



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

## **ESTRATEGIA DE CAPTACIÓN DE PACIENTES DE IMAGENOLÓGÍA PARA LA CLÍNICA INDISA**

MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL INDUSTRIAL

**MATÍAS IGNACIO FIGUEROA NITSCHKE**

PROFESOR GUÍA:  
ENRIQUE MÉNDEZ VELASCO

MIEMBROS DE LA COMISIÓN:  
CÉSAR OLIVARES GONZÁLEZ  
GERARDO DÍAZ RODENAS

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por:  
INSTITUTO DE DIAGNÓSTICO S.A.

SANTIAGO DE CHILE

2024

RESUMEN DE LA MEMORIA PARA OPTAR  
AL TÍTULO DE MAGÍSTER EN CIENCIAS  
DE LA INGENIERÍA  
POR: MATÍAS IGNACIO FIGUEROA NITSCHKE  
FECHA: 2024  
PROF. GUÍA: ENRIQUE MÉNDEZ VELASCO

## **ESTRATEGIA DE CAPTACIÓN DE PACIENTES DE IMAGENOLOGÍA PARA LA CLÍNICA INDISA**

Una atención de salud de calidad debe centrarse en ofrecer todos los servicios necesarios para el paciente en un solo lugar. La actual crisis en el sector de la salud y de las isapres ha llevado a INDISA a reestructurar su estrategia empresarial, con el objetivo de fortalecer su actividad ambulatoria. En este contexto, se enfrenta al desafío de que 6 de cada 10 pacientes que se les solicita un examen de Imagenología, optan por realizarlo en otro prestador o simplemente no hacerlo.

En este proyecto, el estudiante realizó una investigación que permite comprender los motivos por los cuales los pacientes no están siendo captados por la clínica, además del desarrollo de una estrategia y un rediseño de procesos que aumente la captura de exámenes de la unidad en un 6 % para el año 2025. Esta manera de abordar el problema ofrece una solución integral, acorde a la magnitud y a los múltiples factores que se ven involucrados en la decisión que toma un paciente cuando decide si hacerse o no el examen, y en dónde realizárselo.

Para conocer las motivaciones de los pacientes, se realizó un encuesta masiva a pacientes no captados por la clínica, la cual dio a conocer factores como el sistema de agendamiento, el precio del copago del examen y la ubicación geográfica del prestador, como principales motivos por los cuales los pacientes deciden realizarse el examen en la competencia. A su vez, la imposibilidad de poder agendar los exámenes a través de un canal web, limita a los pacientes a reservar sus exámenes presencialmente o de manera telefónica, mientras que prácticamente la totalidad de sus competidores ofrecen el canal web para agendar citas.

Por este motivo, las principales propuestas estratégicas corresponden a la implementación de una página web de agendamiento de exámenes, el aumento de la oferta de planes y seguros preferenciales de Imagenología a los pacientes, y la evaluación de un nuevo centro médico ambulatorio. Se abordan también proyectos futuros asociados al proceso de captura, tales como la utilización del sistema de registro de exámenes solicitados por parte de los médicos o el seguimiento del viaje del paciente entre el agendamiento y la realización del examen. Por último, se desarrolló un panel de datos operativo que permite monitorear el impacto de las iniciativas en la captura de exámenes de forma periódica, además del uso de inteligencia artificial para optimizar esfuerzos en la captación.

La implementación de la estrategia permitirá aumentar la captación de exámenes de Imagenología, y fortalecer la posición ambulatoria de INDISA en un mercado que enfrenta una crisis de magnitudes nunca antes vistas.

*A mi madre, mujer fuerte, tenaz y con mucho amor.  
A mi padre, ancla de mi vida.  
A Mami Paty, la persona que ha dado todo por mí desde el primer día.  
Y a todos mis amigos y familiares,  
cada uno de ustedes puso un grano de arena en quien soy.*

***Con amor, Matías***

# Agradecimientos

Quisiera expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han contribuido al desarrollo de este proyecto, ya sea en una mayor medida, o que simplemente hayan contribuido de alguna u otra manera en este proceso.

En primer lugar, agradezco a mis profesores Enrique, César y Alejandro, por su constante apoyo y valiosos consejos durante todo el proceso. Su experiencia y conocimiento han sido fundamentales para el éxito de este trabajo.

Agradezco también a los miembros del equipo de planificación y control de gestión en INDISA, en especial a Gonzalo y Jocelyn, quienes me brindaron su apoyo, experiencia profesional y los recursos necesarios para la realización de esta investigación. Además, quiero brindar mis agradecimientos a otros miembros de la clínica, tales como Leonardo, Camila, Matías y Constanza, por su impecable colaboración cuando fue requerida.

Finalmente, extiendo mi gratitud a mi familia y amigos por su incondicional apoyo y comprensión durante este tiempo. Su motivación y aliento me han dado la fuerza para perseverar y completar este trabajo, ayudándome a superar dificultades que trascienden lo profesional y lo académico. A todos, con amor, muchas gracias.

# Tabla de Contenido

<b>1. Antecedentes Generales</b>	<b>1</b>
1.1. Industria de la Salud . . . . .	1
1.2. Mercado de la Salud . . . . .	2
1.3. Clínica INDISA . . . . .	3
1.3.1. Valores de la Organización . . . . .	4
Misión . . . . .	4
Visión . . . . .	4
1.3.2. Organigrama . . . . .	4
1.3.3. Productos y Servicios . . . . .	5
1.3.4. Clientes . . . . .	5
<b>2. Descripción del Problema</b>	<b>6</b>
<b>3. Justificación del Proyecto</b>	<b>8</b>
<b>4. Objetivos del Proyecto</b>	<b>9</b>
4.1. General . . . . .	9
4.2. Específicos . . . . .	9
<b>5. Alcances del Proyecto</b>	<b>10</b>
<b>6. Marco Conceptual</b>	<b>11</b>
<b>7. Metodología</b>	<b>13</b>
<b>8. Desarrollo y Resultados</b>	<b>15</b>
8.1. Sistema de agendamiento de exámenes . . . . .	15
8.1.1. Agendamiento de exámenes complejos . . . . .	16
8.2. Proceso de contactabilidad a los pacientes . . . . .	17
8.3. Registro Clínico Electrónico . . . . .	17
8.4. Dolores de los pacientes . . . . .	19
8.4.1. Precio del examen . . . . .	20
8.4.2. Ubicación de las sucursales INDISA y de la competencia . . . . .	22
8.4.3. No Show . . . . .	24
8.4.4. Días hasta la realización de un examen . . . . .	25
8.5. Panel de visualización de datos: Reporte “Tasa de captura de exámenes” . .	26
8.6. Modelos predictivos de Machine Learning . . . . .	28
8.6.1. Modelo de predicción de captación . . . . .	28

8.6.2. Modelo de predicción de días hasta captura . . . . .	29
<b>9. Discusiones</b>	<b>30</b>
<b>10. Conclusiones</b>	<b>33</b>
<b>Bibliografía</b>	<b>36</b>
<b>Anexos</b>	<b>38</b>
A. Antecedentes Generales . . . . .	38
B. Descripción y Justificación del Problema . . . . .	41
C. Justificación del Proyecto . . . . .	43
D. Desarrollo y Resultados . . . . .	43

# Índice de Tablas

2.1.	Ingresos y EBITDA por unidad (10 unidades con mayor EBITDA), sin unidad de medida, multiplicados por un factor $\lambda$ oculto, 2023. . . . .	6
3.1.	Actividad ambulatoria, Imagenología General, 2023. . . . .	8
A.1.	Pacientes asegurados con isapre en Chile, 2021 a 2023. . . . .	38
A.2.	Pacientes asegurados con isapre en la Región Metropolitana, 2021 a 2023. . . . .	38
D.1.	Llamados recibidos por el call center durante marzo 2024. . . . .	43
D.2.	Estimación de órdenes RCE y de papel de los médicos de INDISA. . . . .	43
D.3.	Copagos promedio de exámenes de Imagenología para las distintas isapres, en los principales prestadores privados de la región metropolitana, 2023. . . . .	44
D.4.	Copagos promedio para 8 de las prestaciones más comunes de Imagenología, para pacientes isapre en los prestadores privados de la región metropolitana, 2023. . . . .	44
D.5.	Resonancia de rodilla, copagos promedio por isapre para los principales prestadores privados de la región metropolitana, 2023. . . . .	45
D.6.	Resonancia de rodilla, copagos promedio (pacientes con plan preferente) por isapre para los principales prestadores privados de la región metropolitana, 2023. . . . .	45
D.7.	TAC de abdomen y pelvis, copagos promedio por isapre para los principales prestadores privados de la región metropolitana, 2023. . . . .	46
D.8.	TAC de abdomen y pelvis, copagos promedio (pacientes con plan preferente) por isapre para los principales prestadores privados de la región metropolitana, 2023. . . . .	46
D.9.	Consultas y exámenes de Imagenología solicitados por especialidad, 2023. Se muestran las 25 especialidades que más exámenes solicitaron durante el período. . . . .	47
D.10.	Indicadores demográficos y prestadores privados de las comunas de Maipú y Puente Alto. . . . .	48
D.11.	Días que pasan hasta capturar cierto porcentaje del total de exámenes captados. . . . .	49
D.12.	Campos de la tabla <i>PRESTACION_RCE_PAGADOS</i> y su descripción. . . . .	49
D.13.	Resultados de los modelos de <i>machine learning</i> evaluados para la realización del modelo de captación de exámenes. . . . .	52
D.14.	Resultados de los modelos de <i>machine learning</i> evaluados para la realización del modelo de predicción de días hasta la captura. . . . .	53

# Índice de Ilustraciones

1.1.	Porción de actividad e ingresos por pacientes Cruz Blanca para INDISA, 2022 y 2023. . . . .	2
1.2.	Migración de afiliados isapre a FONASA entre enero 2022 y agosto 2023, a noviembre 2023. . . . .	5
2.1.	Actividad mensual de la unidad de Imagenología General, 2021 a 2023. . . . .	7
8.1.	Canales de agendamiento para exámenes de Imagenología de los principales prestadores privados de la región metropolitana. . . . .	16
8.2.	Tasa de solicitud de exámenes por médico y especialidad. . . . .	18
8.3.	Principales motivos indicados por los pacientes que no se han realizado el examen. . . . .	20
8.4.	Principales motivos indicados por los pacientes que se realizaron el examen en otro prestador. . . . .	20
8.5.	Copagos medios para pacientes isapre en los prestadores privados de la región metropolitana, 2023. . . . .	21
8.6.	Clínicas y Centros Médicos de los principales prestadores privados en la región metropolitana, 2024. . . . .	22
8.7.	Incremento de pacientes únicos con alguna atención de Imagenología por comuna de residencia, junto al incremento en puntos porcentuales de la tasa de captura de exámenes, 2023 con respecto a 2022. . . . .	23
8.8.	Evolutivo de exámenes solicitados de Imagenología a pacientes que residen en Maipú, junto a la tasa de captura de esos exámenes, 2022 a 2023. . . . .	24
8.9.	Motivos de No Show Imagenología, diciembre 2023. . . . .	25
8.10.	Histograma de días entre el día de la consulta y el día del examen, Imagenología 2023. . . . .	25
8.11.	Resultados del modelo de predicción de días hasta captura, utilizando un árbol de regresión. . . . .	29
A.1.	Organigrama INDISA, 2022. . . . .	39
A.2.	Pacientes atendidos por tipo de previsión, 2022 a 2023. . . . .	39
A.3.	Pacientes asegurados con isapre en la Región Metropolitana, 2021 a 2023. . . . .	40
A.4.	Proporción de pacientes INDISA según tipo de previsión, 2022 y 2023. . . . .	40
B.1.	Actividad ambulatoria de la unidad de Imagenología General para la sucursal Providencia, 2021 a 2023. . . . .	41
B.2.	Actividad ambulatoria de la unidad de Imagenología General para la sucursal Maipú, 2022 a 2023. . . . .	41
B.3.	Ocupación de los equipos de las unidades de Resonancia y Scanner, sucursal Providencia, enero 2023 a marzo 2024. . . . .	42
B.4.	Ocupación de los equipos de las unidades de Resonancia y Scanner, sucursal Maipú, enero 2023 a marzo 2024. . . . .	42

C.1.	Actividad ambulatoria y exámenes captados, Imagenología General, 2022 a abril 2024. . . . .	43
D.1.	Proporción de pacientes únicos de la región metropolitana que tuvieron alguna atención ambulatoria de Imagenología en INDISA durante el año 2023. . . . .	48
D.2.	Vista por previsión del paciente, reporte "Tasa de captura". . . . .	50
D.3.	Vista operativa con detalle de exámenes solicitados, reporte "Tasa de captura".	50
D.4.	Vista que monitorea los exámenes solicitados y capturados en función del tiempo, reporte "Tasa de captura". . . . .	51
D.5.	Vista de derivación de exámenes por los médicos, reporte "Tasa de captura". .	51
D.6.	Vista para monitorear los días que se tardan los pacientes en realizarse un examen, reporte "Tasa de captura". . . . .	52
D.7.	Distribución de densidad de los resultados del modelo de árbol con poda, comparados con la distribución real del dataset de testeo. . . . .	53
D.8.	Distribución de densidad de los resultados del modelo de regresión lineal, comparados con la distribución real del dataset de testeo. . . . .	54
D.9.	Distribución de densidad de los resultados del modelo de red neuronal (modelo con 2 capas y 150 neuronas), comparados con la distribución real del dataset de testeo. . . . .	54

# Capítulo 1

## Antecedentes Generales

### 1.1. Industria de la Salud

El rubro de la salud ha sido por décadas uno de los tópicos más importantes para la población chilena y una preocupación constante en la agenda pública para los gobiernos desde hace generaciones. Según la encuesta CADEM 2022, el 27 % de los chilenos posicionan a la salud como la prioridad número uno que debe abordar el actual gobierno, solo detrás de la delincuencia y la situación inflacionaria. <sup>1</sup>

En particular, Chile cuenta con un sistema de salud mixto, el cual consta con aseguramiento público a través del Fondo Nacional de Salud (FONASA) y aseguramiento privado a través de las isapres y otros seguros específicos (Fuerzas Armadas). <sup>2</sup>

En 2022, el 77 % de la población chilena estaba adscrita a FONASA, el 17 % al sistema previsional privado de isapres y el 6 % restante no tenía previsión. <sup>3</sup> El costo de estar en el sistema de isapres es de un 7 % de la renta bruta, existiendo la posibilidad de aumentar este valor dependiendo del plan. Según Camilo Cid, director de FONASA, los afiliados isapre pagan en promedio un 4 % extra a este valor a cambio de una atención diferenciada en instituciones privadas, con precios que varían según la cobertura y el prestador. <sup>4</sup>

La preocupación actual más importante en el rubro de la salud es la crisis de las isapres y la incertidumbre que existe de cara a cuál será el futuro de éstas. En mayo de 2024, la cámara de diputados aprobó la ley corta de las isapres, dando fin a un proceso que se extendió desde finales de 2022. Como resultado, las isapres deberán devolver a sus afiliados cerca de US\$1.250 millones de dólares, por cobros excesivos en sus planes. El plazo para el pago de esta deuda es de 13 años, y las isapres no podrán retirar utilidades mientras mantengan deuda a sus afiliados. <sup>5</sup>

---

<sup>1</sup> Emol, Las preocupaciones de la ciudadanía: ¿Cuáles son las prioridades de los chilenos?, Marco Zecchetto Rocco, 2022.

<sup>2</sup> BCN, El sistema de salud en Chile y la Atención Primaria de Salud municipal, Eduardo Goldstein, 2018.

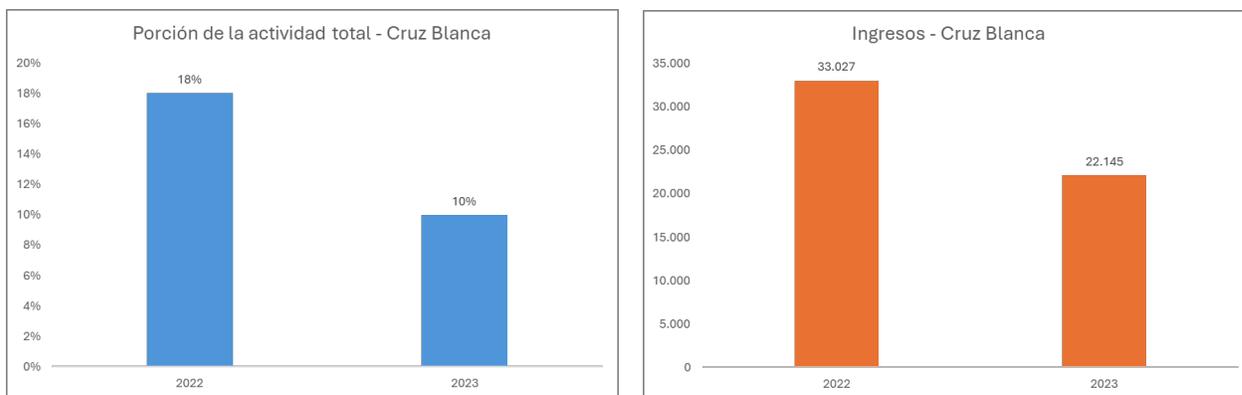
<sup>3</sup> FONASA, Cuenta pública, 2022.

<sup>4</sup> El País, Camilo Cid, director de Fonasa: “Apostamos a igualar la cobertura financiera que tienen las Isapres”, Antonieta de la Fuente, 2024.

<sup>5</sup> Duna, Cuánto, cómo y quiénes deben pagar: lo que debes saber de la ley corta de isapres, Israel Durán, 2024.

Este contexto conlleva una incertidumbre en el mundo de la salud, en donde, en el eventual (aunque poco probable) caso de que las isapres quiebren, inevitablemente habría una migración de unos tres millones de afiliados a FONASA. Vale destacar, que en el sistema privado de salud, existen dos modalidades de pago de un paciente. La primera, el paciente cubre el precio total de una prestación, y luego la isapre le devuelve el excedente del copago, y en la otra (más común) el paciente paga solo su copago y el excedente queda como deuda a cobrar para el prestador a la isapre. De esta forma, el quiebre de las isapres se traduciría en un impacto negativo en las cajas de los prestadores privados, quienes no podrían recuperar la deuda de las aseguradoras.

En el caso de INDISA, se presenta un factor adicional que aumenta el riesgo de disminución de la demanda por sus servicios. Durante el año 2023, INDISA rompió acuerdos comerciales con la isapre Cruz Blanca por desacuerdos entre los contratos de precios y copagos entre el prestador y la aseguradora. De este modo, la participación dentro de la actividad total de Cruz Blanca en INDISA pasó de un 18 % en 2022 a un 10 % en el año 2023, y los ingresos generados por la aseguradora pasaron de 33.027 millones de pesos en 2022 a 22.145 millones de pesos en 2023, una disminución del 33 %. Esta situación ha sido una dificultad para los presupuestos de la clínica, teniendo en cuenta que Cruz Blanca se encuentra dentro de las cuatro isapres con mayor número de afiliados al año 2023.<sup>6</sup>



(a) Porción del total de la actividad INDISA representada por pacientes Cruz Blanca, 2022 a 2023.

(b) Ingresos para INDISA por pacientes Cruz Blanca (en millones de pesos), 2022 a 2023

Figura 1.1: Porción de actividad e ingresos por pacientes Cruz Blanca para INDISA, 2022 y 2023. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

## 1.2. Mercado de la Salud

En la región metropolitana existen múltiples instituciones privadas de salud, repartidas entre clínicas hospitalarias y centros médicos. Las primeras suelen ofrecer todo tipo de servicios médicos, tanto ambulatorios como hospitalarios, mientras que los centros médicos suelen realizar consultas y otros servicios ambulatorios, tales como exámenes, tomas de muestras y procedimientos.

<sup>6</sup> La Tercera, Indisa lleva a Cruz Blanca a arbitraje por infringir contratos y exige más de \$7.200 millones por perjuicios causados, Mariana Marusic, 2023.

Al tener todos sus inmuebles en la región metropolitana, INDISA cuenta con múltiples competidores en el mercado. Dentro de estos, los más directos actualmente son la Clínica Santa María, Clínica Dávila, UC Christus, RedSalud y Bupa. Sin embargo, existen otros prestadores privados en la región, los cuales presentan competencia en la porción de pacientes de mayor estrato socioeconómico, como es el caso de la Clínica Alemana, Clínica Las Condes, Clínica U. Andes o Clínica MEDS.

Es importante destacar que dentro de sus competidores más directos, solo UC Christus comparte la cualidad de no poseer integración vertical con alguna aseguradora, por lo que no pueden generar lazos directamente con los pacientes de cierta isapre, como sí lo pueden hacer otros prestadores. Esta situación además, es muy relevante si se toma en consideración la crisis de las isapres, puesto que de no quebrar las aseguradoras, quedarán con deudas alarmantes y serios problemas de caja, por lo que probablemente priorizarán el pago a los prestadores de su mismo holding.

Un ejemplo de los competidores directos que poseen integración, es el caso de las clínicas Santa María y Dávila, las cuales son controladas por los mismos dueños, la empresa norteamericana UnitedHealth Group, a través del holding Empresas Banmédica. Este holding también posee las isapres Banmédica y Vida Tres, las cuales (a 2023) poseen una cartera de unos 460.474 y unos 124.334 afiliados en la región metropolitana, respectivamente.<sup>7</sup>

Otro de los competidores directos relevantes de INDISA en la región es RedSalud, quienes cuentan con 9 clínicas a lo largo del país y 3 dentro de la región metropolitana. Cuentan también con más de 30 centros médicos, y sus dueños, la Cámara Chilena de la Construcción, son propietarios de la isapre Consalud con un promedio de unos 384.179 afiliados a 2023.<sup>8</sup>

Por último, el grupo británico British United Provident Association (BUPA) posee una clínica hospitalaria en la región metropolitana, otras tres en regiones y 27 centros ambulatorios a lo largo del país, a través de sus centros médicos Integramédica. Además, cuenta con el 100% de las acciones de la isapre Cruz Blanca, la cual es la cuarta con más afiliados en el país, por detrás de Banmédica, Colmena y Consalud.

### 1.3. Clínica INDISA

El Instituto de Diagnóstico S.A., más conocido como Clínica INDISA, es una institución privada que desarrolla sus actividades en el sector de la salud, ofreciendo todo tipo de servicio ambulatorio, de urgencias y hospitalario. La clínica está estructurada con base en 5 sociedades, una matriz y cuatro filiales: Instituto de Diagnóstico S.A. (INDISA), matriz encargada fundamentalmente de la hospitalización y administración del holding, y las filiales Servinsa, INDISA Lab, Sercomsa e Inmobiliaria San Cristóbal S.A., encargadas de las áreas ambulatorias, de laboratorios clínicos, apoyo logístico y giro inmobiliario, respectivamente.

La clínica cuenta con dos sucursales, una en la comuna de Providencia, inaugurada en 1961, y otra en la comuna de Maipú, inaugurada en 2022. La primera ofrece todo tipo de

---

<sup>7</sup> Superintendencia de Salud, Radiografía de Isapres.

<sup>8</sup> Superintendencia de Salud, Radiografía de Isapres.

servicios médicos, mientras que la segunda se encuentra en la primera parte de un proyecto de 3 etapas, el cual busca ofrecer todos los servicios médicos que posee la de Providencia. Además de las sucursales, cuenta con dos centros médicos ambulatorios: Los Conquistadores y Los Españoles, ambos ubicados a metros de la sucursal de Providencia, los cuales realizan actividades tales como consultas, tomas de muestras y múltiples exámenes ambulatorios.<sup>9</sup>

### 1.3.1. Valores de la Organización

INDISA cuenta con los siguientes valores como insignia de sus labores:

#### Misión

“Entregamos soluciones de salud con los más altos estándares de calidad a toda la comunidad. Estamos comprometidos con el servicio de excelencia y la eficiencia en la gestión, inspirados siempre por sólidos principios éticos.”<sup>10</sup>

#### Visión

“Ser uno de los principales grupos de salud del país, ofreciendo a todos los pacientes la mejor experiencia en la atención integral y de alta complejidad, con los más altos niveles de calidad.”<sup>11</sup>

Estos valores posicionan a la clínica como una organización con altos estándares de calidad en su atención. Según el Ranking Praxis Experience Index (PXI), estudio que evalúa las experiencias de las atenciones de 144 marcas de 33 sectores relevantes en Chile, la clínica INDISA es la cuarta mejor clínica en cuanto a calidad de las experiencias de los pacientes, ubicada detrás de la Clínica Alemana, UC Christus y la Clínica Santa María.<sup>12</sup>

### 1.3.2. Organigrama

La clínica cuenta con una organización bastante horizontal, habiendo sido dirigida por Manuel Serra Cambiasso como Gerente General durante los últimos 20 años, y por Juan Antonio Guzmán Molinari como Presidente del directorio. Con la salida de Manuel Serra de la gerencia general en abril de 2024, actualmente se encuentra Jorge Falaha como gerente general interino. A su vez, existen seis gerencias que responden directamente al CEO, así como también la Subgerencia de Calidad y la Dirección Médica.

Las gerencias realizan presentaciones mensuales al directorio acerca de la actualidad de la clínica a través de un Comité de Directores, en donde se mantiene un seguimiento continuo de las estrategias e iniciativas comandadas por los altos mandos. Además, las gerencias llevan monitoreo del día a día de la institución a través de reuniones semanales con la gerencia general, a través de un Comité de Gestión. La figura A.1 del anexo muestra la estructura organizacional de la clínica.

---

<sup>9</sup> Memoria INDISA 2022.

<sup>10</sup> Sitio web INDISA.

<sup>11</sup> Sitio web INDISA.

<sup>12</sup> Informe General PXI 2023.

### 1.3.3. Productos y Servicios

La clínica INDISA ofrece todo tipo de servicios médicos, tanto ambulatorios como hospitalarios, así como de urgencias. Posee una dotación de 619 médicos, 62 profesionales no médicos, y entre sus inmuebles cuenta con instalaciones tales como:

- 229 Boxes de consultas
- 182 Boxes de procedimientos
- 608 Camas de hospitalización
- 23 Quirófanos
- 54 Equipos de Imagenología <sup>13</sup>

### 1.3.4. Clientes

En el caso de INDISA, durante el año 2022 atendieron a un total de 338.469 pacientes únicos, mientras que en 2023 a un total de 364.979 pacientes. El crecimiento de un año al otro se vio fuertemente influenciado por la apertura de la sucursal Maipú a finales de 2022, la cual permitió a pacientes de otras partes de la región metropolitana a atenderse en la clínica.

La proporción de pacientes por previsión es mayoritariamente de asegurados isapre, siendo de un 72 % para el año 2022, mientras que para el año 2023, la proporción de pacientes FONASA aumentó considerablemente, alcanzando el 30 %. Esto fue motivado por la desafiliación de pacientes de las isapres durante el período, además de la incorporación de la sucursal Maipú, ubicada en un sector con mayor proporción de pacientes FONASA.

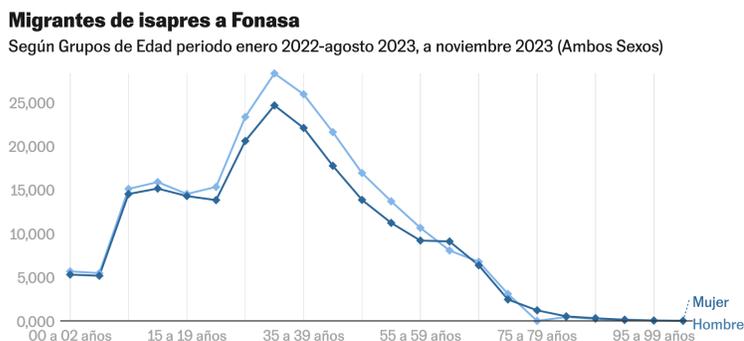


Figura 1.2: Migración de afiliados isapre a FONASA entre enero 2022 y agosto 2023, a noviembre 2023. (El País, Antonieta de la Fuente, 2024)

Como se ha descrito en la sección 1.1, esta migración se vio influenciada mayormente por la crisis de las isapres a partir de noviembre de 2022, aunque esta tendencia se viene mostrando desde finales de 2019, en donde el país enfrentó una crisis socioeconómica y posteriormente la pandemia del Covid-19 durante el 2020. De esta forma, entre diciembre de 2019 y junio de 2024, el sistema privado ha visto la salida de 710.691 afiliados de sus aseguradoras. <sup>14</sup>

<sup>13</sup> Memoria INDISA 2022.

<sup>14</sup> La Tercera: Isapres pierden a mayo más de 80 mil afiliados y anotan su menor nivel desde agosto de 2007, Mariana Marusic, 2024

# Capítulo 2

## Descripción del Problema

Actualmente, INDISA cuenta con dos sucursales posicionadas estratégicamente en el sector oriente y poniente de la región metropolitana, sectores donde residen y trabajan cientos de miles de habitantes. Esto le permite llegar a gran parte de los pacientes potenciales de la región, siendo el servicio ambulatorio el primer foco para el aumento de actividad.

Como se explicó en profundidad en el capítulo anterior, la clínica enfrenta un gran desafío para mitigar la pérdida de clientes producto del término de contratos comerciales con la isapre Cruz Blanca, además de la creciente migración de personas isapre a Fonasa. Para abordar esta situación, INDISA busca, entre varias medidas estratégicas, aumentar la captación de pacientes a los cuales se les deriva un examen en una consulta médica.

Para la clínica, durante el año 2023, la unidad de Imagenología General fue el servicio ambulatorio con mayor EBITDA y el segundo con mayores ingresos, solo detrás de Consultas Médicas. Por otro lado, fue la segunda unidad de toda la clínica con mayor EBITDA, solo

Tabla 2.1: Ingresos y EBITDA por unidad (10 unidades con mayor EBITDA), sin unidad de medida, multiplicados por un factor  $\lambda$  oculto, 2023. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

Unidad	Ingreso	EBITDA	Margen EBITDA
Pabellón Central	620.947	328.280	53 %
Imagenología General	340.059	190.619	56 %
UPC Adulto	515.921	157.838	31 %
Hospitalización MQ Adulto	244.466	105.786	43 %
Laboratorio Clínico	246.489	104.459	42 %
Procedimientos Generales	107.857	47.084	44 %
Pabellón Maternidad	65.125	37.845	58 %
Consultas	515.889	36.049	7 %
Hospitalización Maternidad	74.898	31.620	42 %
Imagen de la Mujer	63.523	27.798	44 %
Procedimientos Invasivos	85.075	8.705	10 %
Hospitalización MQ Pediatría	25.840	-	0 %

detrás de Pabellón Central, además de ser la segunda unidad con mayor margen sobre el EBITDA, detrás de Pabellón Maternidad.

De la actividad total de la unidad de Imagenología General durante el 2023, el 65 % fue actividad ambulatoria, mientras que el resto se repartió entre un 26 % de urgencias y un 9 % hospitalaria. Esto indica que más de 6 de cada 10 exámenes realizados por la unidad son atenciones ambulatorias, las cuales se podrían aumentar a través de la elaboración de una estrategia.

Dentro de la unidad, existen cuatro centros de costo relevantes, los cuales componen el 95 % del ingreso total y el 98 % del EBITDA de la unidad: Ecotomografía General, Radiología, Resonancia Nuclear Magnética y Scanner. A su vez, la actividad de estos centros de costo se muestra en la figura 2.1, en donde se puede ver el incremento de actividad en 2023, derivada por la apertura de la sucursal Maipú.

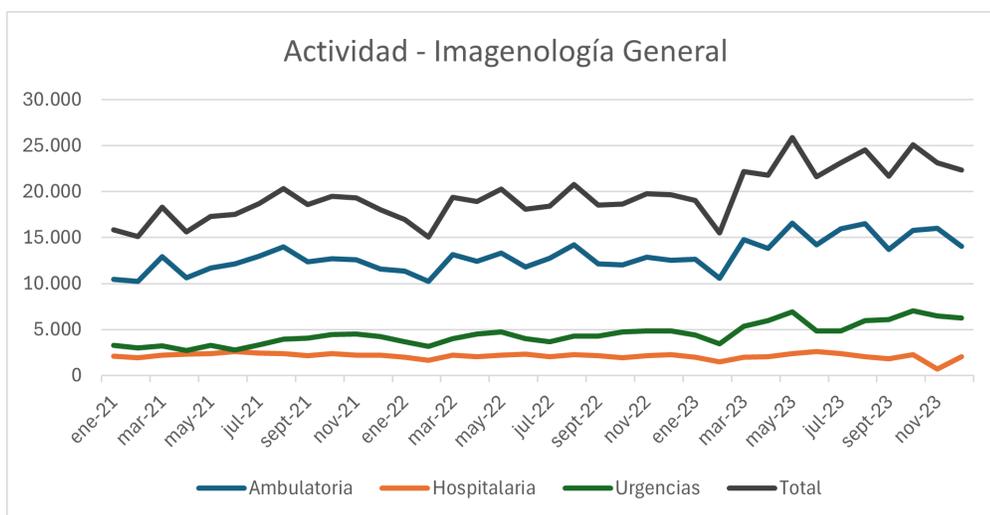


Figura 2.1: Actividad mensual de la unidad de Imagenología General, 2021 a 2023. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

Por otro lado, la clínica cuenta con 28 equipos de la unidad en Providencia, y otros 7 en Maipú. En cuanto a la latencia<sup>15</sup> de estos equipos es habitualmente cero para cada centro de costo, a excepción de Ecotomografía General, cuya latencia es de 2 a 3 días en promedio.

Las figuras B.3 y B.4 del anexo muestran la ocupación de los equipos de Resonancia y Scanner para ambas sucursales, en donde se puede notar que existe una oportunidad de mejora, habiendo espacio disponible en la agenda de forma permanente. Dado que la captura de imágenes para atenciones de urgencias y hospitalarias es prácticamente un 100 %, si se quiere aumentar la ocupación de la agenda, se debe poner foco en aumentar las atenciones ambulatorias de la unidad.

<sup>15</sup> La latencia es un indicador que representa los días hasta que un paciente puede encontrar una cita disponible.

# Capítulo 3

## Justificación del Proyecto

Para generar un aumento en la actividad ambulatoria, se podrían tomar dos enfoques, capturar los exámenes derivados desde externos o capturar los exámenes derivados desde INDISA. Es evidente que el primer enfoque es muy complejo, dado que no se tiene información acerca de un paciente que es derivado a hacerse un examen desde un prestador externo, ya sea público o privado. En consecuencia, es directo notar que el enfoque más adecuado sería dar énfasis en capturar los pacientes que son derivados a un examen desde una consulta médica en INDISA, dado que la clínica cuenta directamente con aquella información.

Para el año 2023, el 61,4 % de la actividad ambulatoria de la unidad es demandada internamente, es decir, 6 de cada 10 exámenes realizados son derivados desde una consulta médica de la clínica. A su vez, el 33,5 % de los exámenes totales que son derivados por INDISA son capturados, y en particular, la tasa de captura de los exámenes de la unidad de Imagenología General es de un 43 %. Esto se traduce en que 4 de cada 10 exámenes solicitados desde la clínica son realizados por la misma, aun cuando no existe prácticamente latencia de espera alguna que impida a un paciente agendar cita para realizarlo. Dado este panorama, existe un espacio de mejora para la captación de exámenes en Imagenología, siendo un problema que se puede abordar a través de una estrategia de captación.

Tabla 3.1: Actividad ambulatoria, Imagenología General, 2023. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

	Resonancia	Scanner	Radiología	Ecotomografía	Total
<b>Actividad ambulatoria</b>	23.248	17.981	69.744	47.362	<b>158.335</b>
<b>Actividad derivada desde INDISA</b>	60,1 %	59,0 %	64,8 %	57,9 %	<b>61,4 %</b>
<b>Tasa de captura</b>	40,9 %	35,2 %	54,4 %	34,8 %	<b>43,1 %</b>

La figura C.1 muestra la tendencia de la actividad ambulatoria de Imagenología, además de la cantidad de exámenes capturados mensualmente. Es evidente en el gráfico que estas curvas están estrechamente alineadas, lo que indica que la actividad ambulatoria está significativamente influenciada por la captura de exámenes solicitados.

Como resultado de estos análisis, el proyecto consiste en la realización de una estrategia de captación de exámenes para la unidad de Imagenología General. Esta solución busca aumentar directamente la actividad ambulatoria de la unidad y por consecuencia los ingresos de esta.

# Capítulo 4

## Objetivos del Proyecto

### 4.1. General

El objetivo principal del proyecto es diseñar una estrategia de captación de exámenes para la unidad de Imagenología General que logre aumentar la captación de exámenes en un 6 % para 2025.

### 4.2. Específicos

Los objetivos específicos planteados para la realización e implementación de la estrategia de captación son:

1. Analizar el proceso de captación actual de la clínica.
2. Caracterizar a las especialidades que más derivan exámenes de la unidad.
3. Analizar, caracterizar y comprender los pacientes de la unidad.
  - 3.1 Analizar cuánto tardan los pacientes en realizarse un examen.
  - 3.2 Analizar la experiencia de los clientes acerca de la unidad.
  - 3.3 Comprender el dolor del paciente que no se realiza un examen.
4. Desarrollar una herramienta de visualización para que el área comercial pueda poner foco en la captura de pacientes.
5. Realizar un modelos predictivos de captación de pacientes de tiempo de realización de un examen.
6. Definir estrategia integrando propuestas y oportunidades de mejora por parte de INDI-SA.

# Capítulo 5

## Alcances del Proyecto

Dado que el objetivo principal del proyecto es la elaboración de una estrategia para aumentar la captación de exámenes de Imagenología, es fundamental dejar en claro los alcances del proyecto y las herramientas con las que se cuenta para su realización.

El diseño de la estrategia forma parte de la cartera de proyectos pendientes del área de Planificación y Control de Gestión, por lo que para la realización de la estrategia se cuenta con bases de datos y todo tipo de reportería acerca de las operaciones y actividad de la clínica. Aun así, la implementación de la estrategia cae mayormente en manos del área comercial, la cual se encarga de la captura de exámenes de todas las unidades de INDISA, así como de mantener contacto con el call center y de hacer campañas diferenciadas de precio a pacientes, entre otras múltiples funciones.

Por este motivo, los alcances del proyecto se limitan a la propuesta de la estrategia, la cual se generará a partir del análisis de información extraída de diferentes bases, tanto de la clínica como de externos. Dentro de los alcances de la estrategia, se encuentran: *i*) realización de un reporte de panel de datos operativo y estratégico, *ii*) propuesta de un canal de agendamiento web, *iii*) encuesta masiva a pacientes que no fueron capturados, y *iv*) realización de modelos predictivos para captación de pacientes.

Se consolidarán los resultados del proyecto como los insights de la investigación y detección de problemas en el proceso de captación, de forma que se pueda conocer cuáles son las causas de la tasa de captura no óptima actual y del proceso de agendamiento de Imagenología en general. La estrategia estará compuesta por un conjunto de propuestas y oportunidades de mejora, de forma que se pueda enfrentar el problema en un futuro desde múltiples aristas.

Es necesario que la implementación de la propuesta de estrategia se realice durante los próximos meses, con enorme colaboración y coordinación entre el área de Planificación y el área comercial, en conjunto con la unidad de Imagenología, tanto de la sucursal Providencia como la de Maipú. Los indicadores de éxito del proyecto se miden en el aumento de la captación de exámenes de Imagenología en un 6 % para el año 2025, así como la implementación del canal web de agendamiento para finales del año 2024. También se requiere la implementación de los modelos predictivos y el panel de visualización de datos para el primer semestre de 2024.

# Capítulo 6

## Marco Conceptual

Son múltiples los factores que se deben considerar a la hora de capturar un examen. Motivos tales como la ubicación de la clínica, experiencias previas en la clínica, el precio del copago, la previsión del paciente, el método de agendamiento, son solo algunos de los factores que se deben considerar a la hora de comprender por qué un paciente decide realizarse un examen o no INDISA. Para abordar estos múltiples factores, se decidió que la planificación de una estrategia es la mejor manera de afrontar el problema de manera integral.

Una estrategia en el mundo empresarial, se define como el conjunto de acciones planificadas que una organización lleva a cabo para alcanzar objetivos específicos y mejorar su posición competitiva en el mercado. Según Porter <sup>16</sup>, la estrategia implica la creación de una posición única y valiosa, que involucra un conjunto diferente de actividades para ofrecer una mezcla única de valor. En el ámbito de la salud, las estrategias empresariales son esenciales para mejorar la eficiencia operativa, la sostenibilidad financiera, la satisfacción y la experiencia del paciente.

Un ejemplo de estrategia eficiente en el rubro de la salud en Chile, es el caso del modelo de negocio de Bupa, red de múltiples clínicas y centros médicos a lo largo del país, teniendo presencia en múltiples regiones y un total de 20 centros médicos ambulatorios en la región metropolitana. Con esta estrategia, Bupa cuenta con la mayor cuota de mercado en la industria de prestadores privados, con un 15%. <sup>17</sup>

Mediante el desarrollo e implementación de una estrategia empresarial, se puede abordar de manera integral los múltiples factores que afectan la captación de exámenes en una clínica. Utilizando herramientas como el análisis de procesos, la segmentación de clientes, gestión de calidad, la experiencia del cliente y aprendizaje automático, es posible identificar y eliminar cuellos de botella en el sistema de agendamiento y captura de pacientes.

Estas herramientas permiten una mejor coordinación entre los distintos departamentos de la clínica, optimizando recursos y mejorando la experiencia del paciente, buscando ofrecer a estos una atención integral y con los mayores estándares de calidad. Además, la utilización de sistemas de información integrados y análisis de datos avanzados ayuda a predecir la demanda y captura de exámenes en el futuro, asegurando una respuesta rápida y eficaz a las

---

<sup>16</sup> What is Strategy?, Michael E. Porter, 1996

<sup>17</sup> Big 20, Los 20 prestadores más grandes de Chile, 2023. Vertical Salud.

necesidades de los pacientes (Heizer, Render y Munson, 2016<sup>18</sup>; Chopra y Meindl, 2015<sup>19</sup>). Así, la estrategia se convierte en una herramienta poderosa para mejorar la captura de exámenes al abordar de manera simultánea aspectos operativos, financieros y de experiencia del cliente.

En cuanto a este último punto, la experiencia del cliente es un aspecto fundamental en la gestión de un prestador de salud, ya que influye directamente en la percepción y lealtad de los pacientes. Evaluar indicadores como la satisfacción del paciente permite a las clínicas obtener una visión clara de cómo se perciben sus servicios y dónde hay oportunidades para mejorar. La satisfacción del paciente puede medirse mediante encuestas que evalúan diversos aspectos del servicio, desde la gestión médica, la calidad de la atención y de las instalaciones, o el proceso de agendamiento.<sup>20</sup>

Implementar una encuesta masiva es una estrategia eficaz para comprender los puntos de dolor de los pacientes y sus motivos para elegir una clínica en particular. Estas encuestas pueden revelar información crucial sobre las expectativas y experiencias de los pacientes, identificando áreas específicas que necesitan mejoras. Al analizar los datos de estas encuestas, una clínica puede desarrollar estrategias más centradas en el paciente, ajustando sus servicios para abordar las preocupaciones más comunes y mejorar la experiencia general.

Por otra parte, la realización de *benchmarks*<sup>21</sup> de la competencia es crucial para entender las mejores prácticas y las estrategias que están funcionando en otras clínicas privadas de salud. Al comparar los propios servicios y procesos con los de la competencia, una clínica puede identificar áreas de mejora y oportunidades de innovación. Este proceso no solo ayuda a mantenerse competitivo en el mercado, sino que también puede revelar nuevas formas de mejorar la satisfacción del paciente y la eficiencia operativa.<sup>22</sup>

Además, el aprendizaje automático (más conocido en inglés como *machine learning*) se presenta como una herramienta poderosa para analizar grandes volúmenes de datos y encontrar patrones ocultos. Mediante el uso de algoritmos avanzados, es posible segmentar a los pacientes y predecir comportamientos futuros, como la probabilidad de que un paciente agende un examen o el tiempo que tardará en realizarlo. En particular, para esta tarea se utilizarán algoritmos de clasificación y regresión, tales como árboles de decisión y regresión, *random forest*, *gradient boosting*, regresiones lineales, redes neuronales, y otros modelos.

---

<sup>18</sup> Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management, Pearson. J. Heizer, B. Render, y C. Munson, 2016

<sup>19</sup> Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation, Pearson. S. Chopra, y P. Meindl, 2015

<sup>20</sup> The One Number You Need to Grow. Harvard Business Review. F. F. Reichheld, 2003

<sup>21</sup> Un *benchmark* corresponde a la comparación de una empresa con respecto a sus competidores directos, utilizando métricas como participación de mercado, precios, calidad del producto y otros indicadores clave para identificar oportunidades y áreas de mejora.

<sup>22</sup> Benchmarking: The Search for Industry Best Practices that Lead to Superior Performance. Quality Press. R. C. Camp, 1989

# Capítulo 7

## Metodología

La forma en que se abordará el proyecto será la de encontrar los principales motivos por los cuales no se están captando los exámenes deseados de Imagenología, de manera que se puedan atacar esos factores mediante un conjunto de oportunidades de mejora y prácticas a considerar como base de la estrategia.

Dentro de las fases del proyecto, la primera consiste en la recopilación de información desde diferentes fuentes de datos e información externa. Para garantizar un análisis robusto y fundamentado, se recopilará también información de estudios, consultoras, prensa nacional e internacional, así como también de las bases de datos y reportes de INDISA.

Un hito importante del proyecto es comprender por qué un paciente decide realizarse o no un examen de Imagenología en INDISA u otro prestador. Para abordar esta cuestión, se realizará una encuesta a un número representativo de pacientes que se les ha solicitado un examen, independientemente de si lo completaron en INDISA o no. Esto permitirá obtener insights relevantes desde la perspectiva de los pacientes sobre sus motivaciones y factores decisivos en la elección del prestador de salud.

Con la información recopilada, se analizarán los pacientes con una muestra representativa de casos de captura de exámenes. Se examinarán los datos de los exámenes solicitados y aquellos capturados para comprender las tendencias que llevan a un paciente a elegir INDISA o un prestador externo. Además, se evaluará el tiempo que tarda un paciente en realizarse un examen para entender mejor los patrones de postergación y los días en que suelen atenderse. Este análisis permitirá establecer referencias de tiempo y mejorar la planificación de citas.

Se analizará también el proceso actual de captura de pacientes, gestionado por el área comercial y un call center externo. Se identificará cuántos pacientes son contactados para ofrecerles una cita, cuántos de ellos reservan y cuántos se presentan, indicadores cruciales para mejorar la captura. A su vez, se hará un análisis de los registros de exámenes solicitados por los médicos, en particular de las especialidades que más exámenes de Imagenología solicitan.

Para evaluar el apartado de agendamiento de exámenes, se realizará un *benchmark* de agendamiento de citas médicas con otros prestadores privados de salud en la región. Este análisis permitirá conocer la oferta de canales de la competencia y considerar la implementación de canales alternativos de agendamiento.

Por otro lado, se analizará el mercado por ubicación, considerando la presencia de competidores en la región y sus ubicaciones. Este análisis ayudará a identificar correlaciones entre la oferta de prestadores y la capacidad de captura de pacientes por comuna, basado en el supuesto de que la distancia entre la residencia del paciente y la clínica influye en la elección del prestador. Con este paso, se podrá sustentar la propuesta de evaluación de un centro médico en la región, que permita captar pacientes que no decidan realizarse el examen en INDISA por razones de lejanía a las sucursales actuales.

Utilizando *PowerBI* <sup>23</sup>, se llevará a cabo la realización de un panel de datos operativo que permita monitorear la tasa de captura, además de poder realizar análisis exploratorios que segmenten a los pacientes según variables demográficas como sexo, edad, previsión y zona geográfica.

Estos datos también se utilizarán para desarrollar modelos predictivos con *machine learning*, que ayudarán a predecir si un paciente se realizará un examen en INDISA y en cuánto tiempo lo hará. Para la realización de estos modelos se utilizarán distintos modelos predictivos de clasificación y regresión. Para ello, se utilizará como herramienta *Python* <sup>24</sup>, la cual permite programar de manera sencilla y manejar grandes volúmenes de datos a la vez.

Una vez completada la investigación de todos estos aspectos, el siguiente paso será elaborar la estrategia que propondrá mejoras y prácticas que aborden las deficiencias identificadas, estableciendo un conjunto de iniciativas para mejorar la captura de pacientes en la unidad.

---

<sup>23</sup> *PowerBI* es una herramienta de análisis de negocios que permite visualizar datos y compartir insights. Se utiliza para transformar datos sin procesar en informes interactivos y paneles de visualización, facilitando la toma de decisiones basadas en datos. En particular, INDISA utiliza esta herramienta en toda su reportería, por lo que se trabajará con la misma por motivos prácticos.

<sup>24</sup> *Python* es una herramienta que permite crear modelos predictivos gracias a su simplicidad, versatilidad y su amplia gama de bibliotecas especializadas. Facilita el preprocesamiento de datos, la construcción y evaluación de modelos, y la visualización de resultados.

# Capítulo 8

## Desarrollo y Resultados

### 8.1. Sistema de agendamiento de exámenes

El sistema de agendamiento para un examen de Imagenología (excluyendo exámenes de Radiología, los cuales son por orden de llegada) está conformado por un canal telefónico, a cargo de un call center externo. De esta forma, la única manera con la que cuenta un paciente para reservar una cita es llamar al número indicado en el sitio web de Indisa, digitar su Rut, elegir la sucursal en la que se desea realizar el examen, y posteriormente una operadora se encarga de hablar con el paciente y realizar el agendamiento.

La tabla D.1 del anexo muestra la cantidad de llamados recibidos por el call center para agendamiento de exámenes durante el mes de marzo de 2024. Se puede ver que la unidad de reserva con mayor cantidad de llamados recibidos es la de Imagenología, con el 23 % de los llamados atendidos. A su vez, la concreción de las llamadas de la unidad es de un 50,8 %, es decir, 1 de cada 2 llamados se concretan en una cita agendada. Este porcentaje es el más alto de todas las unidades que permiten el agendamiento telefónico, seguida por Laboratorio Clínico y Procedimientos.

Este método de agendamiento no es de la preferencia de todos los pacientes, y en pleno 2024, con el surgimiento de nuevas tecnologías e inteligencias artificiales avanzadas, la capacidad de poder ofrecer más de un canal de agendamiento para los pacientes es más que necesaria. Un artículo de la consultora Mckinsey, indica que el 58 % de las personas prefieren interactuar a través de canales digitales siempre que sea posible.<sup>25</sup>

Por este motivo, una alternativa al canal telefónico, es la posibilidad de agendar los exámenes a través de un canal web. Actualmente, INDISA permite agendar horas para consultas médicas a través de su sitio web. Sin embargo, el agendamiento de exámenes, tomas de muestra y procedimientos están limitados al canal telefónico. Si se compara con el resto de sus competidores, solo la clínica MEDS comparte la imposibilidad de agendar exámenes de Imagenología a través de un sitio web, mientras que todos los demás permiten agendar cita para un examen por esta vía. El cuadro de la figura 8.1 indica cuáles son los canales que permite cada una de las principales clínicas de la región, en donde se puede ver una desventaja con respecto al mercado por parte de INDISA en este apartado.

---

<sup>25</sup> La nueva ecuación del crecimiento B2B, Arora, Harrison, Lun Plotkin, Magni, Stanley, 2022

Clinica	 INDISA Instituto de Diagnóstico y Referencia Epidemiológica	 Clínica Santa María	 Dávila	 IntegraMédica	 REDSALUD	 Red de Salud UC - CHRISTUS	 Alemana	 CLC Clínica Las Condes	 CLINICA MEDS	 Clínica Universidad de los Andes
Canal web		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		✓
Canal telefónico	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Figura 8.1: Canales de agendamiento para exámenes de Imagenología de los principales prestadores privados de la región metropolitana. (Elaboración propia)

### 8.1.1. Agendamiento de exámenes complejos

Es relevante considerar el hecho de que ciertos exámenes poseen indicaciones previas para el paciente, tales como horas de ayuno, alergias, información de dispositivos metálicos en el organismo o verificación de la función renal. La mayoría de los exámenes que presentan este tipo de complejidades son exámenes con contraste, los cuales requieren que se le consulten los antecedentes necesarios al paciente y se le informen las preindicaciones del examen.

La mayor parte de los canales web de agendamiento de la competencia optan por no dar la posibilidad de agendar estos exámenes, ofreciendo solamente el agendamiento presencial o telefónico para estas prestaciones. Los demás competidores que sí permiten el agendamiento web, solicitan al paciente llenar un formulario con alergias y demás complicaciones, así como adjuntar la orden médica del examen. Una vez rellena la ficha, el paciente debe esperar a ser contactado de forma telefónica, para realizar el agendamiento. De esta forma, no existe prestador que ofrezca agendamiento web total para este tipo de exámenes.

Es acá donde INDISA podría tomar ventaja y ser pionera en la posibilidad de ofrecer agendamiento web a este tipo de exámenes. En particular, con el avance pronunciado en los últimos años de herramientas de inteligencia artificial, tales como ChatGPT o Gemini, es posible incorporar un *chatbot*<sup>26</sup> que le solicite toda la información relevante al paciente y le informe de las preindicaciones del mismo. Además, es posible hacer que el paciente adjunte una imagen o PDF de la orden médica, y que el modelo pueda interpretar la orden y comprender el nombre y preindicaciones del examen. Estos modelos se pueden añadir al canal web a través de una API<sup>27</sup>, los cuales tienen un costo mínimo de implementación y mantención.

Lo relevante de esta oportunidad de mejora, es que su implementación no requiere de una inversión elevada ni de un gran desarrollo de software. Actualmente, INDISA ofrece la posibilidad de agendar citas médicas a través de su página web, por lo que se puede añadir a este canal el agendamiento de exámenes, sin necesidad de diseñar un sistema completo desde cero.

<sup>26</sup> Un *chatbot* es un programa de inteligencia artificial diseñado para simular conversaciones humanas y responder automáticamente a las consultas de los usuarios, generalmente a través de texto o voz. Se utiliza comúnmente en servicios de atención al cliente y asistencia en línea.

<sup>27</sup> Una API de inteligencia artificial es una interfaz que permite a los desarrolladores integrar funciones avanzadas de IA, como procesamiento de lenguaje natural, visión por computadora o aprendizaje automático, en sus aplicaciones mediante solicitudes de red sencillas.

## 8.2. Proceso de contactabilidad a los pacientes

Otro apartado a considerar es el proceso de intento de captura de exámenes solicitados. Este proceso se encuentra a cargo del call center, el cual se comunica diariamente con los pacientes a los que se le solicita un examen, llamándolos por teléfono y ofreciéndoles la posibilidad de reservar una cita para la realización de su examen. Este proceso se lleva a cabo únicamente para el caso de las solicitudes de Resonancia Magnética, las cuales son la prioridad para la unidad desde el año 2023.

El problema más relevante en este apartado, es el hecho de que no se lleva monitoreo continuo de este proceso de captura. Se conoce diariamente la cantidad de exámenes solicitados de la unidad y cuántos de ellos son captados, más no se posee información de manera continua acerca de cuántos de los pacientes que se les solicita un examen es contactado por el call center, cuántos de ellos agendan su cita, cuántos asisten a esta y cuántos efectivamente se realizan el examen. Este proceso intermedio entre los pacientes que se les solicita y los que se capturan, es una parte crucial del proceso de captura y es información clave de cara a enfrentar el problema y evaluar en cuáles partes del *funnel* <sup>28</sup> vale la pena poner atención y tomar cartas en el proceso.

Esta es otra de las razones por las cuales un agendamiento web es necesario, dado que este tipo de solución permite conocer el *funnel* de agendamiento de manera sencilla y continua. Poder conocer cuáles pacientes hacen un intento de agendamiento, cuántos reservan la cita y cuántos de ellos asisten, es uno de los principales indicadores que se pueden monitorear gracias a este canal, a partir de herramientas de Data Analytics.

En el caso de la sucursal Providencia, existe una persona en el centro médico de Los Conquistadores, encargada de agendar presencialmente exámenes de Imagenología a los pacientes. Esta persona se encuentra físicamente a las afueras de la especialidad de Traumatología, especialidad con más exámenes solicitados de la unidad (ver anexo D.9). El horario de trabajo de la persona es de 8:00 a 15:00 horas, horario de mayor frecuencia de consultas médicas. Si bien se estima que atiende entre 30 a 40 personas por jornada, es clave que esta persona lleve un control de los pacientes a los que atiende en el mesón, de forma de poder monitorear el *funnel* de agendamiento presencial, y el porcentaje de concreción de agendamientos. Además, es importante incentivar a los médicos que le indiquen al paciente la posibilidad de agendar a través de esta persona, en particular especialidades que derivan gran cantidad de exámenes y que se encuentran en otro piso o ubicación dentro de la clínica, tales como Urología, Medicina Interna y Broncopulmonar.

## 8.3. Registro Clínico Electrónico

Es importante destacar que el registro de pacientes que se les solicita un examen está en manos de los médicos que realizan las consultas. Una vez que un médico solicita un examen a un paciente, debe registrar la orden médica en el RCE (Registro Clínico Electrónico), la

---

<sup>28</sup> En marketing digital, el *funnel* corresponde al proceso de analizar el recorrido del cliente desde que conoce una marca hasta que realiza una compra. En este caso, se hace referencia al recorrido del paciente desde la solicitud de un examen hasta su realización, incluyendo intentos de agendamiento, citas programadas, asistencia y concreción, para identificar puntos de mejora en cada etapa.

cual de esta forma queda guardada en el sistema.

Un gran obstáculo en este proceso es el hecho de que una gran proporción de médicos no registran las solicitudes en el sistema, sino que simplemente realizan una orden de papel al paciente. De esta forma, se hace imposible intentar capturar a estos pacientes, y para INDISA no hay forma de saber si han capturado o no aquellas solicitudes.

Por este motivo, un indicador útil es evaluar la cantidad de exámenes que deriva un médico por cada consulta, y compararlo con el resto de sus colegas. De esta forma, se define la tasa de solicitud de un médico  $i$  como

$$\text{Tasa de solicitud } i = \frac{\text{Exámenes solicitados } i}{\text{Consultas realizadas } i} \quad (8.1)$$

El gráfico de la figura 8.2 muestra la tasa de solicitud de exámenes de Imagenología por consulta de los médicos de la clínica durante el 2023 (cada médico es un punto azul), para las 10 especialidades que más solicitan exámenes de la unidad. El gráfico se encuentra en orden descendente de izquierda a derecha según la cantidad de exámenes solicitados de la unidad (la tabla D.9 del anexo muestra la cantidad de exámenes solicitados para cada especialidad).

A su vez, para cada una de estas especialidades, existen médicos que poseen una muy baja tasa en comparación al resto de sus colegas. En particular, 13 médicos de la especialidad de Traumatología muestran tasas inferiores a 0,75 exámenes por consulta, el equivalente al primer cuartil de las tasas de los médicos de la especialidad, siendo que la media de Traumatología es de 0,98 exámenes solicitados por consulta. El factor que explica esta diferencia es el hecho de que estos médicos simplemente no registran los exámenes solicitados en el sistema, realizando la solicitud de los exámenes en papel.

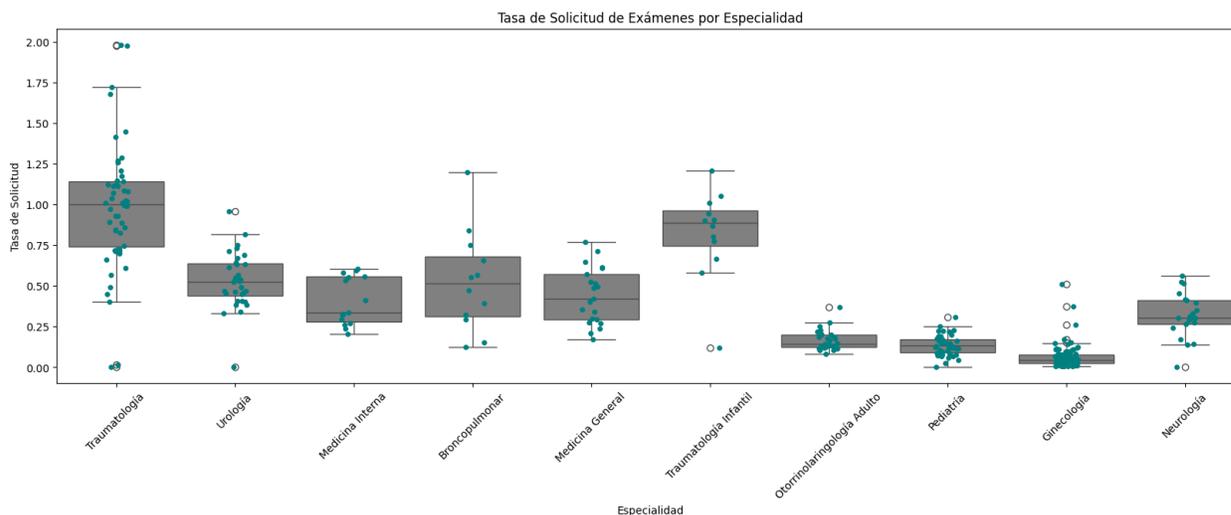


Figura 8.2: Tasa de solicitud de exámenes por médico y especialidad. (Elaboración propia a partir de datos de reportería INDISA)

La tabla D.2 del anexo muestra que el 82,5 % de los pacientes que se realizaron un examen de Imagenología tuvo una consulta médica durante los 60 días previos, durante el año 2023.

A su vez, solo el 74 % de estos pacientes presenta una orden médica en el RCE. De esta forma, se puede estimar que en realidad 1 de cada 4 exámenes solicitados por los médicos no son registrados en el sistema, y en consecuencia, se hace imposible hacer seguimiento a estos exámenes. Para atacar este apartado, es clave incentivar a los médicos y capacitarlos continuamente para que utilicen el sistema y registren las órdenes médicas.

## 8.4. Dolores de los pacientes

Para saber qué factor o factores son los más determinantes para que un paciente prefiera realizarse el examen en INDISA, el método más directo es preguntándole directamente a ellos. Por este motivo, se realizó una encuesta masiva a pacientes que se les solicitó un examen, pero que no se lo realizaron en la clínica, ya sea porque fueron a la competencia o simplemente decidieron no realizarlo.

Durante el año 2023, se solicitaron cerca de 240 mil exámenes de la unidad, repartidos entre 120 mil pacientes distintos. Tomando un nivel de confianza ( $Z$ ) del 95 %, una proporción estimada ( $p$ ) del 50 % y un margen de error ( $E$ ) del 5 %, se puede calcular el tamaño  $n$  de una muestra representativa de pacientes de la siguiente manera: <sup>29</sup>

$$n = \frac{N(Z)^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{E^2} = \frac{(1.96)^2 \cdot 0.5 \cdot (1 - 0.5)}{(0.05)^2} \approx 384.16 \quad (8.2)$$

De esta manera, se tiene que para poder realizar una encuesta representativa que permita identificar los dolores de los pacientes, se debe alcanzar una cifra cercana a las 400 personas. El área comercial, encargada de enviar frecuentemente encuestas de satisfacción y otros indicadores a los pacientes, tiene una tasa de respuesta de un 10 % de respuesta al mandar encuestas a través de correo electrónico, por lo que para alcanzar a la cifra representativa se debía enviar la encuesta a unos 4 mil pacientes.

A pesar de múltiples dificultades y semanas de validación por el área comercial, recién el día 19 de junio se envió la encuesta a 4 mil pacientes que se les solicitó algún examen de Imagenología entre septiembre del 2023 y marzo del 2024, pero que no fueron capturados. Estos pacientes fueron seleccionados aleatoriamente, manteniendo una proporción de 2.800 pacientes isapres, 1.800 Fonasa y otros 200 sin previsión.

Sin embargo, luego de tres envíos por correo electrónico a esta muestra de pacientes, se obtuvieron un total de 69 respuestas válidas de pacientes que efectivamente indicaron que se les solicitó un examen y no se lo han realizado en INDISA. De las respuestas, 33 personas indicaron que aún no se realizan el examen, mientras que otras 35 se lo realizaron en algún prestador de la competencia.

De los pacientes que aún no se realizan el examen, el 36 % indicó que no han podido agendar cita en INDISA, un 18 % debido a alguna mala experiencia previamente en INDISA

---

<sup>29</sup> El nivel de confianza indica la probabilidad de que el intervalo de confianza contenga la verdadera proporción de la población. Por otro lado, la proporción estimada es la mejor suposición de la fracción de la población que tiene una característica particular. Finalmente, el margen de error representa la cantidad de error aceptable en los resultados de la muestra. Con estos valores, se puede calcular el tamaño de una muestra representativa para una población.

y un 12% por el precio del examen en INDISA. Otro 6% no le parece necesario hacerse el examen, mientras que 36% se lo realizará en un futuro en INDISA (ver figura 8.3).

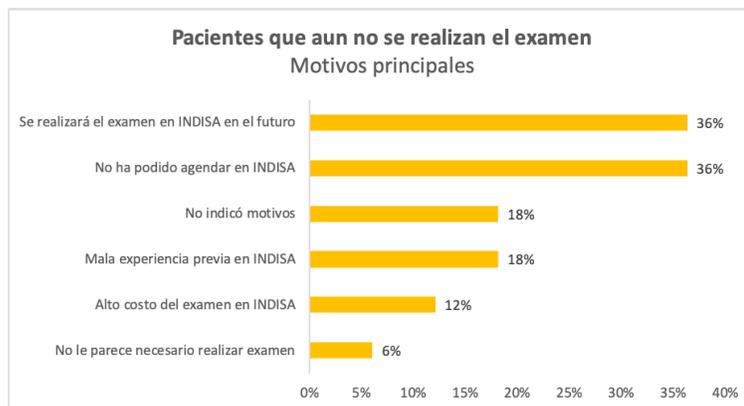


Figura 8.3: Principales motivos indicados por los pacientes que no se han realizado el examen. (Elaboración propia)

Para los pacientes que se realizaron el examen en otro prestador, la figura 8.4 presenta los principales motivos por los cuales eligieron acudir a la competencia. Se puede ver que el 44% indicó al sistema de agendamiento como factor, un 51% fue con un prestador preferente por su previsión o seguro complementario, y un 25% indicó a la ubicación como una de las razones. Cabe destacar igualmente que un 13% indicó que el prestador al que fue tenía precios más bajos que INDISA sin haber tenido plan preferencial en ese prestador.

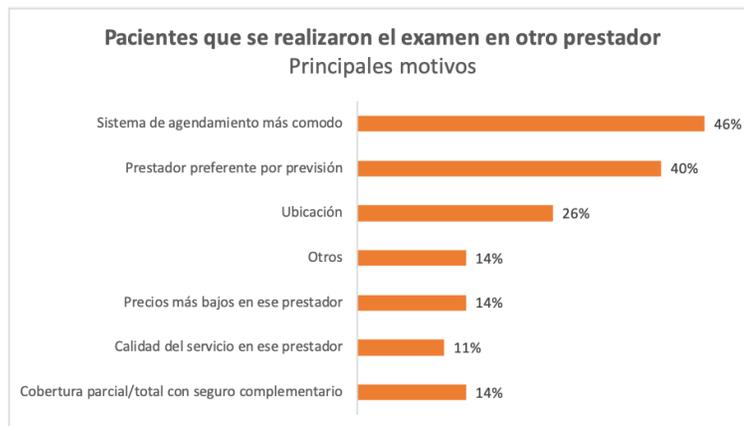


Figura 8.4: Principales motivos indicados por los pacientes que se realizaron el examen en otro prestador. (Elaboración propia)

Estos resultados, en primer lugar, reafirman la hipótesis de que el sistema de agendamiento es un factor clave en el proceso de captura, en el cual INDISA se encuentra rezagado con respecto al mercado. Por otro lado, se pueden identificar otros dos principales motivos por los cuales un paciente decide ir a la competencia, tales como el precio del examen en INDISA y la ubicación.

#### 8.4.1. Precio del examen

El primer factor relevante que se toma como factor a la hora de que un paciente elija hacerse el examen en la competencia es el precio del examen. La figura 8.5 muestra los copagos medios

de los pacientes isapre en los principales prestadores privados de la región metropolitana durante el año 2023, para dos de las prestaciones más comunes de cada centro de costo. Para obtener estos valores, se utilizó información de mercado de la reportería de INDISA, los cuales fueron validados por el estudiante a través de cotizaciones directas a los distintos prestadores. Cabe destacar que estos precios solo consideran atenciones ambulatorias, las cuales son las que se deben abordar si se piensa en la captura de exámenes solicitados en consultas médicas.

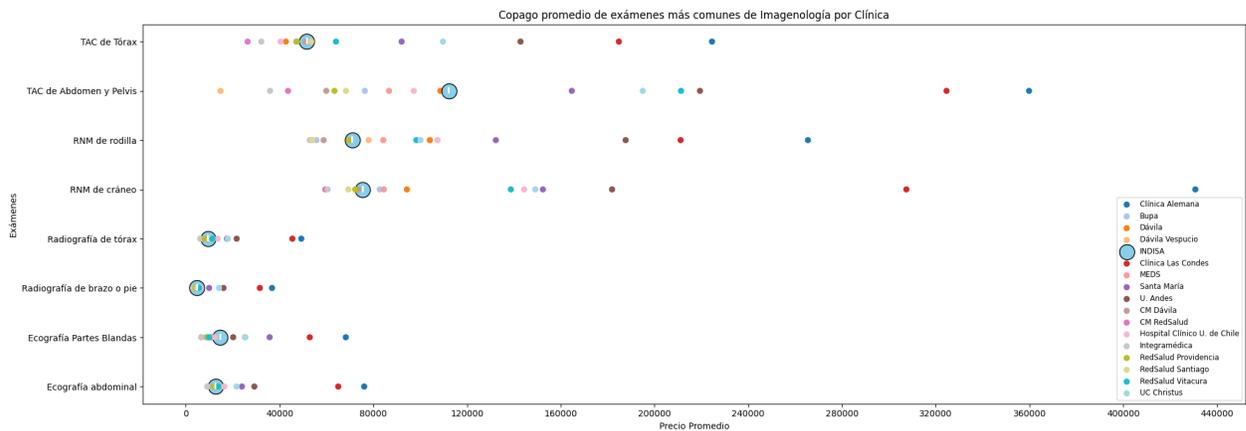


Figura 8.5: Copagos medios para pacientes isapre en los prestadores privados de la región metropolitana, 2023. (Elaboración propia a partir de datos de reportería INDISA y validación propia de los valores)

Como se puede ver en la figura, INDISA cuenta con precios bastante competitivos con respecto a los demás prestadores de la región. Para los exámenes de rayos X, INDISA muestra copagos medios más bajos que la mayor parte de sus competidores más directos, teniendo copagos más bajos solo la clínica MEDS y RedSalud Providencia, además de los centros médicos Integramédica, RedSalud y Dávila (véase anexo D.4 para valores).

Similar es el caso de los exámenes de resonancia magnética. Al examinar únicamente las clínicas, solo RedSalud Providencia y Santiago presentan copagos medios más bajos que INDISA para la resonancia de cráneo. Asimismo, estas mismas clínicas, junto con Bupa, tienen copagos medios más bajos para la resonancia de rodilla. Además, en ambos tipos de exámenes, los centros médicos Integramédica, RedSalud y Dávila también exhiben copagos más bajos.

En el caso de las ecografías y los exámenes de tomografía, INDISA muestra copagos medios menos competitivos en comparación con otros proveedores. En particular, para la tomografía de abdomen y pelvis, INDISA tiene copagos más altos que la mayoría de los demás prestadores, superando únicamente a seis de ellos en términos de costo para el paciente.

Es notoria la diferencia desproporcionada que presentan prestadores como la Clínica Las Condes, U. Andes y Clínica Alemana, llegando esta última a tener copagos medios de más de 3 veces el de INDISA. Si bien estos prestadores son reconocidos por una atención diferenciada en cuanto a la experiencia y calidad del servicio, se hace difícil comprender que un paciente prefiera pagar un valor tan alto por una atención más personalizada. Por lo tanto, se hace directo pensar que la mayor parte de los pacientes que las prefieren tienen planes preferentes

en aquellos prestadores, algo que también sale como resultado de la figura 8.4.

Las tablas D.5 a la D.8 del anexo muestran los copagos medios de las prestaciones de resonancia de rodilla y de tomografía de abdomen y pelvis, considerando o no si el plan del paciente es preferencial, mientras que la tabla D.3 del anexo muestra los copagos medios de Imagenología por isapre, para las 6 aseguradoras con más afiliados. En las tablas se puede ver que los copagos para las isapres integradas suelen ser más convenientes en sus prestadores hermanos, por lo que es notorio comprender que un paciente decida realizarse el examen en un prestador más conveniente para su bolsillo.

Por último, de la figura 8.5 se puede destacar además la diferencia que presentan los centros médicos RedSalud con respecto a sus mismas clínicas, en donde se pueden ver copagos de más del 40% más bajos a la sucursal Vitacura. Si con esto consideramos además la gran cantidad de centros médicos que posee la marca dentro de la región, se hace un competidor que ofrece precios bajos en ubicaciones cómodas a los pacientes.

### 8.4.2. Ubicación de las sucursales INDISA y de la competencia

Otro de los apartados a considerar como resultado de la encuesta es la ubicación del prestador. Para analizar la ubicación de las sucursales de la competencia como motivo de la fuga de pacientes, se debe primero evaluar la distribución geográfica de la competencia en la región. La figura 8.6 muestra la ubicación de los principales prestadores privados de salud en la región metropolitana, repartidos entre clínicas hospitalizadas (encerradas en globos) y centros médicos.

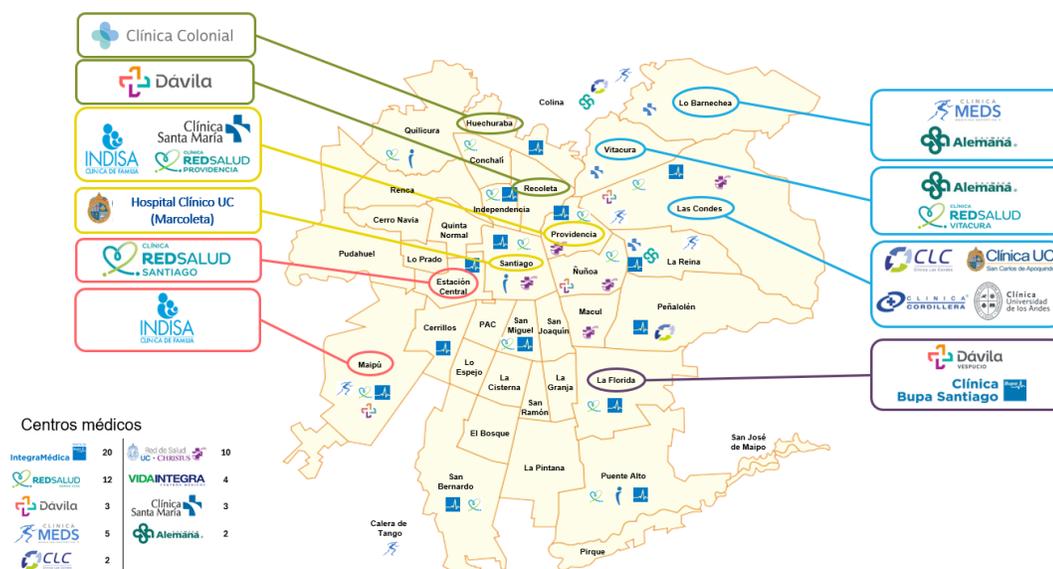


Figura 8.6: Clínicas y Centros Médicos de los principales prestadores privados en la región metropolitana, 2024. Clínicas en globos, centros médicos como figuras. (Elaboración propia)

Tomando como supuesto que un paciente que reside más cerca de alguna de las sucursales de INDISA tiene mayor tendencia a realizarse el examen en la clínica, se podría evaluar sectores estratégicos en donde se podría abrir un nuevo centro médico ambulatorio. Este supuesto se puede validar con la figura D.1 del anexo, la cual muestra la proporción de

pacientes únicos que tuvieron al menos una atención ambulatoria de Imagenología en INDISA durante el 2023. Se puede ver una fuerte presencia de pacientes que residen en las comunas de Maipú, Providencia, Ñuñoa y Santiago, con un total de más del 45 % de los pacientes de la región metropolitana, evidenciando la correlación entre la ubicación de las sucursales de INDISA y la proporción de pacientes con al menos una atención ambulatoria de Imagenología.

Al haberse inaugurado la sucursal de Maipú en noviembre del 2022, se puede evaluar el impacto de la misma en la proporción de exámenes solicitados de pacientes de la comuna y las colindantes con respecto a los períodos anteriores. La figura 8.7 muestra el incremento de pacientes únicos con alguna atención ambulatoria de la unidad del año 2023, con respecto al 2022. En el gráfico, se puede ver un aumento de más de 10 mil pacientes atendidos residentes de Maipú, un aproximado de 2 mil pacientes nuevos de Pudahuel y cerca de 2 mil pacientes nuevos de otras comunas del sector sur poniente de Santiago, tales como Padre Hurtado, Cerrillos, Peñaflor y Talagante. Además de los pacientes nuevos, cabe destacar el incremento que tuvo la nueva sucursal en la tasa de captura de exámenes para pacientes de aquellas comunas, con un aumento de 2,8 puntos porcentuales para el 2023 con respecto al año anterior.

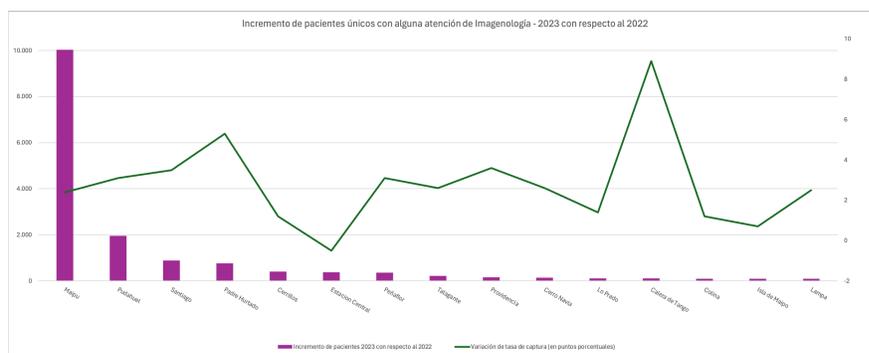


Figura 8.7: Incremento de pacientes únicos con alguna atención de Imagenología por comuna de residencia, junto al incremento en puntos porcentuales de la tasa de captura de exámenes, 2023 con respecto a 2022. Se consideran las 15 comunas con mayor incremento de pacientes únicos atendidos. (Elaboración propia a partir de datos de reportería INDISA)

El gráfico de la figura 8.8 muestra la evolución de exámenes solicitados a residentes de Maipú, a partir de enero del año 2022 a finales del 2023. Es claro el aumento de exámenes solicitados a partir de la apertura de la nueva sucursal, teniendo un impacto que se tradujo en una demanda de solicitudes de más del doble que la del año anterior. Además, la tasa de captura de estas solicitudes pasó de un 41,7 % durante el 2022 a un 44,1 % para el año 2023. Vale la pena destacar este aumento, aun cuando en la comuna existe una alta presencia de competidores directos a través de centros médicos ambulatorios, tales como MEDS, Integramédica, Dávila y RedSalud.

Con el éxito de la nueva sucursal en la captura de exámenes de pacientes del sector poniente de la región, resulta lógico pensar la apertura de un centro médico ambulatorio podría ser parte de una estrategia que converse con la expansión regional que realizó la firma con la apertura de su segunda clínica, y que le permitiría no tan solo aumentar la captura de pacientes de sectores más lejanos a las sucursales actuales, sino que también le permitiría atraer a nuevos pacientes que no se han atendido anteriormente en INDISA.

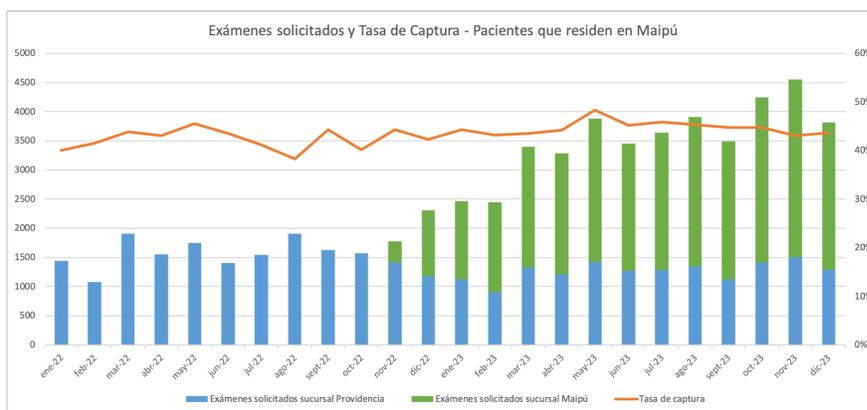


Figura 8.8: Evolutivo de exámenes solicitados de Imagenología a pacientes que residen en Maipú, junto a la tasa de captura de esos exámenes, 2022 a 2023. En verde se muestran los exámenes solicitados en sucursal Maipú, que inició operaciones en noviembre del 2022. (Elaboración propia a partir de datos de reportería INDISA)

Considerando el nivel demográfico similar que tienen las comunas de Maipú y Puente Alto, esta última emerge como una comuna atractiva para la expansión de la firma y la captura de exámenes de pacientes del sector. A su vez, no existe presencia de ninguna clínica hospitalaria en la comuna, tal y como lo era Maipú antes de la nueva sucursal INDISA. Además, la presencia de competidores directos es menor que la de Maipú, habiendo solo presencia de centros médicos de Integramédica y RedSalud (véase tabla D.10 del anexo). De esta forma, Puente Alto es solo un ejemplo de los sectores en los que se podría evaluar un nuevo centro médico, permitiendo a pacientes de sectores más lejanos a las sucursales actuales poder realizarse un examen en INDISA, antes de preferir otro prestador por ubicación.

Cabe destacar que la evaluación de un nuevo centro médico no necesariamente implica la construcción de una nueva instalación, sino que también se puede considerar la opción de adquirir un centro médico ya existente en el mercado. Tal es el caso del centro médico Vitacura de la Clínica Santa María, el cual antes fue un Integramédica, para luego ser adquirido por Empresas Banmédica e inaugurado como centro médico del grupo en el año 2023.

### 8.4.3. No Show

Otro apartado relevante a considerar de cara a las motivaciones de los pacientes, es el caso de los pacientes que agendan una cita y posteriormente no se presentan a la misma. La figura 8.9 muestra los resultados de una encuesta realizada por el call center a un total de 852 pacientes que no se presentaron a su cita durante el mes de diciembre de 2023, la cual mostró que el 55 % de los pacientes no se presentan por motivos personales o de trabajo, y un 10 % por indicación del médico, siendo esta categoría casos en donde el médico le recomendó al paciente no realizarse el examen por distintos motivos, tales como complicaciones de salud del paciente, espera a resultados de otros exámenes o cirugías, u otros casos. Sería importante modificar el sistema RCE para que los médicos puedan registrar cuando recomendaron al paciente no hacerse el examen después de solicitarlo, para no considerarlo en la captura.

Cabe destacar que un 19 % prefirió realizarse el examen en otro prestador, por lo que

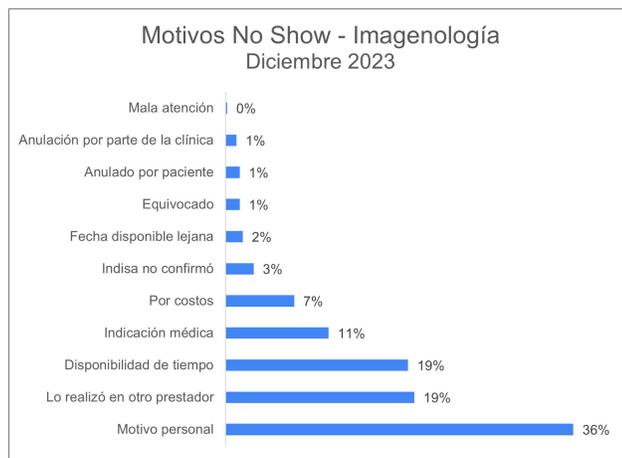


Figura 8.9: Motivos de No Show Imagenología, diciembre 2023. (TrustCorp, call center Externo que trabaja con INDISA)

existe una gran proporción de pacientes que no se captaron a pesar de haber agendado un examen en INDISA previamente. Este apartado es importante y reafirma el hecho de que se debe realizar un monitoreo continuo del *funnel* de captación, contactando al paciente para confirmar su cita y aumentar la concreción de agendamientos a exámenes realizados.

#### 8.4.4. Días hasta la realización de un examen

Es relevante considerar que un paciente no suele realizarse un examen el mismo día en que se realiza la consulta médica. El histograma de la figura 8.10 muestra los días que tarda un paciente en realizarse un examen de Imagenología desde que se le solicita en INDISA, mientras que la tabla del anexo D.11 muestra los días que pasan hasta que un examen sea realizado (ambos cuadros hacen referencia a exámenes capturados).

Cabe destacar que el 90% de los pacientes tardan a lo más 57 días en realizarse un examen, por lo que puede considerarse un tiempo prudente de intento de captura una cifra aproximada de 60 días desde la solicitud del examen, y pasado este tiempo vale la pena destinar esos esfuerzos en otro paciente.



Figura 8.10: Histograma de días entre el día de la consulta y el día del examen, Imagenología 2023. (Elaboración propia a partir de información de reportería INDISA.)

Un patrón relevante que se puede notar en la figura 8.10, es que un 43,7% de los pacientes suelen realizarse el examen el mismo día de la semana en que se realizan la consulta médica. Esto se puede deber a que los pacientes suelen tener ciertos horarios definidos semanalmente para poder realizarse sus atenciones médicas u otros trámites, o que presentan una dolencia o malestar de salud que requiere solución a la brevedad. Este patrón podría ser importante para poder ofrecer citas a los pacientes que se les ha solicitado un examen, de forma que aumente las probabilidades de que el paciente agende su cita.

Para ofrecer estos horarios en particular, es clave llevar un control eficiente de la oferta de la agenda de la unidad. En particular, la agenda la decide semanalmente la unidad de Imagenología, la cual es enviada al call center para que pueda ofrecer las citas. De esta manera, una oportunidad de mejora es el hecho de reservar espacio en la agenda en los horarios donde hay mayor frecuencia de consultas médicas, de forma que se puedan ofrecer a los pacientes los mismos horarios entre la consulta y examen y aumentar la probabilidad de captura.

Si bien el número de respuestas de la encuesta realizada por el estudiante no es de la magnitud deseada para la representatividad, los resultados de la misma se alinean con los supuestos e hipótesis planteados previamente. De esta forma, el análisis del mercado, de los sistemas de agendamiento de la competencia y los resultados de la encuesta, concuerdan con los supuestos iniciales.

## 8.5. Panel de visualización de datos: Reporte “Tasa de captura de exámenes”

Para monitorear la tasa de captura de exámenes y evaluar el resultado de cualquier iniciativa, es necesario tener un reporte que permita realizar seguimiento a los exámenes solicitados de manera estratégica y operativa. Es por esto que como paso importante de la realización de la estrategia, se encuentra la realización de un panel de datos que permita visualizar estos indicadores en función del tiempo.

En el servidor de datos de la clínica, se encuentra una tabla llamada *PRESTACION\_RCE\_PAGADOS*, la cual contiene los datos de los exámenes solicitados por los médicos en el Registro Clínico Electrónico, e indica cuáles de estos exámenes han sido capturados. La tabla D.12 del anexo indica los campos que posee la tabla y su explicación respectiva, dentro de las cuales se encuentra información del paciente (nombre, RUT, fecha de nacimiento, previsión, plan, comuna, región, correo electrónico, contacto telefónico), información de la consulta médica que solicitó el examen (fecha y hora de solicitud, nombre del profesional, especialidad y sucursal donde la solicitó) e información del examen (nombre y código de la prestación).

Lo que hace la tabla es recopilar todos los exámenes solicitados en el RCE y verificar si el paciente que se le ha solicitado el examen se ha realizado exactamente el mismo examen de manera ambulatoria en INDISA, en un período máximo de un año entre el día de solicitud y el día de captura. Este proceso, realizado por el área de TI <sup>30</sup>, tarda cerca de 15 días en realizarse, dado que al año se solicitan cerca de dos millones de exámenes entre todas las

---

<sup>30</sup> Departamento de Tecnologías e Informaciones.

unidades de la clínica, siendo cerca de un 10% de éstos, exámenes de Imagenología General.

Para solucionar el problema, se creó una tabla llamada *PRESTACION\_RCE\_PAGADOS\_MES* que recopila información con un rango de 2 años de historia, y solo evalúa si un examen es captado en un período de 3 meses posteriores a la solicitud. De esta forma, al ser un proceso más ligero para el servidor, la tabla logra ser actualizada diariamente. Anexando estas dos tablas, se pudo construir un reporte operativo que permite monitorear diariamente la solicitud y captura de exámenes en todas las unidades de la clínica, no tan solo de Imagenología, sino que también en otras tales como lo es Laboratorio Clínico, Procedimientos Generales e Invasivos, Odontología, entre otras.

Como se ha descrito a lo largo de la investigación, existen múltiples factores que tienen influencia en la captura de los exámenes. Es por ello que también este reporte permite monitorear estos factores y cómo se mueve la tasa de captura en base a éstos. Por ello, se han creado múltiples *vistas*<sup>31</sup> en el reporte, las que permiten ver la tasa de captura de exámenes según variables tales como la previsión del paciente, zona geográfica o edad. A su vez, se creó una vista que permite ver la tasa de solicitud de exámenes por especialidad y por médico, en donde de manera cómoda y sencilla se puede hacer seguimiento a estos indicadores y verificar si los colegas de la misma especialidad están usando efectivamente el Registro Clínico Electrónico.

Como el foco de este reporte es también operativo, se creó una vista que genera una base de datos de todos los exámenes solicitados por los médicos y si son capturados o no, la cual permite hacer campañas específicas y contactabilidad a los pacientes que no han sido capturados para poder ofrecerles agendamiento o copagos personalizados. Esta visualización facilita un proceso al área de TI, el cual genera *queries*<sup>32</sup> diarias al servidor para saber cuáles son los pacientes a los que se les solicitó una resonancia magnética, para luego enviar la base de datos a la unidad de Imagenología, y ellos mismos contactan a los pacientes para poder capturarlos. Con esta vista, la unidad de Imagenología puede ver directamente la información del servidor de manera cómoda y práctica, teniendo información del profesional, del examen y del paciente. A su vez, pueden hacer esta gestión para todos los exámenes de Imagenología, no tan solo de resonancia, sino que pueden ver todas las prestaciones solicitadas de su unidad a un par de clics de distancia.

Un problema que surge al monitorear continuamente la captura de exámenes, es que por definición la tasa de captura de un período  $i$  se define como

$$\text{Tasa de captura}_i = \frac{\text{Exámenes captados entre } i, i+1 \text{ año, de los solicitados en } i}{\text{Exámenes solicitados}_i} \quad (8.3)$$

Con la fórmula 8.3, se puede ver que la tasa de captura de un período  $i$  corresponde a la proporción de exámenes solicitados en ese período que han sido captados entre el día de solicitud y un año después. Es decir, que si un examen solicitado en enero de 2024 es

<sup>31</sup> Una *vista* es una página o visualización de un reporte. Los reportes de INDISA poseen múltiples visualizaciones, las cuales muestran información relevante desde distintas aristas, dependiendo del foco del reporte.

<sup>32</sup> Una *query*, también conocido como “consulta”, es una práctica que se realiza para obtener datos desde una tabla o vista de un servidor. Para realizarlas se debe tener credenciales de acceso a los servidores, por lo que el único departamento que puede realizarlas en Indisa corresponde a TI.

captado en diciembre del mismo año, la tasa de captura de enero aumentará en diciembre. Esta mirada al indicador de captura, muestra un problema a la hora de analizar la tasa de captura, dado que no se puede conocer totalmente la tasa de captura de un período, sino hasta que haya pasado un año del mismo. Como alternativa, este reporte también ofrece una visualización que permite monitorear la “Tasa de Realizados / Solicitados”, la cual se define como

$$\text{Tasa de Realizados / Solicitados}_i = \frac{\text{Exámenes captados}_i}{\text{Exámenes solicitados}_i} \quad (8.4)$$

Este indicador permite monitorear cómo se compara la cantidad de exámenes solicitados en un período con la cantidad de exámenes captados en el mismo, sin importar la fecha de solicitud de estos últimos. Con esta tasa se puede evaluar un período sin necesidad de esperar un año a partir del período, por lo que le permite al área comercial poder proyectar de manera precisa la tasa de captura comparando las solicitudes con los capturados.

Como se menciona en la sección anterior de este capítulo, un indicador importante de la tasa de captura corresponde a la cantidad de días que pasan hasta que un paciente se realiza el examen. Es por esto que esta visualización permite evaluar continuamente cuánto se están tardando los pacientes en realizarse un examen. De esta forma, se puede verificar si existen tiempos elevados y detectar casos donde existe una elevada latencia o problemas en la disponibilidad de agenda. Las figuras D.2 a la D.6 del anexo muestran ejemplos de algunas de las vistas que ofrece el reporte.

## 8.6. Modelos predictivos de Machine Learning

Otra utilidad del reporte es la posibilidad de generar muestras de datos de pacientes que permitan la realización de modelos predictivos, con los cuales se pueda detectar si un paciente será capturado o no, y en caso de serlo, un estimado de los días que tardará en ser capturado.

Para la realización de estos modelos, se utilizó una muestra aleatoria de 150 mil exámenes solicitados durante el año 2023, de los cuales un 43,7% fue captado y otro 56,3% no fue captado. La base de datos posee información del paciente, del examen y del profesional que realizó la orden médica. A su vez, para la realización de los modelos, la base fue separada aleatoriamente en un 80% de la datos para entrenarlos y un 20% para evaluarlos.

### 8.6.1. Modelo de predicción de captación

El primer modelo realizado busca predecir si un paciente será captado o no. En particular, se evaluaron múltiples modelos de clasificación, tales como un árbol de decisión, *random forest*, *gradient boosting*, redes neuronales y otros modelos.

La tabla D.13 del anexo presenta los resultados de los modelos evaluados<sup>33</sup>. Se eligió al

---

<sup>33</sup> La precisión mide la proporción de verdaderos positivos entre todas las predicciones positivas, reflejando la exactitud de las predicciones. La sensibilidad, o *recall*, evalúa la capacidad del modelo para identificar correctamente todos los casos positivos. El *F1-score* es la media armónica entre precisión y sensibilidad, equilibrando ambas métricas, y es especialmente útil cuando existe un desequilibrio entre las clases.

modelo de *gradient boosting* como el mejor, ya que, aunque sus resultados fueron similares a los del *random forest*, mostró una mejor sensibilidad para identificar a los pacientes no captados. Este indicador es de mayor utilidad para los efectos del proyecto, ya que el objetivo del modelo es predecir con precisión cuáles pacientes no serán captados, para enfocarse en ellos e incentivarlos a través de campañas de captación.

### 8.6.2. Modelo de predicción de días hasta captura

En contraparte, el modelo de predicción de días hasta captura buscar poner una fecha estimada de captura a los pacientes que se predice que serán captados. Para la realización del modelo se probaron múltiples modelos, de los cuales el que entregó mejores resultados fue el árbol de regresión.

La tabla D.14 del anexo muestra los resultados de los cuatro modelos utilizados, en donde se puede ver que aunque el árbol de decisión posee un mayor *RMSE*<sup>34</sup> que los demás, posee el mayor *R2-Score*, medida que indica cómo se ajusta el modelo a la varianza de los datos. Si se compara el gráfico de la figura 8.11 con las figuras D.7 a la D.9 del anexo, correspondientes a las distribuciones de los otros modelos testeados, se puede ver cómo la distribución de días predichos por el árbol de regresión se ajusta de una manera más precisa a la distribución de días en el set de evaluación con respecto a los demás modelos.

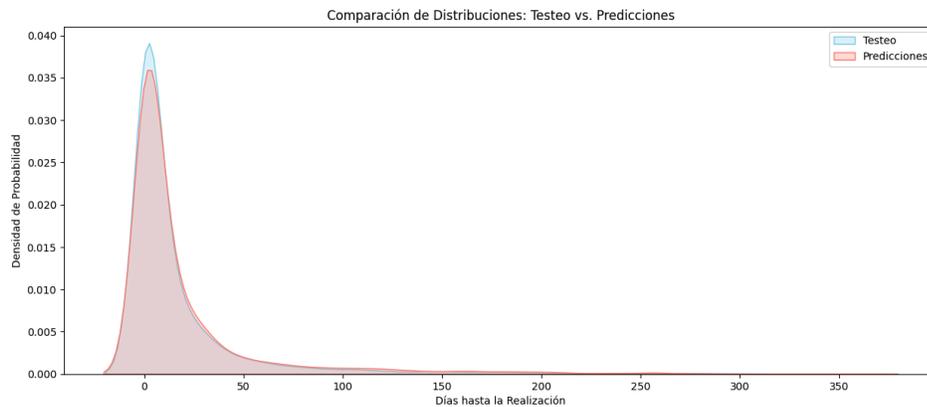


Figura 8.11: Resultados del modelo de predicción de días hasta captura, utilizando un árbol de regresión. Se compara la distribución de días hasta que un paciente es capturado con los valores predichos por el modelo, ambos en el dataset de evaluación. (Elaboración propia)

Con la utilización de estos modelos se podría escoger a cuáles pacientes se puede hacer mayor foco de intento de captura, esto a través de llamados por el call center o de envío de correos para agendamiento web para cuando se desarrolle el canal. Además, se podrá tener un tiempo estimado de captura de paciente, permitiendo establecer cuando un paciente definitivamente ya no ha sido capturado, y poder dedicar esfuerzos en otro paciente.

<sup>34</sup> El RMSE (Root Mean Squared Error) mide la magnitud promedio de los errores de predicción, indicando qué tan dispersos están los errores. El R2-score, o coeficiente de determinación, evalúa qué proporción de la variabilidad en los datos de salida es explicada por el modelo, mostrando la calidad del ajuste del modelo.

# Capítulo 9

## Discusiones

Para tener un dimensionamiento de cómo se abordó el proyecto y de su metodología, es importante conocer los inicios del mismo. En un comienzo, la gerencia de planificación y control de gestión de INDISA tenía el foco de aumentar la tasa de captura de exámenes de las unidades de Imagenología General, de Imagenología de la Mujer y de Procedimientos.

Para ello, se tenía planificado contratar nuevo personal durante el mes de marzo, iniciativa conocida como “proyecto captadoras”, encargadas de hacer llamados a cada uno de los pacientes a los que se les solicitó un examen. De esta manera, se tendría una estrategia agresiva que buscaba que todos los pacientes fueran al menos incentivados personalmente a realizarse el examen en INDISA. Con esto, el proyecto se traducía en hacer seguimiento a las captadoras a través de KPIs propuestos, y algún panel de datos que permitiera monitorear a las captadoras a través de la reportería de INDISA. Sin embargo, la contratación se dilató más de 2 meses, llevándose a cabo en mayo de 2024.

Con esta situación, el estudiante rescató una oportunidad de mejora, ampliando el concepto antes planteado y abordando el problema desde otro enfoque. Así, el proyecto cambió de rumbo hacia una investigación de los aspectos que afectan la captura de exámenes, reduciéndose a la unidad de Imagenología General, dándole un enfoque que mezcla una estrategia con el rediseño de procesos. La idea de esta metodología fue el de poder identificar tanto las oportunidades de mejora por parte de INDISA, como también el dolor de los pacientes que no se realizan los exámenes en la clínica, permitiendo a la clínica plantearse cómo abordar estos factores y aumentar la captura de pacientes.

Como el nuevo foco se tomó a partir del retraso de la implementación de las captadoras, se redefinió el objetivo del proyecto, considerando que una estrategia es un enfoque a mediano-largo plazo, y que a pesar de que los resultados de cualquier decisión estratégica se verán durante los próximos años, una investigación y cambios en el diseño del proceso de captura tendrían impactos más inmediatos. De esta forma, se buscó un proyecto que mezclase estos dos enfoques, considerando que la captación de exámenes es un proceso continuo que puede variar en los próximos períodos, por lo que un constante monitoreo a lo largo de los años es clave para posicionar a la clínica en este apartado.

De todas maneras, el retraso en la claridad del foco del proyecto fue determinante de un gran retraso en la investigación, en especial en la calidad de la información que sustentó a la

misma. Hubo una falta de conocimiento del potencial de la estrategia por parte de INDISA, traduciéndose en una baja priorización del proyecto. Esto provocó continuos atrasos a la hora de conseguir información por parte de otras áreas y la postergación de la encuesta masiva a los pacientes. Por este motivo, se tuvo que tomar supuestos en apartados claves, siendo totalmente desconocidos factores como el dolor de los pacientes o el proceso del funnel de agendamiento, siendo abordados recién a finales del semestre.

Durante el mes de abril, el estudiante realizó y envió el bosquejo de la encuesta masiva a pacientes no captados, la cual fue revisada por el área comercial a finales de mayo, y enviada recién a finales de junio. Este retraso fue producto de una reestructuración no planificada del área comercial durante el mes de mayo, lo cual provocó que se haya tomado la encuesta como prioridad del área unas cuantas semanas después.

Como solución alternativa, se pensó en realizar entrevistas telefónicas a pacientes no captados, pero este enfoque fue considerado no alineado con los principios de la organización. Además del retraso de la encuesta, el área comercial ya había enviado múltiples encuestas masivas durante el año enfocadas a otros aspectos de la clínica, por lo que se limitó el universo de la misma solo a 4 mil pacientes no captados, con la esperanza de tener una elevada tasa de respuestas. Sin embargo, la encuesta obtuvo un número de respuestas menor al que se deseaba para lograr representatividad.

En el caso de que el estudiante hubiera tenido mayor poder de decisión en la realización de estos hitos, se habría planteado un universo de encuestados más amplio y una serie de envíos programados durante varias semanas, logrando así obtener un conjunto de respuestas más representativo y alineado con las expectativas iniciales. Además, habría sido importante incluir en el filtro de encuestados a los pacientes que sí fueron captados, con el fin de obtener una visión integral del dolor del paciente y comprender los motivos por los cuales prefieren INDISA. Estos resultados habrían sido valiosos para el proyecto, fortaleciendo los análisis y permitiendo una visión más amplia de la experiencia del paciente.

Por otro lado, el funnel de agendamiento es un pilar en el proceso de captura, y ya no la dificultad de obtener información al respecto, sino que directamente la ausencia de estos datos imposibilitó identificar las partes más débiles del proceso y las oportunidades de mejora a priorizar. Sin embargo, en caso de que INDISA hubiese abordado con anterioridad este apartado, se hubiese podido orientar el rediseño del proceso con foco en mejorar el o los cuellos de botella del mismo. Por ejemplo, si tan solo 1 de cada 2 pacientes que se les solicita un examen intenta agendar, se tendría base suficiente que explique que se está fallando en el apartado de canal de agendamiento o de facilidad del mismo.

Además de estas dificultades de acceso a información, hubo ciertos aspectos de las oportunidades de mejora difíciles de abordar, quedando como propuestas más que como aspecto realizado. Tal es el caso de una capacitación o incentivo a los médicos, de forma que alienten a los pacientes al terminar la consulta a acercarse al mesón de agendamiento presencial, y que se involucren de mayor manera en la concreción del agendamiento. Esta posibilidad se vio compleja de abordar, siendo parte de la cultura organizacional de INDISA el hecho de que el control de gestión es algo más financiero y estratégico, en lugar de un monitoreo y mejora de la gestión médica.

A pesar de estas dificultades, la investigación se llevó a cabo de buena manera, teniendo el apoyo del área comercial y de Imagenología cuando fue requerido. Además, toda la planificación de la investigación, así como los supuestos, fueron revisados y validados de manera continua, por lo que los lineamientos del estudiante, la clínica y la escuela fueron siempre priorizados.

Como extensiones del proyecto en un futuro, en primer lugar se propone la implementación de una aplicación móvil que comprenda todas las funciones de agendamiento del canal web, añadiendo otras tales como la posibilidad de ver sus órdenes médicas, el resultados de sus exámenes, el historial de citas previas, entre otras facultades. De esta forma, se podría fortalecer el vínculo entre el paciente y la clínica, ofreciéndole a este una atención integral y de fácil acceso.

Se propone además la integración de un control de la agenda multicanal, que permitiese llevar a cabo una cómoda gestión de las citas médicas a través de todos los canales de agendamiento, evitando así problemas como la duplicidad de cupos ofertados o ambigüedad en la utilización de los equipos. Se debe también replantear el monitoreo de los agendamientos, concreciones en citas y concreciones de exámenes agendados con el call center.

Otra propuesta del estudiante para el futuro es la de implementar la encuesta realizada por el mismo como una herramienta de medición de satisfacción del área de Imagenología, llevándola a cabo al menos una o dos veces por trimestre. De esta forma, se tendría un proceso más enfocado en la experiencia del paciente y se podría llevar a cabo un control de gestión continuo y actualizado.

Por último, se propone en un futuro evaluar la adquisición de un prestador más pequeño o mediano de la competencia, al menos como alternativa dentro de las opciones de apertura de un nuevo centro. Existen ciertos prestadores con buena ubicación estratégica y volúmenes considerables, que pondrían expandir la marca y aumentar la actividad ambulatoria de INDISA, incluida la captación de exámenes.

# Capítulo 10

## Conclusiones

El desarrollo de la estrategia de captación de exámenes para la unidad de Imagenología General de INDISA ha sido un proceso exhaustivo y detallado, enfocado en cumplir con el objetivo principal de aumentar la captación de exámenes en un 6% para el año 2025, y elevar los ingresos de la unidad en aproximadamente \$1.000 millones de pesos a finales del período. Con este objetivo como foco, se realizó una investigación abordando apartados claves definidos en los objetivos específicos, con el fin de proponer áreas claves del proceso y oportunidades de mejora.

A través de las múltiples herramientas referidas en el capítulo de metodología, se realizó un análisis del proceso de captación actual de la clínica, y se elaboró una estrategia que aborda los puntos débiles y las oportunidades de mejora del mismo. Los aspectos principales de la estrategia se resumen en, *i*) la implementación de un canal web para el agendamiento de exámenes, *ii*) rediseño del proceso de captación de exámenes de la clínica y del viaje del paciente, *iii*) aumento en la oferta de planes preferentes de Imagenología con INDISA, *iv*) evaluación de un nuevo centro médico ambulatorio, *v*) monitoreo continuo de la captación con la implementación de un panel de datos operativo, y *vi*) el uso de herramientas de *machine learning* para optimizar los esfuerzos de captación.

En primer lugar, la falta de un canal web de agendamiento pone a la clínica en una posición rezagada con respecto a sus competidores. Este apartado debiese estar cubierto en la actualidad por INDISA, permitiéndole a los pacientes poder agendar a través de una estrategia multicanal. Además, ciertas de las dificultades de un sistema web de agendamiento para exámenes de Imagenología, tales como prestaciones complejas, con preindicaciones, o exámenes con contraste, pueden ser abordados en la actualidad con el uso e implementación de herramientas de inteligencia artificial.

Otro apartado del proceso a mejorar, es la ausencia del monitoreo de intento de captura de pacientes. No existe información que permita monitorear cuando un paciente realiza un intento de agendamiento, si concreta el mismo y si se presenta al examen. A su vez, como el proceso de agendamiento es telefónico, es necesario llegar a acuerdos con el call center y realizar capacitaciones que permitan llevar control del *funnel*, de forma que se puedan identificar los cuellos de botella en el proceso de agendamiento. Este apartado es otra de las razones por las cuales se debería incorporar un canal web de agendamiento, dado que con este sistema se podría llevar control del *funnel* con con el uso Data Analytics.

Para el caso de los pacientes que agendan sus horas y terminan no asistiendo, es importante realizar continuamente intentos de confirmación a los pacientes, a través de canales como un mensaje de texto o *Whatsapp*, un correo electrónico o una llamada telefónica al paciente. Con la incorporación de un canal web, se podría también hacer una aplicación móvil que permita agendar a los pacientes, y a través de notificaciones recordarles la fecha y hora de su examen, preindicaciones y/o la posibilidad de reagendar. De esta manera, se podrá llevar un mejor control de la agenda y abrir esos cupos, en lugar de perder esos horarios por inasistencia.

Otro insight relevante es el hecho de que existe una clara tendencia por parte de los pacientes a realizarse sus exámenes el mismo día de la semana que acuden a la consulta. De esta forma, se recomienda redefinir el control de la agenda de la unidad, bloqueando ciertos horarios con mayor cantidad de consultas médicas, para poder ofrecerle a estos pacientes poder realizarse el examen a la inmediatez, o en el mismo día y horario para las semanas venideras.

Para monitorear los exámenes solicitados, es clave que sean registrados por los médicos en el sistema RCE. Hay múltiples casos de profesionales que no utilizan el sistema para realizar sus órdenes médicas, haciendo imposible hacer monitoreo de esos exámenes. Por lo mismo, es importante incentivar a los médicos a utilizar el RCE, y permitirles cancelar las órdenes en los casos que le recomienden a los pacientes no realizarse el examen por algún motivo.

Haciendo un análisis de precios de los exámenes con respecto a la competencia, se puede ver que INDISA ofrece precios competitivos con respecto a las demás clínicas de la región. Sin embargo, los centros médicos ofrecen copagos menores, llegando incluso a ser un 60% más bajo en este tipo de prestadores para el mismo examen, con respecto a INDISA. De este modo, los pacientes deciden ir a la competencia por copagos más convenientes, en particular para los que poseen planes preferentes con otro prestador.

Se propone abordar este apartado mediante un aumento en la oferta de seguros específicos preferentes con INDISA, con el objetivo de abarcar el sostenido aumento de afiliados a Fonasa observado en los últimos años en el país, y de evitar la inestabilidad y la débil posición actual de las Isapres. Además, se podrían establecer descuentos especiales para los pacientes derivados de una consulta, fomentando que el paciente realice el examen en INDISA en lugar de optar por otra opción.

Otra motivación de los pacientes para ir a la competencia, es la ubicación geográfica. En particular, en la región metropolitana existe una gran oferta de prestadores privados de salud, muchos de los cuales han aumentado su oferta a través de centros médicos ambulatorios en sectores estratégicos de la región. Por lo tanto, una decisión estratégica para aumentar la captura de pacientes es la evaluación de un centro médico ambulatorio en sectores de baja competencia y alta demanda potencial. Se podría tomar como referencia el caso de la sucursal Maipú y el gran efecto positivo que tuvo en la captura de pacientes del sector poniente de la región, como un ejemplo para evaluar un nuevo centro en otros sectores demográficos similares a las de la comuna, como lo podría ser la comuna de Puente Alto u otros sectores aledaños.

Por otro lado, con el panel de visualización de datos implementado, se podrá monitorear

la captura de los exámenes, llevando control de las órdenes médicas realizadas, y evaluando la captura con base en distintas variables, tales como la previsión, edad y zona geográfica del paciente. El panel obtiene las bases de datos directamente del servidor de la clínica, permitiendo al área comercial poder hacer gestión continua a la captura de pacientes. Además de la tasa de captura, permite monitorear la comparación de exámenes realizados y solicitados, pudiendo tener una estimación de la tasa de captura consolidada durante los próximos períodos. A su vez, el reporte permite hacer seguimiento a los médicos, evaluando indicadores como la tasa de solicitud de estos, y alarmar cuando un médico posee derivaciones de exámenes muy inferiores al resto.

Por último, con el uso de los modelos de *machine learning* implementados, INDISA podrá optimizar sus esfuerzos de captación de pacientes al contar con estimaciones sobre cuáles pacientes son menos propensos a ser captados. Esto permitirá ofrecerles copagos diferenciados o consultas post-exámenes a precios reducidos. Además, se podrá estimar el tiempo que el paciente tardará en realizarse el examen, lo que permitirá ofrecer horarios preferenciales para sus citas y establecer fechas límite de intento de captación, de modo que se puedan dedicar esfuerzos a otros pacientes.

En resumen, la estrategia consiste en la implementación de múltiples tácticas que en su conjunto ayudarán a INDISA a aumentar su captación de exámenes de Imagenología en un 6% para el año próximo. Para ello, se propone durante el segundo semestre de 2024, la implementación de un canal web de agendamiento de exámenes de Imagenología, así como el rediseño del proceso de captura con foco en el viaje del paciente. A su vez, se propone el aumento en la oferta de seguros preferentes de Imagenología con INDISA, así como la evaluación de un nuevo centro médico ambulatorio en la comuna de Puente Alto, a inicios y mediados del año 2025, respectivamente. Por último, han quedado implementados los modelos de *machine learning* y el *dashboard* de visualización de datos, los cuales ya permiten a INDISA optimizar esfuerzos y monitorear la captación de exámenes de Imagenología y de las demás unidades ambulatorias.

La implementación del canal web de agendamiento, el rediseño del proceso de captación y el aumento en la oferta de seguros preferentes, son proyectos de los cuales debe hacerse cargo el área comercial, en coordinación con la unidad de Imagenología y el call center. Por otro lado, la evaluación del centro médico es una tarea que se propone dejar en manos de la gerencia de planificación y control de gestión.

Todos estos apartados y oportunidades de mejora, en su conjunto, podrán encaminar a INDISA a un aumento de la captación de pacientes de la unidad de Imagenología, pudiendo también tener impacto en otras unidades, tales como las tomas de muestras y procedimientos. Si bien la apertura de un centro médico es un proyecto a largo plazo, la incorporación de un canal web y el rediseño de procesos como el *funnel* de agendamiento, son aspectos mejorables a la brevedad, y se espera que tendrán impacto casi inmediato en la captura de exámenes.

# Bibliografía

- [1] Emol, Las preocupaciones de la ciudadanía: ¿Cuáles son las prioridades de los chilenos?, Marco Zecchetto Rocco, 2022. <https://comentarista.emol.com/2294117/23754281/Emol-Social-Facts.html>
- [2] El País, Camilo Cid, director de Fonasa: “Apostamos a igualar la cobertura financiera que tienen las isapres”, Antonieta de la Fuente, 2024. <https://elpais.com/chile/2024-02-03/camilo-cid-director-de-fonasa-apostamos-a-igualar-la-cobertura-financiera-que-tienen-las-isapres.html>
- [3] BCN, El sistema de salud en Chile y la Atención Primaria de Salud municipal, Eduardo Goldstein, 2018.
- [4] FONASA, Cuenta pública, 2022.
- [5] Duna, Cuánto, cómo y quiénes deben pagar: lo que debes saber de la ley corta de isapres, Israel Durán, 2024. <https://www.duna.cl/noticias/2024/05/15/ley-corta-de-isapres-cuanto-como-y-quienes-deben-pagar/>
- [6] El País, Isapres: las claves que explican la crisis del sistema privado de salud en Chile, Antonieta de la Fuente, Ana María Sanhueza, 2023. <https://elpais.com/chile/2023-12-21/isapres-las-claves-que-explican-la-crisis-del-sistema-privado-de-salud-en-chile.html>
- [7] La Tercera, Indisa lleva a Cruz Blanca a arbitraje por infringir contratos y exige más de \$7.200 millones por perjuicios causados, Mariana Marusic, 2023. <https://www.latercera.com/pulso/noticia/indisa-lleva-a-cruz-blanca-a-arbitraje-por-infringir-contratos-y-exige-mas-de-7200-millones-por-perjuicios-causados/OF3QE2CBSVDU5AOY5WNO7TKO5U/>
- [8] Superintendencia de Salud, Radiografía de Isapres. <https://www.superdesalud.gob.cl/difusion/665/w3-article-21961.html>
- [9] Informe Bupa Chile Marzo 2021, Humphreys.
- [10] Memoria INDISA 2022.
- [11] Informe General PXI 2023.
- [12] What is Strategy?, Michael E. Porter, 1996.
- [13] Big 20, Los 20 prestadores más grandes de Chile, 2023. Vertical Salud.
- [14] Operations Management: Sustainability and Supply Chain Management, Pearson. J. Heizer, B. Render, y C. Munson, 2016.
- [15] Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation, Pearson. S. Chopra, y P. Meindl, 2015.
- [16] The One Number You Need to Grow. Harvard Business Review. F. F. Reichheld, 2003.

- [17] Benchmarking: The Search for Industry Best Practices that Lead to Superior Performance. Quality Press. R. C. Camp, 1989.
- [18] La nueva ecuación del crecimiento B2B, Arora, Harrison, Lun Plotkin, Magni, Stanley, 2022.
- [19] Censo 2017: Resultados definitivos, Instituto Nacional de Estadísticas (INE), 2017.

# Anexos

## Anexo A. Antecedentes Generales

Tabla A.1: Pacientes asegurados con isapre en Chile, 2021 a 2023. (Elaboración propia a partir de datos de Superintendencia de Salud, Radiografía de Isapres)

Isapre	2021		2022		2023	
	Cotizantes	Cargas	Cotizantes	Cargas	Cotizantes	Cargas
Banmédica	409.615	326.392	408.357	316.336	379.521	288.907
Colmena	409.635	243.035	427.775	246.428	421.710	241.277
Consalud	423.920	274.990	419.036	266.229	349.140	204.577
Cruz Blanca	410.817	267.755	397.480	253.618	320.926	199.112
Nueva Mas Vida	198.201	123.742	186.511	114.652	173.893	102.119
Vida Tres	84.738	73.203	85.287	71.387	83.135	68.092
Esencial					7.783	6.485
<b>Total</b>	<b>1.936.926</b>	<b>1.309.116</b>	<b>1.924.445</b>	<b>1.268.649</b>	<b>1.736.107</b>	<b>1.110.567</b>

Tabla A.2: Pacientes asegurados con isapre en la Región Metropolitana, 2021 a 2023. (Elaboración propia a partir de datos de Superintendencia de Salud, Radiografía de Isapres)

Isapre	2021		2022		2023	
	Cotizantes	Cargas	Cotizantes	Cargas	Cotizantes	Cargas
Banmédica	287.798	220.847	285.152	212.750	265.410	195.065
Colmena	236.860	136.785	246.764	138.321	246.849	137.330
Consalud	253.844	158.113	250.762	153.880	209.887	119.373
Cruz Blanca	253.247	159.438	243.809	151.001	199.660	121.957
Nueva Mas Vida	77.448	44.081	69.952	40.555	65.400	37.189
Vida Tres	68.606	57.968	69.081	59.072	67.598	56.737
Esencial					7.186	5.956
<b>Total</b>	<b>1.177.802</b>	<b>777.231</b>	<b>1.165.519</b>	<b>755.578</b>	<b>1.061.989</b>	<b>673.606</b>

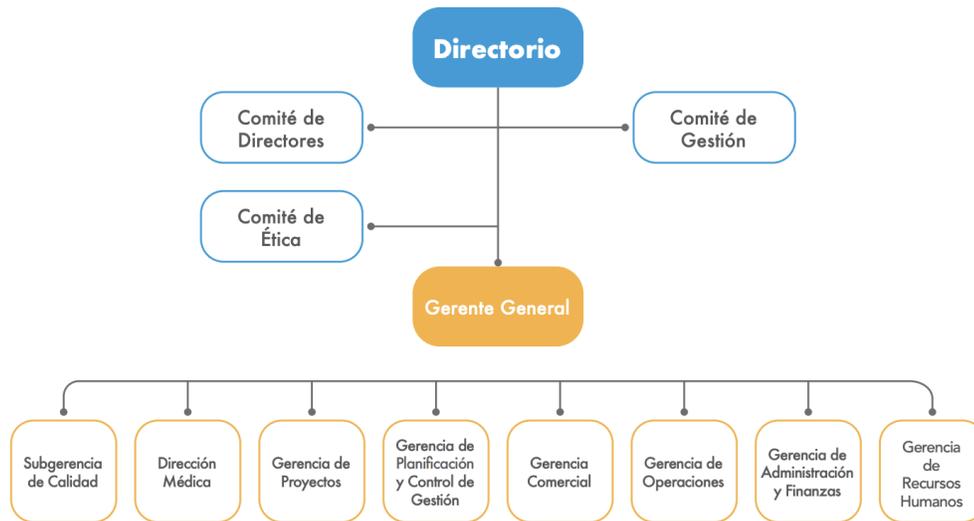


Figura A.1: Organigrama INDISA, 2022. (Memoria INDISA 2022)

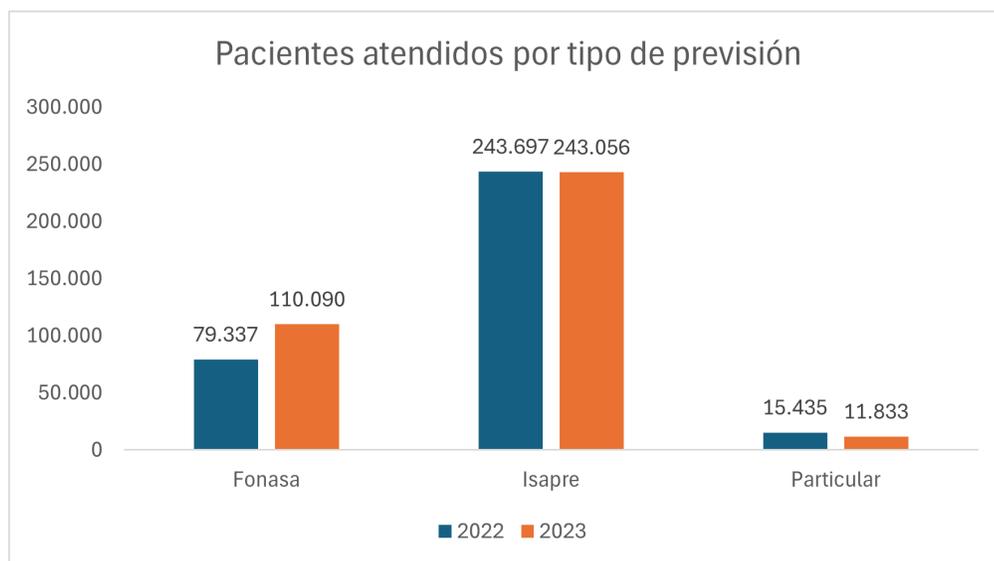


Figura A.2: Pacientes atendidos por tipo de previsión, 2022 a 2023. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

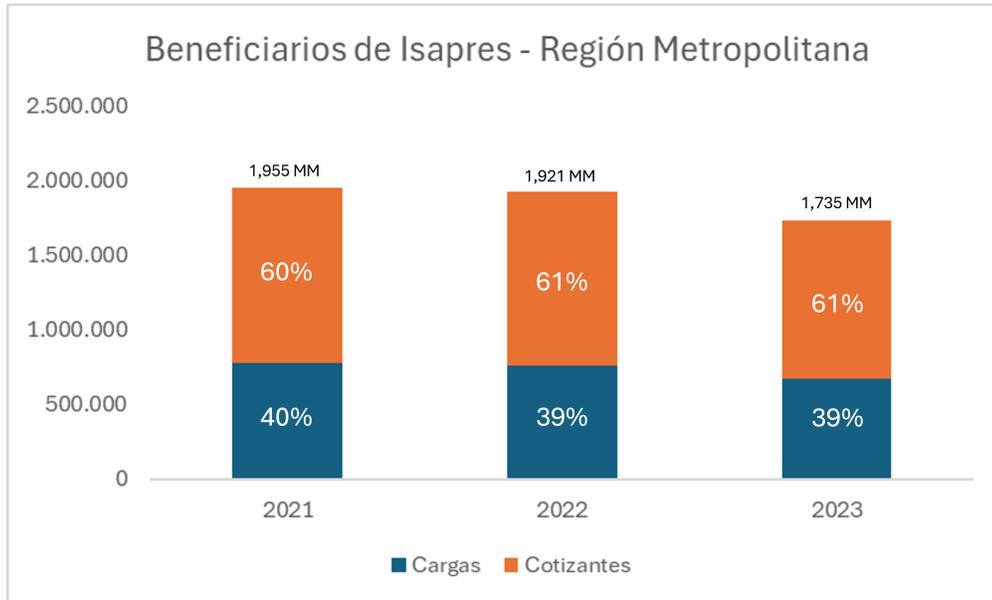
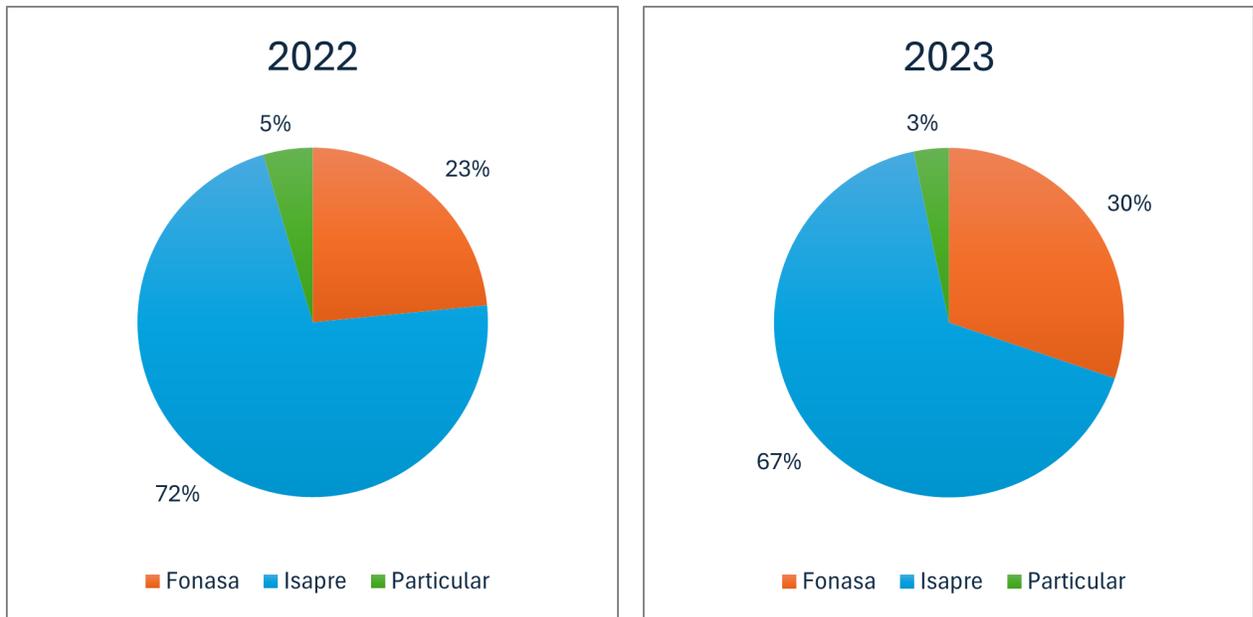


Figura A.3: Pacientes asegurados con isapre en la Región Metropolitana, 2021 a 2023. (Elaboración propia a partir de datos de Superintendencia de Salud, Radiografía de Isapres)



(a) Proporción de pacientes, 2022

(b) Proporción de pacientes, 2023

Figura A.4: Proporción de pacientes INDISA según tipo de previsión, 2022 y 2023. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

## Anexo B. Descripción y Justificación del Problema

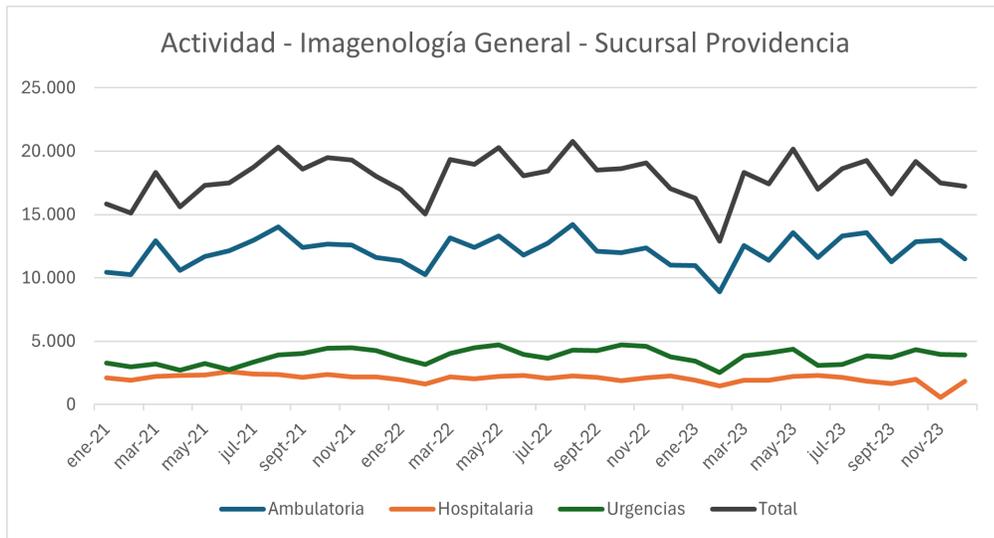


Figura B.1: Actividad ambulatoria de la unidad de Imagenología General para la sucursal Providencia, 2021 a 2023. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

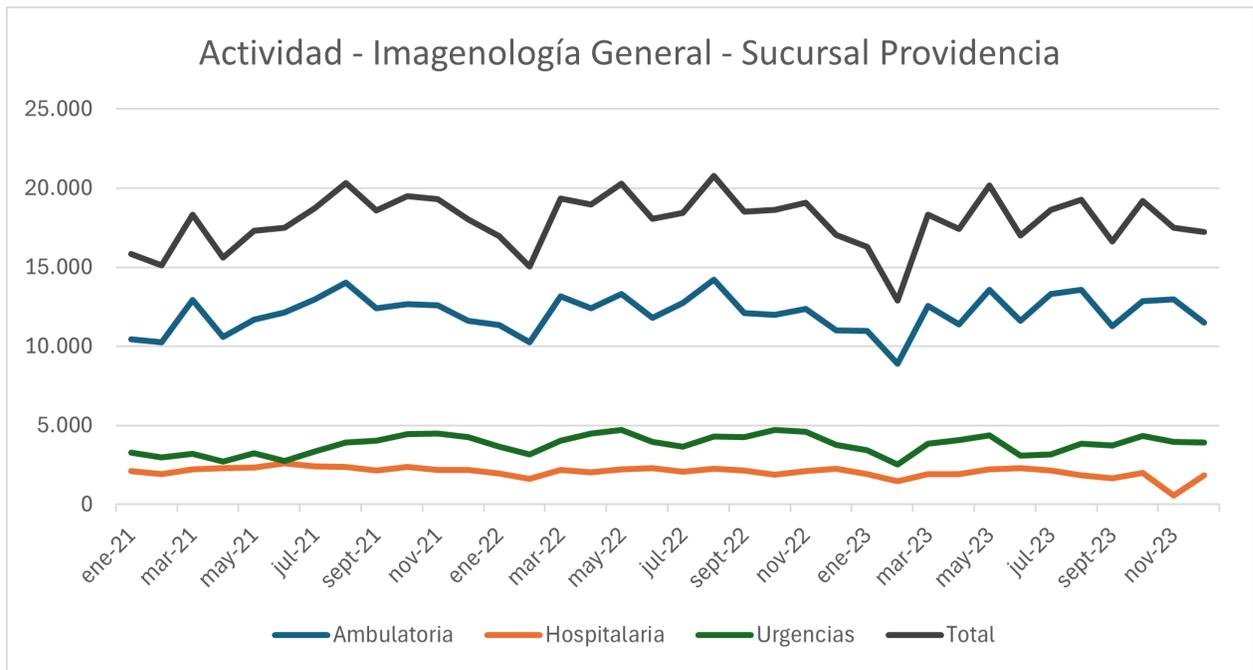


Figura B.2: Actividad ambulatoria de la unidad de Imagenología General para la sucursal Maipú, 2022 a 2023. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

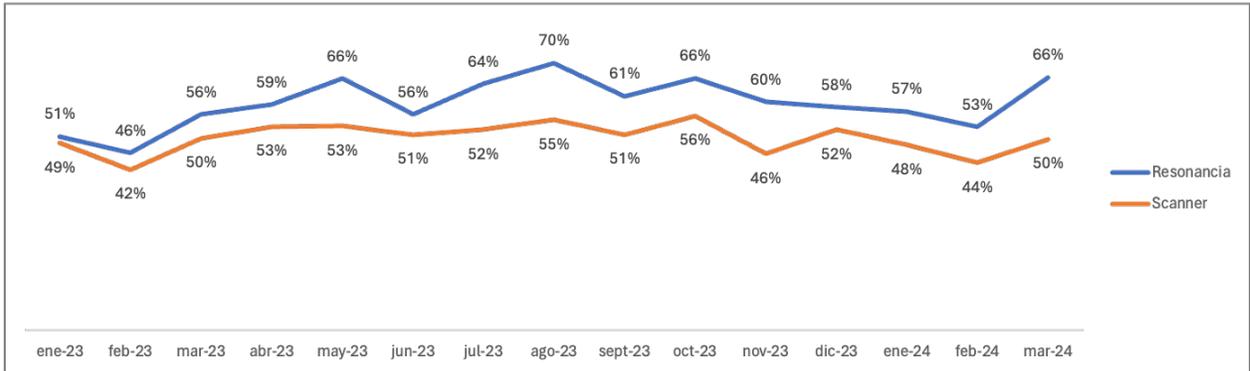


Figura B.3: Ocupación de los equipos de las unidades de Resonancia y Scanner, sucursal Providencia, enero 2023 a marzo 2024. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

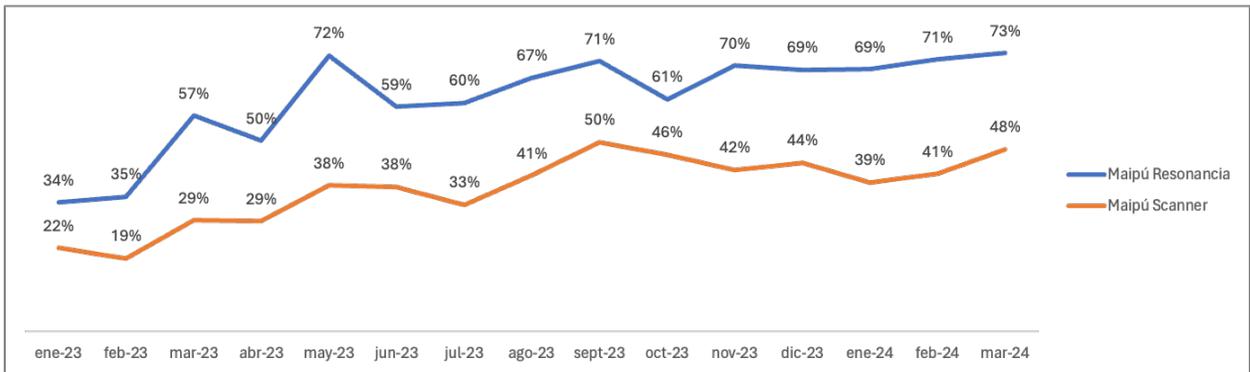


Figura B.4: Ocupación de los equipos de las unidades de Resonancia y Scanner, sucursal Maipú, enero 2023 a marzo 2024. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

## Anexo C. Justificación del Proyecto

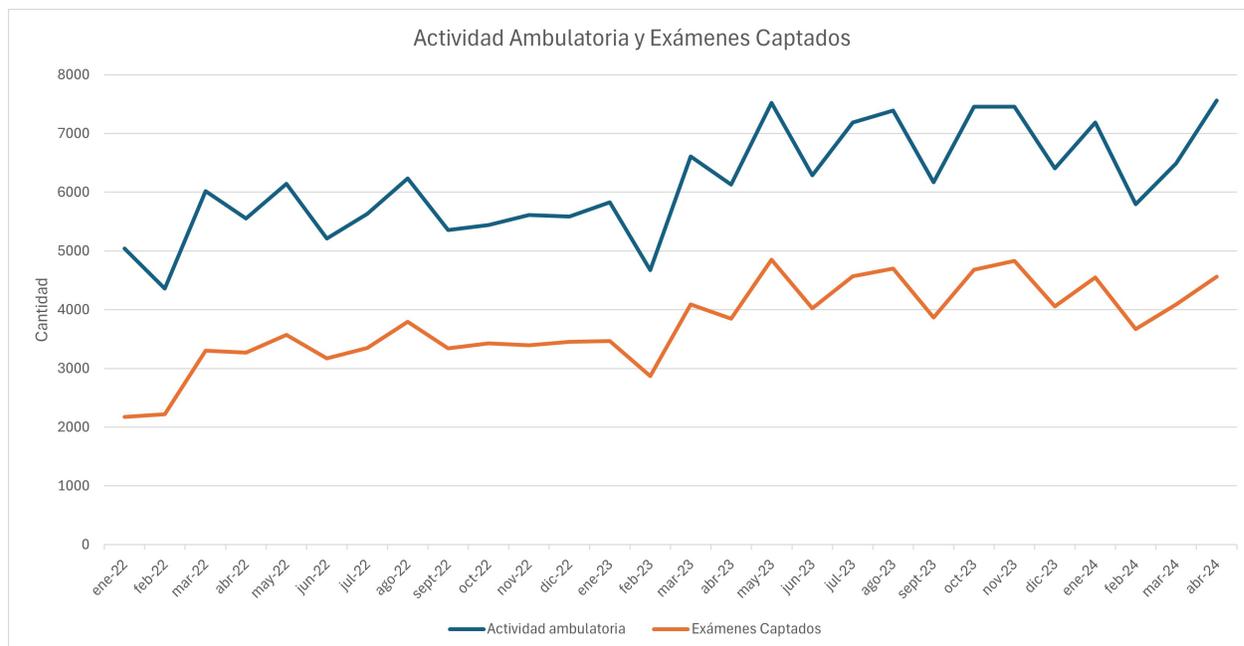


Figura C.1: Actividad ambulatoria y exámenes captados, Imagenología General, 2022 a abril 2024. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

## Anexo D. Desarrollo y Resultados

Tabla D.1: Llamados recibidos por el call center durante marzo 2024. (Elaboración propia a partir de información de TrustCorp, call center Externo)

Skill	Llamados atendidos	Reservas	% Reservas
Imagenología	21.277	10.804	50,8 %
Procedimientos	17.990	7.563	42,8 %
Consultas médicas	20.103	6.556	32,6 %
Espera en línea	23.442	5.347	22,8 %
Laboratorio	5.174	2.326	45,0 %
Vacunatorio	4.264	1.244	29,2 %
<b>Total General</b>	<b>92.250</b>	<b>33.840</b>	<b>36,7 %</b>

Tabla D.2: Estimación de órdenes RCE y de papel de los médicos de INDISA. (Elaboración propia)

Skill	Resonancia	Scanner	Radiología	Ecotomografía	Total
Actividad con consultas en los 60 días previos	16.798	13.468	58.819	33.990	<b>123.075</b>
Actividad con consulta en los 60 días previos y RCE	13.414	9.899	43.438	24.799	<b>91.550</b>
Tasa de órdenes RCE	80 %	74 %	74 %	73 %	<b>74 %</b>
Tasa de órdenes de papel	20 %	26 %	26 %	27 %	<b>26 %</b>

Tabla D.3: Copagos promedio de exámenes de Imagenología para las distintas isapres, en los principales prestadores privados de la región metropolitana, 2023. (Reportería INDISA)

Prestador	Banmédica	Colmena	Consalud	Cruz Blanca	Nueva Mas Vida	Vida Tres	Total
Clínica Alemana	96.036	98.844	95.715	87.130	67.531	90.416	<b>93.020</b>
Clínica Bupa Santiago	96.400	18.306	20.233	21.025	21.969	95.771	<b>21.181</b>
Clínica Dávila	26.857	22.679	25.505	21.321	26.530	30.884	<b>26.196</b>
Clínica Dávila Vespucio	20.622	15.746	24.058	17.453	13.026	28.520	<b>20.070</b>
Clínica INDISA	21.617	25.680	20.468	18.382	19.996	21.195	<b>21.499</b>
Clínica Las Condes	71.880	77.721	60.747	67.807	67.802	58.879	<b>69.055</b>
Clínica MEDS	35.099	33.972	27.363	25.823	20.652	32.094	<b>30.826</b>
Clínica Santa María	37.272	44.429	41.548	34.988	42.139	36.303	<b>38.433</b>
Clínica U. Andes	54.714	57.520	46.787	34.806	31.143	48.934	<b>48.979</b>
CM Dávila	18.308	20.204	12.397	16.680	14.858	23.548	<b>18.375</b>
CM RedSalud	17.224	12.274	10.900	14.517	36.836	16.648	<b>12.024</b>
Integramédica	14.098	15.557	13.566	10.901	6.151	13.771	<b>12.627</b>
RedSalud Providencia	27.574	21.967	23.597	16.000	30.602	23.476	<b>22.586</b>
RedSalud Santiago	20.607	18.660	21.860	15.949	23.792	19.234	<b>20.210</b>
RedSalud Vitacura	40.032	30.125	34.608	30.918	35.605	38.171	<b>34.145</b>

Tabla D.4: Copagos promedio para 8 de las prestaciones más comunes de Imagenología, para pacientes isapre en los prestadores privados de la región metropolitana, 2023. Se consideran solo atenciones ambulatorias. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

Prestador	Ecografía		Radiografía		Resonancia		Tomografía	
	Abdominal	Partes blandas	Brazo	Tórax	Cráneo	Rodilla	Abdomen y pelvis	Tórax
Clínica Alemana	76.126	68.272	36.791	49.277	430.771	265.459	359.817	224.539
Clínica Bupa Santiago	13.503	8.587	5.513	10.854	82.736	55.758	76.394	47.001
Clínica Dávila	15.276	10.848	6.232	11.776	94.351	104.127	108.594	42.700
Clínica Dávila Vespucio	14.880	10.215	5.850	11.439	75.593	78.011	14.818	49.346
Clínica INDISA	12.602	14.612	4.774	9.400	75.469	70.983	112.219	51.650
Clínica Las Condes	65.055	52.907	31.594	45.468	307.472	211.133	324.600	184.793
Clínica MEDS	12.081	25.235	4.186	7.736	84.506	84.265	86.709	53.505
Clínica Santa María	23.939	35.779	9.956	17.586	152.376	132.277	164.711	92.098
Clínica U. Andes	29.249	20.208	16.104	21.703	181.889	187.695	219.400	142.823
CM Dávila	14.239	10.905	4.672	8.994	73.633	58.834	59.948	51.010
CM RedSalud	9.317	6.604	3.062	6.239	59.480	53.887	43.630	26.361
Integramédica	9.167	6.556	3.144	6.203	60.515	52.930	35.951	32.195
RedSalud Providencia	11.888	9.097	4.169	8.110	72.281	69.536	63.432	47.429
RedSalud Santiago	14.063	10.038	4.913	10.316	69.350	53.998	68.348	53.526
RedSalud Vitacura	13.856	9.948	5.721	11.295	138.701	98.386	211.315	64.102
UC Christus	21.635	25.426	14.176	17.954	149.136	100.151	194.989	109.731

Tabla D.5: Resonancia de rodilla, copagos promedio por isapre para los principales prestadores privados de la región metropolitana, 2023. Se consideran solo atenciones ambulatorias. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

Prestador	Banmédica	Colmena	Consalud	Cruz Blanca	Nueva Mas Vida	Vida Tres	Total
Clínica Alemana	301.105	241.905	287.400	269.794	188.856	262.770	<b>265.281</b>
Clínica Bupa Santiago	170.327	58.021	51.155	55.370	54.091	144.058	<b>55.695</b>
Clínica Dávila	110.692	79.534	99.467	66.104	75.809	131.524	<b>104.075</b>
Clínica Dávila Vespucio	76.615	49.966	103.162	38.085	95.665	92.531	<b>78.018</b>
Clínica INDISA	82.842	90.050	63.762	57.760	45.747	76.856	<b>71.028</b>
Clínica Las Condes	271.191	193.314	156.332	217.865	250.094	210.685	<b>216.172</b>
Clínica MEDS	119.074	90.907	49.514	68.793	48.888	103.773	<b>84.900</b>
Clínica Santa María	129.185	122.603	175.360	159.175	169.524	116.087	<b>132.783</b>
Clínica U. Andes	243.865	202.400	185.705	120.021	189.486	193.168	<b>187.471</b>
CM Dávila	60.627	85.956	20.759	92.001	112.348	79.137	<b>58.587</b>
CM RedSalud	65.662	45.125	50.243	110.669	58.504	66.175	<b>53.866</b>
Integramédica	62.279	60.686	51.415	49.905	12.406	55.540	<b>52.715</b>
RedSalud Providencia	107.453	52.756	73.519	55.199	52.833	91.411	<b>69.584</b>
RedSalud Santiago	56.788	41.927	59.780	42.626	53.919	78.569	<b>54.014</b>
RedSalud Vitacura	152.751	62.716	108.864	72.273		148.092	<b>98.386</b>
UC Christus	176.803	100.445	62.153	63.620	154.706	154.930	<b>100.747</b>
<b>Total</b>	<b>116.277</b>	<b>115.234</b>	<b>72.195</b>	<b>88.329</b>	<b>62.660</b>	<b>146.402</b>	<b>102.350</b>

Tabla D.6: Resonancia de rodilla, copagos promedio (pacientes con plan preferente) por isapre para los principales prestadores privados de la región metropolitana, 2023. Se consideran solo atenciones ambulatorias. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

Prestador	Banmédica	Colmena	Consalud	Cruz Blanca	Nueva Mas Vida	Vida Tres	Total
Clínica Alemana	153.255		226.316	183.422		160.288	<b>192.628</b>
Clínica Bupa Santiago		26.141	42.985	43.464	31.870		<b>43.165</b>
Clínica Dávila	115.274	80.457	85.723	60.684	113.001	160.259	<b>94.262</b>
Clínica Dávila Vespucio	74.036	51.006	82.655		78.876	49.376	<b>69.304</b>
Clínica INDISA		81.480	56.472	43.199	44.383		<b>55.844</b>
Clínica Las Condes	147.436	138.174	127.084	150.019		129.243	<b>138.176</b>
Clínica MEDS		82.379	54.536	60.142	49.398		<b>73.068</b>
Clínica Santa María	90.596	98.778	120.575	110.813	155.636	84.484	<b>100.696</b>
Clínica U. Andes	120.621	138.180	130.192	79.730		125.027	<b>119.850</b>
CM Dávila	19.824		17.011	77.862		0	<b>18.966</b>
CM RedSalud			44.592	56.216			<b>44.664</b>
Integramédica	47.577	41.100	47.618	42.223	9.523	36.518	<b>41.540</b>
RedSalud Providencia	23.788	18.740	69.593	50.709			<b>65.348</b>
RedSalud Santiago		45.161	58.627	45.262			<b>54.152</b>
RedSalud Vitacura		41.016	88.592	45.229			<b>71.915</b>
UC Christus	89.283	68.475	51.161	41.610	249.299		<b>51.635</b>
<b>Total</b>	<b>87.826</b>	<b>81.790</b>	<b>60.061</b>	<b>58.452</b>	<b>36.959</b>	<b>109.760</b>	<b>63.853</b>

Tabla D.7: TAC de abdomen y pelvis, copagos promedio por isapre para los principales prestadores privados de la región metropolitana, 2023. Se consideran solo atenciones ambulatorias. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

Prestador	Banmédica	Colmena	Consalud	Cruz Blanca	Nueva Mas Vida	Vida Tres	Total
Clínica Alemana	358.841	392.916	434.731	326.982	231.360	332.228	<b>359.351</b>
Clínica Bupa Santiago	328.997	64.980	106.846	61.328	151.892	345.020	<b>76.053</b>
Clínica Dávila	109.150	146.990	103.035	36.476	109.150	99.332	<b>105.430</b>
Clínica Dávila Vespucio		14.818					<b>14.818</b>
Clínica INDISA	112.418	110.503	148.116	88.661	105.208	93.685	<b>112.220</b>
Clínica Las Condes	325.646	371.384	288.852	310.126	417.637	247.254	<b>325.361</b>
Clínica MEDS	46.335	113.589	201.422	97.599	63.685	44.955	<b>86.800</b>
Clínica Santa María	146.117	211.426	232.645	163.272	223.917	130.005	<b>163.631</b>
Clínica U. Andes	239.384	237.353	316.581	157.817	234.034	195.687	<b>219.362</b>
CM Dávila	61.806	48.596	25.440	91.358	161.835	65.052	<b>59.721</b>
CM RedSalud	48.060	45.150	42.447	47.281	105.565	41.344	<b>43.548</b>
Integramédica	42.114	49.520	52.192	26.938	15.041	36.821	<b>35.805</b>
RedSalud Providencia	55.830	57.756	78.939	35.994	65.514	50.536	<b>63.853</b>
RedSalud Santiago	57.070	62.988	86.092	44.432	94.328	59.371	<b>68.703</b>
RedSalud Vitacura	202.292	146.739	250.048	190.122	198.946	198.722	<b>210.779</b>
UC Christus	183.309	233.495	221.802	139.023	301.941	178.882	<b>197.191</b>
<b>Total</b>	<b>160.350</b>	<b>224.611</b>	<b>156.084</b>	<b>134.002</b>	<b>163.542</b>	<b>189.844</b>	<b>171.355</b>

Tabla D.8: TAC de abdomen y pelvis, copagos promedio (pacientes con plan preferente) por isapre para los principales prestadores privados de la región metropolitana, 2023. Se consideran solo atenciones ambulatorias. (Elaboración propia a partir de datos de Reportería INDISA)

Prestador	Banmédica	Colmena	Consalud	Cruz Blanca	Nueva Mas Vida	Vida Tres	Total
Clínica Alemana	155.525		242.264	198.831		151.479	<b>205.719</b>
Clínica Bupa Santiago		23.748	58.929	49.088	106.945		<b>51.396</b>
Clínica Dávila	140.372		103.035	36.476	117.260	83.639	<b>114.472</b>
Clínica Dávila Vespucio		14.818					<b>14.818</b>
Clínica INDISA	34.248	79.262	78.505	59.606	87.129	102.706	<b>75.797</b>
Clínica Las Condes	165.003	197.625	158.046	157.186		166.282	<b>169.466</b>
Clínica MEDS		76.314	80.983	50.660			<b>70.095</b>
Clínica Santa María	91.263	148.874	125.378	111.033	196.301	100.520	<b>119.907</b>
Clínica U. Andes	117.520	143.741	131.294	81.708	168.356	117.287	<b>116.999</b>
CM Dávila	16.589		14.957	73.924	200.281	8.000	<b>17.388</b>
CM RedSalud			33.330	33.742			<b>33.337</b>
Integramédica	40.071	36.861	36.191	25.168	10.163	32.865	<b>26.541</b>
RedSalud Providencia	66.679	55.710	52.522	30.942		28.378	<b>48.092</b>
RedSalud Santiago	92.610	53.635	53.690	31.987			<b>48.858</b>
RedSalud Vitacura		92.420	122.048	97.565			<b>113.792</b>
UC Christus	57.590	86.362	91.496	79.937	310.227	8.359	<b>83.878</b>
<b>Total</b>	<b>98.617</b>	<b>99.087</b>	<b>75.869</b>	<b>73.778</b>	<b>96.879</b>	<b>113.587</b>	<b>82.724</b>

Tabla D.9: Consultas y exámenes de Imagenología solicitados por especialidad, 2023. Se muestran las 25 especialidades que más exámenes solicitaron durante el período. (Reportería INDISA)

Especialidad	Consultas	Exámenes solicitados	Tasa de solicitud
Traumatología	80.480	77.293	0,960
Urología	40.270	20.719	0,515
Medicina Interna	34.112	14.149	0,415
Broncopulmonar	25.756	13.843	0,537
Medicina General	31.335	13.054	0,417
Traumatología Infantil	14.356	10.864	0,757
Otorrinolaringología Adulto	65.019	10.846	0,167
Pediatría	74.107	8.907	0,120
Ginecología	121.049	7.480	0,062
Neurología	24.338	6.970	0,286
Cirugía General	28.553	5.726	0,201
Endocrinología	18.665	5.275	0,283
Gastroenterología	13.542	4.673	0,345
Cirugía Vascular	9.108	4.496	0,494
Broncopulmonar Infantil	12.515	3.287	0,263
Medicina Familiar	9.469	3.208	0,339
Endocrinología Infantil	4.574	2.902	0,634
Cardiología	22.596	2.852	0,126
Diabetología	8.369	2.565	0,306
Neurocirugía	6.271	2.553	0,407
Urología Infantil	4.344	2.088	0,481
Nefrología	5.693	1.811	0,318
Medicina General Infantil	8.151	1.531	0,188
Enfermedades Metabólicas y Nutrición Adulto	12.745	1.447	0,114
Ginecología Infanto-Juvenil	3.494	1.060	0,303



Tabla D.11: Días que pasan hasta capturar cierto porcentaje del total de exámenes captados. (Elaboración propia a partir de información de reportaría INDISA)

Unidad	25 %	50 %	70 %	85 %	90 %	95 %
RNM	1	5	12	28	46	90
Scanner	1	6	20	45	71	142
Radiología	0	0	7	27	37	76
Ecotomografía General	5	13	27	64	98	171
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>35</b>	<b>57</b>	<b>112</b>

Tabla D.12: Campos de la tabla *PRESTACION\_RCE\_PAGADOS* y su descripción. (Elaboración propia)

Campo	Descripción
COD_PLAN	Plan del paciente
COD_PRESTACION	Código de la prestación solicitada
COMUNA	Comuna del paciente
FECHA_PAGO	Fecha de realización del examen (en caso de ser captado)
FECHA_SOLICITUD	Fecha de solicitud del examen
SUCURSAL	Sucursal en donde se solicitó el examen
ESPECIALIDAD	Especialidad del profesional que solicitó el examen
EXAMEN_CAPTURADO	Indica si el examen fue o no capturado
FECHA_NAC_PAC	Fecha de nacimiento del paciente
ID_SOLICITUD	ID de solicitud del examen
ID_ATENCION	ID consulta que solicitó el examen
ID_PACIENTE	ID del paciente
NOMBRE_PRES	Nombre de la prestación
PACIENTE	Nombre del paciente
PACIENTE_CORREO	Correo del paciente
PACIENTE_TELEFONO_MOVIL	Teléfono móvil del paciente
PREVISION	Previsión del paciente
PROF_ID	ID del profesional
PROFESIONAL	Nombre del profesional
REGION	Indica si el paciente es o no de la región metropolitana
RUT	Rut del paciente
RUT_PROFESIONAL	Rut del profesional
EDAD_PACIENTE	Edad del paciente
TOTAL_PAGADO	Total pagado por el paciente
UNIDAD	Unidad de la prestación solicitada

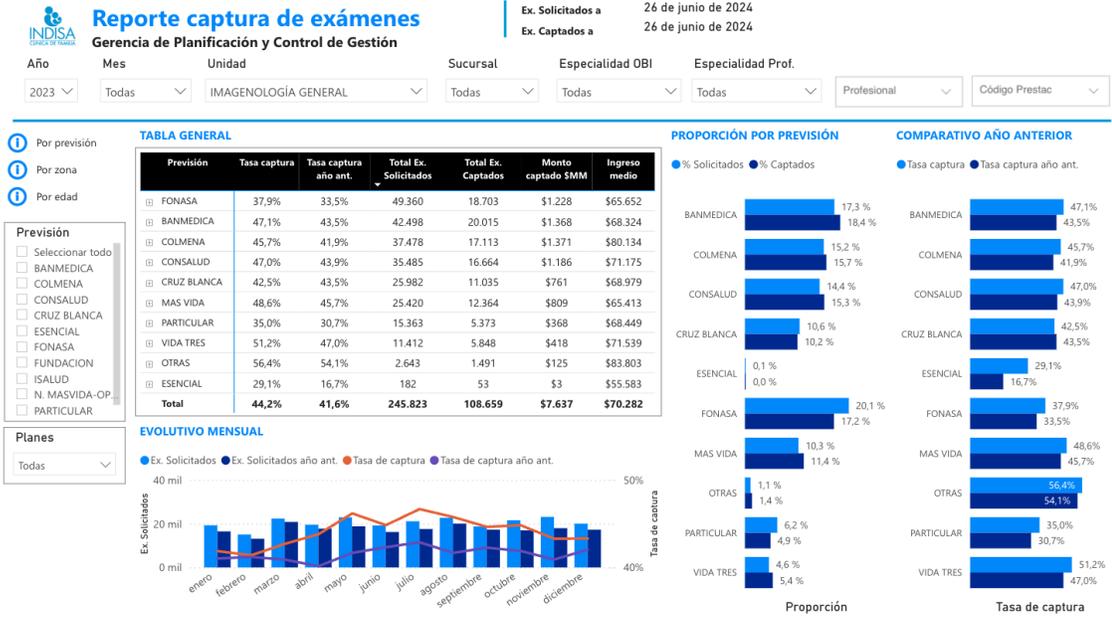


Figura D.2: Vista por previsión del paciente, reporte "Tasa de captura". (Elaboración propia)

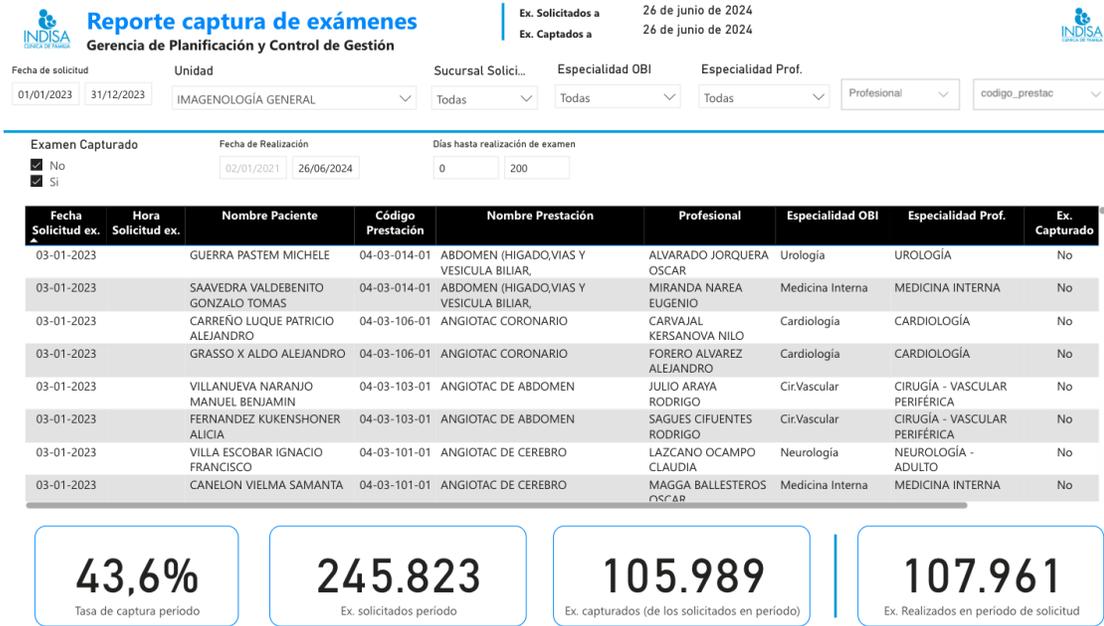


Figura D.3: Vista operativa con detalle de exámenes solicitados, reporte "Tasa de captura". (Elaboración propia)

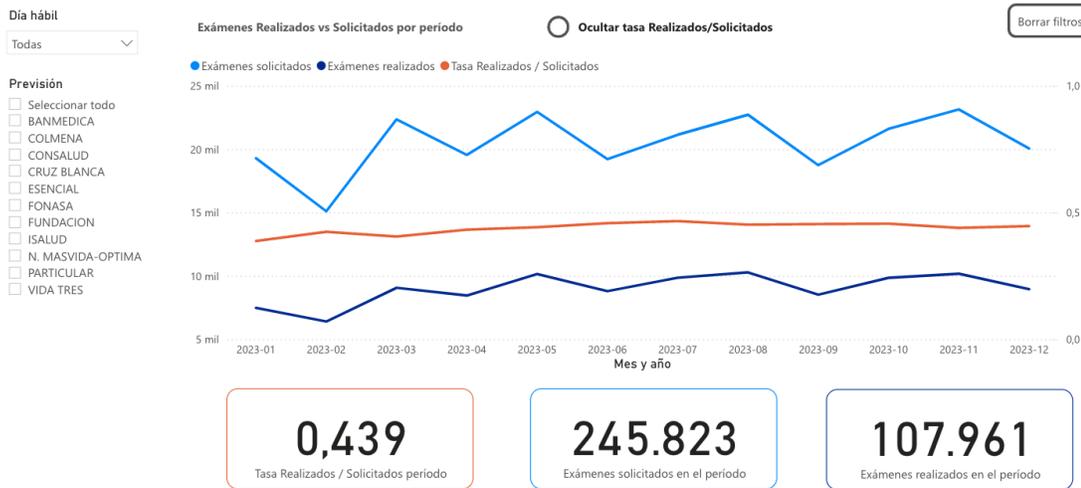


Figura D.4: Vista que monitorea los exámenes solicitados y capturados en función del tiempo, reporte "Tasa de captura". (Elaboración propia)

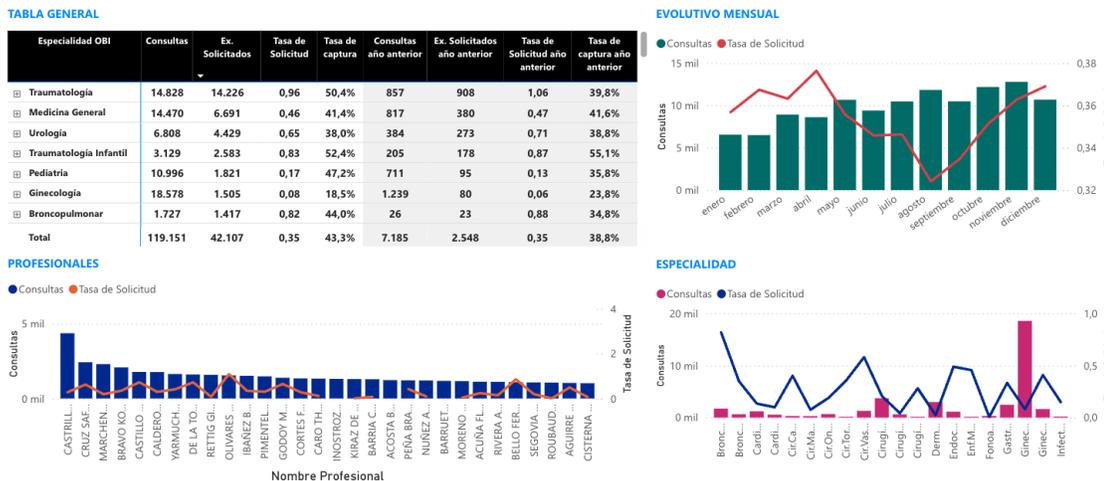


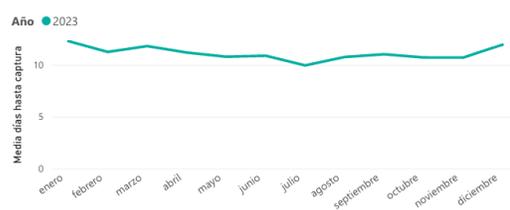
Figura D.5: Vista de derivación de exámenes por los médicos, reporte "Tasa de captura". (Elaboración propia)

Fecha de solicitud: 01/01/2023 - 31/12/2023  
Unidad: IMAGENOLOGÍA GENERAL  
Sucursal: Todas  
Especialidad OBI: Todas  
Especialidad Prof.: Profesional  
Código Prestac: [dropdown]

DÍAS HASTA CAPTURA POR GRUPO Y UNIDAD

Grupo	Ex. Solicitados	Ex. Captados	Promedio Días hasta Captura	Desv estándar Días hasta Captura
<b>IMAGENOLOGÍA GENERAL</b>	<b>245.823</b>	<b>108.659</b>	<b>24,45</b>	<b>51,66</b>
RADIOLOGIA	90.320	50.012	16,07	42,27
ECOTOMOGRAFIA GENERAL	82.338	30.244	37,87	62,38
RESONANCIA NUCLEAR MAGNETICA	34.889	14.554	18,55	43,30
SCANNER	32.071	11.680	27,99	54,51
DENSITOMETRIA	4.717	1.538	57,31	71,87
MEDICINA NUCLEAR	1.205	488	38,99	49,83
PET-CT TA	283	143	25,68	53,06
<b>Total</b>	<b>245.823</b>	<b>108.659</b>	<b>24,45</b>	<b>51,66</b>

EVOLUTIVO PROMEDIO DÍAS HASTA CAPTURA (MÁXIMO 90 DÍAS DE CAPTURA)



PRESTACIONES

Cod. Prestación	Nombre Prestación	Ex. Solicitados	Ex. Captados	Promedio Días hasta Captura	Desv estándar Días hasta Captura
04-04-003-01	ECOTOMOG ABDOMINAL(HIGADO,VIA BILIAR,PAN)	24.692	9.010	35,73	58,55
04-04-016-01	ECOGRAFIA PARTES BLANDAS O MUSCULOESQUE	17.522	7.526	31,18	57,32
04-01-070-01	TORAX -FLUOROSCOPIA 2 PROYEC.	16.110	8.721	14,19	42,08
04-01-054-01	BRAZO,CODO,MUNECA,MANO PIE O SIMILAR ,FR	13.558	8.533	12,39	37,95
<b>Total</b>		<b>245.823</b>	<b>108.659</b>	<b>24,45</b>	<b>51,66</b>

HISTOGRAMA

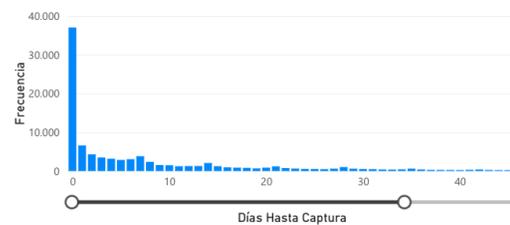


Figura D.6: Vista para monitorear los días que se tardan los pacientes en realizarse un examen, reporte "Tasa de captura". (Elaboración propia)

Tabla D.13: Resultados de los modelos de *machine learning* evaluados para la realización del modelo de captación de exámenes. (Elaboración propia)

Modelo	Tipo de examen	Precisión	Sensibilidad	F1-score
Árbol de regresión	<b>Total</b>	<b>0,57</b>	<b>0,57</b>	<b>0,57</b>
	Captado	0,57	0,57	0,57
	No captado	0,58	0,58	0,57
Random Forest	<b>Total</b>	<b>0,61</b>	<b>0,61</b>	<b>0,61</b>
	Captado	0,61	0,60	0,60
	No captado	0,61	0,63	0,62
Gradient Boosting	<b>Total</b>	<b>0,61</b>	<b>0,61</b>	<b>0,61</b>
	Captado	0,62	0,55	0,58
	No captado	0,60	0,67	0,63
Red neuronal (2 capas, 150 neuronas)	<b>Total</b>	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>
	Captado	0,59	0,62	0,60
	No captado	0,60	0,57	0,59
Red neuronal (2 capas, 200 neuronas)	<b>Total</b>	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>
	Captado	0,62	0,52	0,56
	No captado	0,59	0,69	0,64
Red neuronal (5 capas, 121 neuronas)	<b>Total</b>	<b>0,60</b>	<b>0,60</b>	<b>0,59</b>
	Captado	0,58	0,64	0,61
	No captado	0,61	0,56	0,58

Tabla D.14: Resultados de los modelos de *machine learning* evaluados para la realización del modelo de predicción de días hasta la captura. (Elaboración propia)

Modelo	RMSE	R2-score
Árbol de regresión	48,05	0,42
Árbol con poda	38,72	0,08
Regresión lineal	39,31	0,05
Red neuronal (2 capas, 150 neuronas)	39,57	0,04

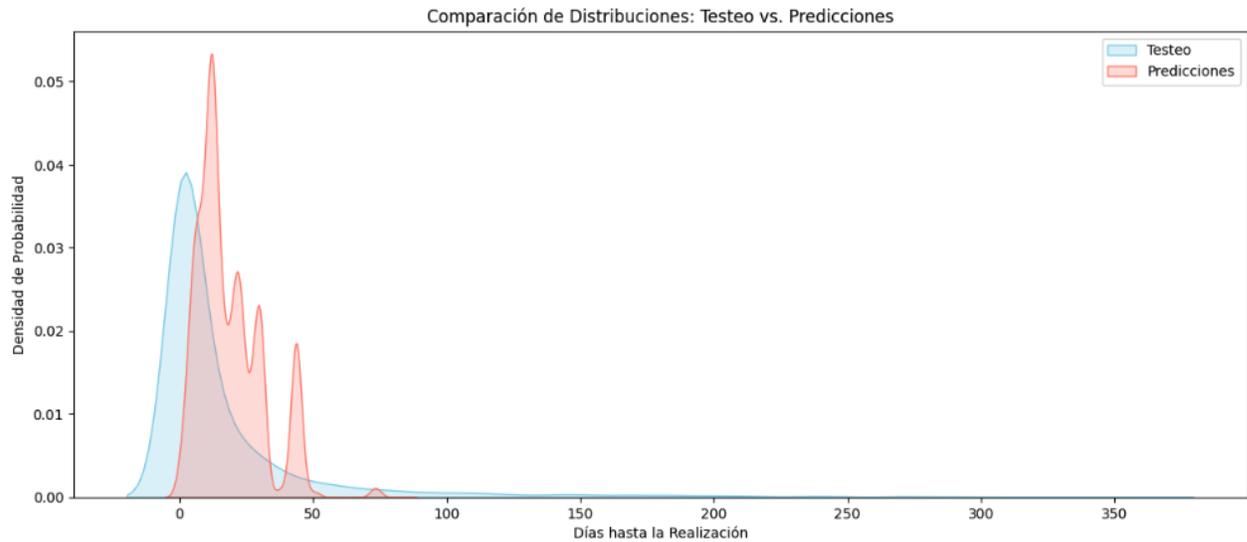


Figura D.7: Distribución de densidad de los resultados del modelo de árbol con poda, comparados con la distribución real del dataset de testeo. (Elaboración propia)

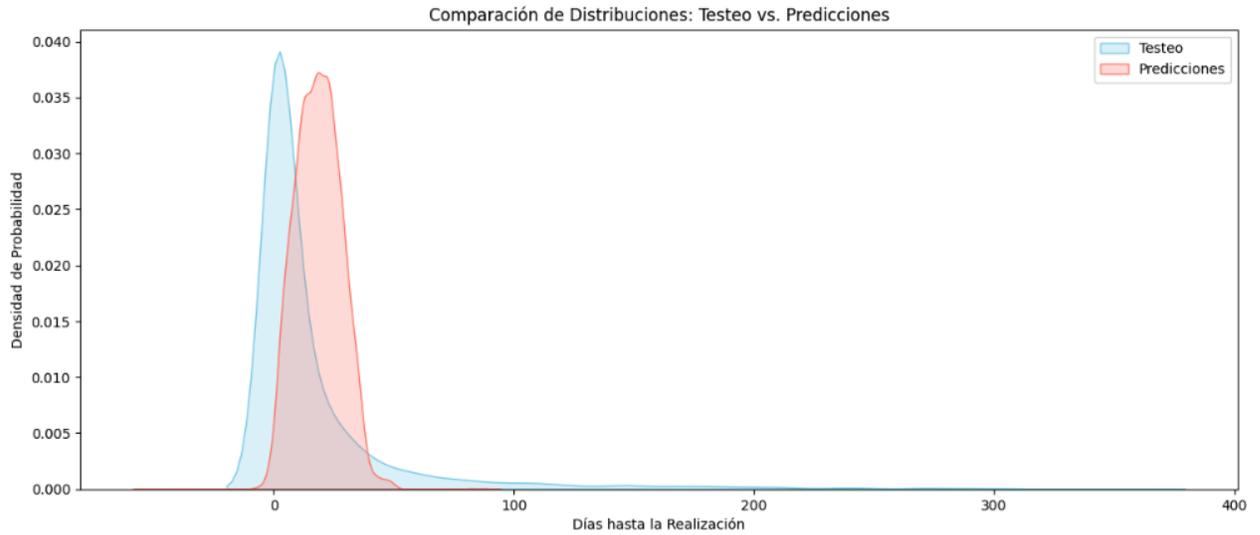


Figura D.8: Distribución de densidad de los resultados del modelo de regresión lineal, comparados con la distribución real del dataset de testeo. (Elaboración propia)

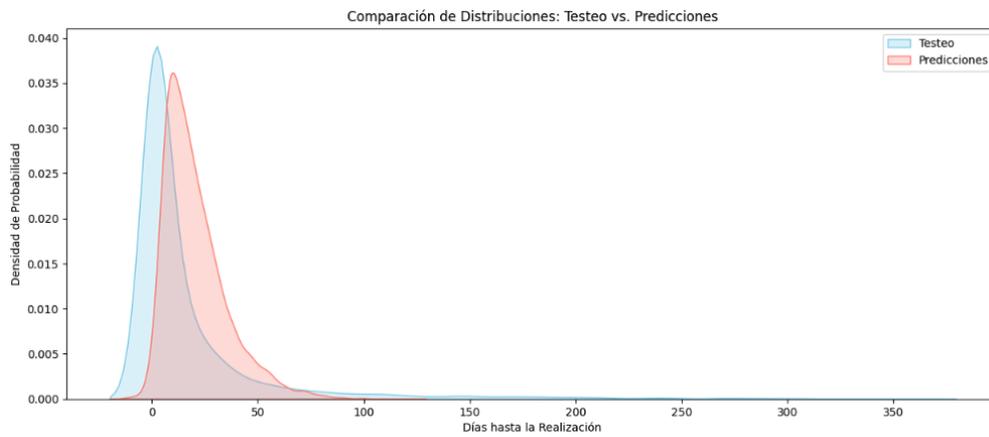


Figura D.9: Distribución de densidad de los resultados del modelo de red neuronal (modelo con 2 capas y 150 neuronas), comparados con la distribución real del dataset de testeo. (Elaboración propia)