluar si la dosis/frecuencia/duración/edad y vías de administración es correcta. Diagrama de secuencia

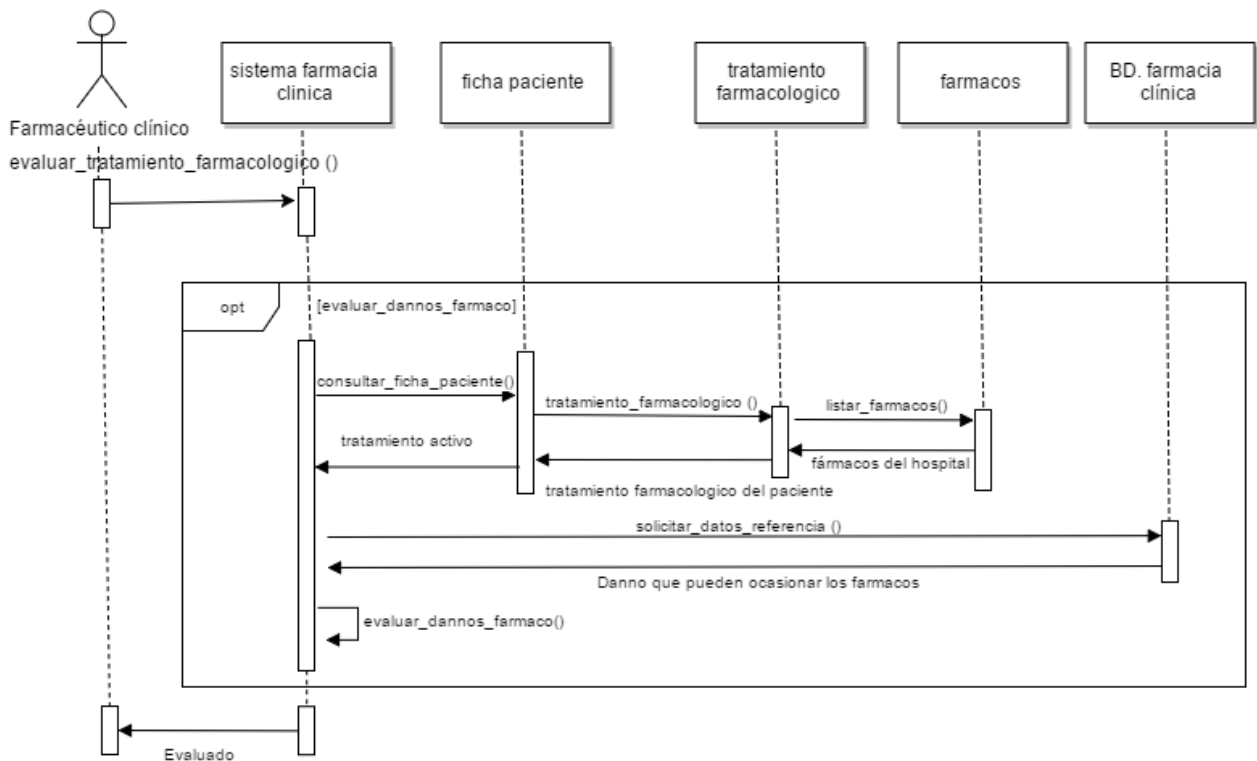


Ilustración 36. Evaluar daños del fármaco. Diagrama de secuencia

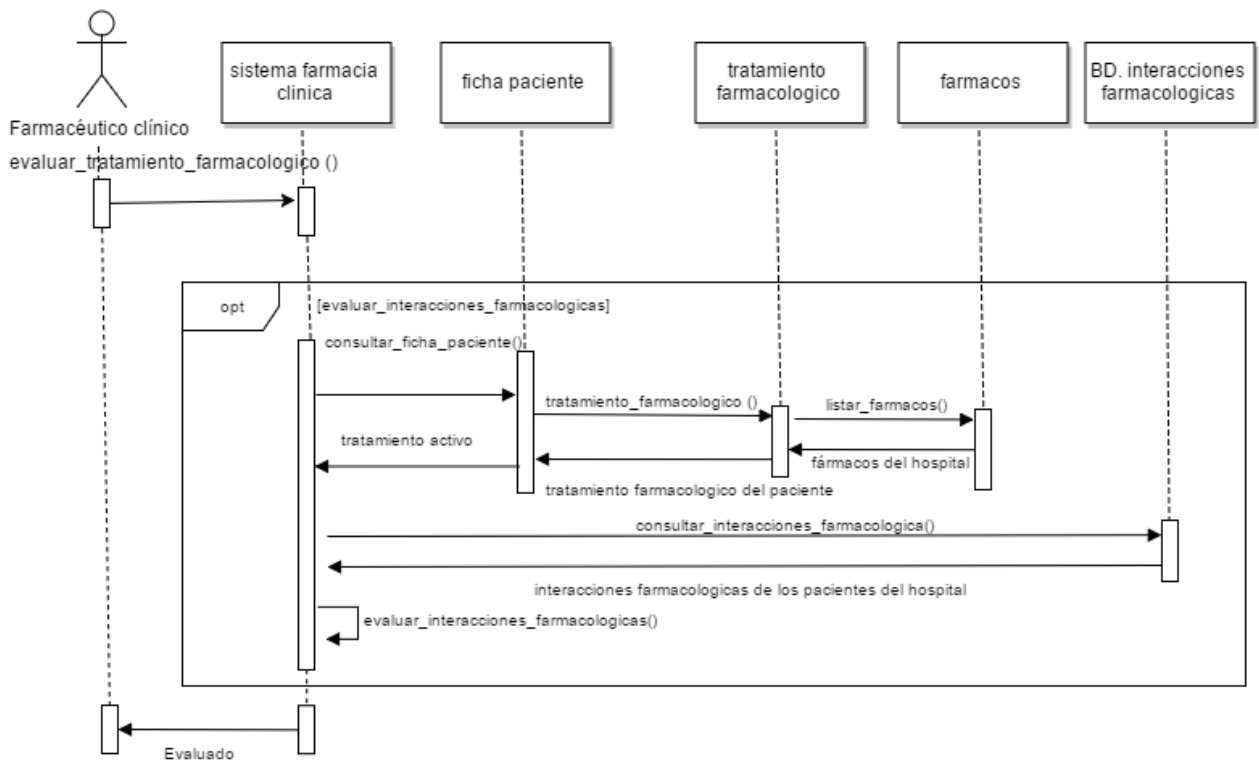


Ilustración 37. Evaluar interacciones farmacológicas. Diagrama de secuencia

A continuación sólo se muestra el caso para la evaluación de la dosis farmacológica, el mismo procedimiento ocurre para la evaluación de la frecuencia, duración, edad y vía de administración del fármaco.

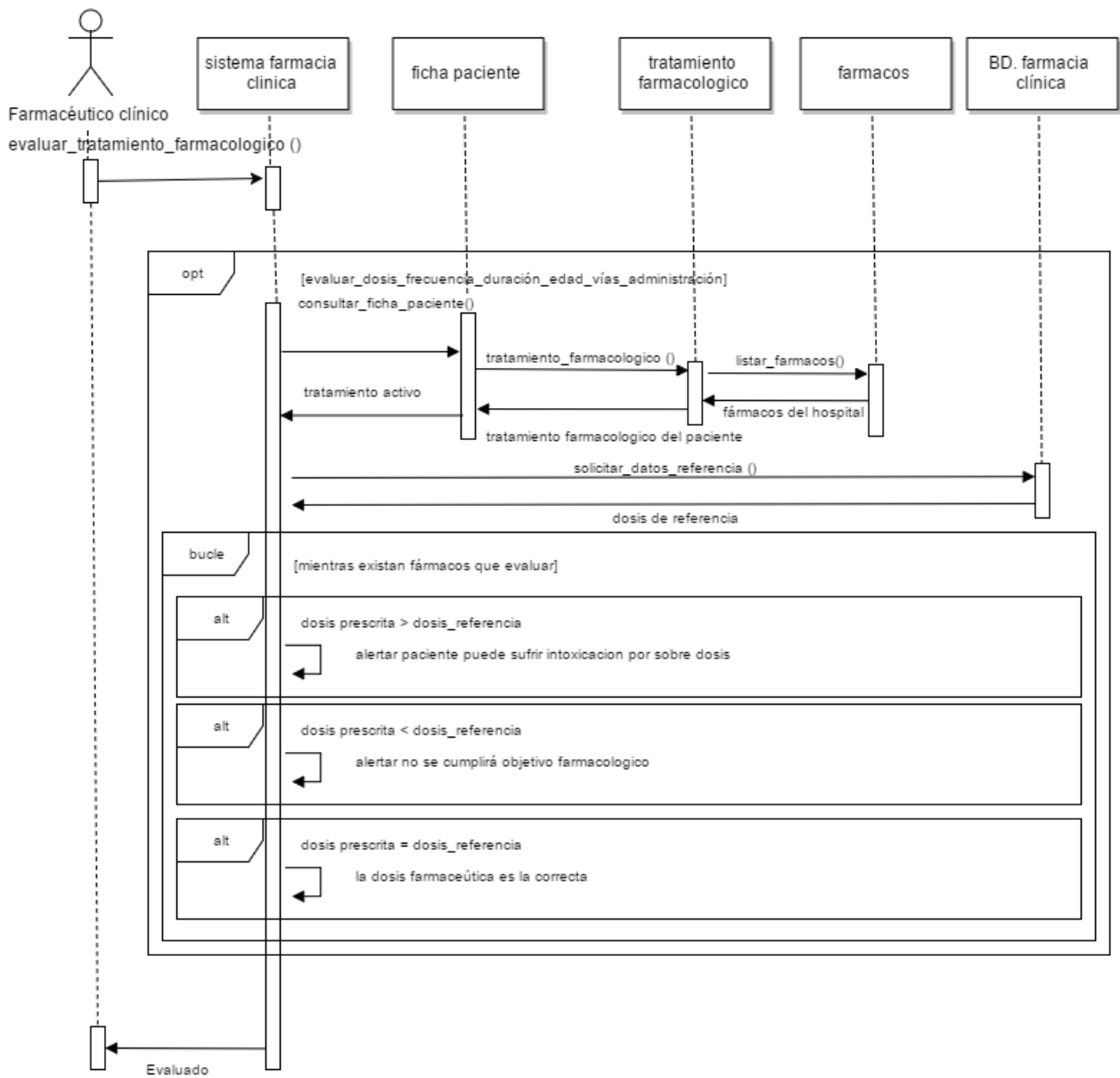


Ilustración 38. Comprobar dosis del fármaco. Diagrama de secuencia extendido de comprobar dosis del fármaco para el caso de uso evaluar dosis / frecuencia / duración / edad y vías de administración

6.2.3 DIAGRAMA DE CLASES

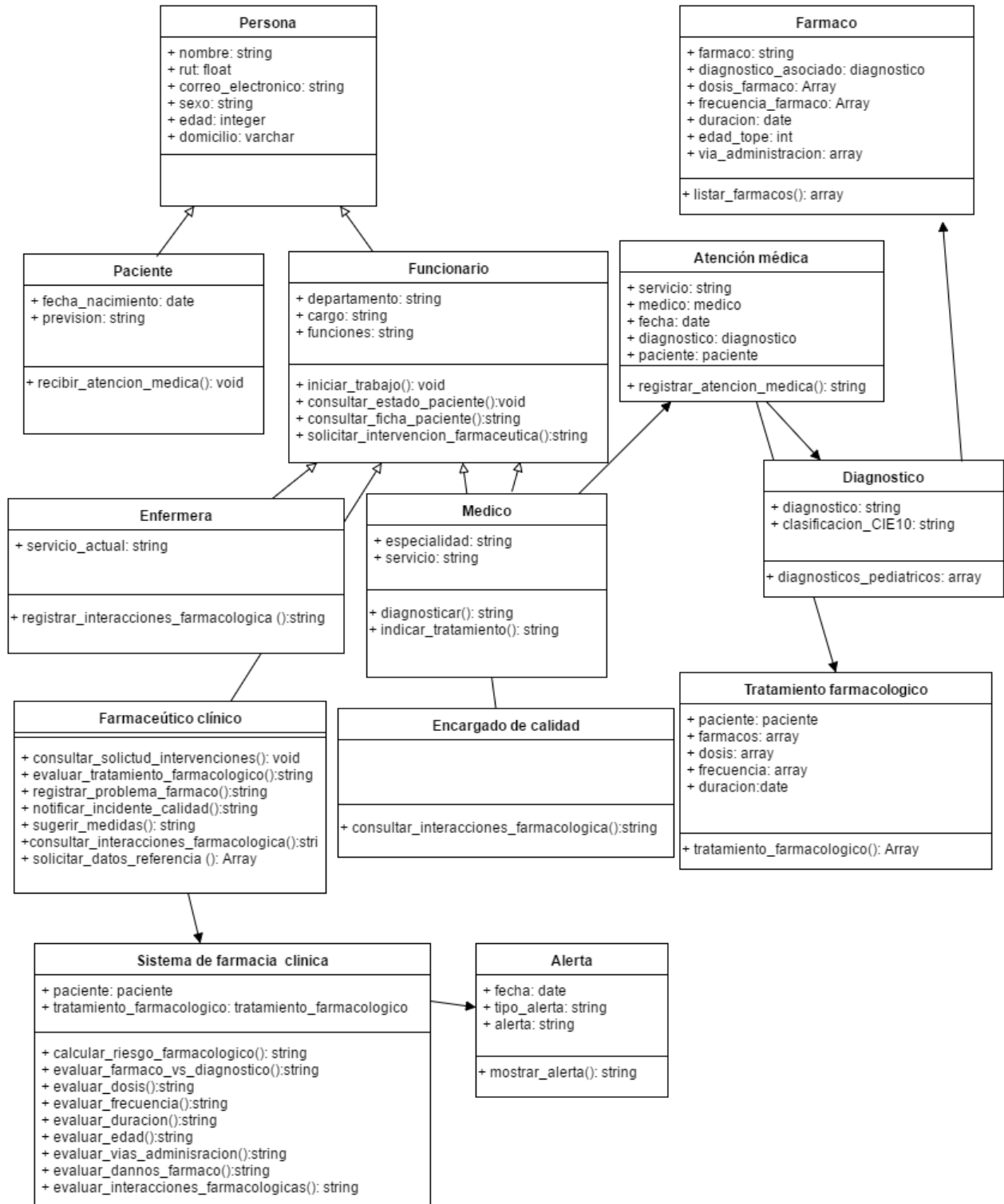


Ilustración 39. Farmacovigilancia. Diagrama de clases

6.3 PROTOTIPO FUNCIONAL DESARROLLADO

Se desarrolló un algoritmo computacional capaz de detectar errores en la prescripción farmacológica y clasificar al paciente según su riesgo farmacológico.

En la receta electrónica del HEGC el médico escribirá las prescripciones farmacológicas para el paciente, y en virtud de la prescripción el algoritmo la evaluará farmacológicamente y asignará al paciente un riesgo.

The screenshot displays a digital prescription interface titled "MEDICAMENTOS". It includes a patient information section with fields for "Ficha:", "Edad: 5 Años", "Peso: 20", and three diagnostic dropdowns: "Insuficiencia renal", "Insuficiencia respiratoria", and "Cefalea".

Below this are three medication entries, each with a "FÁRMACO" dropdown, "DOSIS", "FRECUENCIA", "DURACIÓN/REPETICIONES", "F. FARMACÉUTICA", and "VÍA" fields:

- 1. FÁRMACO: Amikacina; DOSIS: 500 MG; FRECUENCIA: Cada 24 Hora(s); DURACIÓN/REPETICIONES: 7 Día(s); F. FARMACÉUTICA: Solución inyectable; VÍA: Endovenosa.
- 2. FÁRMACO: Vancomicina; DOSIS: 1000 MG; FRECUENCIA: Cada 8 Hora(s); DURACIÓN/REPETICIONES: 7 Día(s); F. FARMACÉUTICA: Solución inyectable; VÍA: Endovenosa.
- 3. FÁRMACO: Aciclovir; DOSIS: 5000 MG; FRECUENCIA: Cada Hora(s); DURACIÓN/REPETICIONES: 8 Día(s); F. FARMACÉUTICA: Capsula / Comprimido; VÍA: Oral.

The "Recomendaciones" section shows a "RIESGO MEDIO" status and several alerts:

- USO DEL MEDICAMENTO:** Al paciente se le ha prescrito el medicamento Amikacina que es de alto riesgo.
- DIAGNOSTICO:** El paciente tiene un antecedente de Insuficiencia renal aguda. Se recomienda tener precaución.
- DOSIS:** Para el medicamento Amikacina la dosis del paciente de 500 MG cada 24 horas es alta. Se recomienda ocupar de 15 a 20 mg/kg/día.
- FRECUENCIA:** Se ha omitido la frecuencia para el medicamento Aciclovir.
- FARMACO FARMACO:** El uso del medicamento Amikacina tiene una relacion de PRECAUCION con el medicamento Vancomicina. Se recomienda Monitorizar la aparición de alteraciones auditivas porque Aumento del riesgo de toxicidad auditiva.
- FARMACO FARMACO:** El uso del medicamento Amikacina tiene una relacion de PRECAUCION con el medicamento Aciclovir. Se recomienda Monitorizar terapia porque Reducción de la filtración glomerular y tubulopatía.

A "GUARDAR" button is located at the bottom right of the interface.

Ilustración 40. Prototipo de receta electrónica

CAPÍTULO 7: GESTIÓN DEL CAMBIO

7.1 CONTEXTO ORGANIZACIONAL

El presente proyecto nació en el contexto de la "MINGA" del HEGC. Es en esta etapa donde el Hospital se encontraba planificando el cambio hacia la nueva edificación. La alta dirección del hospital decidió que este no fuera sólo un cambio de edificio, sino una oportunidad para dejar atrás prácticas que no se querían tener, e implementar otras nuevas deseadas.

Como se pudo observar en el mapa estratégico del Hospital 2016-2018, el Hospital implementó su estrategia en forma de proyectos. El presente proyecto es subproyecto de los metaproyectos planteados por el HEGC, por lo que el cambio fue beneficiado desde la génesis.

En el momento de inicio del proyecto, si bien se pensaba en tener receta electrónica, esta no existía. Dado que las lógicas que propone el presente proyecto dependen de la existencia de la prescripción electrónica de medicamentos, la partida del proyecto constituyó un desafío.

7.2 CARACTERIZACIÓN DEL CAMBIO

Al hacer gestión del cambio se hace necesario identificar de qué orden es el cambio que se hará. Estos pueden ser de primer o segundo orden. Los de primer nivel no requieren cambios profundos en las personas, los de segundo orden son cambios más transformacionales de los que se hace relevante citar.

Dado el excelente contexto en el que se encuentra el presente proyecto para ser desarrollado, los cambios son de segundo orden, y se encuentran asociados al SADC de la receta electrónica.

A continuación se listan los cambios de segundo orden asociados al proyecto:

- Los médicos realizarán la indicación de medicamentos en la receta electrónica que vive dentro del Registro Clínico Electrónico de los pacientes, o sea, en un PC.
- Los médicos podrán visualizar el tratamiento activo del paciente, independientemente del servicio o especialidad en que se encuentre.
- El sistema será capaz de alertar al médico de posibles errores existentes en la receta.

- El médico, de ser lanzadas alertas de riesgo alto para la salud del paciente, deberá resolverlas antes de terminar el proceso de prescripción.

7.3 GESTIÓN DEL PODER

Se hace importante saber quiénes son las personas participantes del proyecto y cuánto es su poder en la organización. El éxito de un proyecto depende en gran parte de una correcta gestión del poder. Al analizar a los actores involucrados y el poder que tienen en la organización, se puede hacer una mejor planificación del desarrollo del proyecto en virtud que este llegue a buen puerto.

En la matriz de poder, que se encuentra en la ilustración 41, se observan varios interesados. Estos se encuentran clasificados en virtud del interés y del poder. Así que dependiendo de el área donde se encuentre el interesado en la matriz de poder, se hará su gestión: mantener satisfecho, gestionar atentamente, monitorear y mantener informado.

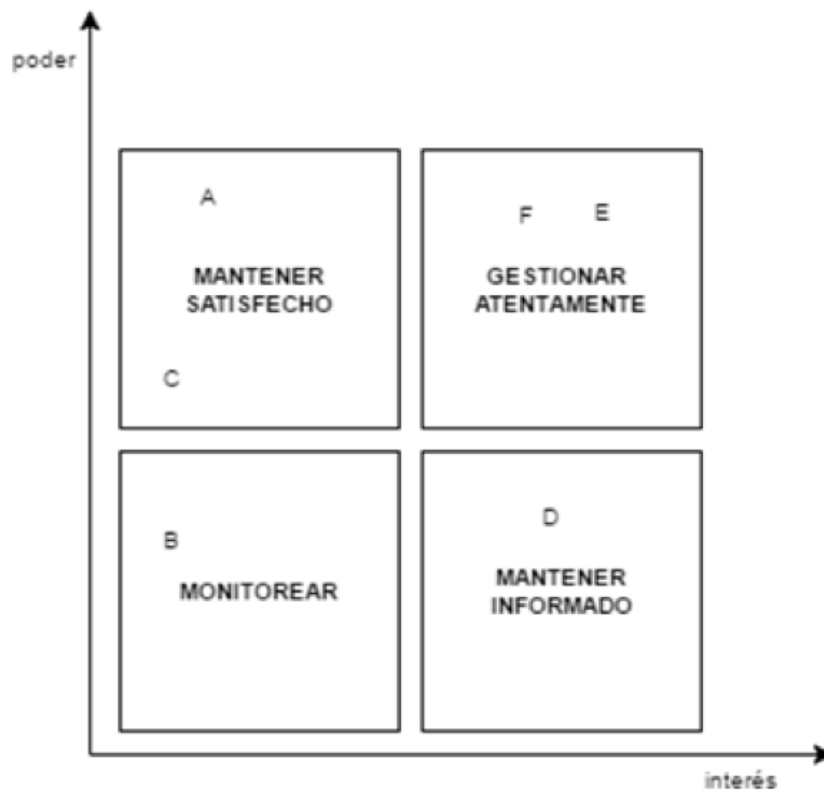


Ilustración 41. Matriz de poder

INTERESADOS:

- A. Dirección
- B. Supervisores del proyecto
- C. Jefe de Farmacia
- D. Fármacovigilantes
- E. Médicos
- F. Otros químicos del hospital

Como se observa la dirección y el jefe de farmacia, son quienes establecen las prioridades en términos de farmacia dentro del HEGC. Se hace altamente importante mantener la satisfacción de los mismos, ya que un cambio de prioridad podría llevar el proyecto al fracaso.

En otro nivel, bien importante, se encuentran los médicos y los químicos farmacéuticos del hospital. Si bien su poder es menor que el del grupo "mantener satisfecho", son parte medular para la implementación del proyecto. Una predisposición por parte de este grupo al proyecto, podría dificultar el proceso de implementación, incluso solicitar un replantamiento de prioridades al grupo de poder.

El grupo compuesto por los supervisores del proyecto y farmacovigilantes, se consideran grandes interesados y aliados de gran interés. Estos son monitoreados, para responder sus inquietudes con respecto al proyecto, y se mantienen siempre informados.

7.4 GESTIÓN DE NARRATIVAS

Uno de los grandes desafíos de la gestión del cambio es saber posicionar el proyecto dentro de la estrategia del negocio. Por lo tanto, debe existir una narrativa adecuada para cada uno de los actores e interesados relacionados en el Proyecto.

Para lograr lo planteado, se inició una estrategia de sensibilización e involucramiento con los actores estratégicos del proyecto. Haciéndolos partes de las decisiones y avances. Dado que los actores juegan distintos roles y se encuentran en distintas etapas del proceso se elaboró el discurso para cada uno de ellos.

Dirección

Dado que el hospital tiene una atención "paciente - céntrico" el desarrollo del proyecto permitirá enfocarse en la atención a aquellos pacientes que realmente lo necesitan. De esta manera se optimizan los recursos del hospital y se brinda un mejor servicio al paciente.

Jefe de farmacia / Otros químicos del hospital

Este proyecto pretende involucrar activamente el rol del farmacéutico en la terapia farmacológica del paciente. Si bien, hoy sólo apunta al proceso de prescripción, se abre el camino para la dispensación y la administración. Con el inicio de este proyecto se instituye la evaluación farmacológica en el RCE de los pacientes del hospital.

Farmacovigilantes

Este proyecto pretende automatizar en un algoritmo un grupo de tareas de hoy día realizan de manera manual. Así se disminuirá algunas de las cargas del proceso de FV, permitiendo que Uds. sean más exhaustivos en otros aspectos que el sistema no alcanza a ver. Además, al proponer un riesgo farmacológico del paciente, se clasifica al paciente para priorizar su atención.

Médicos

Contar con un sistema de asistencia en la prescripción electrónica de fármacos, le permitirá detectar tempranamente riesgos presentes en el tratamiento farmacológico del paciente. Esto puede aumentar la calidad de la atención sanitaria y el propiciar el cumplimiento efectivo de la terapia farmacoterapéutica del paciente.

7.5 ESTRATEGIA COMUNICACIONAL

La primera fase del proyecto se gestó entre los farmacéuticos clínicos del Hospital y la Red Sonreir. Tempranamente se buscó el apoyo ejecutivo de la dirección para formalizar el proyecto como parte de la estrategia del hospital.

El estilo de comunicación empleado fue vertical descendiente. Las propuestas son planteadas luego de un proceso de acuerdos verbales. Posteriormente se realizaron documentos de trabajo que fueron validados por todos los interesados. Se realizaron reuniones sistemáticas planificadas para llegar a la toma de acuerdo y validación. La comunicación se basó en la camaradería, la transparencia y el acuerdo.

CAPÍTULO 8: EVALUACIÓN DEL PROYECTO

8.1 RESULTADOS OBTENIDOS

El arsenal fármaco terapéutico del HEGC de marzo 2017 se compone de 594 presentaciones, y 356 principios activos. En el período de abril del 2016 a marzo 2017 fueron registradas 39.424 recetas por la unidad de farmacia hospitalizados, de ellas 22.845 (57,94%) contenían al menos una prescripción de antibióticos y/o antifúngicos. El grupo de fármacos elegidos para la evaluación del modelo fueron 50 pertenecientes al grupo de antibióticos y antifúngicos, estos fueron elegidos por ser fármacos de alta complejidad terapéutica, además de representar un alto consumo del hospital. Para cada fármaco se evaluaron entre 100 y 3000 reglas de negocios, dependiendo de la complejidad del principio activo.

Se tomó una muestra de 1.070 recetas con un total de 4.896 prescripciones para un nivel de confianza de 95% y un margen de error de 3%. Dado que los servicios tienen diferentes flujos se procedió a hacer un muestreo por estrato y luego un muestreo probabilístico aleatorio, para que la muestra fuera representativa según su segmento. El número total de recetas pertenecen a pacientes hospitalizados en diferentes unidades pertenecientes a: Cirugía 25,89% (240), Lactantes 21,04% (214), Oncología 11,98% (161), Quemado 3,56% (39), Segunda Infancia 17,44% (176), Traumatología 3,23% (28) y UCI 16,87% (209).

Para evaluar el modelo de riesgo farmacológico en la prescripción se desarrollaron dos algoritmos: el primero detecta los errores de prescripción en la receta médica y el segundo, en base a los errores detectados, clasifica el riesgo farmacológico de la prescripción. Dado la falta de datos, fueron excluidos en la evaluación de los resultados criterios del modelo de riesgo farmacológico pertenecientes a: alergias del paciente, duración del tratamiento, velocidad de infusión, interacción con alimento e interacción de fármacos en vía de administración.

Riesgo farmacológico por edad

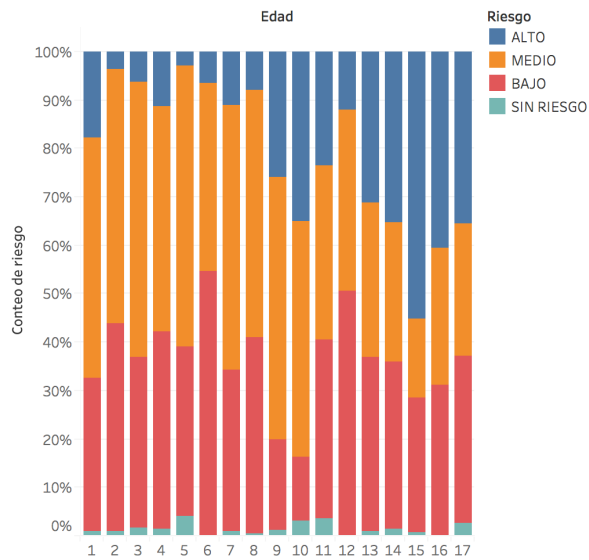


Ilustración 42. Riesgo farmacológico atendiendo a la edad.

La Ilustración 42 muestra el riesgo farmacológico atendiendo a la edad, sobre los 10 años comienza el aumento del riesgo farmacológico, esto se debe a que en esta etapa comienzan a debutar patologías crónicas como la falla renal, la leucemia y la diabetes, y por ende; aumenta la complejidad tratamiento farmacológico del paciente.

Riesgo farmacológico por servicio

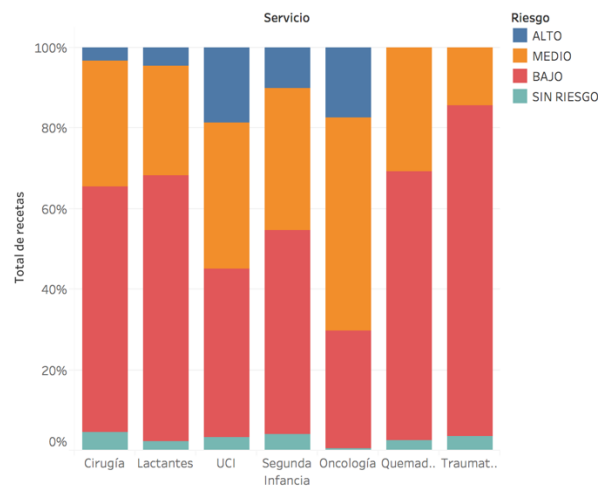


Ilustración 43. Riesgo farmacológico atendiendo al servicio

Es conocido que cada servicio de hospitalizados tiene un comportamiento de riesgo bien particular. Como se puede apreciar en la Ilustración 43 la Unidad de Cuidados e Intensivos (UCI) 18.66%, Oncología 17.39% y Segunda Infancia 10.23% son los servicios con presencia de mayor riesgo farmacológico en sus recetas. Por otro lado, prima el riesgo bajo en los servicios de Quemados 66.67% y Traumatología 82.14%, donde no hay riesgo farmacológico alto y el riesgo medio es poco o inexistente.

El modelo de riesgo farmacológico, sólo consideró los errores asociados a: RAM anteriores con algunos de los medicamentos en el tratamiento farmacológico actual; vías de riesgo, alto riesgo u omisión de la vía; fármacos fuera del arsenal; fármacos de alto riesgo; diagnósticos crónicos del paciente (falla renal, falla cardíaca, diabetes, insuficiencia respiratoria, fallo hepático, inmunosupresión o neutropenia); fármacos contraindicados o con precaución para el diagnóstico; dosis mortal, tóxica, alta, baja u omitida; fármaco contraindicado o con precaución con otro fármaco; y la frecuencia alta, bajo u omitida.

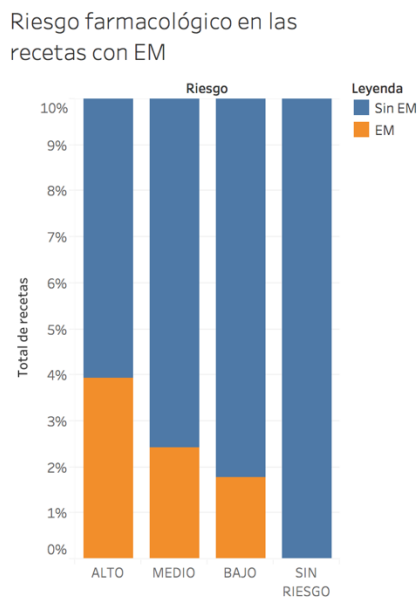


Ilustración 44. Riesgo farmacológico en las recetas con EM.

Para evaluar la veracidad de la etiqueta asignada como EM a la receta se utilizó la base de datos de errores de medicación reportados por el hospital durante el período de estudio. De los errores de medicación detectados se consideraron 23 errores de medicación del proceso de prescripción que pueden ser asociados directamente a una receta de la muestra digitada. Además, se

descartaron EM en recetas que fueron reemplazadas y no aparecen en el registro de farmacia, y errores de medicación del tipo: alergia al medicamento, por no contar reglas con reglas para alergias; cambios de vías de administración con dosis correctas; principios activos compuestos indicados en base al principio activo no recomendado en el manual de buenas prácticas de prescripción; y suspensiones bruscas para fármacos que deberían tener suspensión gradual.

Considerando sólo las variables anteriormente mencionadas, el modelo detectó como riesgo el 100% de los casos de error de medicación real que fueron detectados por los químicos farmacéuticos (Ilustración 44) y los clasificó en Alto 3.92%, Medio 2.42% y Bajo 1.79%. Este resultado muestra la eficacia del uso del modelo de riesgo farmacológico para anticipar los errores de medicación en la prescripción farmacológica.

8.2 EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL PROYECTO

En este capítulo se presenta el análisis económico que involucra el desarrollo e implementación del rediseño de procesos realizado por este proyecto. El beneficio económico de este proyecto se encuentra asociado a la disminución de días camas del paciente, y, por consiguiente, el aumento en la prestación de los servicios lo que permitirá satisfacer una mayor demanda.

8.2.1 HORIZONTE DE PLANIFICACIÓN

El horizonte de evaluación se estimó a 3 años debido a que la planificación estratégica del HEGC se hace cada 3 años. Lo que el proyecto luego de este plazo puede sufrir cambios importantes.

8.2.2 TASA DE DESCUENTO

En algunos estudios realizados en el HEGC se han encontrado diferentes tasas de descuento para la evaluación de algunos proyectos. En la tesis de Wolff, 2012 calculó el WACC para la tasa de descuento, por lo que se tomó las lógicas de cálculo y se actualizaron los valores a julio 2017.

Para la estimación del WACC se requiere de conocer el beta del rubro de la institución evaluada. Para esto, se utiliza generalmente la metodología de CAPM (*Capital Asset Pricing Model*), en el que a través de un parámetro característico al sector denominado beta se recoge el riesgo mencionado.

Según el CAPM, el capital accionario apalancado es:

$$rE = rf + rL (rm - rf)$$

Para la estimación de la rentabilidad del patrimonio de instituciones de salud se utilizó la base de datos de Aswath Damodaran. En particular, en la base de datos de Betas por Sectores, se estima que el Beta desapalancado de las firmas del sector salud que es de un 0,82. (información disponible en <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/betas.xls>)

Esta metodología requiere también la estimación de la prima por riesgo asociada a la economía analizada, siendo ésta la diferencia entre la rentabilidad del portafolio de mercado y la tasa libre de riesgo. Damodaran publica en su página la base de datos de primas por riesgo para economías emergentes, siendo el dato particular para la economía chilena de un 6,81%. (información disponible en http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html)

Para determinar la tasa libre de riesgo se considera comúnmente las tasas de los bonos en pesos emitidos por el Banco Central de Chile, considerando que estos instrumentos financieros son los de menor riesgo en la economía nacional, en particular, se consideró el bono en pesos a 5 años que corresponde a un horizonte de análisis relevante tanto para flujos de este proyecto. En particular la tasa cotizada de mercado para este bono es de un 2,70%.

Considerando que la estructura de capital no considera deuda debido a que la institución analizada no cuenta con apalancamiento, la rentabilidad exigida al patrimonio será:

$$rE = 2,70\% + 0,82 * 6,81\%$$

Luego se obtiene,

$$rE = 8,28\%$$

Dado esto, se consideró que el patrimonio es equivalente al valor de los activos, por lo que el WACC es equivalente a la rentabilidad del patrimonio dada la inexistencia de pasivos, por lo que finalmente la tasa utilizada para evaluar y valorizar este tipo de instituciones será:

$$WACC = 8,28\%$$

8.2.3 IMPUESTOS

Según el Decreto Ley N° 825 "Ley Sobre impuestos a las ventas y servicios" Artículo 13, estarán liberadas del impuesto de este Título los hospitales, dependientes del Estado o de las universidades reconocidas por éste, por los ingresos que perciban dentro de su giro. Por lo que para la presente evaluación no se considera el pago de impuestos.

8.2.4 INGRESOS

La vía de ingresos del proyecto proviene del aumento de atenciones en el servicio de hospitalizados, producto a la optimización de la medicación en los pacientes, lo que disminuirá el alargamiento de la estadía de los pacientes en el Hospital y generar más prestaciones del servicio de hospitalizados. Según la OMS el mal uso de los medicamentos es la causa del 8 al 10% de los ingresos hospitalarios.

Tabla 4. Costo de hospitalización por errores de medicación.

Servicio	Costo x día	Uso Camas /Día	% por servicio	Hosp x servicio	Hosp x error de medicación	Costo Hosp x error de medicación
Cama Cirugía	\$ 80,370.00	10	8.20	393	35	\$ 2,845,888.52

Cama Quemados	\$ 80,370.00	5	4.10	197	18	\$ 1,422,944.26
Cama Traumatología	\$ 80,370.00	2	1.64	79	7	\$ 569,177.70
Cama Lactantes	\$ 111,610.00	30	24.59	1180	106	\$ 11,856,275.41
Cama Oncología	\$ 111,610.00	20	16.39	787	71	\$ 7,904,183.61
Cama 2da Infancia	\$ 80,370.00	35	28.69	1377	124	\$ 9,960,609.84
Cama UCI	\$ 352,750.00	20	16.39	787	71	\$ 24,981,639.34
		122	100	4800	432	\$ 59,540,718.69

Actualmente el HEGC tiene como media ocupada 122 camas y ellas se distribuyen por los servicios de Cirugía, Quemados, Traumatología, Lactantes, Oncología, Segunda Infancia y UCI. Es sabido que al año ocurren 4800 hospitalizaciones, según la Johnson & Booman (1996) del 8 al 10% de los ingresos hospitalarios son causadas por errores en la medicación. Tomando un escenario medio 9% de las hospitalizaciones son causadas por errores de medicación lo que serían 432 hospitalizaciones anuales.

Como se puede apreciar en la Tabla 5. Cada servicio tiene su costo por día cama. Al multiplicar las hospitalizaciones de errores de medicación de cada servicio por el costo del día cama del servicio, obtenemos en total que el ingreso será de \$ 59 540 718.

8.2.5 INVERSIÓN

La inversión del proyecto son los gastos que son necesario para la puesta en marcha del proyecto, en cambio, los costos, son aquellos gastos que incurren durante la operación del proyecto.

La inversión principal es de Recursos Humanos, no se consideran en la inversión de este proyecto costos en productos o insumos, porque el proyecto MINGA del hospital los adquirió para los diferentes proyectos que ocurrieran bajo este contexto.

Tabla 5. Inversión del proyecto.

Cant.	Medida	Descripción	Sueldo mensual	Valor Total
11	Meses	Sueldo medio tiempo consultor Ing. de Negocios	\$ 600 000	\$ 6 600 000
6	Meses	Sueldo medio tiempo Desarrollador y Analista de Software	\$ 600 000	\$ 3 600 000
160	Horas	Farmacéutico clínico	\$ 800 000	\$ 800 000
20	Horas	Médicos especialistas	\$ 2 500 000	\$ 312 500
3	Horas	Sueldo técnico HEGC para despliegue de la aplicación	\$ 500 000	\$ 28 125
10	Horas	Capacitación a usuarios finales de la plataforma	\$ 800 000	\$ 50 000
TOTAL				\$ 11 390 625

Como se puede observar en la Tabla 6. la inversión del proyecto asciende a una suma de \$ 11 390 625 para la puesta en marcha del proyecto.

8.2.6 COSTOS

El proyecto considera un costo de mantención, donde se necesita principalmente de recurso humano. Se proyecta que el sistema debe recibir mantenciones anuales, que permitirán seguir utilizando el software, este costo de mantención no considera mantenimiento de hardware. El detalle se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 6. Costos de mantención de la herramienta.

Cant.	Medida	Descripción	Sueldo mensual	Valor Total
1	Meses	Sueldo medio tiempo consultor Ing. de Negocios	600.000	600.000
100	Horas	Sueldo medio tiempo Desarrollador y Analista de Software	600.000	375.000
160	Horas	Farmacéutico clínico	800.000	800.000
3	Horas	Sueldo técnico HEGC para despliegue de la aplicación	500.000	28.125
TOTAL				1.803.125

8.3 FLUJO DE CAJA

Esta evaluación será realizada para el HEGC. Esta evaluación corresponde a una evaluación privada. Sin embargo, el proyecto también puede ser evaluado desde el punto de vista de los pacientes y su mejoramiento de esperanza y calidad de vida.

A continuación, se presenta el flujo de caja con los aspectos que anteriormente se abordaron el en capítulo.

Tabla 7. Flujo de caja del proyecto.

Año	0	1	2	3
+ Ingreso por nuevas prestaciones	\$ -	\$ 59,540,718.69	\$ 60,731,533.06	\$ 61,946,163.72
- Costos por venta	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Sueldos	\$ -	\$ 1,803,125.00	\$ 1,803,125.00	\$ 1,803,125.00
- Gastos administrativos y ventas	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
- Depreciación	\$ -	-\$ 3,796,875.00	-\$ 3,796,875.00	-\$ 3,796,875.00
/=Resultado Operacional (A)		\$ 61,534,468.69	\$ 62,725,283.06	\$ 63,939,913.72
.+/-Ganancia o pérdida de capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+Ingresos financieros	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-Interés	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-Pérdidas del ejercicio anterior	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
/=Resultado no Operacional (B)	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
/=Utilidad antes de impuesto (A + B)	\$ -	\$ 61,534,468.69	\$ 62,725,283.06	\$ 63,939,913.72
-Impuesto a la empresa	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
/=Utilidad después de impuestos	\$ -	\$ 61,534,468.69	\$ 62,725,283.06	\$ 63,939,913.72
+ Depreciación	\$ -	-\$ 3,796,875.00	-\$ 3,796,875.00	-\$ 3,796,875.00
+ Pérdidas del ejercicio anterior	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+/- Ganancia o perdida de capital	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
/=Flujo Operacional (C)		\$ 57,737,593.69	\$ 58,928,408.06	\$ 60,143,038.72
-Inversión fija	-\$ 11,390,625.00	\$ -	\$ -	\$ -
+Valores residuales de los activos	\$ -	\$ -	\$ -	-\$ 5,695,312.50
-Capital de trabajo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+Recuperación del capital de trabajo	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
+Préstamos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
-Amortizaciones	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
/=Flujo capitales (D)	-\$ 11,390,625.00	\$ -	\$ -	\$ -
/=Flujo de caja privado (C+D)	-\$ 11,390,625.00	\$ 57,737,593.69	\$ 58,928,408.06	\$ 54,447,726.22

8.3.1 INDICADORES

A continuación, se presentan los indicadores económicos más importantes del proyecto

Tabla 8. Indicadores económicos importantes del proyecto.

VAN	\$ 135,184,876.68
Tasa de descuento	8.28 %
TIR	505 %

Se puede concluir que es conveniente realizar el proyecto ya que aumenta la riqueza de los inversionistas, en este caso, el HEGC.

8.4 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad siguiente se ha hecho para estimar cuántas hospitalizaciones anuales debería hacer el Hospital para que el proyecto sea viable. Como se puede observar las hospitalizaciones anuales deben estar por encima de las 700 para que el proyecto sea económicamente viable.

Tabla 9. Análisis de sensibilidad del impacto económico.

Hospitalizaciones anuales	VAN
500	-\$ 4,290,456.39
600	-\$ 1,046,843.99
700	\$ 2,196,768.40

8.5 TRABAJO PROPUESTO

La propuesta de modelo de riesgo farmacológico fue diseñada para edades pediátricas y sólo ha sido evaluado en el HEGC para antibióticos y antifúngicos, sin embargo, pudiera ser igual de eficiente para adultos y añadiendo otros principios activos.

Dada la data con que se contaba durante el proceso de desarrollo del proyecto no fue posible evaluar las reglas asociadas a: alergias del paciente, duración del tratamiento, velocidad de infusión, interacción con alimento e interacción de fármacos en vía de administración; por lo que se propone incluirlas en versiones futuras del modelo.

El riesgo farmacológico comprende los procesos de prescripción, dispensación y administración de fármacos. Actualmente el modelo se encuentra enfocado sólo en el proceso de prescripción de medicamentos y debería ampliarse al resto de los procesos.

CONCLUSIONES

La OMS y los sistemas de salud a nivel mundial, han desarrollado estrategias para minimizar el problema de los crecientes EM. Particularmente en Chile, el ISP ha centrado sus esfuerzos en la creación de resoluciones y normativas que conduzca a buenas prácticas en el uso de medicamentos, sin embargo, la voluntad está centrada en el reporte del error, y no en su prevención.

El HEGC es un hospital pediátrico de alta complejidad ubicado en la Comuna de San Miguel que tiene un modelo de atención centrado en el paciente y se compromete en la protección de los derechos de los niños y niñas. Está dentro de sus objetivos velar por el derecho de los niños, por lo que debe reducir oportunamente los errores asociados a la prescripción de medicamentos.

La evaluación del riesgo farmacológico en la pediatría se hace un tema complejo, dado las distintas reglas simultáneas a valorar, la diversidad del origen de los datos y el frecuente uso de tratamientos compasivos. Para afrontar el problema de los EM en la población pediátrica, se requirió de un equipo interdisciplinar que facilitara el tránsito de la investigación científica al proceso asistencial.

Se analizó y rediseñó la arquitectura de procesos, en virtud de mejorar las actividades de farmacia clínica. Se utilizó los principios de la gestión del conocimiento de Nonaka y Takeuchi para llevar el conocimiento existente en los farmacéuticos clínicos de tácito a explícito, de esta manera se realizó una base de conocimiento sobre el fármaco que permite posteriormente avisar sobre el riesgo farmacológico del paciente.

La evaluación del riesgo farmacológico es un problema que necesitó ser resuelto desde una mirada integral del proceso, donde intervienen los procesos de atención, las personas involucradas y la tecnología del hospital. El correcto engranaje y cohesión de las partes implicadas permitió visualizar el foco del problema y proponer la solución adecuada para el mismo. Se evidenció que con los recursos que actualmente existen en el HEGC se pueden mejorar los procesos asistenciales.

La identificación del riesgo farmacológico en ámbito de atención a pacientes, podría facilitar el diseño y posterior implementación de un modelo predictor de EM. La revisión diaria de prescripciones farmacológicas es un proceso que requiere de una inversión de tiempo considerable por parte de los farmacéuticos clínicos. Una herramienta eficiente para detectar a los pacientes más susceptibles de padecer algún EM puede permitir la optimización de los recursos necesarios para la monitorización del tratamiento farmacológico.

La propuesta de modelo de riesgo farmacológico fue diseñada para edades pediátricas y sólo ha sido evaluado en el HEGC. Sin embargo, puede ser igual de eficiente en adultos y potencialmente exportable a otros contextos clínicos donde se evalúen indicaciones de tratamientos farmacológicos.

Como resultado de este proyecto se elaboró un modelo de riesgo que permitió detectar 100% de los EM de los pacientes hospitalizados, se clasificó el riesgo del paciente en alto, medio, bajo o sin riesgo, lo que permitirá una mejor toma de decisiones del servicio que deben prestar. Esto puede devenir en mejoras a la calidad de vida de los pacientes, la mejor gestión de los recursos y la eficacia del Hospital como prestador de servicios.

El proyecto mostró la sinergia del equipo para resolver problemas a lo largo del proceso de medicación y la factibilidad de aplicar conocimiento científico emergente de farmacia clínica en un hospital pediátrico.

BIBLIOGRAFÍA

American College of Clinical Pharmacy (2008). The Definition of Clinical Pharmacy. *Pharmacotherapy*, 28 (6), 816-817. doi: 10.1592/phco.28.6.816.

ASHP guidelines on preventing medication errors in hospitals. (1993). *American Journal of Hospital Pharmacy*, 50(2), 305-314.

Barbagelata, I. (2016). Implementación de estrategias de prevención de errores en el proceso de administración de medicamentos: Un enfoque para enfermería en cuidados intensivos. *Revista Médica Clínica de Las Condes*, 27 (5).

Barros, O. (2015). *Ingeniería de Negocios: Diseño Integrado de Servicios, sus Procesos y Apoyo TI*. Santiago de Chile: Universidad de Chile.

Barros, O., & Julio, C. (2011). Enterprise and Process Architecture Patterns. *Business Process Management Journal*, Vol 27(Iss: 4), 598 – 618.

Belela, A. S. C., Peterlini, M. A. S., & Pedreira, M. L. G. (2011). Erros de medicação: definições e estratégias de prevenção. Conselho Regional de Enfermagem do Estado de São Paulo–COREN-SP. Rede Brasileira de Enfermagem e Segurança do Paciente–REBRAENSP–Polo São Paulo. São Paulo.

Bosch, M. (2016). Proyecto de seguridad farmacoterapéutica. Prevención de errores de medicación en pacientes hospitalizados pediátricos. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.

Cariqueo, M. (2015). Primer sistema de categorización del paciente crítico según una escala de complejidad farmacoterapéutica. *Revista Chilena De Medicina Intensiva* 2015; Vol 30(2): 61-66 , 30(2), 61–66.

Coren-Sp, Conselho Regional D. E. Enfermagem D. O. Estado D. E. SÃO Paulo. (2011). Erros de Medicação - Definições e Estratégias de Prevenção. Erros de Medicação Definições e Estratégias de Prevenção, 2-36.

Covello, V. & Merkhofer, M. (1993). Risk assessment methods. Approaches for assessing health and environmental risk. New York: Springer Science + Business Media, LLC.

Creus, N. (2014). Evaluación de los errores de medicación notificados antes y después de la implantación de un sistema informatizado de prescripción/validación/preparación/administración en oncohematología. Impacto sobre la calidad del proceso asistencial y seguridad de lo. 194-194.

Departamento de Estadística e Información de Salud. Ministerio de Salud (2010). Población por sexo, según Servicio de Salud y Comuna. Región Metropolitana de Santiago.

Departamento de Políticas Farmacéuticas y Profesiones Médicas. División de Políticas Públicas Saludables y Promoción. Subsecretaría de Salud Pública. Ministerio de Salud de Chile. (2010). Guía para las buenas prácticas de prescripción. Metodología para la prescripción racional de medicamentos.

Disponible en:

<http://web.minsal.cl/sites/default/files/files/GUIA%20PARA%20LAS%20BUENAS%20PRACTICAS%20DE%20PRESCRIPCION%20RACIONAL%20DE%20MEDICAMENTOS.pdf>

[Recuperado el 28 de abril de 2016].

Ferro, E. (2010). Gestión de capacidades para el servicio de atención de urgencia del Hospital Luis Calvo Mackenna. Proyecto de grado para optar al grado de Magíster en Ingeniería de Negocios con Tecnologías de Información. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

Giaconi, J. (2005). El Sistema de Salud Chileno Reformado. Universidad Mayor.

Gong, Y., & Kang, H. (2016). Usability and clinical decision support. In *Clinical Decision Support Systems* (pp. 69-86). Springer, Cham.

González, C. (2016). Farmacología del paciente pediátrico. *Revista Médica Clínica de Las Condes*, 27 (5).

Gutiérrez, S. (2013). Monitoreo y gestión de pacientes en la atención de urgencia en el Hospital Exequiel González Cortés. Proyecto de grado para optar al grado de Magíster en Ingeniería de Negocios con Tecnologías de Información. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

Hax, A. C. (2010). *The Delta Model - Reinventing Your Business Strategy*. New York Dordrecht Heidelberg London: Springer.

Hospital de Niños Dr. Exequiel González Cortés. (2016). Misión y visión. Disponible en: <http://hegc.cl> [Recuperado el 28 de abril de 2016].

Hospital de Niños Dr. Luis Calvo Mackenna. (2016). Nuestro Hospital / Visión - Misión. Disponible en: <http://www.calvomackenna.cl> [Recuperado el 28 de abril de 2016].

Hospital de Niños Roberto del Río. (2016). Misión, Visión y Valores. Ejes de nuestra labor al servicio de los pacientes. Disponible en: <http://www.hrrrio.cl> [Recuperado el 28 de abril de 2016].

Iniesta N. et al. (2011). Evaluación de la anamnesis farmacoterapéutica realizada en el servicio de urgencias al ingreso hospitalario. *Emergencias*, 23(5), 365-371.

Instituto de Salud Pública. Ministerio de Salud. (2018). Subdepartamento de Farmacovigilancia: Desarrollo de la Farmacovigilancia en Chile. Disponible en: http://www.ispch.cl/anamed/subdeptofarmacovigilancia/desarrollo_farmacovigilancia_chile. [Recuperado el 04-03-2018]

Johnson, J. & Booman, L. (1996). Drug-related morbidity and mortality. *Journal of Managed Care Pharmacy*, 2(1), 39-47.

Kohn, L., Corrigan, J., & Donaldson, M. (2000). *To Err Is Human: Building a Safer Health System*.

Lavan, A. & Gallagher, P. (2015). Predicting risk of adverse drug reactions in older adults. *Therapeutic Advances in Drug Safety*, 7(1), 11-22. doi: 10.1177/2042098615615472

León, E. y Martínez, A. (2011). Estructura y comportamiento del mercado de salud en Chile. Seminario para Optar por a Título de Ingeniero Comercial. Universidad de Chile. Facultad de Economía y Negocios.

Marhavidas, P., Koulouriotis, D. & Gemeni, V. (2011). Risk analysis and assessment methodologies in the work sites: On a review, classification and comparative study of the scientific literature of the period 2000–2009. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, 24(5), 477–523. <https://doi.org/10.1016/j.jlp.2011.03.004>

Mehndiratta, S. (2012). Strategies to reduce medication errors in pediatric ambulatory settings. *Journal of Postgraduate Medicine*, 58(1), 47. <https://doi.org/10.4103/0022-3859.93252>

Mihajlovic, S., Gauthier, J. & MacDonald, E. (2016). Patient Characteristics Associated with Adverse Drug Events in Hospital: An Overview of Reviews. *The Canadian journal of hospital pharmacy*, 69(4), 294-300.

Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. (2018). Hitos de la salud chilena. Disponible en: <http://www.minsal.cl/hitos-de-la-salud-chilena/> [Recuperado el 4 de julio de 2018].

Ministerio de Salud. Gobierno de Chile. (2016). Misión y visión. Disponible en: <http://web.minsal.cl> [Recuperado el 28 de abril de 2016].

Morillo, V. et AL. (2012). Desarrollo y validación de un modelo predictivo para la identificación de pacientes infectados por el VIH con problemas relacionados con los medicamentos. *Estudio predictor. Farmacia Hospitalaria*, 36(5), 343-350. doi: 10.1016/j.farma.2011.11.003

Moyen, E., Camiré, E., & Stelfox, H. (2008). Clinical review: medication errors in critical care. *Critical care (London, England)*, 12(2), 208-208. doi: 10.1186/cc6813

National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention. (1998). NCC MERP Taxonomy of Medication Errors. United States: Autor. Recuperado el 09-11-2017. Disponible en: <http://www.nccmerp.org/sites/default/files/taxonomy2001-07-31.pdf>

Observatorio Chileno de Salud Pública (2018). Desarrollo Histórico del Sistema de Salud. Recuperado el 04-07-2017. Disponible en: <http://www.ochisap.cl/index.php/organizacion-y-estructura-del-sistema-de-salud/desarrollo-historico-del-sistema-de-salud>

Oficina Regional de la Organización Mundial de la Salud. Organización Panamericana de la Salud. (2011). *Redes Integradas de Servicios de Salud: El desafío de los Hospitales*. Santiago: Chile.

Onder et al (2010). Development and Validation of a Score to Assess Risk of Adverse Drug Reactions Among In-Hospital Patients 65 Years or Older.

Archives of Internal Medicine, 170(13), 1142-1148. doi: 10.1001/archinternmed.2010.153

Organización Mundial de la Salud. (2012). Evaluación rápida de riesgos de eventos agudos de salud pública. Evaluación Rápida de Riesgos de Eventos Agudos de Salud Pública, 1, 52.

Otero, M. et al (2008). Actualización de la clasificación de errores de medicación del grupo Ruiz-Jarabo 2000. Farmacia Hospitalaria, 32(1), 38-52. doi: 10.1016/S1130-6343(08)72808-3.

Otero, M. et al (2003). Errores de medicación: estandarización de la terminología y clasificación. Resultados de la Beca Ruiz-Jarabo 2000. Farmacia Hospitalaria, 137-149.

Pérez, J., Climente, M., & Jiménez, N. (2001). Valoración de la complejidad farmacoterapéutica de las prescripciones. Farmacia Hospitalaria, 25, 274-283.

Qureshi, N. et al (2015). Electronic Health Records, Electronic Prescribing and Medication Errors: A Systematic Review of Literature, 2000-2014. British Journal of Medicine and Medical Research, 5(5), 672-704. <https://doi.org/10.9734/BJMMR/2015/13490>

Rashed, A. et al (2012). Risk factors associated with adverse drug reactions in hospitalised children: International multicentre study. European Journal of Clinical Pharmacology, 68(5), 801-810. doi: 10.1007/s00228-011-1183-4

Rodríguez, C. et al (2008). Revisión de tests de medición del cumplimiento terapéutico utilizados en la práctica clínica. Atención Primaria, 40(8), 413-417. doi: 10.1157/13125407

Roldán, J. (2016). Farmacovigilancia. Datos sobre el estado actual de esta disciplina en Chile. Revista Médica Clínica de Las Condes, 27 (5).

Rudolph, J. (2008). The Anticholinergic Risk Scale and Anticholinergic Adverse Effects in Older Persons. Archives of Internal Medicine, 168(5), 508-508. doi: 10.1001/archinternmed.2007.106

Saheb Sharif-Askari, F., et al (2014). Development of an Adverse Drug Reaction Risk Assessment Score among Hospitalized Patients with Chronic

Kidney Disease. PLoS ONE, 9(4), e95991.
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0095991>

Sala, P. & Ugarte, S. (2001). Errores de medicación en pediatría. Lacasa C et al. Errores de Medicación. Prevención, diagnóstico y tratamiento. Barcelona: EASO 242.

Schartz, S. & Weber, R. (2015). Adverse drug reactions. Psap, 229-267.

Servicio de Salud Metropolitano Sur. Región Metropolitana. (2016) Misión y visión. Disponible en: <http://ssms.redsalud.gob.cl> [Recuperado el 28 de abril de 2016].

Shah et al. (2013). Literature Review : Medication Safety in Australia. Canadian pharmacists journal. Revue des pharmaciens du Canada, 147(3), 1-37. doi: 10.1093/intqhc/mzs015

Shiffman, R. (2016). Best Practices for Implementation of Clinical Decision Support. In: Clinical Decision Support Systems. Theory and Practice. (3rd): Autor, 3rd ed. [online] Switzerland: Springer, pp.99-111. Disponible en: <http://content.wkhealth.com/linkback/openurl?sid=WKPTLP:landingpage&an=00005721-200701000-00014> [Accessed 1 Oct. 2017]. doi: 10.1007/978-3-319-31913-1

Splawski, J., & Minger, H. (2016). Value of the Pharmacist in the Medication Reconciliation Process. P & T: A Peer-Reviewed Journal for Formulary Management, 41(3), 176-178. Retrieved from <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26957885>

Stevenson et al (2014). Predicting adverse drug reactions in older adults; A systematic review of the risk prediction models. Clinical Interventions in Aging, 9, 1581-1593. doi: 10.2147/CIA.S65475

Subsecretaria de Salud Pública. (2013). Aprueba Norma Técnica N° 158 sobre Estándares de Información de Salud - Estándar de Información de Medicamentos y Dispositivos Médicos (pp. 15-15): Ministerio de Salud.

Suggett, E., & Marriott, J. (2016). Risk Factors Associated with the Requirement for Pharmaceutical Intervention in the Hospital Setting: A

Systematic Review of the Literature. *Drugs - Real World Outcomes*, 3(3), 241-263. doi: 10.1007/s40801-016-0083-4

Taffarel et al. (2015). Evaluación de una estrategia de mejora sobre la incidencia de errores en la prescripción de medicamentos en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. *Arch Argent Pediatric*, 113(3), 229-236.

Tangiisuran et al. (2014). Development and validation of a risk model for predicting adverse drug reactions in older people during hospital stay: Brighton adverse drug reactions risk (BADRI) model. *PLoS ONE*, 9(10), 1-9. doi: 10.1371/journal.pone.0111254

Torres, E., Anchordoqui, D., Oltra, B., & Torres, N. (2010). Modelo predictivo preliminar para la identificación de pacientes con oportunidades de mejora farmacoterapéutica. *Farmacia Hospitalaria*, 34(6), 298-302.

Van den Bemt et al. (2000). Risk factors for the development of adverse drug events in hospitalized patients. *Pharmacy world & science : PWS*, 22(2), 62-66.

Vazquez, V., Chacón, J., Espejo, J., & Faus, M. J. (2004). Resultados del seguimiento farmacoterapéutico en una farmacia comunitaria Results of pharmacotherapy follow-up in a community pharmacy. 2(3), 189-194.

Volpe, C., Melo, E., Aguiar, L., Pinho, D. & Stival, M. (2016). Risk factors for medication errors in the electronic and manual prescription. *Revista latino-americana de enfermagem*, 24. doi: 10.1590/1518-8345.0642.2742

Wombwell, E. (2010) Clinical Pharmacy and Pharmaceutical Care: A Need to Homogenize the Concept. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 74 (10).

World Health Organization (2002). The importance of pharmacovigilance. Safety monitoring of medicinal product. Switzerland: Autor.

World Health Organization (2014). Reporting and Learning System for Medication Errors: The Role of Pharmacovigilance Centres. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data.

World Health Organization (2015). Guidelines for ATC Classification and DDD assignment: WHO.

World Health Organization (29-03-2017) La OMS lanza una iniciativa mundial para reducir a la mitad los errores relacionados con la medicación en cinco años [Comunicado de prensa]. Recuperado el 09-11-2017. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/medication-related-errors/es/>