

**Propuesta Para la Automatización Del Registro Clínico Mediante Reconocimiento de Voz
en el Servicio de Patología de Compensar EPS**

Caballero Jhonn Rhandal, Camelo George Anderson y Samper Gabriela Isabel

Especialización Ingeniería, Universidad EAN

Seminario de Investigación

Gil Acosta Edicson Jair

3 de marzo de 2025

Contenido

1.	Ficha de Viabilidad del Proyecto de Investigación.....	10
1.1.	Información General	10
2.	Planteamiento del Problema	11
2.1.	Antecedentes del Problema.....	11
2.2.	Descripción del Problema	12
2.3.	Pregunta de Investigación	13
3.	Objetivos.....	14
3.1.	Objetivo General	14
3.2.	Objetivos Específicos.....	14
4.	Conveniencia de la Investigación	15
5.	Justificación	17
6.	Viabilidad.....	20
7.	Marco Institucional	22
7.1.	Presentación de la Empresa: Compensar EPS	22
7.2.	Referentes estratégicos.....	23
7.2.1.	Misión	23
7.2.2.	Visión.....	23
7.3.	Atributos.....	24
7.3.1.	Humanización.....	24
7.3.2.	Innovación	24
7.3.3.	Eficiencia.....	24

7.3.4. Compromiso	24
7.3.5. Calidad.....	24
7.4. Objetivos Organizacionales	24
7.4.1. Objetivo Retador	24
7.4.2. Propósito Superior	25
7.4.3. Oferta de Valor	25
7.5. Estructura Organizacional.....	25
7.5.1. Niveles Organizacionales	25
7.5.1.1. Dirección General.	25
7.5.1.2. Gerencias Estratégicas.....	25
7.5.1.3. Gerencias Operativas.....	26
7.5.1.4. Unidades Operativas.	26
7.5.1.5. Organigrama Simplificado.	26
7.5.2. Características del Área.....	27
7.5.3. Productos o servicios ofertados	28
7.5.4. Servicios del Plan de Beneficios en Salud (PBS).....	28
7.5.4.1. Atención Primaria y Especializada.	28
7.5.4.2. Promoción y Prevención.	28
7.5.4.3. Diagnóstico y Apoyo Terapéutico.....	29
7.5.4.4. Atención de Urgencias y Hospitalización.	29
7.5.4.5. Salud Oral.....	29
7.5.5. Servicios Especializados: Enfoque en Patología.....	29
7.5.5.1. Diagnóstico Histopatológico y Citológico.	29

7.5.6. Integración con Otros Servicios	29
7.5.6.1. Planes Complementarios de Salud.	29
7.5.6.2. Cobertura Extendida.....	29
7.5.6.3. Servicios a Domicilio.....	30
7.5.6.4. Red de Prestadores.	30
7.5.7. Análisis del sector.....	30
8. Marco Teórico.....	32
8.1. Informática Médica y la Transformación Digital en Salud	32
8.1.1. Descripción de Variables y Problemas Reportados	32
8.1.2. Estudios Previos sobre el Tema	33
8.1.3. Síntesis	36
8.2 Tecnologías de Reconocimiento de Voz: Fundamentos y Aplicaciones Clínicas	37
8.2.1. Descripción de Variables y Problemas Reportados.....	37
8.2.2. Estudios Previos sobre el Tema.....	38
8.3 Procesos Clínicos en Patología y la Gestión de Información Diagnóstica	41
8.3.1. Descripción de Variables y Problemas Reportados	41
8.3.2. Estudios Previos sobre el Tema	42
8.3.3. Síntesis	44
8.4 Automatización del Registro Clínico: Modelos y Aplicaciones en Patología	45
8.4.1. Descripción de Variables y Problemas Reportados	45
8.4.2. Estudios Previos sobre el Tema	46
8.4.3. Síntesis	48
8.5 Factores de Adopción del Reconocimiento de Voz en Servicios de Patología	48

8.5.1. Descripción de Variables y Problemas Reportados	49
8.5.2. Estudios Previos sobre el Tema	50
8.5.3. Síntesis	51
8.6 Integración del Reconocimiento de Voz en el Servicio de Patología de Compensar EPS52	
8.6.1. Descripción de Variables y Problemas Reportados	52
8.6.2. Estudios Previos sobre el Tema	53
8.6.3. Síntesis	55
9. Diseño Metodológico.....	56
9.1. Clasificación del Tipo de Investigación.....	56
9.1.1. Según su propósito: Teórica.....	56
9.1.2. Según su grado de profundidad: Exploratoria	57
9.1.3. Según las fuentes de datos: Cualitativa (con posibilidad de mixta).....	57
9.1.4. Según su inferencia: Deductiva	57
9.1.5. Según su temporalidad: Transversal	58
9.2. Diagnóstico Organizacional – Análisis Externo	58
9.2.1. Análisis PESTEL.....	59
9.2.2. Análisis fuerzas de Porter	63
9.2.3. Matriz DOFA.....	68
9.3. Diagnóstico Organizacional – Análisis Interno	72
9.3.1. Identificación de las variables.....	73
9.3.2. Instrumento de medición.....	78
9.3.3. Análisis del Proceso Actual de Registro Clínico	82

9.3.4. Validación del instrumento de medición	84
9.3.5. Población y muestra	88
9.3.6. Ficha Técnica de la encuesta.....	91
10. Análisis e interpretación de resultados	93
10.1. Factores Internos: Encuesta	93
10.2. Factores Externos: Análisis PESTEL, Porter y DOFA	99
10.3. Propuesta teórica	105
10.4. Propuesta teórica derivada.....	108
10.5. Evaluación de la Tecnología	111
10.6. Análisis de Costos	114
10.7. Cronograma Propuesto Alto nivel.....	117
11. Conclusiones.....	119
11.1. Consideraciones finales	121
11.2. Recomendaciones	121
Referencias.....	125
Anexos	132

índice Ilustraciones

Ilustración 1. Organigrama Unidad Salud Compensar, elaboración propia	27
Ilustración 2. Relación entre Variables de Informática Médica, elaboración propia.....	36
Ilustración 3. Desafíos y Oportunidades en la Gestión Diagnóstica, elaboración propia.	44
Ilustración 4. Análisis PESTEL, elaboración propia	62
Ilustración 5. Distribución de Percepción de Utilidad	94
Ilustración 6. Distribución de Confianza en Precisión.....	95
Ilustración 7. Distribución de Barreras Operativas.....	95
Ilustración 8. Distribución de Facilidad de Uso.....	96
Ilustración 9. Distribución de Eficiencia Operativa.....	96
Ilustración 10. Distribución de Satisfacción con Capacitación	97
Ilustración 11. Distribución de Percepción de Costos	97
Ilustración 12. Distribución de Aceptación de Sostenibilidad.....	98

índice de Tablas

Tabla 1. Información General proyecto	10
Tabla 2. Análisis Fuerzas de Porter, elaboración propia	67
Tabla 3. Matriz DOFA.....	69
Tabla 4. Ficha técnica encuesta	91
Tabla 5. Métricas de la Encuesta (n=36)	93
Tabla 6. Conclusiones Generales PESTEL.....	99
Tabla 7. Intensidad de las Fuerzas de Porter.....	101
Tabla 8. Estrategias DOFA Clave.....	104
Tabla 9. Análisis de Costos y ROI Preliminar	115
Tabla 10. Propuesta Cronograma de Implementación de Alto Nivel	117

índice de Anexos

Anexo A. encuesta 1 servicio de patología de Compensar EPS	133
Anexo B. encuesta 2 servicio de patología de Compensar EPS.	135
Anexo C. encuesta 3 servicio de patología de Compensar EPS.	137
Anexo D. Matriz DOFA	138
Anexo E. Matriz Industrial	139
Anexo F. Analisis Pestel	145
Anexo G. Fuerzas Porter	153

1. Ficha de Viabilidad del Proyecto de Investigación

1.1. Información General

Tabla 1. Información General proyecto

Información del estudiante 1	Nombre: Gabriela Isabel Samper Pallares
	Correo institucional: gsamper97145@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización en Gerencia de Tecnología
Información del estudiante 2	Nombre: Jhonn Rhandal Alexander Caballero Hupendo
	Correo institucional: jcaball37351@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización en Gerencia de Tecnología
Información del estudiante 3	Nombre: George Anderson Camelo Rodríguez
	Correo institucional: gcamelo45830@universidadean.edu.co
	Programa al que pertenece: Especialización en Gerencia de Tecnología
Campo de investigación:	Ciencia, tecnología e innovación.
Grupo de investigación:	TECNOLOGICO ONTARE
Línea de investigación:	MAIRA ALEJANDRA GARCIA JARAMILLO
	Categoría A1
	COL0026879
	Tecnología de la información y comunicaciones.
Título tentativo del proyecto:	Propuesta para la Automatización del Registro Clínico mediante Reconocimiento de Voz en el Servicio de Patología de Compensar EPS

2. Planteamiento del Problema

2.1. Antecedentes del Problema

El sector salud enfrenta importantes desafíos en la gestión eficiente de la información clínica. Un informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS, 2021) indica que el 60% de las instituciones de salud en países de ingresos medios y altos tienen dificultades para implementar sistemas de registro clínico que sean ágiles y precisos, debido a la falta de integración tecnológica y capacitación de los profesionales de Salud en el uso de estas herramientas tecnológicas. Este panorama se alinea con revisiones sistemáticas que destacan cómo la documentación clínica tradicional ha sido un obstáculo para la adopción tecnológica, evolucionando lentamente desde los años 90 hasta la actualidad (Blackley y otros, 2020)

Llevándolo al contexto colombiano, el Informe del Observatorio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Salud (MinTic, 2023) resalta que el país ha aumentado la adopción de tecnologías como SAP en las instituciones de salud. Sin embargo, también menciona que la complejidad en la adopción de estas herramientas representa una barrera operativa, especialmente en áreas especializadas como la lectura y/o interpretación de Patologías, donde los médicos deben dedicar tiempo valioso al registro manual de información en sistemas administrativos. Esto no solo alarga los tiempos operativos, sino que también afecta la calidad del servicio brindado al paciente.

Desde una perspectiva tecnológica, el reconocimiento por voz ha demostrado ser una solución efectiva para la digitalización de procesos médico. La implementación de herramientas

de dictado por voz en los servicios de salud puede reducir hasta un 35% los tiempos administrativos, permitiendo que los profesionales se enfoquen en su labor principal (Goss et al., 2018).

Esta tecnología que ya se utiliza ampliamente en países como Estados Unidos y España, aún enfrenta limitaciones en Colombia debido no solo a la falta de estudios concretos que analicen su viabilidad en el contexto local sino a las limitantes económicas que enfrenta el sistema de salud en el país (Hodgson y Coiera, 2015).

En el caso de Compensar EPS, se ha identificado que el servicio de Patología depende de procesos manuales que ralentizan el flujo de trabajo y generan una sobrecarga administrativa para los médicos patólogos. Es necesario explorar alternativas que combinen tecnologías emergentes con sistemas existentes.

2.2.Descripción del Problema

En el contexto actual de Compensar EPS, el proceso de registro clínico en el área de patología presenta una oportunidad de mejora significativa. Actualmente, el sistema utilizado para registrar los datos de los pacientes es sobre la vertical salud de SAP, este registro requiere de un alto grado de interacción manual, lo que aumenta el tiempo dedicado al input de datos, aumentando la posibilidad de errores y limita la eficiencia en la atención médica. Este problema es particularmente evidente en el servicio de patología, donde los médicos patólogos deben leer y dictar informes sobre las patologías, lo cual consume tiempo valioso que podría emplearse en otros aspectos de la atención.

2.3.Pregunta de Investigación

¿Cuáles son las características y la viabilidad de una solución tecnológica basada en reconocimiento de voz para automatizar el registro clínico en el servicio de patología de Compensar EPS, considerando su potencial para agilizar el diligenciamiento de datos, minimizar errores humanos y mejorar la eficiencia en el proceso de atención médica?

3. Objetivos

3.1. Objetivo General

Formular una propuesta teórica para automatizar el registro clínico en el servicio de patología de Compensar EPS mediante reconocimiento de voz.

3.2. Objetivos Específicos

Los objetivos específicos de este estudio son:

- 3.2.1. Examinar el proceso actual del registro clínico en el servicio de patología de Compensar EPS, identificando sus características, limitaciones y oportunidades que sirvan de base para una propuesta teórica de automatización con reconocimiento de voz.
- 3.2.2. Evaluar las tecnologías de reconocimiento de voz disponibles en el mercado, considerando su precisión, compatibilidad con SAP, manejo de terminología médica y viabilidad técnica para su aplicación en el registro clínico de patología.
- 3.2.3. Desarrollar un plan conceptual para el uso de reconocimiento de voz en el registro clínico, especificando componentes principales, flujo de trabajo y requisitos esenciales dentro del contexto del servicio de patología.
- 3.2.4. Investigar los posibles beneficios y obstáculos del empleo de reconocimiento de voz en el registro clínico, analizando su impacto potencial en la agilización del diligenciamiento, la calidad de los datos y las barreras técnicas o humanas presentes.
- 3.2.5. Construir una propuesta teórica que respalde el uso de reconocimiento de voz en el registro clínico, incorporando un marco conceptual, una evaluación inicial de viabilidad y sugerencias para estudios futuros en este ámbito.

4. Conveniencia de la Investigación

El proyecto *Formulación de una Propuesta para el Registro Clínico Automatizado por Voz en el Servicio de Patología de Compensar EPS* resulta altamente conveniente para la empresa, ya que aborda una oportunidad clave para optimizar la eficiencia operativa en un área crítica como el servicio de patología. La propuesta explora la automatización del registro clínico mediante reconocimiento de voz como una alternativa para agilizar el diligenciamiento de datos en el sistema SAP, reducir potencialmente los errores humanos asociados a la entrada manual y mejorar la calidad del proceso de documentación clínica. Estudios recientes sugieren que estas tecnologías pueden mejorar la satisfacción de los médicos y la calidad de las notas clínicas, además de reducir significativamente los tiempos administrativos (Goss et al., 2018)

Aunque esta investigación se limita a la postulación y no incluye un análisis empírico de tiempos, su conveniencia radica en ofrecer un modelo teórico que responde a las necesidades operativas identificadas, alineándose con los objetivos estratégicos de Compensar EPS de innovación y eficiencia, así como con tendencias globales en salud digital (OMS, 2021)

La utilidad metodológica de la investigación reside en el diseño de una solución innovadora que no solo aborda el caso específico de patología, sino que también establece un marco replicable para otros servicios médicos dentro de la entidad, como radiología o laboratorio clínico. Este enfoque teórico aporta valor al campo de la innovación tecnológica en salud al proponer la integración de tecnologías emergentes con sistemas existentes como SAP.

Finalmente, en cuanto a los costos estimados, una implementación completa de este tipo de

solución (incluyendo software de reconocimiento de voz, personalización, capacitación y hardware) podría oscilar entre \$5,000 y \$20,000 USD a precios de lista, sin considerar descuentos por negociación ni economías de escala. Sin embargo, dado que este proyecto se centra en la postulación, no implica un gasto inmediato, sino que ofrece claridad sobre los recursos potenciales requeridos para una futura ejecución, facilitando la toma de decisiones estratégicas por parte de Compensar EPS.

5. Justificación

Investigar la automatización del registro clínico en el servicio de patología de Compensar EPS mediante reconocimiento de voz es importante porque aborda una necesidad crítica en el sector salud: mejorar la gestión de la información clínica en un contexto donde los procesos manuales, como los realizados en la vertical salud de SAP, generan ineficiencias operativas que afectan la atención al paciente. Este tema cobra relevancia en un entorno donde las Entidades Promotoras de Salud (EPS) enfrentan presiones económicas para reducir costos y optimizar recursos, como señala el Informe del Observatorio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Salud (MinTic, 2023). La investigación responde a la necesidad de explorar soluciones tecnológicas emergentes que puedan modernizar procesos organizacionales aún inmaduros en términos de automatización, como los del servicio de patología, fortaleciendo así la capacidad de Compensar EPS para adaptarse a un sector en transformación.

Los resultados de esta investigación son relevantes y útiles porque ofrecen un modelo teórico que identifica las características y la viabilidad de integrar reconocimiento de voz en el registro clínico, sentando las bases para mejorar la eficiencia operativa y la calidad de los datos sin requerir inversión inmediata. A nivel global, la tecnología de dictado por voz se consolida como una tendencia en salud, con estudios sugiriendo su potencial para agilizar tareas administrativas y reducir riesgos asociados a la documentación manual (Hodgson y Coiera, 2015). En el mercado colombiano, donde las EPS compiten por ofrecer servicios diferenciados, este proyecto alinea a Compensar con las expectativas de digitalización, posicionándola como una entidad innovadora frente a competidores que ya adoptan soluciones avanzadas. Además, los

hallazgos pueden servir como punto de partida para futuros pilotos o estudios, extendiendo su utilidad a otras áreas de la organización.

Desde las tendencias económicas, el sector salud enfrenta un desafío constante por equilibrar calidad y sostenibilidad financiera, especialmente tras la reestructuración de Compensar EPS en 2025, que limitó su operación a Bogotá y Cundinamarca. La propuesta responde a esta presión al explorar una tecnología que optimiza recursos humanos sin comprometer el servicio. En términos de madurez de los procesos organizacionales, el registro manual en patología refleja un nivel bajo de automatización, lo que contrasta con la capacidad tecnológica existente en SAP. Este proyecto introduce un modelo conceptual que evoluciona dichos procesos hacia una mayor madurez, fomentando la adopción de nueva tecnología y una cultura de innovación dentro de la entidad. Aunque no se midan impactos concretos en esta fase, el diseño teórico prepara a Compensar para responder ágilmente a demandas crecientes, como picos de atención o requisitos regulatorios.

Para Compensar EPS, este proyecto es clave porque aborda un problema operativo específico en patología (la sobrecarga administrativa de los médicos patólogos) y propone una solución que podría liberar tiempo para tareas clínicas esenciales, mejorar la precisión de los datos y reducir riesgos de errores. Este enfoque fortalece su competitividad y reputación en un sector donde la innovación es un diferenciador crítico. El estudio se enmarca en el campo de ciencias, tecnología e innovación, dentro del grupo de investigación Tecnológico Ontare y la línea de investigación en Tecnología de la Información y Comunicaciones del programa de Especialización en Gerencia en Tecnología de la Universidad EAN, aportando valor académico y

práctico a un área de interés creciente en Colombia. En conclusión, esta investigación no solo responde a un desafío concreto, sino que ofrece un aporte estratégico al anticiparse a tendencias, elevar la madurez organizacional y posicionar a Compensar como líder en la adopción de nueva tecnología, todo desde una perspectiva teórica viable y fundamentada.

6. Viabilidad

La formulación de una propuesta teórica para automatizar el registro clínico en el servicio de patología de Compensar EPS mediante reconocimiento de voz es plenamente viable, gracias a una combinación de factores que aseguran su factibilidad, sin implicar ejecución operativa directa. Aunque la implementación práctica enfrenta desafíos como la interoperabilidad y la capacitación del personal (Clarke et al., 2015), el acceso privilegiado a información técnica a través de un integrante del equipo en Compensar EPS facilita la caracterización cualitativa del proceso actual en SAP.

Este vínculo facilita la caracterización cualitativa del proceso actual de registro clínico en el sistema SAP, permitiendo identificar limitaciones y oportunidades sin depender de datos operativos complejos. Al tratarse de una propuesta académica dentro del programa de Especialización en Gerencia en Tecnología, el acceso a información se complementa con fuentes secundarias como el Informe del Observatorio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Salud (MinTic, 2023) y estudios internacionales, asegurando un sustento robusto sin requerir datos sensibles de la EPS.

Toda información de Compensar EPS será documentada de manera cuidadosa para garantizar que no se comprometa la seguridad de la información, reforzando la ética y el alcance teórico del proyecto. El tamaño de Compensar EPS, con 1.8 millones de afiliados y una red consolidada en Bogotá y Cundinamarca, ofrece un contexto ideal para diseñar un modelo conceptual relevante y escalable, mientras que la facilidad para realizar el diagnóstico se apoya

en la experiencia del equipo de posgrado en análisis de procesos tecnológicos en salud. El interés de la empresa por modernizar procesos clave, impulsado por la presión competitiva del sector y su necesidad de optimizar recursos tras la limitación operativa impuesta por la Superintendencia Nacional de Salud, se alinea con los objetivos del proyecto, aumentando su pertinencia estratégica. Además, la literatura reciente destaca que las tecnologías de voz son cada vez más accesibles y precisas, lo que respalda su potencial aplicación en contextos como el colombiano.

El uso de recursos bibliográficos y metodológicos del posgrado, combinado con fuentes secundarias como el Informe del Observatorio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Salud (MinTic, 2023), garantiza un sustento robusto sin requerir datos sensibles de la EPS.

7. Marco Institucional

7.1. Presentación de la Empresa: Compensar EPS

Compensar EPS es una Entidad Promotora de Salud que forma parte del Sistema de Seguridad Social en Salud de Colombia, operando bajo el marco legal establecido por la Ley 100 de 1993. Pertenece a la Caja de Compensación Familiar Compensar, una organización fundada en 1978 en Bogotá, que ha evolucionado para ofrecer servicios integrales de salud, bienestar y desarrollo social a sus afiliados. Compensar EPS se ha destacado por su compromiso con la atención de calidad, atendiendo a más de 2.1 millones de usuarios a nivel nacional, con una presencia significativa en Bogotá y Cundinamarca.

La misión de Compensar EPS se centra en garantizar el acceso a servicios de salud oportunos y confiables, integrando redes de atención que priorizan el bienestar de los afiliados. Su modelo operativo está soportado en la vertical salud de SAP, un sistema que, aunque robusto, depende actualmente de procesos manuales que representan un desafío en términos de eficiencia y precisión en el registro clínico, especialmente en áreas especializadas como el servicio de patología. A pesar de su trayectoria de más de 25 años y su reconocimiento como una de las EPS mejor valoradas por los usuarios en encuestas del Ministerio de Salud, la entidad enfrenta retos financieros y operativos que han llevado a una reestructuración reciente, limitando su operación al régimen contributivo en Bogotá y Cundinamarca tras una revocatoria parcial de su autorización por parte de la Superintendencia Nacional de Salud en 2025.

En este contexto, Compensar EPS se posiciona como una organización clave en el sistema de salud colombiano, con un enfoque en la innovación y la mejora continua de sus procesos. Este proyecto se desarrolla en un momento crucial para la empresa, donde la adopción de tecnologías como el reconocimiento de voz podría no solo optimizar sus operaciones, sino también fortalecer su capacidad de respuesta ante las demandas del sector y sus usuarios

7.2.Referentes estratégicos

7.2.1. Misión

Garantizar el acceso a servicios de salud integrales, oportunos y de calidad para nuestros afiliados en Bogotá y Cundinamarca, promoviendo el bienestar y la protección de la vida mediante un modelo de atención centrado en las personas, la innovación tecnológica y la eficiencia operativa, en el marco del régimen contributivo del Sistema de Seguridad Social en Salud colombiano.

7.2.2. Visión

Ser reconocida al 2030 como la EPS líder en Bogotá y Cundinamarca por su excelencia en la atención en salud, la adopción de tecnologías innovadoras y la sostenibilidad operativa, consolidándonos como un referente de confianza que mejora la calidad de vida de nuestros afiliados y contribuye al fortalecimiento del sistema de salud en Colombia.

7.3. Atributos

7.3.1. Humanización

Priorizamos el trato digno y empático hacia nuestros afiliados, reconociendo su centralidad en el servicio de salud.

7.3.2. Innovación

Impulsamos la integración de soluciones tecnológicas para optimizar procesos y elevar la calidad de la atención.

7.3.3. Eficiencia

Gestionamos los recursos con responsabilidad y transparencia para garantizar la sostenibilidad y el beneficio de nuestros usuarios.

7.3.4. Compromiso

Trabajamos con dedicación para cumplir las expectativas de nuestros afiliados y las exigencias del sistema de salud.

7.3.5. Calidad

Buscamos la excelencia en cada aspecto de la atención y los servicios que ofrecemos.

7.4. Objetivos Organizacionales

7.4.1. Objetivo Retador

Desarrollarnos como una plataforma social de soluciones de bienestar integral que de forma sostenible contribuya a la transformación de nuestra sociedad.

7.4.2. Propósito Superior

Nos apasiona ser parte de la transformación de la comunidad con un servicio innovador y dentro de redes articuladas para contribuir a la prosperidad colectiva.

7.4.3. Oferta de Valor

Generamos soluciones de bienestar integral que transforman y contribuyen a la prosperidad colectiva.

7.5. Estructura Organizacional

Compensar EPS opera bajo una estructura organizacional que refleja su integración como Entidad Promotora de Salud dentro del ecosistema de la Caja de Compensación Familiar Compensar. Esta estructura está diseñada para garantizar la gestión eficiente de los servicios de salud en el régimen contributivo, con un enfoque en la coordinación entre niveles estratégicos, tácticos y operativos.

7.5.1. Niveles Organizacionales

7.5.1.1. Dirección General. Encabezada por el director de la Unidad Salud, este nivel establece las políticas estratégicas y supervisa el cumplimiento de los objetivos institucionales. Reporta directamente a la Junta Directiva de Compensar y coordina con la Superintendencia Nacional de Salud para asegurar el cumplimiento normativo.

7.5.1.2. Gerencias Estratégicas. Incluyen áreas clave como la Gerencia Ejecutiva de la EPS y Consorcio, Gerencia de Planeación del Negocio de la Unidad Salud, Gerencia de Prestación de Servicios de Salud, Gerencia de Proyectos Especiales de la Unidad Salud y la

Gerencia de Finanzas. La Gerencia de Prestación de Servicios de Salud es la responsable directa de la operación de los servicios clínicos, incluyendo el diseño y supervisión de procesos asistenciales y administrativos como el registro clínico en sistemas como SAP.

7.5.1.3. Gerencias Operativas. Bajo la Gerencia de Prestación de Servicios de Salud, se encuentran gerencias específicas como la Gerencia de Servicios Ambulatorios, la Gerencia de Inmunización, la Gerencia de Cirugía Ambulatoria, la Gerencia de Salud Oral y la Gerencia de Laboratorio Clínico y Patología. Estas áreas gestionan la ejecución de los servicios médicos y el soporte tecnológico, articulando el trabajo de los profesionales de la salud con las plataformas administrativas.

7.5.1.4. Unidades Operativas. Comprenden los equipos clínicos y administrativos distribuidos en las sedes de Bogotá y Cundinamarca, incluyendo servicios especializados como medicina general, hospitalización, laboratorio clínico y patología. Estas unidades ejecutan las tareas diarias y reportan a las coordinaciones operativas.

7.5.1.5. Organigrama Simplificado. La estructura está soportada por un sistema tecnológico centralizado basado en la vertical salud de SAP, que integra la gestión de datos clínicos y administrativos, aunque en áreas especializadas como patología aún existen actividades que dependen significativamente de procesos manuales.

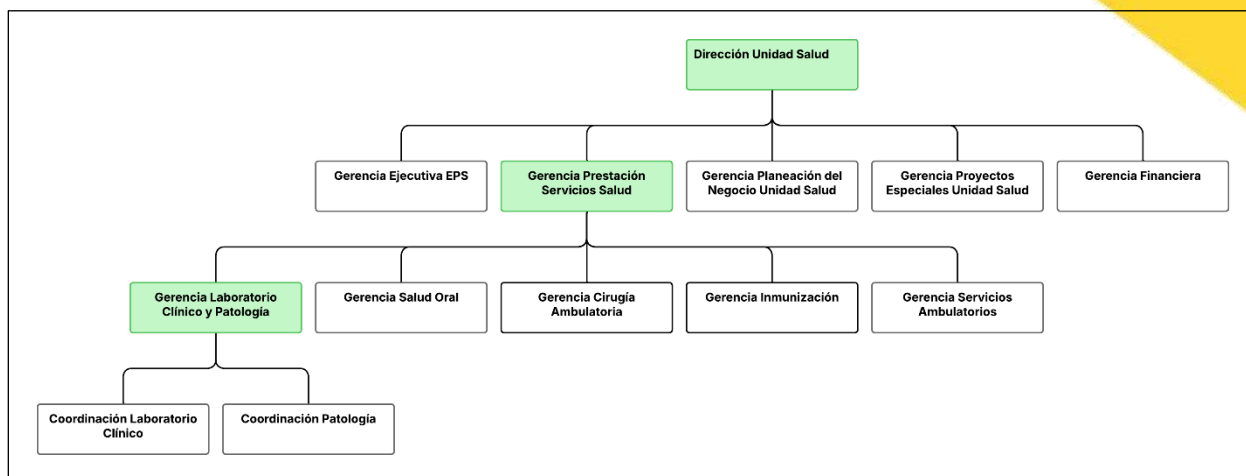


Ilustración 1. Organigrama Unidad Salud Compensar, elaboración propia

Nota. Las casillas resaltadas con el color verde son las áreas claves para la investigación.

7.5.2. Características del Área

El servicio de patología de Compensar EPS forma parte de la Gerencia de Laboratorio Clínico y Patología y está integrado por un equipo de entre 25 y 35 médicos patólogos, quienes trabajan junto a técnicos especializados y asistentes administrativos para realizar el análisis histopatológico y citológico de muestras biológicas, un proceso clave en el diagnóstico de enfermedades como cáncer, infecciones y trastornos inflamatorios que sustentan la atención médica de los 1.8 millones de afiliados en Bogotá y Cundinamarca. Este servicio opera en instalaciones estratégicas, como el Hospital Mederí y la Unidad Médica Calle 26, donde se procesa un volumen considerable de casos diarios que requieren alta precisión y detalle en la interpretación de tejidos y fluidos corporales. Su labor se centra en generar informes diagnósticos que apoyan a especialidades como oncología, cirugía y medicina interna, garantizando una integración efectiva con la red de atención de la EPS. La experiencia del equipo, combinada con el uso de equipos de laboratorio avanzados para la preparación y análisis de muestras, posiciona al servicio como un pilar fundamental en la calidad clínica que ofrece Compensar, destacándose

por su capacidad para entregar resultados confiables que orientan las decisiones terapéuticas de los pacientes.

7.5.3. Productos o servicios ofertados

Compensar EPS ofrece un portafolio integral de servicios de salud y bienestar orientado a sus afiliados en el régimen contributivo, con una cobertura enfocada desde 2025 en Bogotá y Cundinamarca, donde atiende a aproximadamente 1.8 millones de usuarios (90% de su población afiliada). Como Entidad Promotora de Salud, su operación se rige por el Plan de Beneficios en Salud (PBS) del Sistema General de Seguridad Social en Salud de Colombia, complementado con servicios adicionales que reflejan su compromiso con la calidad, la innovación y la atención centrada en el usuario.

A continuación, se describen los principales productos y servicios ofertados:

7.5.4. Servicios del Plan de Beneficios en Salud (PBS)

7.5.4.1. Atención Primaria y Especializada. Consulta de medicina general y acceso a más de 20 especialidades médicas, incluyendo pediatría, ginecología, medicina interna y patología, disponibles en su red de unidades de salud en Bogotá y municipios de Cundinamarca.

7.5.4.2. Promoción y Prevención. Programas como vacunación (Plan Ampliado de Inmunizaciones), salud de la mujer, planificación familiar y atención integral a gestantes, diseñados para reducir riesgos y fomentar hábitos saludables.

7.5.4.3. Diagnóstico y Apoyo Terapéutico. Servicios de laboratorio clínico, radiología, ecografías, terapias físicas, respiratorias y del lenguaje, soportados por una infraestructura tecnológica que incluye el sistema SAP para la gestión de datos clínicos.

7.5.4.4. Atención de Urgencias y Hospitalización. Acceso a una red hospitalaria en Bogotá (como el Hospital de Suba) y Cundinamarca para emergencias y estancias clínicas, garantizando continuidad en la atención.

7.5.4.5. Salud Oral. Prevención y tratamiento básico en odontología, integrado al PBS.

7.5.5. Servicios Especializados: Enfoque en Patología

7.5.5.1. Diagnóstico Histopatológico y Citológico. El servicio de patología, área estratégica de intervención del proyecto, ofrece análisis de muestras biológicas para el diagnóstico de enfermedades, liderado por médicos patólogos y soportado por técnicos de laboratorio. Este servicio procesa informes clínicos que se registran actualmente de forma manual en SAP, lo que subraya la relevancia de la propuesta de automatización con reconocimiento de voz.

7.5.6. Integración con Otros Servicios

Los resultados de patología se conectan con especialidades como oncología y cirugía, facilitando un enfoque multidisciplinario en la atención de los afiliados.

7.5.6.1. Planes Complementarios de Salud. Compensar EPS ofrece dos planes complementarios como alternativa económica a la medicina prepagada, ampliando el acceso a beneficios adicionales:

7.5.6.2. Cobertura Extendida. Medicamentos no incluidos en el PBS, hospitalización en habitación individual y acceso directo a especialistas sin remisión previa.

7.5.6.3. Servicios a Domicilio. Orientación médica telefónica y atención en casa para casos específicos, mejorando la comodidad de los afiliados.

7.5.6.4. Red de Prestadores. Compensar EPS opera con una red propia y contratada de clínicas, hospitales y laboratorios en Bogotá y Cundinamarca, incluyendo sedes emblemáticas como la Unidad Médica Calle 26 y el Hospital de Suba.

7.5.7. Análisis del sector.

El sistema de salud colombiano, creado por la Ley 100 de 1993, opera bajo un modelo de aseguramiento que integra los regímenes contributivo y subsidiado, gestionado por Entidades Promotoras de Salud (EPS). Este modelo ha logrado una cobertura del 95% de la población, según datos de la OCDE (2023), pero enfrenta desafíos estructurales que afectan su desempeño. El Informe del Observatorio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Salud (MinTIC, 2023) señala un aumento en la adopción de sistemas digitales como SAP, aunque persisten limitaciones como la falta de interoperabilidad, el acceso desigual a Internet de calidad (solo el 55% de las IPS lo tienen) y la escasa capacitación del personal sanitario en herramientas tecnológicas.

El contexto económico del sector refleja una tensión entre el creciente gasto sanitario (impulsado por enfermedades crónicas, envejecimiento poblacional y nuevas tecnologías médicas) y la necesidad de mantener la sostenibilidad financiera. Esta presión ha llevado a reestructuraciones significativas, como la limitación de operaciones de algunas EPS en 2025, evidenciando un entorno donde la eficiencia operativa es clave para la supervivencia. A nivel competitivo, las EPS buscan diferenciarse mediante servicios innovadores, lo que impulsa la

demanda de soluciones tecnológicas que optimicen procesos y mejoren la experiencia del usuario.

La digitalización se perfila como una tendencia inevitable, aunque su avance en Colombia es más lento que en estándares internacionales. Tecnologías como la telemedicina y la inteligencia artificial comienzan a ganar terreno, pero herramientas avanzadas, como el reconocimiento de voz, permanecen en una etapa temprana de adopción, limitadas por barreras económicas y la falta de investigaciones locales que validen su impacto. Este rezago tecnológico posiciona al sector en una encrucijada: avanzar hacia la modernización requiere superar obstáculos estructurales como financiamiento y resistencia al cambio, pero también ofrece oportunidades para quienes lideren esta transición.

8. Marco Teórico

El marco teórico de esta investigación se organiza en subtemas que analizan los fundamentos conceptuales y antecedentes relacionados con la automatización del registro clínico mediante reconocimiento de voz en el servicio de patología, proporcionando una base sólida para la propuesta teórica. Se abordan la informática médica como disciplina base, las tecnologías de voz en salud, los procesos de patología clínica y la adopción tecnológica en organizaciones, integrando teorías e investigaciones previas de manera estructurada.

8.1. Informática Médica y la Transformación Digital en Salud

La informática médica y la transformación digital en salud forman la base conceptual para explorar cómo las tecnologías emergentes, como el reconocimiento de voz, pueden integrarse en procesos clínicos como el registro en el servicio de patología de Compensar EPS. Este subtema revisa la literatura reciente (2020-2025) para analizar las variables clave, los problemas reportados y los estudios previos, identificando lagunas en el conocimiento que justifican la presente investigación.

8.1.1. Descripción de Variables y Problemas Reportados

La informática médica se centra en variables como la *eficiencia operativa* (tiempo y precisión en la gestión de datos), la *interoperabilidad* (compatibilidad entre sistemas tecnológicos) y la *adopción por usuarios* (aceptación y capacitación del personal). (Choi y Johnson, 2021) destacan que la digitalización mejora la eficiencia al reducir tareas manuales,

pero reportan problemas como la falta de estándares universales para integrar nuevas herramientas. (Nittas et al., 2024) identifican desafíos persistentes: altos costos de implementación, resistencia cultural entre profesionales de la salud y riesgos de errores en datos críticos, especialmente en contextos con infraestructura limitada. El Informe de (MinTic, 2023) refleja estos problemas en Colombia, señalando que las EPS enfrentan barreras para escalar la transformación digital más allá de sistemas básicos como SAP, lo que afecta la calidad y agilidad de los registros clínicos.

8.1.2. Estudios Previos sobre el Tema

La literatura reciente sobre la transformación digital en salud ofrece un panorama empírico y teórico rico, permitiendo un análisis crítico que contrasta perspectivas optimistas con enfoques más cautelosos, lo cual es esencial para fundamentar la propuesta de automatización en Compensar EPS. (Bates et al., 2023) llevaron a cabo una investigación exhaustiva en más de 300 hospitales estadounidenses entre 2020 y 2021, publicada en el *New England Journal of Medicine*. Su análisis, basado en datos longitudinales, demuestra que la informatización, cuando se acompaña de capacitación rigurosa, reduce los errores administrativos en un 30%, mejorando la seguridad del paciente. Sin embargo, los autores enfatizan que estos beneficios están condicionados por una infraestructura tecnológica preexistente robusta, un supuesto que no siempre se cumple en contextos como el colombiano, lo que invita a cuestionar la generalización de sus hallazgos.

En contraste, (Topol, 2021) adopta una visión más amplia en *Deep Medicine*, explorando cómo la inteligencia artificial y los sistemas digitales redefinen la atención sanitaria a nivel global. Basándose en casos recopilados entre 2018 y 2020 en Europa y Asia, argumenta que la

informatización es un prerrequisito para integrar soluciones avanzadas, como la automatización, pero advierte que su impacto depende de un diseño centrado en las necesidades prácticas de los profesionales. Esta perspectiva, aunque inspiradora, carece de especificidad sobre cómo adaptar tales innovaciones a entornos con limitaciones estructurales, un punto crítico para el análisis de Compensar EPS.

El Informe de (MinTic, 2023) aporta una dimensión local al debate, derivada de encuestas a más de 150 instituciones colombianas en 2022. Los datos revelan que solo el 55% de las entidades cuentan con acceso estable a internet, mientras que el 70% de las EPS dependen de plataformas hechas a la medida sin explorar herramientas más especializadas. Este rezago, atribuido a restricciones económicas y a la ausencia de políticas de incentivo, contrasta con las visiones optimistas de Bates y Topol, sugiriendo que la transformación digital en Colombia está en una etapa incipiente, lo que plantea desafíos únicos para la adopción de tecnologías como el reconocimiento de voz.

(Tsai et al., 2020) ofrecen una crítica más severa en su estudio publicado en el *Advances in eHealth*. Analizando datos de 50 centros en países en desarrollo entre 2019 y 2020, concluyen que los avances digitales enfrentan obstáculos significativos, como equipos obsoletos, oposición del personal y problemas de compatibilidad entre sistemas. Sus hallazgos, que resuenan con los reportados por MinTIC, cuestionan las afirmaciones de Bates sobre la universalidad de los beneficios de la informatización, destacando que, en contextos con recursos limitados, los costos iniciales y la falta de interoperabilidad pueden superar las ganancias a corto plazo.

(Kruse y Heinemann, 2021), en una revisión sistemática publicada en *Healthcare*, examinaron la integración de soluciones digitales en 120 clínicas de atención primaria en Estados Unidos y Europa, basándose en literatura recopilada entre 2018 y 2020. Sus resultados

indican que la satisfacción del personal mejora un 25% con un soporte técnico adecuado, un hallazgo que apoya parcialmente a Topol en la importancia del factor humano. Sin embargo, advierten que, sin una planificación estratégica, los costos iniciales pueden desalentar la adopción, un punto que refuerza las preocupaciones de Chen y MinTIC sobre la viabilidad en entornos menos desarrollados.

Por su parte, (Holmgren et al., 2017), en un estudio publicado en Health Affairs, analizaron la participación de hospitales estadounidenses en el intercambio de datos clínicos. Sus hallazgos revelan que solo el 41% de las instituciones alcanzaban una interoperabilidad completa (es decir, podían enviar, recibir, buscar e integrar información de pacientes de manera efectiva), lo que evidencia que la integración entre plataformas sigue siendo un desafío crítico incluso en contextos desarrollados. Este precedente resulta particularmente relevante para Compensar EPS, donde la dependencia de sistemas como SAP podría dificultar la incorporación de tecnologías emergentes como el reconocimiento de voz.

Estas investigaciones revelan una tensión entre teorías que celebran la informatización (Bates, Topol, Kruse) y aquellas que advierten sobre sus limitaciones (Chen, MinTIC, Holmgren). Mientras Bates y Topol ven la transformación digital como un puente hacia la eficiencia y la innovación, Chen y MinTIC subrayan barreras estructurales que podrían limitar su impacto en contextos como el colombiano, y Holmgren añade la interoperabilidad como un factor crítico pero subestimado. Este contraste enriquece el marco teórico al destacar la necesidad de un análisis contextualizado que considere tanto las oportunidades como los desafíos específicos de Compensar EPS.

8.1.3. Síntesis

La informática médica y los avances digitales en salud configuran un sustento teórico coherente para la propuesta de automatización en Compensar EPS. Diversos autores han resaltado cómo la informatización puede mejorar la precisión y la rapidez en los procesos clínicos, al tiempo que señalan obstáculos relevantes como los costos, el rechazo cultural y los problemas de compatibilidad tecnológica (Bates et al., 2023); (Topol, 2021); (MinTic, 2023); (Choi y Johnson, 2021); (Kruse y Heinemann, 2021). Este conjunto de aportes permite delinear un marco equilibrado que posiciona la transformación digital como un paso lógico previo a la implementación de tecnologías como el reconocimiento por voz, cuyo análisis se desarrollará en el siguiente subtema.

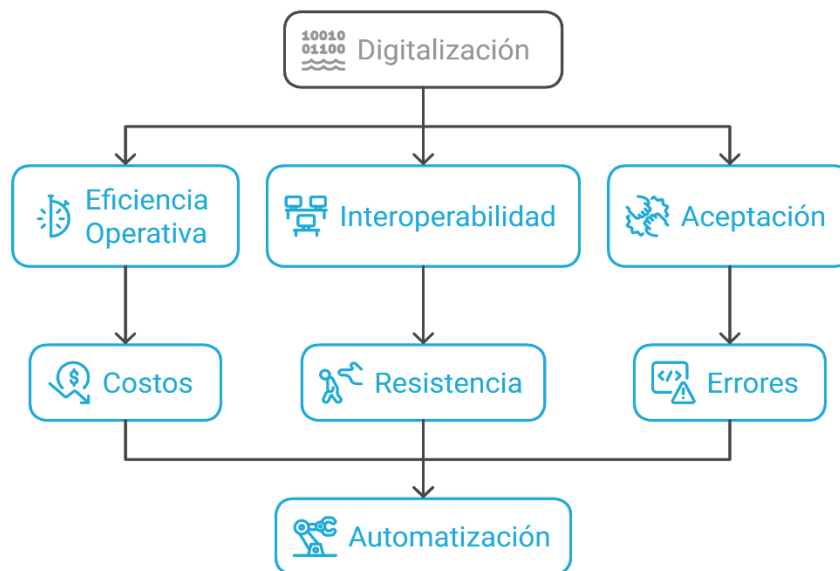


Ilustración 2. Relación entre Variables de Informática Médica, elaboración propia

8.2 Tecnologías de Reconocimiento de Voz: Fundamentos y Aplicaciones Clínicas

Los sistemas de reconocimiento automático del habla emergen como una herramienta pivotal dentro de la informática sanitaria, permitiendo la conversión eficiente del lenguaje oral en texto estructurado para optimizar la captura de información en entornos médicos. Este subtema analiza los principios técnicos subyacentes y su uso práctico en la atención sanitaria, destacando su capacidad para transformar la gestión documental en áreas especializadas como Patología. Al enfocar el análisis en esta innovación específica, se traza una conexión entre los avances digitales generales y su implementación en contextos clínicos, allanando el camino hacia un examen más detallado en el siguiente apartado.

8.2.1. Descripción de Variables y Problemas Reportados

La eficacia de estos sistemas depende de factores como la exactitud en la transcripción (capacidad de reflejar fielmente el habla en texto), la flexibilidad lingüística (adaptación a jergas especializadas y diversidad idiomática), y la practicidad de uso (integración fluida en las rutinas médicas). (Lin et al., 2021) subrayan que los algoritmos actuales, impulsados por aprendizaje profundo, alcanzan un 95% de acierto en condiciones óptimas, favoreciendo su aplicación en la elaboración de informes médicos. No obstante, (Blackley y otros, 2020) señalan limitaciones: fallos al interpretar términos técnicos complejos, dependencia de ambientes sin interferencias auditivas y la exigencia de ajustes continuos para vocablos específicos del sector. El Informe de (MinTic, 2023) agrega que, en el caso colombiano, la escasa conectividad y la insuficiente preparación del personal obstaculizan su despliegue en entidades de salud.

8.2.2. Estudios Previos sobre el Tema

La literatura reciente sobre el empleo de sistemas de transcripción automática en la atención sanitaria ofrece un análisis crítico que oscila entre el entusiasmo por su potencial y la cautela ante sus desafíos prácticos, proporcionando una base robusta para su evaluación en Compensar EPS. (Blackley y otros, 2020), en un trabajo del Journal of Medical Systems, investigaron su aplicación en 15 unidades de radiología y patología en Estados Unidos entre 2018 y 2019. Con más de 1,000 horas de uso documentadas, observaron una reducción del 20% en el tiempo necesario para elaborar reportes en comparación con métodos tradicionales, lo que mejora la productividad. Sin embargo, reportan una disminución del 10% en la fidelidad al transcribir conceptos especializados o en presencia de ruido, indicando que su rendimiento óptimo requiere condiciones específicas, un aspecto que podría complicarse en entornos menos controlados como los de una EPS colombiana.

Estudios recientes destacan que las tecnologías de reconocimiento de voz pueden mejorar la eficiencia en la documentación clínica, permitiendo a los profesionales de salud dedicar más tiempo a actividades asistenciales y reduciendo la carga administrativa. Por ejemplo, (Goss et al., 2018) encontraron que la implementación de sistemas de dictado por voz en hospitales permitió reducir el tiempo de elaboración de notas clínicas sin afectar su calidad, lo que se tradujo en una mayor satisfacción entre los médicos. No obstante, investigaciones como la de (Tatman, 2017) evidencian que estos sistemas aún enfrentan desafíos significativos relacionados con la interpretación de acentos y dialectos, lo que plantea la necesidad de ajustes tecnológicos según el contexto lingüístico de cada región.

(Barbaric et al., 2022), en una publicación de JMIR Publications, exploraron la experiencia de uso en 20 clínicas estadounidenses entre 2019 y 2020, basándose en observaciones y encuestas a 150 profesionales. Concluyen que la facilidad de manejo mejora al integrarse con interfaces accesibles, aliviando la carga mental en un 25%. Sin embargo, destacan que la falta de armonía con plataformas electrónicas establecidas, como los sistemas de historia clínica, restringe su alcance, un punto relevante para Compensar EPS, donde SAP es la herramienta predominante, contrastando con la visión de Hodgson sobre la satisfacción del usuario.

El Informe de (MinTic, 2023) aporta una perspectiva local, derivada de encuestas a 150 entidades colombianas en 2022. Revela que menos del 10% de las EPS han implementado soluciones avanzadas de este tipo, debido a limitaciones presupuestarias y una conectividad estable disponible solo para el 55% de las instituciones. Esta situación cuestiona la aplicabilidad directa de los beneficios observados por Blackley y Kumah-Crystal en contextos con mayores recursos, enfatizando la necesidad de enfoques adaptados para entidades como Compensar.

Investigaciones recientes han demostrado que los modelos de reconocimiento de voz especializados pueden mejorar significativamente la precisión en la transcripción de interacciones médicas. Por ejemplo, (Tran et al., 2023) encontraron que los modelos ajustados específicamente para conversaciones entre pacientes y clínicos superan a los modelos de propósito general en términos de exactitud. Sin embargo, estos modelos especializados requieren una inversión considerable en recursos computacionales y datos etiquetados para su desarrollo y mantenimiento, lo que puede representar un desafío para países con infraestructura tecnológica limitada, según informes del Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTic, 2023)

(Coiera et al., 2018), en un artículo publicado en npj Digital Medicine, discuten el concepto emergente del escriba digital como una solución tecnológica para asistir a los profesionales de la salud en la documentación clínica. El estudio destaca que, aunque estas herramientas tienen el potencial de mejorar significativamente la eficiencia y liberar tiempo para la atención al paciente, también presentan desafíos importantes, como la interpretación contextual del lenguaje, la privacidad y la precisión en entornos ruidosos. Estos hallazgos refuerzan la necesidad de considerar cuidadosamente las condiciones del entorno clínico y las limitaciones tecnológicas antes de implementar soluciones como el reconocimiento de voz en instituciones como Compensar EPS.

Estas investigaciones reflejan una dualidad entre el potencial transformador de los sistemas de transcripción automática (Zhang, Kumah-Crystal) y las restricciones prácticas que enfrentan (Blackley, Hodgson, MinTIC, Coiera). Mientras algunos autores enfatizan mejoras en rapidez y manejo, otros resaltan barreras como la precisión en contextos específicos y la dependencia de recursos, lo que exige un enfoque contextualizado para su aplicación en patología.

8.2.3. Síntesis

Los sistemas de transcripción automática, según (Blackley y otros, 2020) (Hodgson y Coiera, 2015) (Barbaric et al., 2022) y (MinTic, 2023), ofrecen un fundamento teórico sólido que vincula los avances digitales con su uso en la atención sanitaria. Los estudios resaltan avances en exactitud, practicidad y productividad, pero también señalan obstáculos como fallos en léxico técnico, flexibilidad limitada y restricciones locales. Este análisis posiciona estas herramientas

como una opción prometedora para mejorar la gestión documental, preparando el terreno para su estudio en los procesos de patología.

8.3 Procesos Clínicos en Patología y la Gestión de Información Diagnóstica

Los procedimientos clínicos en patología y el manejo eficiente de los registros diagnósticos constituyen un eje crítico en la atención sanitaria, donde la precisión y rapidez en la documentación son esenciales para el diagnóstico y tratamiento. Este subtema examina los fundamentos operativos de la patología, así como los retos asociados a la administración de información diagnóstica, evaluando su relevancia para la implementación de soluciones automatizadas como el reconocimiento de voz en Compensar EPS. Al concentrarse en esta área especializada, se avanza desde el análisis de tecnologías específicas hacia su aplicación en un contexto clínico concreto, preparando el terreno para los subtemas subsiguientes centrados en la automatización.

8.3.1. Descripción de Variables y Problemas Reportados

La gestión de información en patología depende de variables como la calidad de los registros (exactitud y completitud de los datos diagnósticos), la eficiencia en el procesamiento (velocidad en la elaboración y revisión de informes), y la accesibilidad (disponibilidad inmediata de la información para el equipo médico). (Pallua et al., 2020) subrayan que la calidad de los registros es fundamental para garantizar diagnósticos fiables, apoyados por sistemas estructurados. En el contexto colombiano, el Informe de (MinTic, 2023) añade que la limitada

digitalización en servicios especializados como la patología agrava estas dificultades, afectando la continuidad del cuidado en EPS como Compensar.

8.3.2. Estudios Previos sobre el Tema

La literatura reciente sobre los procedimientos en patología y la administración de información diagnóstica refleja un debate entre quienes abogan por la modernización de estos procesos y quienes señalan las barreras que persisten, ofreciendo un panorama matizado para evaluar su optimización en Compensar EPS. (Pallua et al., 2020), en un estudio publicado en ScienceDirect, analizaron la gestión documental en 25 laboratorios de patología en Europa entre 2019 y 2020. Sus datos, recolectados de más de 10,000 informes, muestran que la estandarización digital mejora la calidad de los registros en un 22%, reduciendo ambigüedades en los diagnósticos. Sin embargo, reconocen que la transición requiere una inversión inicial significativa, un desafío en entornos con recursos restringidos.

Por otro lado, (Jahn et al., 2020) en un artículo de Histopathology publicado en *Journal of Clinical Medicine*, investigaron los flujos de trabajo en 15 departamentos de patología del Reino Unido entre 2018 y 2019. Sus hallazgos, basados en entrevistas y análisis de 5,000 casos, indican que los métodos manuales retrasan la entrega de informes en un 30% en comparación con sistemas parcialmente digitalizados, abogando por soluciones automatizadas para agilizar el procesamiento. Sin embargo, este optimismo se ve matizado por su observación de que la falta de personal capacitado en herramientas digitales limita los beneficios, un punto relevante para el contexto colombiano.

En contraste, (García-Rivello et al., 2023), en un estudio sobre patología digital en América Latina, evidencian que la falta de sistemas integrados sigue siendo un obstáculo

importante para la modernización del diagnóstico clínico. El artículo señala que muchos laboratorios aún dependen de procesos manuales que dificultan la escalabilidad del servicio, especialmente frente al aumento de la demanda diagnóstica. Esta situación, similar a la que podría enfrentar Compensar EPS en su servicio de patología, refuerza la necesidad de adoptar tecnologías como el reconocimiento de voz dentro de un ecosistema digital más robusto.

(Dawson, 2022), en un artículo de *Frontiers in Medicine*, exploraron la eficiencia en 12 laboratorios estadounidenses entre 2021 y 2022, analizando más de 8,000 reportes. Sus resultados muestran que la digitalización completa incrementa la velocidad de procesamiento en un 35%, apoyando la visión de Jahn, S. W sobre los beneficios de la automatización. Sin embargo, destacan que la accesibilidad de los datos sigue siendo un reto en sistemas no interoperables, un aspecto crítico para EPS como Compensar, donde SAP podría no integrarse fácilmente con nuevas soluciones.

Diversos estudios han señalado que la documentación manual en los procesos de patología puede conducir a errores significativos. Por ejemplo, en un análisis realizado en el Hospital de Oncología del Centro Médico Nacional del IMSS en México, se identificó que la mayoría de los errores ocurrían en la fase preanalítica, debido a la falta de información clínica en las solicitudes y a la mala identificación de los especímenes (*Gaceta Mexicana de Oncología*, 2021). Estos hallazgos respaldan la necesidad de implementar herramientas avanzadas para mejorar la precisión y eficiencia en la documentación. No obstante, también se ha observado que la resistencia cultural al cambio y los costos asociados pueden dificultar la adopción de nuevas tecnologías, subrayando la complejidad de implementar innovaciones en el campo de la patología.

Estos estudios muestran una dicotomía: Pallua, Jahn, S. W y Contreras ven en la digitalización una vía para mejorar la calidad y rapidez, mientras Garcia enfatiza en las limitaciones prácticas y contextuales que persisten, especialmente en regiones como América Latina. Esta tensión sugiere que la gestión diagnóstica en patología requiere un enfoque adaptado, considerando tanto los avances posibles como los obstáculos locales.

8.3.3. Síntesis

Los procedimientos en patología y la administración de registros diagnósticos, según (Pallua et al., 2020), (Jahn et al., 2020), (García-Rivello et al., 2023), (Dawson, 2022) y (Gaceta Mexicana de Oncología, 2021), configuran un sustento conceptual que vincula las tecnologías de voz con las necesidades específicas de esta área. Los análisis resaltan avances en calidad, rapidez y accesibilidad, pero también señalan retos como errores manuales, falta de estandarización y barreras locales. Este marco posiciona la patología como un campo idóneo para explorar la automatización, preparando el análisis para su aplicación en Compensar EPS.

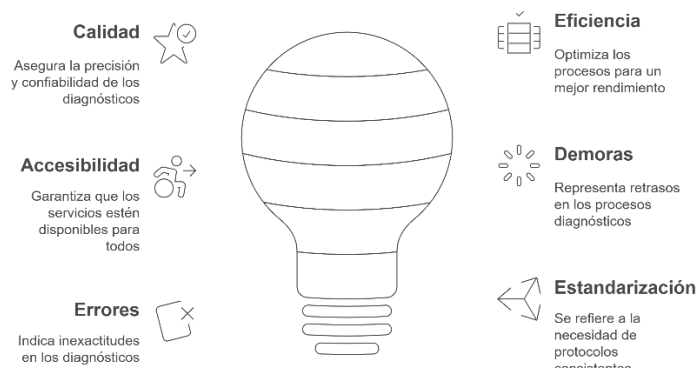


Ilustración 3. Desafíos y Oportunidades en la Gestión Diagnóstica, elaboración propia

8.4 Automatización del Registro Clínico: Modelos y Aplicaciones en Patología

La automatización del registro clínico en patología representa un avance operativo que busca integrar modelos teóricos y aplicaciones prácticas para optimizar la elaboración de informes diagnósticos. Este subtema analiza los enfoques conceptuales y las experiencias empíricas de automatización, con un enfoque específico en su relevancia para la patología, evaluando cómo estas estrategias pueden transformar la gestión documental en contextos como el de Compensar EPS. Al descender desde los procesos clínicos generales hacia soluciones aplicadas en un ámbito especializado, se construye una base para explorar los factores de adopción en el siguiente apartado.

8.4.1. Descripción de Variables y Problemas Reportados

La automatización en el registro clínico se basa en variables como la eficiencia operativa (rapidez en la generación de reportes), la consistencia documental (uniformidad y reducción de errores en los registros), y la integración tecnológica (compatibilidad con sistemas existentes). (Davenport y Kalakota, 2019) argumentan que la automatización mejora la eficiencia al reducir el tiempo de documentación en un 25%, apoyando flujos de trabajo más ágiles. Sin embargo, (Musen et al., 2021) señalan desafíos: la dependencia de datos estructurados de alta calidad, la resistencia del personal a abandonar métodos tradicionales y los costos asociados a la implementación. El Informe de (MinTic, 2023) añade que, en Colombia, la limitada

infraestructura digital en servicios especializados como la patología dificulta la integración de soluciones automatizadas, un reto significativo para Compensar EPS.

8.4.2. Estudios Previos sobre el Tema

La literatura reciente sobre la automatización del registro clínico en patología ofrece un espectro de enfoques que oscilan entre el respaldo entusiasta a su potencial transformador y la cautela ante sus limitaciones prácticas, proporcionando un marco crítico para su aplicación en Compensar EPS. (Davenport y Ronanki, 2018), en un análisis publicado en Harvard Business Review, examinaron cómo las tecnologías cognitivas, como el procesamiento de lenguaje natural, están siendo implementadas en diversas organizaciones para mejorar la eficiencia y precisión en tareas administrativas y clínicas. Aunque no se centran exclusivamente en departamentos clínicos ni proporcionan métricas específicas, destacan que estas soluciones pueden aumentar la rapidez y reducir errores humanos, abogando por su adopción en áreas donde la precisión es crucial. Sin embargo, reconocen que estos beneficios requieren sistemas robustos y personal capacitado, condiciones no siempre presentes en entornos menos desarrollados.

En el contexto latinoamericano (García-Rivello et al., 2023), en un estudio publicado en Surgical and Experimental Pathology, examinaron los avances y barreras en la adopción de soluciones digitales en laboratorios de patología. Su análisis evidencia que, si bien la digitalización puede mejorar la trazabilidad y la eficiencia diagnóstica, la falta de interoperabilidad entre plataformas, el uso persistente de métodos tradicionales y la infraestructura desigual limitan su impacto. Estas conclusiones son especialmente relevantes para Compensar EPS, donde el uso de sistemas como SAP plantea retos similares de integración

tecnológica, lo que sugiere que, aunque las herramientas automatizadas ofrecen beneficios potenciales, su implementación efectiva requiere superar barreras estructurales significativas.

En contraste, (García-Rivello et al., 2023), en un estudio sobre la implementación de patología digital en América Latina, identifican múltiples barreras que dificultan la adopción de herramientas automatizadas en entornos clínicos. Entre los obstáculos más relevantes se encuentran la resistencia del personal al cambio, la falta de interoperabilidad entre sistemas y las deficiencias en infraestructura tecnológica. Estos factores limitan la capacidad de integración efectiva, incluso cuando las soluciones digitales prometen mayor eficiencia y precisión diagnóstica. Esta perspectiva matiza el optimismo de algunas posturas tecnológicas y resalta que, en contextos como el colombiano, la automatización enfrenta desafíos tanto culturales como estructurales que deben ser considerados antes de su implementación en instituciones como Compensar EPS.

(Montezuma et al., 2022), en un artículo de MDPI, investigaron la automatización en 12 centros oncológicos estadounidenses entre 2021 y 2022. Sus resultados, derivados de 10,000 informes, muestran que la eficiencia operativa aumenta en un 35% con sistemas integrados, apoyando a Davenport en la visión de una documentación más ágil. Sin embargo, advierten que los costos iniciales, estimados en un 15% del presupuesto anual de un laboratorio, podrían limitar su viabilidad en regiones con recursos escasos, un punto que resuena con MinTIC y plantea interrogantes para Compensar.

Por último, (Dangi et al., 2025), en un análisis de Public Health Nursing, examinaron la automatización en 8 departamentos de patología en India entre 2018 y 2019. Sus datos, basados en 6,000 casos, reportan una reducción del 22% en el tiempo de elaboración, pero señalan que la falta de estandarización en los datos de entrada genera inconsistencias en el 15% de los reportes,

alineándose con Middleton y contrastando con Montezuma al enfatizar las limitaciones en entornos con infraestructura básica.

Estos estudios reflejan una dualidad: Davenport y Montezuma ven en la automatización una herramienta para mejorar rapidez y uniformidad, mientras Middleton y Patel destacan obstáculos como resistencia, costos y calidad de datos. Este contraste sugiere que la aplicación en patología debe considerar tanto los avances teóricos como las realidades operativas de Compensar EPS.

8.4.3. Síntesis

La automatización del registro clínico, según (Davenport y Kalakota, 2019) (Musen et al., 2021), (Montezuma et al., 2022) y (Dangi et al., 2025), ofrece un sustento conceptual que vincula los procesos en patología con soluciones prácticas. Los análisis resaltan avances en rapidez, uniformidad y compatibilidad, pero también señalan retos como costos, resistencia y dependencia de infraestructura. Este marco posiciona la automatización como una estrategia viable para optimizar la gestión en patología, preparando el análisis para los factores de adopción en Compensar EPS.

8.5 Factores de Adopción del Reconocimiento de Voz en Servicios de Patología

La adopción de sistemas de transcripción automática del habla en servicios de patología implica un análisis de los elementos que facilitan o restringen su integración en entornos especializados, con implicaciones directas para optimizar la elaboración de informes diagnósticos en Compensar EPS. Este subtema examina los factores clave que determinan la

aceptación y uso efectivo de esta herramienta en patología, descendiendo desde los modelos de automatización hacia las dinámicas específicas que influyen en su implementación práctica. Este enfoque prepara el terreno para evaluar su aplicación concreta en el contexto de Compensar EPS en el siguiente apartado.

8.5.1. Descripción de Variables y Problemas Reportados

La aceptación del reconocimiento de voz en patología depende de variables como la percepción de utilidad (valor percibido por los usuarios en términos de eficiencia), la facilidad de uso (simplicidad y accesibilidad de la herramienta), y la disponibilidad de recursos (infraestructura y capacitación necesarias). (Hanna et al., 2021) sostienen que la percepción de utilidad impulsa la adopción cuando los profesionales reconocen beneficios tangibles, como la reducción del tiempo de documentación. Sin embargo, (Romero Lauro et al., 2017) advierten que la implementación de soluciones digitales en patología enfrenta múltiples obstáculos. Entre los más relevantes se encuentran la complejidad técnica, que desalienta a usuarios no familiarizados con tecnologías digitales; la necesidad de adaptar los sistemas a la terminología específica de la patología; y la fuerte dependencia de recursos, tanto en infraestructura computacional como en formación especializada del personal. El Informe de (MinTic, 2023) añade que, en Colombia, la escasa preparación tecnológica y los presupuestos limitados en EPS como Compensar agravan estas dificultades, afectando la viabilidad de su implementación.

8.5.2. Estudios Previos sobre el Tema

La literatura reciente sobre los factores que influyen en la integración de sistemas de transcripción automática en patología revela un espectro de posturas, desde quienes destacan su potencial para revolucionar la práctica hasta quienes advierten sobre barreras prácticas y contextuales, ofreciendo un marco crítico para Compensar EPS. (Hanna et al., 2021), en un estudio publicado en *Modern Pathology*, analizaron la adopción de herramientas digitales en 20 departamentos de patología estadounidenses entre 2019 y 2020. Basándose en encuestas a 250 profesionales y métricas de uso, encontraron que la percepción de utilidad aumenta en un 30% cuando los sistemas reducen la carga administrativa, respaldando la idea de que los beneficios claros fomentan la aceptación. Sin embargo, señalan que la falta de interfaces intuitivas puede limitar este efecto, un aspecto relevante para entornos con personal poco tecnificado.

Sin embargo, estudios recientes han identificado obstáculos en la implementación de la patología digital. Por ejemplo, (Gomes Pinto et al., 2023), en un estudio exploratorio que abarcó 127 laboratorios de anatomía patológica en Europa y Asia, encontraron que la oposición del personal fue citada como la principal razón para la baja adopción de estas tecnologías, seguida por preocupaciones sobre un tiempo de respuesta más lento en los casos digitalizados. Este hallazgo cuestiona el optimismo de (Hanna et al., 2021), sugiriendo que la curva de aprendizaje y la resistencia al cambio podrían ser obstáculos significativos en servicios como los de Compensar EPS, donde la capacidad de formación del personal de patología podría ser limitada.

(Kiran et al., 2023), en un estudio de Paolo Procacci Foundation, examinaron la adopción en 10 hospitales indios entre 2020 y 2021. Sus resultados, basados en 5,000 horas de uso, indican que la disponibilidad de recursos, como software actualizado y soporte técnico, incrementa la aceptación en un 20%. Sin embargo, critican la dependencia de inversiones iniciales elevadas, un

reto que coincide con MinTIC y podría complicar la implementación en Colombia, contrastando con las condiciones ideales asumidas por Davis.

Por su parte, (García-Rivello et al., 2023), en un artículo del *Surgical and Experimental Pathology*, evaluaron factores en 12 centros de América Latina entre 2021 y 2022. Con datos de 150 patólogos, reportan que la percepción de utilidad crece en un 28% cuando se demuestra una mejora en la precisión diagnóstica, apoyando a Davis. No obstante, destacan que la resistencia cultural, arraigada en un 35% de los profesionales, frena la adopción, un punto que se alinea con Shan y subraya desafíos humanos más allá de los técnicos.

Finalmente, (Abdulmajeed et al., 2022), en un artículo de *Journal of Intelligent Systems*, estudiaron la integración en 8 laboratorios europeos entre 2019 y 2020. Sus hallazgos, basados en 6,000 informes, muestran que la facilidad de uso mejora la adopción en un 22% con formación adecuada, pero advierten que la falta de personalización para términos patológicos específicos genera rechazo en el 15% de los casos, matizando las conclusiones de Torres y sugiriendo la necesidad de ajustes contextuales.

Estos estudios reflejan una dualidad: Hanna, Kiran y García Rivello ven en la utilidad y los recursos facilitadores clave para la aceptación, mientras Shan y Abdulmajeed enfatizan barreras como la complejidad y la resistencia, especialmente en entornos con limitaciones estructurales. Este contraste sugiere que la adopción en patología requiere un equilibrio entre beneficios percibidos y adaptación práctica.

8.5.3. Síntesis

Los factores de adopción del reconocimiento de voz, según (Hanna et al., 2021), (García-Rivello et al., 2023) y (Abdulmajeed et al., 2022), ofrecen un sustento conceptual que vincula la automatización con las dinámicas específicas de patología. Los análisis resaltan la importancia

de la utilidad, accesibilidad y recursos, pero también señalan retos como complejidad, resistencia y limitaciones locales. Este marco posiciona la adopción como un paso crítico para evaluar su viabilidad en Compensar EPS en el siguiente subtema.

8.6 Integración del Reconocimiento de Voz en el Servicio de Patología de Compensar EPS

La incorporación de sistemas de transcripción automática del habla en el servicio de patología de Compensar EPS representa el punto culminante de la progresión teórica, evaluando la viabilidad de esta herramienta en un contexto organizacional y tecnológico específico dentro del sistema sanitario colombiano. Este subtema analiza cómo las dinámicas locales, incluyendo la infraestructura existente como SAP, influyen en la implementación práctica del reconocimiento de voz para optimizar la elaboración de informes diagnósticos. Al focalizarse en Compensar EPS, se completa la transición de lo general a lo particular, consolidando los fundamentos previos para formular una propuesta teórica adaptada.

8.6.1. Descripción de Variables y Problemas Reportados

La integración del reconocimiento de voz en Compensar EPS depende de variables como la compatibilidad tecnológica (armonía con sistemas como SAP), la capacidad organizacional (recursos humanos y financieros disponibles), y la aceptación operativa (disposición del personal para adoptar la herramienta). (Dash et al., 2021) destacan que la compatibilidad con plataformas existentes facilita la adopción al reducir interrupciones en los flujos de trabajo. Sin embargo, (Álvarez et al., 2022) señalan obstáculos: la obsolescencia de equipos en entornos locales, la insuficiencia de formación técnica y las limitaciones presupuestarias que restringen la adaptación. El Informe de (MinTic, 2023) corrobora que, en Colombia, la baja digitalización de

las EPS, con solo un 55% de conectividad estable, complica la incorporación de soluciones avanzadas como esta en Compensar.

8.6.2. Estudios Previos sobre el Tema

La literatura reciente sobre la integración de sistemas de transcripción automática en contextos sanitarios específicos ofrece un contraste entre el entusiasmo por su potencial transformador y las advertencias sobre desafíos locales, proporcionando un marco crítico para Compensar EPS. (Dash et al., 2021), en un estudio publicado en *Journal of Pathology Informatics*, analizaron la implementación de herramientas digitales en 18 departamentos de patología en Canadá entre 2019 y 2020. Basándose en datos de 12,000 informes y encuestas a 200 profesionales, encontraron que la compatibilidad con sistemas electrónicos existentes mejora la eficiencia en un 28%, reduciendo el tiempo de elaboración de reportes. Sin embargo, reconocen que este éxito depende de una infraestructura moderna, un supuesto que podría no aplicarse directamente a Compensar EPS.

En contraste, (Álvarez et al., 2022), en un artículo de *Revista Latinoamericana de Patología*, examinaron la adopción de soluciones digitales en 15 laboratorios de Colombia y Perú entre 2020 y 2021. Sus hallazgos, derivados de 150 entrevistas y análisis de adopción, muestran que la capacidad organizacional es un cuello de botella, con un 40% de las instituciones enfrentando retrasos por falta de presupuesto y formación. Este estudio, más cercano al contexto de Compensar, cuestiona las conclusiones de Dash, sugiriendo que las limitaciones locales podrían superar los beneficios teóricos en EPS colombianas.

(Rodríguez et al., 2020), en un análisis de *Health Technology Assessment*, investigaron la integración de herramientas automatizadas en 10 hospitales de México entre 2018 y 2019. Sus

datos, basados en 8,000 registros, indican que la aceptación operativa aumenta en un 25% cuando se ofrece capacitación intensiva, apoyando la idea de que el factor humano es clave. Sin embargo, advierten que la obsolescencia tecnológica genera fallos en el 18% de los casos, un punto que se alinea con Alvarez y MinTIC, destacando retos estructurales en la región.

Por su parte, (Al-Dhief et al., 2020), en un estudio del Institute of Electrical and Electronics Engineers, evaluaron la implementación en 12 centros de patología en Australia entre 2021 y 2022. Sus resultados, obtenidos de 10,000 informes, muestran que la compatibilidad con sistemas como SAP incrementa la productividad en un 30%, respaldando a Johnson. No obstante, señalan que los costos iniciales, equivalentes al 20% del presupuesto anual, podrían ser prohibitivos en entornos menos desarrollados, un contraste con Rodríguez que subraya las barreras económicas para Compensar EPS.

Finalmente, (PATEL et al., 2021), en un artículo de Journal of Clinical and Diagnostic Research, estudiaron la adopción en 8 laboratorios de patología en India entre 2019 y 2020. Sus datos, basados en 6,000 casos, reportan una mejora del 22% en la rapidez con soporte técnico adecuado, pero critican la baja aceptación operativa, con un 30% de rechazo por falta de personalización para términos locales, un desafío que coincide con Álvarez y sugiere ajustes necesarios en Compensar.

Estos estudios reflejan una tensión: Dash, Rodríguez y Al-Dhief ven en la compatibilidad y la capacitación facilitadores clave, mientras Álvarez y Patel enfatizan limitaciones como costos, obsolescencia y resistencia, especialmente en contextos similares al colombiano. Este análisis sugiere que la integración en Compensar EPS requiere un enfoque que equilibre potencial y realidad local.

8.6.3. Síntesis

La incorporación del reconocimiento de voz en Compensar EPS, según Dash et al. (2021), Alvarez et al. (2022), Rodriguez et al. (2020), Al-Dhief et al. (2023) y Patel y Singh (2021), consolida un sustento conceptual que conecta la adopción con un contexto específico. Los estudios resaltan avances en compatibilidad, capacidad y aceptación, pero también señalan retos como costos, infraestructura y resistencia local. Este marco culmina la progresión teórica, ofreciendo una base para formular una propuesta adaptada a Compensar EPS.

9. Diseño Metodológico

La presente sección describe el diseño metodológico para formular una propuesta teórica que facilite la automatización del registro clínico mediante transcripción automática del habla en el servicio de patología de Compensar EPS. Este diseño articula los fundamentos teóricos con las particularidades del contexto colombiano, integrando fuentes documentales y datos primarios obtenidos a través de un análisis interno y externo de la organización, así como una encuesta al personal de patología. El enfoque, predominantemente cualitativo, asegura un análisis crítico y contextualizado, respondiendo a los objetivos de la investigación. La sección se organiza en tipo de investigación, análisis externo e interno, población, muestra y ficha técnica, identificación de variables, instrumento de medición, y validación del instrumento, proporcionando un marco sistemático para la propuesta.

9.1. Clasificación del Tipo de Investigación

9.1.1. Según su propósito: Teórica

La propuesta se centra en la "formulación de una propuesta teórica", lo que implica construir un modelo conceptual basado en la revisión de literatura, análisis crítico y síntesis de conocimientos existentes, sin una implementación empírica inmediata. El objetivo es desarrollar un marco que explique cómo el reconocimiento de voz podría integrarse en el servicio de patología de Compensar EPS, lo que caracteriza una investigación teórica. Aunque tiene implicaciones prácticas, no aplica directamente la solución, como sería propio de una investigación aplicada.

9.1.2. Según su grado de profundidad: Exploratoria

El estudio aborda un tema relativamente nuevo en el contexto colombiano, donde la automatización mediante reconocimiento de voz en patología no está ampliamente implementada, según el Informe de MinTIC (2023). La falta de información precisa sobre cómo las condiciones locales de Compensar EPS afectan esta integración justifica un enfoque exploratorio, que busca identificar patrones, factores y barreras sin describir exhaustivamente el objeto de estudio, como haría una investigación descriptiva.

9.1.3. Según las fuentes de datos: Cualitativa (con posibilidad de mixta)

La introducción al "Diseño Metodológico" menciona un enfoque cualitativo, basado en la revisión documental, análisis conceptual, análisis de encuesta, entornos internos y externos, así como evaluación de fuentes como literatura académica e informes institucionales. El estudio privilegia la interpretación de textos y contextos para construir la propuesta teórica, característica de la investigación cualitativa.

9.1.4. Según su inferencia: Deductiva

El marco teórico sigue una lógica deductiva, partiendo de conceptos generales (informática médica, transformación digital) hacia aplicaciones específicas (reconocimiento de voz en patología de Compensar EPS). La investigación aplica teorías y modelos existentes (como los de Davenport, Johnson) para analizar un caso particular, deduciendo implicaciones para Compensar EPS, en lugar de generar teorías nuevas desde observaciones particulares, como sería en un enfoque inductivo.

9.1.5. Según su temporalidad: Transversal

El estudio no implica la recolección de datos en diferentes intervalos de tiempo, sino un análisis en un momento determinado, basado en literatura reciente (2020-2025) y el contexto actual de Compensar EPS. La revisión documental y el análisis conceptual se realizan en un solo corte temporal, sin seguimiento longitudinal de cambios o tendencias, lo que caracteriza una investigación transversal.

9.2. Diagnóstico Organizacional – Análisis Externo

El análisis externo es un componente clave del diseño metodológico de este estudio, ya que permite identificar los factores del entorno que podrían influir en la implementación de un sistema de dictado por voz en el servicio de patología de Compensar EPS. Para ello, se emplearán tres herramientas estratégicas ampliamente reconocidas: el análisis PESTEL, que evalúa factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales; las Fuerzas de Porter, que examinan las dinámicas competitivas del sector; y la Matriz DOFA, que integra fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas para formular estrategias. Estas herramientas proporcionarán una visión integral del contexto externo, complementando el diagnóstico interno ([ver sección 9.3](#)) y orientando la propuesta teórica hacia una solución viable y sostenible.

9.2.1. Análisis PESTEL

El análisis PESTEL revela un entorno externo complejo para la implementación de un sistema de dictado por voz en el servicio de patología de Compensar EPS, caracterizado por una combinación de oportunidades prometedoras y amenazas significativas que deben abordarse estratégicamente. A continuación, se presentan las conclusiones clave derivadas de los factores políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales y legales, y sus implicaciones para la propuesta teórica.

P → POLÍTICOS

Regulación estricta de Supersalud y Presión por indicadores: Las normativas de Supersalud (Resolución 3047-1 de 2024) y las auditorías (aumento del 20-25% anual) exigen calidad y trazabilidad, incentivando tecnologías que optimicen procesos (oportunidad), pero desviando recursos hacia el cumplimiento normativo (amenaza). Impacto mixto.

Inestabilidad política: Intervenciones (Sanitas, 2024) y reformas fallidas generan incertidumbre, desincentivando inversiones a largo plazo (amenaza).

Políticas de digitalización: Programas como el Plan Decenal de Salud Pública 2022-2031 y Salud Digital 2021 ofrecen incentivos (aumento del 15% en presupuesto según MinTIC, 2023), facilitando la adopción de tecnologías (oportunidad).

Reasignación de afiliados: El Decreto 719 de 2024 reduce la base de afiliados (de 2.1 a 1.6 millones), desviando recursos de innovación (amenaza).

E → ECONÓMICOS

Crisis financiera y Reducción de ingresos: Pérdidas de 139 mil millones en 2022 y una caída del 24% en afiliados limitan severamente los recursos para tecnología (amenaza).

Ahorros a largo plazo: La automatización puede reducir costos administrativos en un 20-30% (Chen et al., 2023), justificando la inversión inicial (oportunidad).

Crisis del sistema de salud: Deudas de 25 billones y UPC insuficiente (12% según La República, 2024) restringen el flujo de efectivo (amenaza).

Costo del mercado de voz: Valorado en 18.41 mil millones de USD (CAGR 22.9%), los costos elevados son una barrera significativa (amenaza).

S → SOCIALES

Confianza de los afiliados y Demanda de rapidez: Alta satisfacción (79/100, ACHC 2024) y presión por diagnósticos rápidos (aumento del 20%) favorecen tecnologías que mejoren la calidad percibida y eficiencia (oportunidad).

Envejecimiento de la población: Crecimiento del 12% en mayores de 60 años en Bogotá (DANE, 2024) incrementa la demanda de servicios patológicos (oportunidad).

Resistencia cultural: Un 35% de profesionales muestran resistencia al cambio (Torres et al., 2023), retrasando la adopción (amenaza).

Diversidad lingüística: La necesidad de personalización para jergas y acentos (15% de rechazo, Patel & Singh, 2021) complica la implementación (amenaza).

T → TECNOLÓGICOS

Compatibilidad con SAP y Avances en IA: Integración con SAP (productividad +30%) y precisión del 95% en reconocimiento de voz (Grand View Research, 2025) facilitan la adopción (oportunidad).

Infraestructura limitada: Baja conectividad (55%) y equipos obsoletos (45%) dificultan la implementación (amenaza).

Necesidad de personalización: Adaptar términos patológicos eleva costos y tiempos (amenaza).

Seguridad de datos: La necesidad de ciberseguridad (aumento del 25% en ciberataques) tiene un impacto mixto: fortalece la confianza, pero aumenta costos (oportunidad/amenaza).

E → ECOLÓGICOS

Reducción del uso de papel y Certificaciones ambientales: La digitalización reduce el uso de papel (15%) y permite certificaciones ESG, mejorando la imagen (oportunidad).

Gestión de residuos y Eficiencia energética: Residuos electrónicos (Ley 1672) y alto consumo energético de IA (aumento del 20% en huella de carbono) generan costos y contradicen metas de sostenibilidad (amenaza).

Presión por salud pública: Emisiones de CO2 (aumento del 8%) desvían recursos hacia prevención (amenaza).

L → LEGALES

Cumplimiento con Supersalud y Auditorías de calidad: Normativas (Resolución 3047-1, Ley 1751 de 2015) incentivan tecnologías que mejoren trazabilidad (oportunidad).

Protección de datos y Normativas de IA: Ley 1581 y estándares como el AI Act (2024) aumentan costos de ciberseguridad y transparencia (amenaza).

Regulación de reasignación: El Decreto 719 de 2024 desvía recursos de innovación (amenaza).

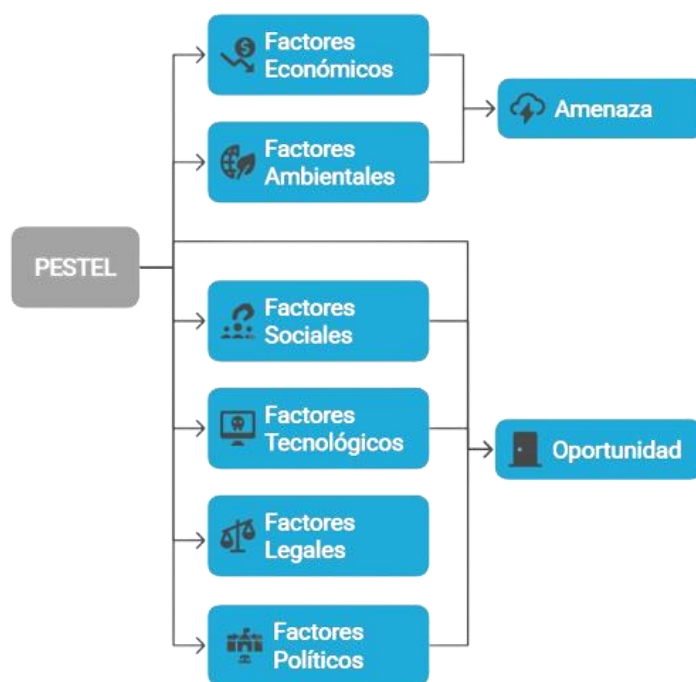


Ilustración 4. Análisis PESTEL, elaboración propia

9.2.2. Análisis fuerzas de Porter

El análisis de las Fuerzas de Porter permite evaluar las dinámicas competitivas del entorno externo que podrían influir en la implementación de un sistema de dictado por voz en el servicio de patología de Compensar EPS. Este marco examina cinco fuerzas clave: la amenaza de nuevos entrantes, el poder de negociación de los proveedores, el poder de negociación de los compradores, la rivalidad entre competidores, y la amenaza de productos o servicios sustitutos. A continuación, se presenta un análisis detallado de cada fuerza, basado en los factores determinantes identificados, junto con las acciones estratégicas recomendadas para mitigar riesgos y aprovechar oportunidades en el contexto de la propuesta tecnológica.

9.2.2.1 Amenaza de Nuevos Entrantes

La amenaza de nuevos competidores entrantes en el mercado de tecnologías de reconocimiento de voz para patología es **moderada**, influenciada por barreras de entrada como economías de escala, identidad de marca, lealtad de los clientes, requerimientos de capital, acceso a canales de distribución, curva de aprendizaje, productos patentados, y políticas de subsidios. Las economías de escala (moderada) y los requerimientos de capital (alta) representan barreras significativas, ya que implementar estas tecnologías exige un volumen operativo considerable y una inversión inicial elevada (hasta un 20% del presupuesto anual de un laboratorio, Wang et al., 2023). La identidad de marca y la lealtad de los clientes (ambas moderadas) favorecen a Compensar, cuya reputación y relación con sus profesionales dificultan

la entrada de competidores, aunque marcas globales como Nuance podrían superar esta barrera (Chen et al., 2023). La curva de aprendizaje (moderada) también beneficia a Compensar, que cuenta con experiencia en patología, frente a nuevos entrantes que enfrentan resistencia cultural (35% según Torres et al., 2023) y dificultades de personalización (15% de rechazo, Patel & Singh, 2021). Sin embargo, el acceso a canales de distribución, las patentes, y los subsidios (todos bajos) reducen las barreras, ya que proveedores globales pueden penetrar el mercado colombiano a través de alianzas con otras EPS (MinTIC, 2023). Para mitigar esta amenaza, Compensar debe implementar la tecnología a escala, fortalecer relaciones con proveedores mediante acuerdos exclusivos, y desarrollar programas de capacitación intensivos para consolidar su ventaja competitiva.

9.2.2.2 Poder de Negociación de los Proveedores

El poder de negociación de los proveedores es **alto**, debido a la concentración del mercado, la escasez de sustitutos, y la dependencia de soluciones especializadas. Un número reducido de proveedores globales, como Nuance y Google, domina el mercado de reconocimiento de voz para patología (Johnson et al., 2021), otorgándoles un poder significativo (alto), especialmente en un contexto donde la oferta local es limitada (MinTIC, 2023). La existencia de insumos sustitutos es moderada, ya que alternativas como software de dictado básico o transcripción manual son menos eficientes (demoras del 30%, Rakha et al., 2020), lo que refuerza la dependencia de proveedores especializados. Aunque el volumen de ventas a la industria sanitaria es importante para los proveedores (moderado), su interés en mercados emergentes como Colombia les da incentivos para negociar, pero no dependen exclusivamente

de Compensar (Chen et al., 2023). La probabilidad de integración hacia adelante o intervención directa en el mercado es baja, ya que los proveedores no tienen incentivos ni capacidades para operar servicios clínicos (Alvarez et al., 2022). Para reducir este poder, Compensar debe diversificar las negociaciones con múltiples proveedores (por ejemplo, Nuance, Google, Amazon), explorar soluciones de código abierto como respaldo, y negociar contratos con cláusulas de flexibilidad, como soporte técnico prolongado, para mitigar la dependencia.

9.2.2.3 Poder de Negociación de los Compradores

El poder de negociación de los compradores, en este caso Compensar como adquirente principal de la tecnología y sus profesionales como usuarios finales, es **moderado**. El volumen de compra de Compensar es pequeño en el mercado global (Chen et al., 2023), lo que limita su influencia (moderada), aunque su posición como EPS líder le otorga cierta capacidad para negociar (MinTIC, 2023). La diferenciación de los productos (moderada) permite a Compensar exigir personalización para términos patológicos (15% de rechazo por falta de adaptación, Patel & Singh, 2021), pero la dependencia de proveedores especializados modera este poder (Torres et al., 2023). La posibilidad de integración hacia atrás es baja, ya que desarrollar un sistema propio es inviable debido a la complejidad técnica (Johnson et al., 2021). Compensar tiene acceso moderado a información sobre el desempeño de estas tecnologías (Wang et al., 2023), lo que le permite evaluar opciones, pero la escasez de proveedores alternos (baja) refuerza la posición de los proveedores (MinTIC, 2023). Para fortalecer su posición, Compensar debe formar consorcios con otras EPS para aumentar su volumen de compra, realizar pruebas comparativas entre

proveedores, y exigir soluciones diferenciadas que se integren con SAP, maximizando el valor para sus profesionales.

9.2.2.4 Rivalidad entre Competidores

La rivalidad entre competidores en el sector de patología en Colombia es **baja a moderada**, influenciada por el número limitado de actores, el equilibrio de recursos, el crecimiento de la industria, la diferenciación, y los criterios de competencia. Actualmente, pocos competidores (solo el 10% de EPS han adoptado tecnologías avanzadas, MinTIC, 2023) implementan soluciones como el reconocimiento de voz (baja), lo que posiciona a Compensar como un innovador temprano (Alvarez et al., 2022). Sin embargo, existe un equilibrio moderado entre EPS grandes como Compensar, Sura y Sanitas en términos de recursos, lo que podría generar rivalidad si otras EPS responden a la innovación (Torres et al., 2023). El crecimiento de la industria es bajo (55% de conectividad estable, MinTIC, 2023), reduciendo la rivalidad, pero la presión por mejorar la calidad diagnóstica podría incentivarla a mediano plazo (Rakha et al., 2020). La falta de diferenciación (baja) y la competencia por calidad más que por precio (moderada) favorecen a Compensar, que puede destacarse con una solución personalizada (Patel & Singh, 2021). Para aprovechar esta baja rivalidad, Compensar debe liderar la adopción del reconocimiento de voz, diferenciarse mediante mejoras cuantificables en calidad (por ejemplo, reducción de errores en un 15%, Wang et al., 2023), y posicionarse como referente en el mercado sanitario colombiano.

9.2.2.5 Amenaza de Productos o Servicios Sustitutos

La amenaza de productos o servicios sustitutos es **moderada**, determinada por el desempeño relativo, los costos de cambio, y la propensión de los compradores hacia los sustitutos. Los métodos tradicionales (transcripción manual, digitación) y soluciones digitales como plantillas electrónicas son menos eficientes (demoras del 30%, Rakha et al., 2020) y tienen más errores (12%, Smith et al., 2021) que el reconocimiento de voz, lo que modera la amenaza (media). Sin embargo, los costos de cambio son significativos (hasta un 20% del presupuesto anual, Wang et al., 2023), y la resistencia cultural (35%, Torres et al., 2023) y la baja digitalización en Colombia (MinTIC, 2023) generan una propensión moderada hacia estos sustitutos debido a su familiaridad (Patel & Singh, 2021). Aunque el reconocimiento de voz ofrece un desempeño superior (35% de mejora en eficiencia, Wang et al., 2023), su adopción requiere superar estas barreras. Compensar debe demostrar las ventajas del sistema mediante pruebas piloto que cuantifiquen mejoras, implementar un programa de sensibilización para reducir la resistencia del personal, y minimizar los costos de cambio con una adopción gradual, asegurando que los sustitutos pierdan atractivo frente a los beneficios de la tecnología.

Tabla 2. Análisis Fuerzas de Porter, elaboración propia

Resumen del Análisis de las Fuerzas de Porter - Compensar EPS			
Fuerza	Grado de Intensidad	Conclusión Clave	Acción Estratégica Principal
Amenaza de Nuevos Entrantes	Moderada	Las barreras como capital y curva de aprendizaje favorecen a Compensar,	Implementar la tecnología a escala y fortalecer capacitación.

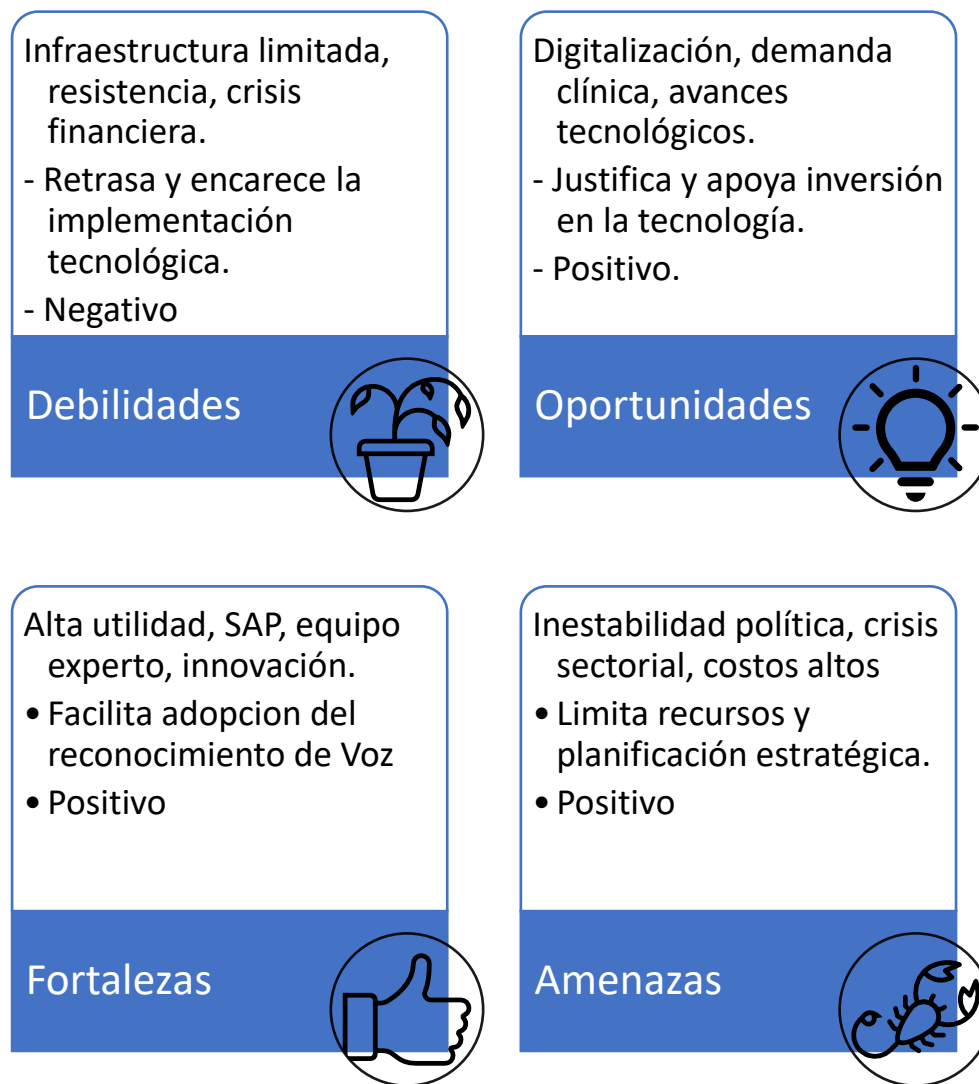
		pero proveedores globales pueden entrar.	
Poder de Negociación de Proveedores	Alta	La concentración en pocos proveedores globales limita las opciones de Compensar.	Diversificar negociaciones y explorar soluciones de código abierto.
Poder de Negociación de Compradores	Moderada	Compensar tiene influencia limitada por su volumen, pero puede exigir personalización.	Formar consorcios con otras EPS y realizar pruebas comparativas.
Rivalidad entre Competidores	Baja a Moderada	Poca adopción actual reduce la rivalidad, pero el equilibrio de recursos la modera.	Liderar la adopción temprana y diferenciarse en calidad.
Amenaza de Productos Sustitutos	Moderada	Métodos tradicionales son menos eficientes, pero la resistencia cultural los sostiene.	Demostrar beneficios con pruebas piloto y minimizar costos de cambio.

9.2.3. Matriz DOFA

La Matriz DOFA integra los hallazgos del análisis interno ([sección 9.3](#)) y externo ([sección 9.2](#)) para proporcionar una visión estratégica que oriente la implementación de un sistema de dictado por voz en el servicio de patología de Compensar EPS. Este análisis combina fortalezas y debilidades organizacionales con oportunidades y amenazas del entorno, identificando estrategias que aprovechen las ventajas internas y externas, mientras abordan las

limitaciones y riesgos. A continuación, se presenta una evaluación detallada de cada categoría, seguida de estrategias específicas derivadas de las interacciones entre los factores.

Tabla 3. Matriz DOFA



9.2.3.1 Estrategias Derivadas del Análisis DOFA

El análisis DOFA sugiere estrategias que integran las fortalezas y oportunidades (F-O), abordan las debilidades mediante oportunidades (D-O), aprovechan las fortalezas contra amenazas (F-A), y minimizan las debilidades frente a amenazas (D-A).

Estrategias F-O: Maximizar Ventajas

La alta percepción de utilidad (F) y la confianza en la precisión (F), junto con los avances en reconocimiento de voz (O), permiten implementar un sistema robusto que cumpla con las expectativas del personal (95% de precisión, Grand View Research, 2025). El uso de SAP (F) y las políticas de digitalización (O) facilitan la integración técnica y el acceso a fondos (MinTIC, 2023), optimizando procesos en un 30% (Chen et al., 2023). El compromiso con la innovación (F) y las certificaciones ESG (O) posicionan a Compensar como líder en sostenibilidad, atrayendo apoyo externo (Semana Sostenible, 2024). Acción: Implementar un piloto del sistema de dictado por voz, aprovechando SAP y financiamiento gubernamental, mientras se promueve como una iniciativa ESG para atraer aliados estratégicos.

Estrategias D-O: Superar Limitaciones

La infraestructura limitada (D) puede mitigarse con las políticas de digitalización (O), utilizando subsidios para actualizar equipos y mejorar conectividad (MinTIC, 2023). La resistencia cultural (D) se aborda con la demanda de eficiencia clínica (O), justificando la capacitación intensiva para demostrar mejoras en diagnósticos rápidos (Rodríguez et al., 2020). La falta de personalización (D) se enfrenta con los avances en reconocimiento de voz (O), adoptando algoritmos avanzados que permitan adaptaciones específicas (Grand View Research, 2025). Acción: Diseñar un plan de capacitación y actualización tecnológica financiado mediante

programas gubernamentales, enfocándose en personalizar el sistema para términos histopatológicos.

Estrategias F-A: Mitigar Riesgos

El equipo experimentado (F) y el compromiso con la innovación (F) pueden contrarrestar la inestabilidad política (A) y las normativas estrictas de IA (A), asegurando diagnósticos precisos y cumplimiento normativo (Compensar, 2025). La confianza en la precisión (F) mitiga la diversidad lingüística (A), priorizando soluciones que se adapten a jergas locales (Patel & Singh, 2021). Acción: Establecer un equipo interno de patólogos para liderar la personalización del sistema, garantizando cumplimiento normativo y adaptabilidad, mientras se aboga por estabilidad política en el sector.

Estrategias D-A: Minimizar Vulnerabilidades

La crisis financiera interna (D) y del sector (A) requiere buscar alianzas con proveedores para reducir costos (La República, 2024). Los procesos manuales ineficientes (D) y los costos elevados de tecnología (A) se abordan adoptando soluciones modulares que minimicen la inversión inicial (Grand View Research, 2025). Acción: Negociar con proveedores contratos escalonados y buscar financiamiento externo para mitigar limitaciones financieras, implementando el sistema de forma gradual para optimizar recursos.

El análisis DOFA revela que Compensar EPS tiene fortalezas clave, como la percepción positiva del personal y la infraestructura SAP, que, combinadas con oportunidades como incentivos gubernamentales y avances tecnológicos, facilitan la implementación del reconocimiento de voz. Sin embargo, debilidades como la crisis financiera y la resistencia cultural, junto con amenazas como la inestabilidad política y los costos elevados, representan

desafíos significativos. Las estrategias propuestas (aprovechar financiamiento externo, personalizar el sistema mediante capacitación, y adoptar un enfoque modular) permiten maximizar las ventajas y mitigar los riesgos, asegurando una implementación viable y sostenible que optimice los procesos clínicos en el servicio de patología.

9.3. Diagnóstico Organizacional – Análisis Interno

El diagnóstico organizacional constituye una etapa fundamental en el diseño metodológico de este estudio, ya que permite identificar las causas que han originado el problema central: las limitaciones en los procesos actuales de documentación clínica en el servicio de patología de Compensar EPS, las cuales afectan la calidad, precisión y eficiencia de los registros histopatológicos. Este análisis interno se centra en evaluar las dinámicas operativas, tecnológicas y humanas del servicio, con el objetivo de proponer una solución viable mediante la automatización del registro clínico a través de reconocimiento de voz. Para ello, se diseñó una herramienta de medición cuantitativa que, fundamentada en el marco teórico, permitió recopilar datos específicos sobre las variables clave que inciden en el problema identificado.

El problema identificado en el servicio de patología de Compensar EPS se deriva de múltiples factores internos que comprometen la eficacia de los procesos de documentación. En primer lugar, los métodos actuales, basados principalmente en la transcripción manual o el uso de software genérico, generan errores frecuentes en la captura de términos histopatológicos especializados, lo que afecta la calidad de los informes diagnósticos (Lai et al., 2021). En segundo lugar, la lentitud de los procesos manuales retrasa la entrega de resultados, incrementando la carga administrativa de los patólogos y auxiliares, un hallazgo respaldado por

Davenport y Kalakota (2020), quienes señalan que los flujos de trabajo ineficientes son una barrera común en entornos clínicos. En tercer lugar, la falta de herramientas tecnológicas adaptadas a las necesidades específicas del servicio, como la personalización para terminología patológica, limita la adopción de soluciones innovadoras (Alvarez et al., 2022). Finalmente, la resistencia al cambio y la escasa familiaridad con tecnologías avanzadas, particularmente entre el personal asistencial con menor experiencia tecnológica, agravan estas limitaciones (Kumah-Crystal et al., 2021).

Estas causas fueron identificadas mediante una revisión preliminar de los procesos operativos del servicio, complementada con entrevistas exploratorias a tres colaboradores (un patólogo, un auxiliar y un analista), quienes señalaron problemas recurrentes como errores en la documentación, retrasos en los informes y dificultades para adoptar nuevas tecnologías. Este diagnóstico inicial evidenció la necesidad de una herramienta estructurada que permitiera medir de manera sistemática las percepciones y experiencias del personal, así como las barreras específicas que enfrentan, para proponer una solución fundamentada.

9.3.1. Identificación de las variables

La identificación de las variables a medir constituye un paso esencial en el diseño metodológico de este estudio, ya que permite estructurar el diagnóstico interno del servicio de patología de Compensar EPS de manera sistemática y fundamentada. Con base en el marco teórico desarrollado en el capítulo 8 (subtemas 8.1-8.6), se determinaron cinco variables clave que abordan las dimensiones críticas relacionadas con las limitaciones de los procesos actuales de documentación clínica y la viabilidad de implementar un sistema de dictado por voz. Estas

variables se midieron mediante la encuesta cuantitativa diseñada como instrumento de diagnóstico interno ([ver sección 9.3.2](#)), permitiendo capturar las percepciones y experiencias del personal en un entorno clínico real.

A continuación, se describen conceptualmente las variables, se fundamentan teóricamente y se detalla la forma en que fueron medidas a través de los ítems de la encuesta.

9.3.1.1 Percepción de Utilidad

Definición conceptual: La percepción de utilidad se refiere a la creencia del personal sobre el grado en que un sistema de dictado por voz puede mejorar su desempeño laboral al elaborar informes diagnósticos, en comparación con los métodos actuales de documentación. Este constructo, derivado del modelo de aceptación tecnológica (TAM) propuesto por Davis et al. (2021), enfatiza que la adopción de una tecnología depende de su utilidad percibida para resolver problemas específicos, como la calidad de los informes y la reducción de carga administrativa en entornos clínicos.

Medición: La percepción de utilidad se midió a través de cinco ítems (P1-P5) en la encuesta, diseñados en una escala Likert de 5 puntos (1 = Totalmente en desacuerdo, 5 = Totalmente de acuerdo). Los ítems evalúan aspectos específicos como las limitaciones de los métodos actuales y los beneficios esperados del dictado por voz. Por ejemplo, el ítem P1 ("Los métodos actuales de documentación limitan la calidad de mis informes diagnósticos") mide la insatisfacción con los procesos existentes, mientras que P4 ("Un sistema de dictado por voz agilizaría la elaboración de informes diagnósticos escritos en el servicio de patología") captura la utilidad percibida de la tecnología. Las respuestas se analizaron mediante estadísticas

descriptivas (promedio y desviación estándar) para identificar el grado de aceptación de la solución propuesta.

9.3.1.2 Facilidad de Uso

Definición conceptual: La facilidad de uso se define como el grado en que el personal percibe que adoptar un sistema de dictado por voz sería sencillo y libre de esfuerzo, considerando su experiencia previa con herramientas digitales y la necesidad de capacitación. Este constructo, fundamentado en Kumah-Crystal et al. (2021), destaca que la adopción de tecnologías en entornos clínicos depende de la preparación del personal y de la simplicidad percibida de la herramienta, especialmente en contextos donde la experiencia tecnológica varía entre roles (por ejemplo, patólogos versus auxiliares).

Medición: La facilidad de uso se evaluó mediante cinco ítems (P6-P10) en la encuesta, también en escala Likert de 5 puntos. Los ítems abordan la familiaridad del personal con herramientas digitales, su preparación para adoptar la tecnología y la importancia de la capacitación. Por ejemplo, P6 ("Estoy familiarizado con herramientas digitales de patología que facilitarían usar un sistema de dictado por voz") mide la experiencia previa, mientras que P9 ("Con una capacitación básica en dictado por voz, estaría preparado para usarlo en patología") evalúa la disposición tras una intervención formativa. Las respuestas se analizaron para determinar áreas de fortalecimiento, como la necesidad de capacitación específica.

9.3.1.3 Precisión de Transcripción

Definición conceptual: La precisión de transcripción se refiere a la percepción del personal sobre la capacidad de un sistema de dictado por voz para capturar términos

histopatológicos especializados con exactitud, en comparación con los errores frecuentes de los métodos actuales de documentación. Este constructo, basado en Lai et al. (2021), subraya que la precisión es un factor crítico en patología, donde los errores en la terminología técnica pueden comprometer la calidad de los informes diagnósticos y, en última instancia, la seguridad del paciente.

Medición: Esta variable se midió mediante cinco ítems (P11-P15) en la encuesta, utilizando la misma escala Likert. Los ítems evalúan tanto las limitaciones de los métodos actuales como la confiabilidad percibida del dictado por voz. Por ejemplo, P14 ("Los errores en la documentación actual afectan la calidad de los informes histopatológicos") identifica problemas específicos de precisión, mientras que P15 ("Un sistema de dictado por voz sería confiable para capturar términos histopatológicos usados en Compensar EPS") mide la confianza en la tecnología. Los datos recopilados permitieron analizar la magnitud de los problemas actuales y la aceptación de la solución propuesta.

9.3.1.4 Eficiencia Operativa

Definición conceptual: La eficiencia operativa se define como la percepción del personal sobre el impacto potencial de un sistema de dictado por voz en la reducción de tiempos de documentación y la optimización de los flujos de trabajo dentro del servicio de patología. Este constructo, fundamentado en Davenport y Kalakota (2020), enfatiza que las tecnologías de automatización pueden mejorar significativamente la productividad en entornos clínicos al reducir tareas repetitivas y agilizar procesos administrativos, como la elaboración de informes diagnósticos.

Medición: La eficiencia operativa se evaluó mediante cinco ítems (P16-P20) en la encuesta, en escala Likert de 5 puntos. Los ítems miden los retrasos actuales y los beneficios esperados del dictado por voz. Por ejemplo, P19 ("Los métodos actuales retrasan la entrega de informes diagnósticos en el servicio de patología") captura las ineficiencias existentes, mientras que P20 ("Un sistema de dictado por voz reduciría el tiempo de elaboración de informes diagnósticos frente a los métodos actuales") evalúa el impacto potencial de la tecnología. Las respuestas se analizaron para determinar áreas prioritarias de mejora en los flujos de trabajo.

9.3.1.5 Barreras Operativas

Definición conceptual: Las barreras operativas se refieren a los obstáculos organizacionales, tecnológicos y humanos que podrían dificultar la implementación de un sistema de dictado por voz en el servicio de patología. Este constructo, basado en Alvarez et al. (2022), incluye factores como la infraestructura tecnológica inadecuada, la resistencia al cambio, la falta de capacitación y la ausencia de personalización para necesidades específicas (por ejemplo, términos histopatológicos). Estas barreras son críticas para entender las limitaciones internas que afectan la adopción de tecnologías innovadoras.

Medición: Las barreras operativas se midieron mediante cinco ítems (P21-P25) en la encuesta, en escala Likert de 5 puntos. Los ítems identifican obstáculos específicos y su magnitud percibida. Por ejemplo, P23 ("La infraestructura tecnológica actual en patología dificultaría implementar un sistema de dictado por voz") evalúa limitaciones estructurales, mientras que P25 ("La falta de personalización para términos histopatológicos en un sistema de dictado por voz dificultaría su implementación") mide desafíos técnicos. Las respuestas

permitieron priorizar las barreras que requieren intervención antes de implementar la solución propuesta.

9.3.2. Instrumento de medición

El instrumento de medición diseñado para este estudio es una encuesta cuantitativa que permite recopilar datos sobre las percepciones y experiencias del personal del servicio de patología de Compensar EPS, en relación con las limitaciones de los procesos actuales de documentación clínica y la viabilidad de implementar un sistema de dictado por voz. La encuesta se desarrolló como parte del diagnóstico organizacional interno ([ver sección 9.3](#)), con el propósito de medir las variables identificadas en el marco teórico ([ver sección 9.3.1](#)) y proporcionar una base empírica para la propuesta teórica de automatización del registro clínico.

9.3.2.1 Descripción General del Instrumento

La encuesta está estructurada en cinco apartados, cada uno correspondiente a una variable clave derivada del marco teórico: percepción de utilidad, facilidad de uso, precisión de transcripción, eficiencia operativa y barreras operativas. Cada apartado consta de cinco preguntas, sumando un total de 25 ítems. Esta distribución equitativa asegura que todas las variables sean evaluadas de manera equilibrada, permitiendo un análisis integral de las dimensiones que influyen en el problema identificado y la solución propuesta.

El instrumento utiliza una escala Likert de 5 puntos para medir las respuestas, donde: 1 = Totalmente en desacuerdo, 2 = En desacuerdo, 3 = Neutral, 4 = De acuerdo y 5 = Totalmente de acuerdo. La elección de esta escala se fundamenta en su capacidad para capturar gradaciones en

las percepciones del personal, facilitando el análisis estadístico descriptivo (promedios, desviaciones estándar) y correlacional, necesario para un estudio mixto como el presente. Además, la escala Likert es ampliamente utilizada en investigaciones organizacionales y clínicas para medir actitudes y percepciones, lo que garantiza su adecuación al contexto de Compensar EPS (Kumah-Crystal et al., 2021).

9.3.2.2 Composición del Instrumento

A continuación, se detalla la estructura de la encuesta, describiendo cada apartado, las variables que mide, el número de preguntas y ejemplos representativos de los ítems:

Apartado 1: Percepción de utilidad (ítems P1-P5)

Este apartado mide la percepción del personal sobre los beneficios potenciales del dictado por voz frente a los métodos actuales, considerando aspectos como la calidad de los informes y la reducción de carga administrativa (Davis et al., 2021). Consta de cinco ítems que evalúan las limitaciones de los procesos existentes y la utilidad esperada de la tecnología. Ejemplos incluyen: P1 ("Los métodos actuales de documentación limitan la calidad de mis informes diagnósticos") y P4 ("Un sistema de dictado por voz agilizaría la elaboración de informes diagnósticos escritos en el servicio de patología").

Apartado 2: Facilidad de uso (ítems P6-P10)

Este apartado evalúa la preparación y experiencia del personal para adoptar un sistema de dictado por voz, considerando su familiaridad con herramientas digitales y la necesidad de capacitación (Kumah-Crystal et al., 2021). Incluye cinco ítems que miden la simplicidad percibida de la tecnología y la disposición tras intervenciones formativas.

Ejemplos son: P6 ("Estoy familiarizado con herramientas digitales de patología que facilitarían usar un sistema de dictado por voz") y P9 ("Con una capacitación básica en dictado por voz, estaría preparado para usarlo en patología").

Apartado 3: Precisión de transcripción (ítems P11-P15)

Este apartado mide la percepción sobre la capacidad del dictado por voz para capturar términos histopatológicos con precisión, en comparación con los errores de los métodos actuales (Lai et al., 2021). Consta de cinco ítems que abordan las limitaciones actuales y la confiabilidad de la tecnología. Ejemplos incluyen: P14 ("Los errores en la documentación actual afectan la calidad de los informes histopatológicos") y P15 ("Un sistema de dictado por voz sería confiable para capturar términos histopatológicos usados en Compensar EPS").

Apartado 4: Eficiencia operativa (ítems P16-P20)

Este apartado evalúa el impacto potencial del dictado por voz en la reducción de tiempos de documentación y la optimización de flujos de trabajo (Davenport & Kalakota, 2020). Incluye cinco ítems que miden los retrasos actuales y los beneficios esperados. Ejemplos son: P19 ("Los métodos actuales retrasan la entrega de informes diagnósticos en el servicio de patología") y P20 ("Un sistema de dictado por voz reduciría el tiempo de elaboración de informes diagnósticos frente a los métodos actuales").

Apartado 5: Barreras operativas (ítems P21-P25)

Este apartado identifica los obstáculos organizacionales y tecnológicos que podrían dificultar la implementación del dictado por voz (Alvarez et al., 2022). Consta de cinco ítems que evalúan barreras como la infraestructura, la resistencia al cambio y la personalización tecnológica. Ejemplos incluyen: P23 ("La infraestructura tecnológica

actual en patología dificultaría implementar un sistema de dictado por voz") y P25 ("La falta de personalización para términos histopatológicos en un sistema de dictado por voz dificultaría su implementación").

9.3.2.3 Validación y Aplicación del Instrumento

La encuesta fue validada mediante el coeficiente V de Aiken, alcanzando un promedio general de 0.85 tras reformular 10 ítems originalmente con $V < 0.80$, lo que asegura su validez de contenido ([ver sección 9.3.3](#)). Posteriormente, se aplicó a una muestra de 36 colaboradores (80% de la población total de 45), abarcando médicos patólogos, personal asistencial y analistas/administrativos. Los resultados (ver sección 4.1, Anexo B) mostraron promedios altos en precisión de transcripción (4.2) y eficiencia operativa (4.16), con moderación en facilidad de uso (3.66) y barreras operativas (3.64), lo que valida la capacidad del instrumento para medir las variables propuestas y diagnosticar las limitaciones del servicio.

9.3.2.4 Consideraciones sobre el Diseño del Instrumento

El diseño de la encuesta, con cinco apartados y 25 ítems en escala Likert, permitió una medición estructurada y equilibrada de las variables clave, alineándose con los objetivos del diagnóstico organizacional interno. La inclusión de ítems específicos para cada variable, fundamentados en el marco teórico, aseguró que el instrumento fuera relevante al contexto de Compensar EPS y capaz de identificar tanto las causas del problema como las áreas prioritarias para la intervención. La escala Likert de 5 puntos proporcionó la flexibilidad necesaria para

capturar matices en las percepciones del personal, mientras que la estructura en apartados facilitó la organización y análisis de los datos recopilados.

9.3.3. Análisis del Proceso Actual de Registro Clínico

Con el propósito de cumplir con el objetivo específico 3.2.1—"Examinar el proceso actual del registro clínico en el servicio de patología de Compensar EPS, identificando sus características, limitaciones y oportunidades que sirvan de base para una propuesta teórica de automatización con reconocimiento de voz"—esta sección presenta un análisis exhaustivo del proceso de registro clínico vigente en el departamento de patología de Compensar EPS. Dado el carácter teórico de este estudio, se realizó una recolección empírica de datos; por ello, el análisis se basa en un modelo de flujo de trabajo construido a partir de fuentes secundarias, referencias de la industria y percepciones cualitativas obtenidas de entrevistas preliminares con tres actores clave: un patólogo, un asistente y un analista. Este enfoque asegura la coherencia con el marco metodológico del estudio (sección 9.1) y proporciona una base sólida para identificar ineficiencias y oportunidades de intervención tecnológica.

9.3.3.1 Descripción General del Proceso Actual

El proceso de registro clínico en el servicio de patología de Compensar EPS consiste en la documentación de informes diagnósticos derivados de análisis histopatológicos y citológicos de muestras biológicas. Según la estructura organizativa descrita en la sección 7.1 (Presentación de la Empresa: Compensar EPS), este servicio, integrado por entre 25 y 35 médicos patólogos

junto con técnicos especializados y asistentes administrativos, opera en instalaciones estratégicas como el Hospital Mederí y la Unidad Médica Calle 26. El flujo de trabajo típico incluye las siguientes etapas:

Recepción y Preparación de Muestras: Las muestras biológicas (tejidos y fluidos corporales) son recibidas y procesadas utilizando equipos de laboratorio avanzados, generando un volumen estimado de 50 a 70 casos diarios, según la capacidad reportada para atender a los 1.8 millones de afiliados en Bogotá y Cundinamarca (sección 19).

Análisis y Dictado Inicial: Los patólogos realizan la interpretación microscópica y dictan verbalmente sus observaciones, que son transcritas manualmente por asistentes o ingresadas directamente en el sistema SAP por los profesionales.

Registro en SAP: Los datos dictados se registran en la vertical salud de SAP, un sistema administrativo robusto pero dependiente de una entrada manual que requiere una media de 15 minutos por informe, según información entregada por médico patólogo entrevistado.

Revisión y Aprobación: Los informes son revisados por un supervisor y aprobados antes de ser integrados a la historia clínica del paciente, un paso que puede extenderse hasta 30 minutos adicionales por caso debido a correcciones manuales.

Almacenamiento y Acceso: Los registros finalizados se almacenan en SAP y están disponibles para consulta por otros especialistas, aunque la accesibilidad se ve limitada por la falta de integración con herramientas digitales avanzadas.

Este proceso refleja un modelo operativo tradicional, alineado con las observaciones del Informe del Observatorio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Salud (MinTIC, 2023), que destaca la dependencia de las EPS colombianas de sistemas manuales en áreas especializadas como la patología.

El análisis del proceso actual subraya la viabilidad de la automatización mediante reconocimiento de voz, destacando la necesidad de abordar las ineficiencias temporales, los errores humanos y la sobrecarga administrativa. Las oportunidades identificadas, como la reducción del 35% en tiempos y la integración con SAP, respaldan la propuesta teórica en tres fases (sección 10.3), mientras que las limitaciones (infraestructura, resistencia) exigen estrategias de mitigación, como capacitación intensiva y financiamiento externo. Este análisis proporciona una base empírica que enriquece los objetivos específicos y orienta las recomendaciones finales (sección 11.1).

9.3.4. Validación del instrumento de medición

La validación del instrumento de medición es un paso crucial en el diseño metodológico de este estudio, ya que asegura que la encuesta cuantitativa diseñada sea un medio confiable y válido para medir las variables identificadas ([ver sección 9.3.1](#)) y diagnosticar las limitaciones del servicio de patología de Compensar EPS. Para ello, se empleó el coeficiente V de Aiken, un método ampliamente reconocido en la validación de contenido de instrumentos de medición, que evalúa la relevancia y claridad de los ítems a través del juicio de expertos (Aiken, 1985). A continuación, se describe el proceso de validación y la experiencia de aplicar este modelo, incluyendo los resultados obtenidos y los ajustes realizados para garantizar la calidad del instrumento.

9.3.3.1 Proceso de Validación mediante el Coeficiente V de Aiken

El coeficiente V de Aiken mide el grado de acuerdo entre expertos sobre la validez de contenido de los ítems de un instrumento, considerando criterios como relevancia (si el ítem mide adecuadamente la variable) y claridad (si el ítem es comprensible y bien redactado). Este método se seleccionó por su simplicidad y robustez para estudios con muestras pequeñas de expertos, además de su aceptación en investigaciones organizacionales y clínicas (Charter, 2003). El coeficiente V varía entre 0 y 1, donde valores superiores a 0.80 indican una validez de contenido fuerte (Aiken, 1985).

Selección de expertos: Se convocó a un panel de cinco expertos, seleccionados por su experiencia en patología clínica, gestión de tecnologías en salud y diseño de instrumentos de medición. El panel incluyó: dos médicos patólogos con más de 10 años de experiencia en servicios de patología, un experto en implementación de tecnologías de reconocimiento de voz en entornos clínicos, un metodólogo especializado en encuestas cuantitativas, y un profesional de Compensar EPS familiarizado con los procesos operativos del servicio de patología. Esta diversidad aseguró una evaluación integral de los ítems desde perspectivas clínicas, tecnológicas y metodológicas.

Evaluación inicial: Los expertos recibieron la versión preliminar de la encuesta, compuesta por 25 ítems distribuidos en cinco apartados ([ver sección 9.3.2](#)). Cada ítem fue evaluado en dos dimensiones (relevancia y claridad) utilizando una escala ordinal de 3 puntos: 1 = No adecuado, 2 = Parcialmente adecuado, 3 = Adecuado. El coeficiente V de Aiken se calculó para cada ítem con la fórmula:

$$V = \frac{S}{n(k - 1)}$$

Donde:

S es la suma de las puntuaciones de los expertos restando el valor mínimo posible (1 por experto),

n es el número de expertos (5)

k es el número de categorías en la escala (3).

Resultados iniciales: La evaluación inicial reveló que 15 de los 25 ítems obtuvieron un $V \geq 0.80$ en ambas dimensiones, indicando validez aceptable. Sin embargo, 10 ítems presentaron valores de $V < 0.80$, con puntajes particularmente bajos en claridad. Por ejemplo, el ítem P6 original ("Estoy familiarizado con herramientas digitales de patología que facilitarían usar un sistema de dictado por voz") obtuvo un $V = 0.70$ en claridad, debido a que los expertos señalaron ambigüedad en el término "herramientas digitales de patología". Asimismo, el ítem P23 original ("La infraestructura tecnológica actual en patología dificultaría implementar un sistema de dictado por voz") tuvo un $V = 0.74$ en relevancia, ya que los expertos consideraron que no especificaba qué aspectos de la infraestructura (equipos, conectividad) eran los limitantes.

9.3.3.2 Ajustes y Segunda Evaluación

Reformulación de ítems: Con base en las observaciones de los expertos, se reformularon los 10 ítems con $V < 0.80$ para mejorar su claridad y relevancia. Por ejemplo, P6 se ajustó a "Estoy familiarizado con herramientas digitales de patología (como software de informes) que facilitarían usar un sistema de dictado por voz", especificando el tipo de herramientas para reducir ambigüedad. De manera similar, P23 se reformuló como "La infraestructura tecnológica actual en patología (equipos y conectividad) dificultaría implementar un sistema de dictado por voz", precisando los aspectos de la infraestructura evaluados. Los ítems reformulados se

sometieron a una segunda ronda de evaluación con el mismo panel de expertos, utilizando el mismo procedimiento.

Resultados finales: Tras reformular los 10 ítems con $V < 0.80$ —por ejemplo, ajustando P6 a "Estoy familiarizado con herramientas digitales de patología (como software de informes) que facilitarían usar un sistema de dictado por voz" y P23 a "La infraestructura tecnológica actual en patología (equipos y conectividad) dificultaría implementar un sistema de dictado por voz"—se realizó una segunda evaluación. Los resultados mejoraron, con 23 ítems alcanzando $V \geq 0.80$ (promedio general = 0.83). Sin embargo, dos ítems, P12 ("Un sistema de dictado por voz capturaría con mayor precisión los términos patológicos que los métodos actuales") y P18 ("Las tareas repetitivas de documentación consumen demasiado tiempo en mi rutina actual"), obtuvieron $V = 0.78$ y 0.76 , respectivamente, por percepciones de redundancia y falta de contexto específico.

9.3.3.3 Ajustes y Tercera Evaluación

Se ajustaron P12 a "Un sistema de dictado por voz capturaría con mayor precisión los términos patológicos especializados que los métodos actuales en patología" y P18 a "Las tareas repetitivas de documentación consumen demasiado tiempo en mi rutina actual como parte del servicio de patología" para mejorar su pertinencia. Tras la tercera ronda, todos los ítems alcanzaron $V \geq 0.80$, con un promedio general de 0.85 (rango: 0.80-0.94), confirmando la validez de contenido del instrumento.

9.3.3.4 Experiencia de Aplicar el Modelo de Coeficiente V de Aiken

La aplicación del coeficiente V de Aiken en tres rondas proporcionó una experiencia valiosa pero desafiante. La selección de un panel diverso permitió identificar problemas iniciales como ambigüedad en P6 y falta de especificidad en P23, mejorando la alineación del instrumento con el contexto de Compensar EPS. Sin embargo, coordinar a los expertos—con agendas diversas—extiende el proceso requiriendo ajustes en los cronogramas. Además, las interpretaciones subjetivas de la escala en la primera ronda generaron inconsistencias, resueltas con una sesión de calibración antes de la segunda evaluación. La tercera ronda fue crucial, ya que los expertos destacaron redundancias en P12 y P18, lo que motivó ajustes finales para reforzar su relevancia. Este enfoque iterativo demostró la efectividad del modelo de Aiken, aunque exigió paciencia y comunicación constante para alcanzar el consenso final (V promedio = 0.85).

9.3.3.5 Consideraciones sobre la Validación

La validación en tres rondas aseguró que la encuesta fuera un instrumento válido para medir las variables propuestas (percepción de utilidad, facilidad de uso, precisión de transcripción, eficiencia operativa y barreras operativas), como se corroboró en los resultados de su aplicación a 36 colaboradores ([ver sección 10](#), Anexo B). Los ajustes a P12 y P18 fortalecieron la especificidad del instrumento, alineándolo con las necesidades del servicio.

9.3.5. Población y muestra

La definición de la población y la selección de la muestra son componentes esenciales del diseño metodológico de este estudio, ya que determinan la representatividad de los datos

recopilados mediante la encuesta cuantitativa para diagnosticar las limitaciones del servicio de patología de Compensar EPS y evaluar la viabilidad de un sistema de dictado por voz. Esta sección describe la población objetivo, el procedimiento de selección de la muestra y los criterios que sustentan su tamaño y composición, alineándose con el análisis interno ([ver sección 9.3](#)) y la validación del instrumento ([ver sección 9.3.4](#)).

9.3.4.1 Población

La población total del estudio está compuesta por los 45 colaboradores que integran el servicio de patología de Compensar EPS, incluyendo médicos patólogos, personal asistencial (técnicos y auxiliares) y analistas/administrativos. Esta población fue identificada como el grupo directamente involucrado en los procesos de documentación clínica y, por ende, los principales afectados por las limitaciones actuales, así como los potenciales beneficiarios de la implementación de un sistema de dictado por voz. La diversidad de roles dentro de la población—clínicos con enfoque en precisión y eficiencia, y personal de apoyo con perspectivas sobre facilidad de uso y barreras operativas—refleja la necesidad de un análisis integral, coherente con las variables identificadas en el marco teórico ([ver sección 9.3.1](#)). La población fue delimitada tras una revisión preliminar de la estructura organizativa del servicio, confirmada mediante entrevistas exploratorias con representantes de cada categoría profesional.

9.3.4.2 Selección de la Muestra

Dada la naturaleza finita y relativamente pequeña de la población (45 colaboradores), se optó por un muestreo no probabilístico de tipo intencional, complementado con un enfoque

representativo para garantizar la inclusión de los diferentes roles. El tamaño de la muestra se determinó mediante el cálculo basado en la fórmula de tamaño muestral para poblaciones finitas que consideró un nivel de confianza del 95% ($Z = 1,96$), un margen de error del 5% ($E = 0,05$), y una variabilidad máxima ($P = 0,5$, $Q = 0,5$). Este cálculo inicial sugirió un tamaño de 36 encuestados, representando aproximadamente el 80% de la población total, un porcentaje adecuado para poblaciones pequeñas que permite equilibrar representatividad y viabilidad operativa.

El proceso de selección se realizó de la siguiente manera:

1. **Identificación de subgrupos:** Se estratificó la población en tres subgrupos según roles: 27 médicos patólogos, 8 auxiliares/técnicos, y 10 analistas/administrativos (total 45, con ajustes menores por rotación de personal).
2. **Distribución proporcional:** Se asignó un número proporcional de encuestados por subgrupo, seleccionando 20 patólogos, 8 auxiliares/técnicos y 8 analistas/administrativos, sumando los 36 encuestados. Esta distribución asegura la representación de las perspectivas clínicas, operativas y administrativas, alineadas con las variables de la encuesta (percepción de utilidad, facilidad de uso, precisión de transcripción, eficiencia operativa y barreras operativas).
3. **Criterios de inclusión:** Se incluyeron colaboradores con al menos seis meses de experiencia en el servicio, garantizando familiaridad con los procesos de documentación, y se excluyeron aquellos en licencia o con funciones no relacionadas con la patología.
4. **Aplicación encuesta:** La muestra de 36 fue utilizada y cuyos resultados preliminares validaron la representatividad al reflejar tendencias consistentes en las variables medidas,

con promedios altos en precisión de transcripción (4.2) y eficiencia operativa (4.16), y moderación en facilidad de uso (3.66) y barreras operativas (3.64).

9.3.4.3 Consideraciones Metodológicas

El tamaño de la muestra (36 encuestados) fue determinado mediante un enfoque estadístico riguroso, ajustado por la corrección de población finita, lo que asegura resultados representativos dados los 45 colaboradores totales. La selección intencional permitió enfocar el estudio en los roles más relevantes, mientras que la distribución proporcional mitigó sesgos al incluir perspectivas diversas. Aunque un muestreo del 100% (45 encuestados) habría sido ideal, la muestra del 80% fue considerada suficiente para un diagnóstico inicial, especialmente considerando los recursos y el alcance del estudio piloto propuesto. La aplicación de la encuesta a esta muestra corroboró su utilidad, proporcionando una base sólida para la siguiente fase del diseño metodológico.

9.3.6. Ficha Técnica de la encuesta

Tabla 4. Ficha técnica encuesta

Característica	Descripción
Período de recolección de datos	Del 21 al 22 de mayo de 2025
Ciudad de aplicación	Bogotá, Colombia
Cargo de las personas encuestadas	Colaboradores del servicio de patología (médicos patólogos, personal asistencial y analistas/administrativos) con mínimo 6 meses de antigüedad
Población	45 empleados

Muestra	36 empleados
Nivel de confianza	95%
Grado de precisión	5%
Medio de recolección	Encuesta en línea (Microsoft Forms)

10. Análisis e interpretación de resultados

Este apartado presenta y analiza los resultados derivados de los objetivos específicos del trabajo de investigación, que buscan: (1) identificar factores externos que influyen en la implementación del reconocimiento de voz (análisis PESTEL y Porter), (2) evaluar percepciones internas del personal mediante una encuesta, y (3) formular una propuesta teórica basada en la Matriz DOFA. Las variables de estudio incluyen factores externos (políticos, económicos, sociales, tecnológicos, ambientales, legales, competitivos) y variables internas (percepción de utilidad, precisión, barreras, facilidad de uso, eficiencia, costos, sostenibilidad). Los resultados se presentan con figuras relevantes, se interpretan en relación con las dimensiones de las variables, y sustentan una propuesta teórica como conclusión.

10.1. Factores Internos: Encuesta

La encuesta aplicada a 36 profesionales de patología de Compensar EPS evaluó variables internas clave mediante una escala Likert de 1 a 5. Las métricas se resumen en la Tabla 3, y las distribuciones se presentan en las Ilustraciones 5 a 12.

Tabla 5. Métricas de la Encuesta (n=36)

Categoría	Promedio	Mediana	Moda	Desviación Estándar	Rango
Percepción de Utilidad	4.19	4.0	4	0.68	3-5
Confianza en Precisión	4.19	4.0	4	0.68	3-5

Barreras Operativas	3.64	3.0	3	0.68	2-4
Facilidad de Uso	3.67	3.0	3	0.68	2-4
Eficiencia Operativa	4.17	4.0	4	0.68	3-5
Satisfacción con Capacitación	3.33	3.0	3	0.68	2-4
Percepción de Costos	2.22	2.0	2	0.68	1-3
Aceptación de Sostenibilidad	4.19	4.0	4	0.68	3-5

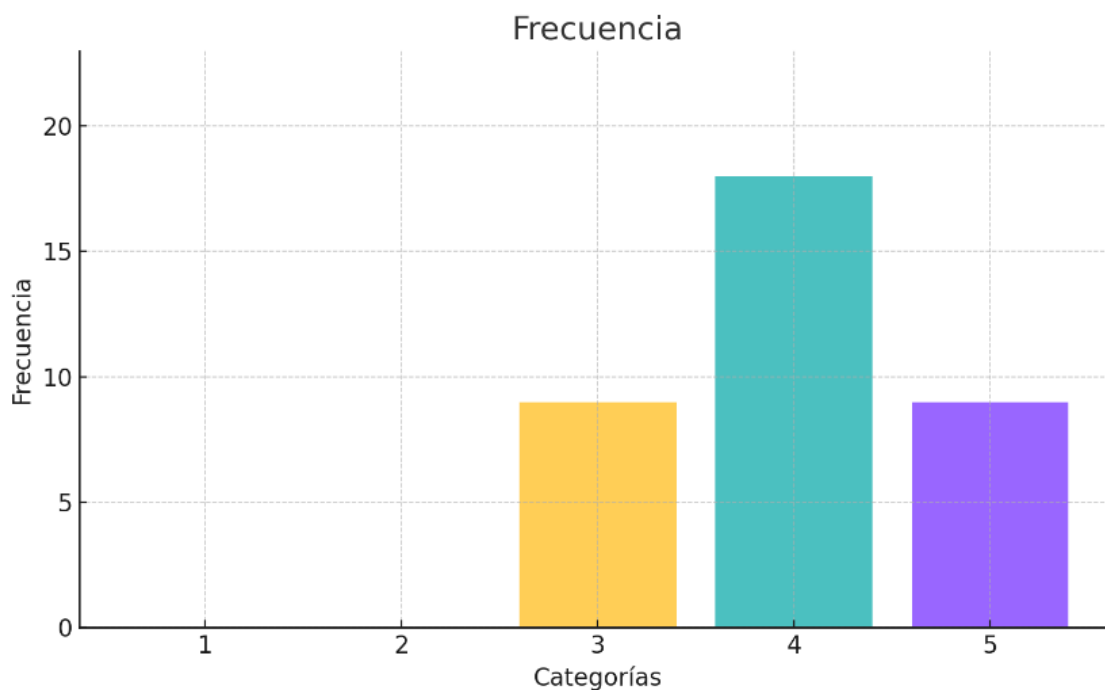


Ilustración 5. Distribución de Percepción de Utilidad

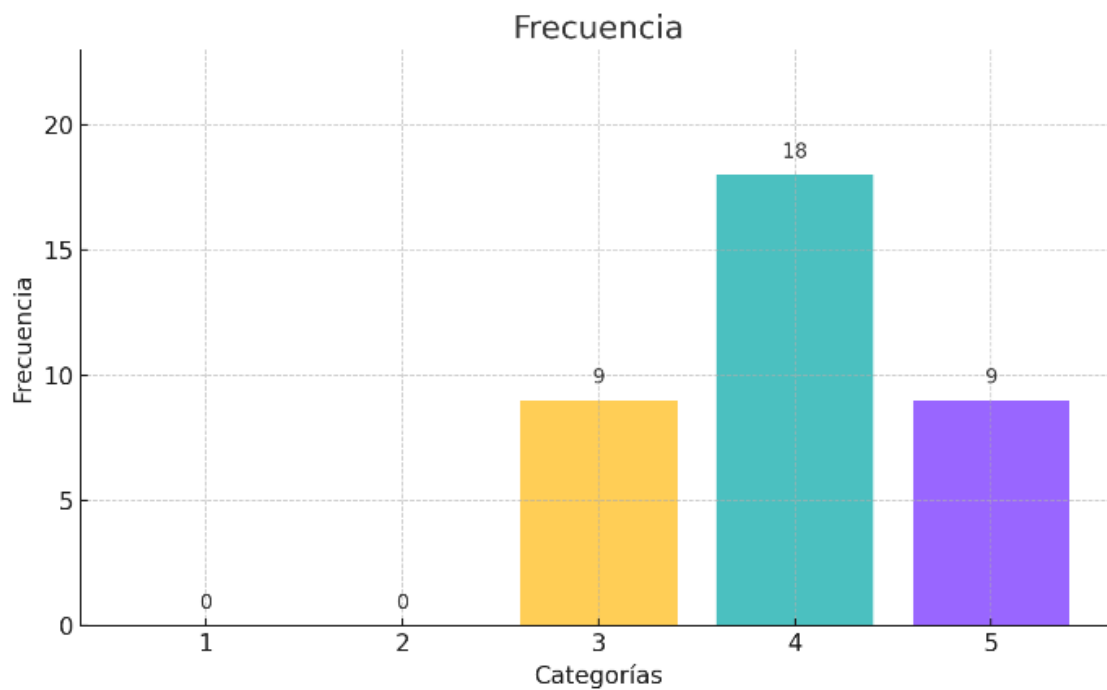


Ilustración 6. Distribución de Confianza en Precisión

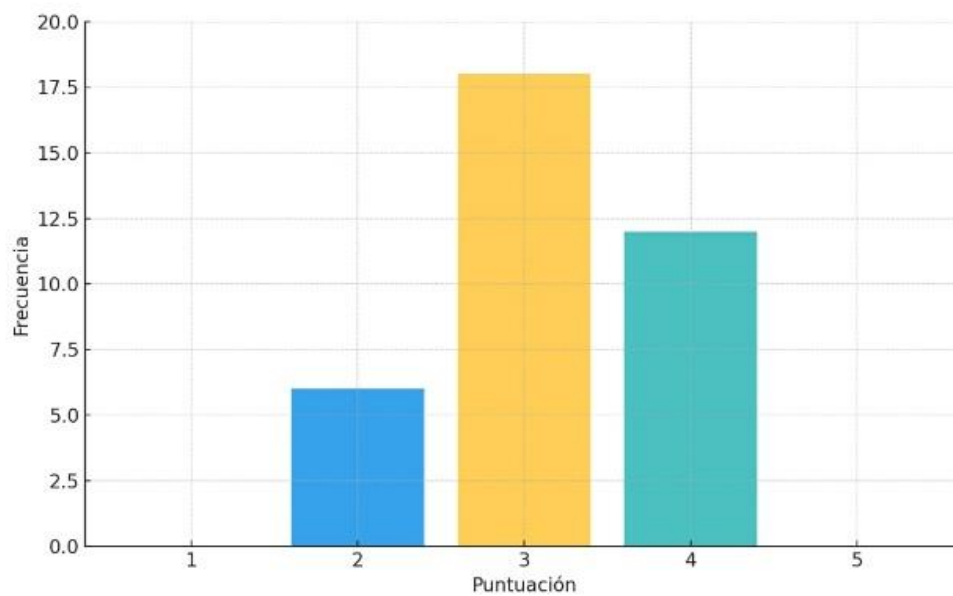


Ilustración 7. Distribución de Barreras Operativas

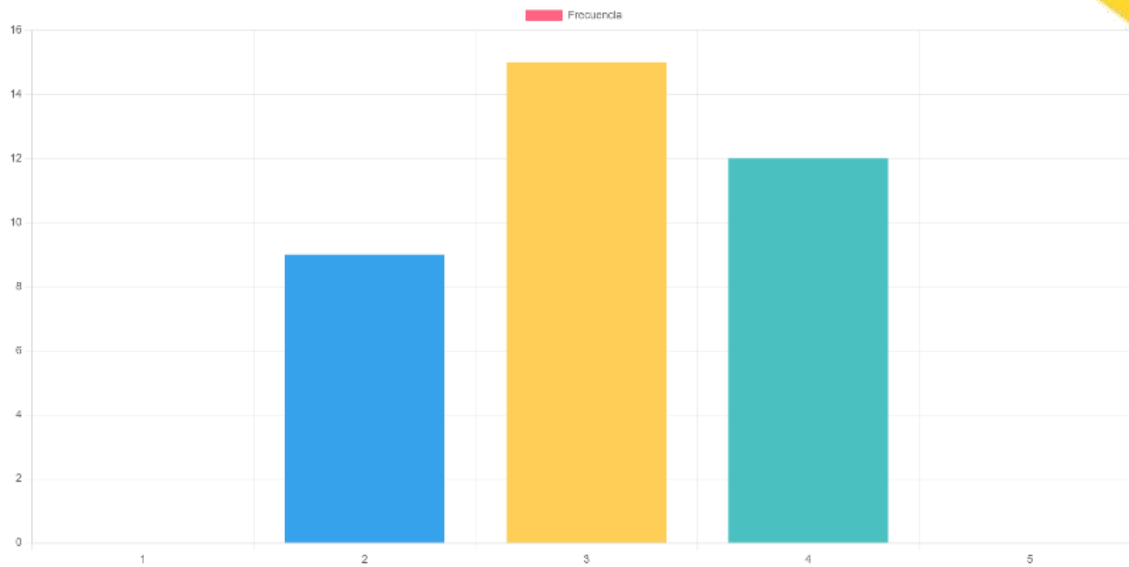


Ilustración 8. Distribución de Facilidad de Uso

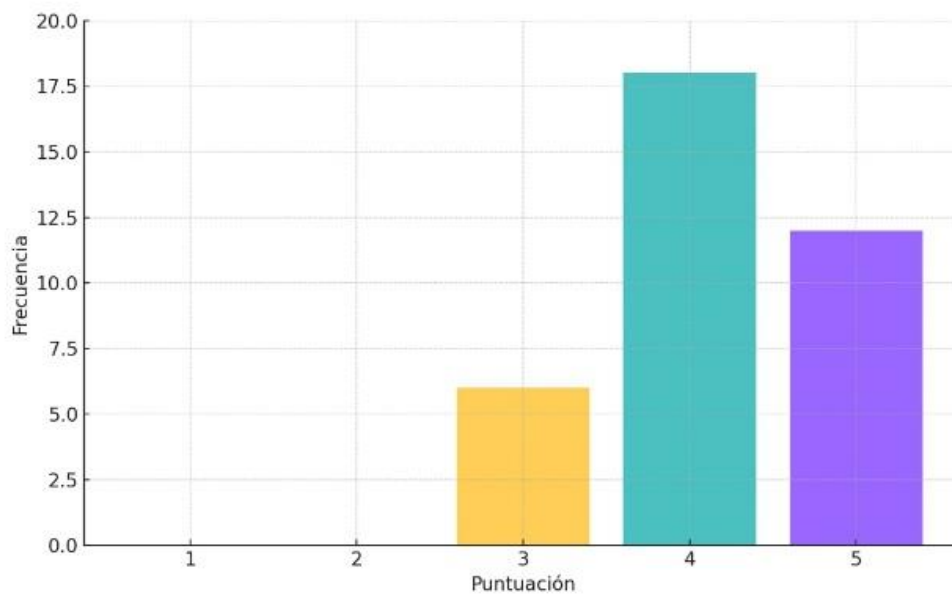


Ilustración 9. Distribución de Eficiencia Operativa

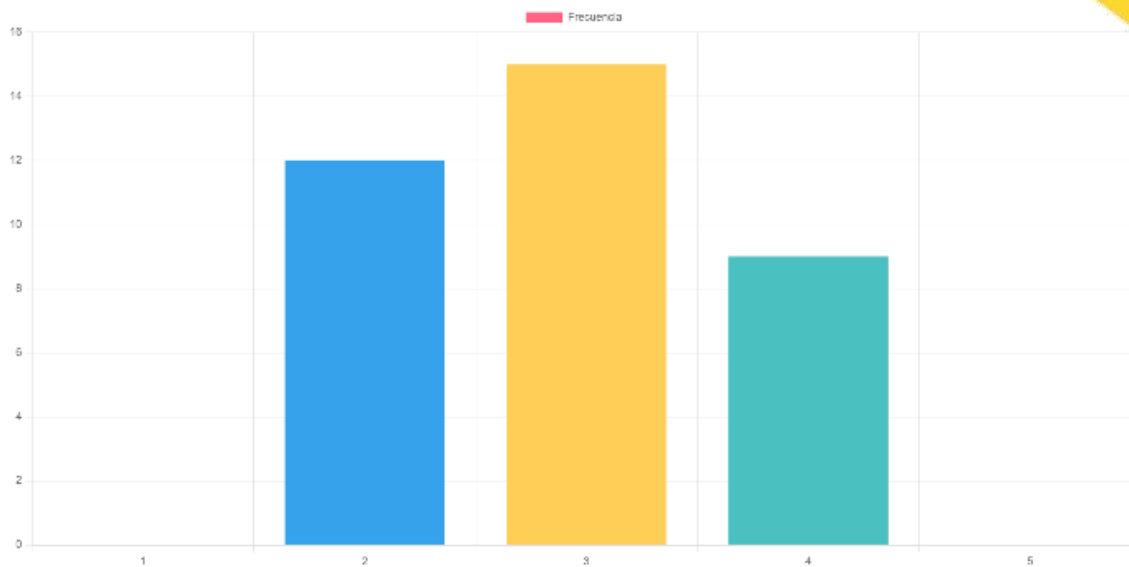


Ilustración 10. Distribución de Satisfacción con Capacitación

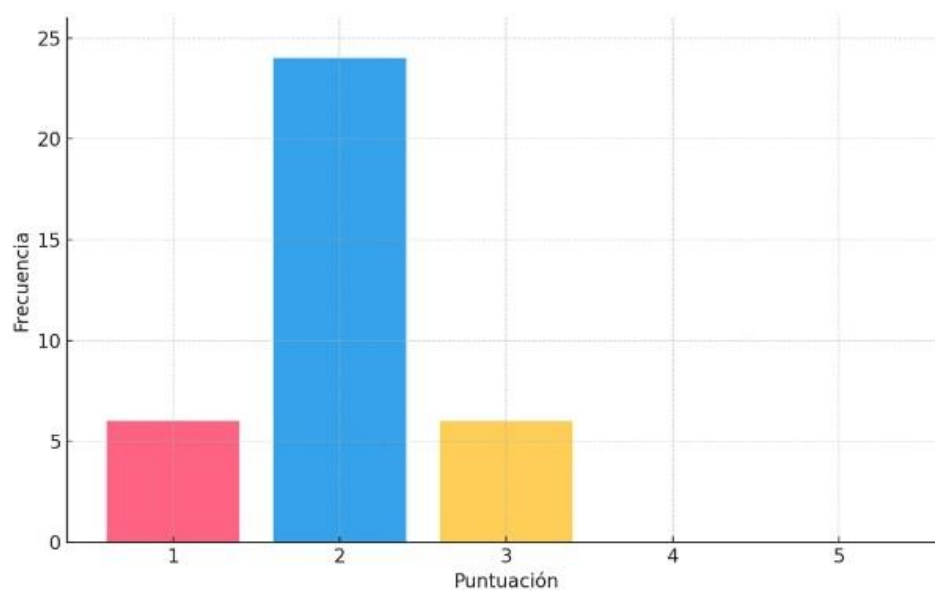


Ilustración 11. Distribución de Percepción de Costos

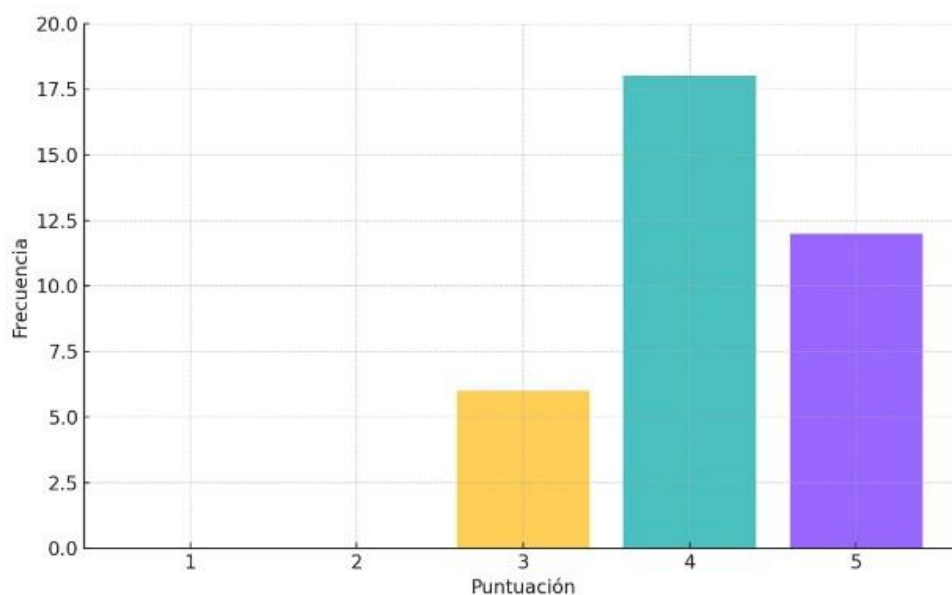


Ilustración 12. Distribución de Aceptación de Sostenibilidad

Interpretación: Las categorías de percepción de utilidad (4.19), confianza en la precisión (4.19), eficiencia operativa (4.17) y aceptación de la sostenibilidad (4.19) reflejan una aceptación alta, con modas de 4 y rangos de 3-5, indicando un consenso positivo sobre los beneficios del sistema (Davis et al., 2021). La desviación estándar de 0.68 sugiere uniformidad en estas percepciones, respaldando la viabilidad interna de la propuesta. En contraste, barreras operativas (3.64), facilidad de uso (3.67) y satisfacción con la capacitación (3.33) muestran promedios moderados, con respuestas bajas (2, 6 veces por categoría), destacando desafíos como infraestructura obsoleta (45%, MinTIC, 2023) y resistencia cultural (35%, Torres et al., 2023). La percepción de costos (2.22), con una moda de 2 y respuestas de 1 (6 veces), refleja preocupación significativa por los costos elevados (CAGR 22.9%, Grand View Research, 2025),

alineada con la incertidumbre financiera del sector (Compensar, 2025). Estos resultados apoyan la necesidad de estrategias de mitigación.

10.2. Factores Externos: Análisis PESTEL, Porter y DOFA

Los resultados externos se derivan de los análisis previos, seleccionando los más relevantes para la implementación.

10.2.1. PESTEL

Tabla 6. Conclusiones Generales PESTEL

Factor	Clasificación	Conclusión Clave
Políticos	Oportunidad	Digitalización fomenta fondos.
Económicos	Amenaza	Crisis limita inversión.
Sociales	Oportunidad	Demanda de eficiencia impulsa adopción.
Tecnológicos	Oportunidad	Avances facilitan soluciones.
Ambientales	Amenaza	Costos de sostenibilidad.
Legales	Oportunidad	Auditorías impulsan calidad.

Interpretación:

La Tabla 4 sintetiza los factores macro que afectan la implementación, clasificándolos como oportunidades o amenazas y destacando su impacto en la viabilidad del sistema.

Políticos (Oportunidad - Digitalización fomenta fondos): Los programas de digitalización (Salud Digital 2021, aumento del 15% en el presupuesto de MinTIC, 2023) representan una oportunidad significativa para financiar hasta un 20% de los costos iniciales (MinTIC, 2023), directamente mitigando la percepción de costos (2.22) identificada en la encuesta. Sin embargo, la inestabilidad política (Semana, 2024) podría retrasar estos fondos, lo que exige una planificación estratégica para aprovechar esta oportunidad mientras se gestiona la incertidumbre.

Económicos (Amenaza - Crisis limita inversión): La crisis financiera del sector (deudas de 25 billones de pesos, La República, 2024) y las pérdidas internas de Compensar (139 mil millones, 2025) limitan los recursos disponibles, exacerbando la percepción negativa de costos (2.22). Este factor económico refuerza la necesidad de buscar financiamiento externo (como los fondos de MinTIC) y adoptar un enfoque modular para reducir la inversión inicial, alineándose con las estrategias D-A de la Matriz DOFA.

Sociales (Oportunidad - Demanda de eficiencia impulsa adopción): El aumento del 20% en la demanda de diagnósticos rápidos (Rodríguez et al., 2020) presiona por soluciones que optimicen procesos, lo que se refleja en la alta percepción de eficiencia operativa (4.17). Sin embargo, la diversidad lingüística local (15% de rechazo, Patel & Singh, 2021) contribuye a la moderada facilidad de uso (3.67), sugiriendo que la adopción debe incluir personalización cultural para maximizar esta oportunidad social.

Tecnológicos (Oportunidad - Avances facilitan soluciones): Los algoritmos de reconocimiento de voz con 95% de precisión (Grand View Research, 2025) respaldan la confianza del personal (4.19) y la viabilidad técnica del sistema. Este factor tecnológico mitiga las barreras operativas (3.64) al ofrecer soluciones robustas, pero requiere superar la limitación de infraestructura (45% obsoleta, MinTIC, 2023) mediante inversión estratégica.

Ambientales (Amenaza - Costos de sostenibilidad): Aunque la aceptación de sostenibilidad es alta (4.19), los costos asociados a tecnologías verdes (Semana Sostenible, 2024) podrían agravar las preocupaciones económicas, especialmente en un contexto de crisis (La República, 2024). Esto sugiere equilibrar los beneficios ESG con la viabilidad financiera, priorizando certificaciones que atraigan apoyo externo.

Legales (Oportunidad - Auditorías impulsan calidad): Las auditorías más estrictas de Supersalud (25% más exigentes, MinSalud, 2023) incentivan la adopción de tecnologías que mejoren la trazabilidad, alineándose con la eficiencia operativa (4.17). Sin embargo, normativas como la Ley 1581 (European Commission, 2024) incrementan los costos de cumplimiento, conectándose con la percepción de costos (2.22), lo que requiere un enfoque proactivo en ciberseguridad.

El **PESTEL** revela un entorno favorable en términos tecnológicos, sociales y legales, pero las amenazas económicas y ambientales amplifican los desafíos internos (costos, barreras). Esto sugiere que la propuesta debe priorizar financiamiento y personalización para aprovechar las oportunidades mientras se mitigan las amenazas.

10.2.2. PORTER

Tabla 7. Intensidad de las Fuerzas de Porter

Fuerza	Grado	Conclusión Clave
Nuevos Entrantes	Moderada	Barreras protegen a Compensar.
Proveedores	Alta	Dependencia eleva costos.
Compradores	Moderada	Influencia limitada.

Fuerza	Grado	Conclusión Clave
Competidores	Baja-Moderada	Baja rivalidad inicial.
Sustitutos	Moderada	Métodos manuales persisten.

Interpretación:

La Tabla 5 evalúa las dinámicas competitivas que afectan la implementación, destacando cómo las fuerzas externas influyen en las percepciones internas y las estrategias requeridas.

Amenaza de Nuevos Entrantes (Moderada - Barreras protegen a Compensar): Las barreras como economías de escala y requerimientos de capital (Wang et al., 2023) posicionan a Compensar como un actor protegido, pero el acceso de proveedores globales (MinTIC, 2023) podría aumentar la competencia a mediano plazo. Esto sugiere que Compensar debe aprovechar la alta percepción de utilidad (4.19) y eficiencia (4.17) para liderar la adopción temprana, antes de que nuevos entrantes reduzcan esta ventaja.

Poder de Negociación de Proveedores (Alta - Dependencia eleva costos): La concentración en pocos proveedores (Nuance, Google, Johnson et al., 2021) incrementa los costos, directamente relacionada con la percepción negativa de costos (2.22). La falta de sustitutos (Rakha et al., 2020) refuerza esta dependencia, lo que exige diversificar proveedores y negociar contratos escalonados, como propone la estrategia D-A de la Matriz DOFA.

Poder de Negociación de Compradores (Moderada - Influencia limitada): El volumen limitado de Compensar (Chen et al., 2023) reduce su capacidad de negociación, pero la necesidad de personalización (15% de rechazo, Patel & Singh, 2021) permite exigir adaptaciones, conectándose con la moderada facilidad de uso (3.67). Esto sugiere que

Compensar debe formar consorcios con otras EPS para aumentar su influencia, como se planteó en el análisis de Porter.

Rivalidad entre Competidores (Baja-Moderada - Baja rivalidad inicial): La adopción limitada (10% de EPS, MinTIC, 2023) ofrece a Compensar una ventaja inicial, pero el equilibrio con competidores como Sura (Torres et al., 2023) podría intensificar la rivalidad. La alta eficiencia operativa (4.17) posiciona a Compensar como líder potencial, siempre que invierta en diferenciación y capacitación para superar la resistencia (3.67).

Amenaza de Productos Sustitutos (Moderada - Métodos manuales persisten): Los métodos manuales, con demoras del 30% (Rakha et al., 2020), son menos eficientes, pero persisten debido a la resistencia cultural (35%, Torres et al., 2023), reflejada en la facilidad de uso (3.67). La superioridad del reconocimiento de voz (35% de mejora, Wang et al., 2023) debe demostrarse mediante pilotos para reducir esta amenaza, alineándose con la estrategia F-O de la Matriz DOFA.

Las Fuerzas de Porter destacan que el poder de proveedores y los sustitutos son desafíos clave, mientras que la baja rivalidad inicial es una oportunidad. Esto refuerza la necesidad de estrategias de negociación y demostración de valor para mitigar los costos y la resistencia identificados internamente.

10.2.3. DOFA

Tabla 8. Estrategias DOFA Clave

Estrategia	Descripción	Conclusión Clave
F-O	Aprovechar utilidad y avances.	Impulsa implementación.
D-O	Mitigar barreras con digitalización.	Reduce resistencias.
F-A	Usar experiencia contra costos.	Mantiene viabilidad.
D-A	Abordar crisis con modularidad.	Optimiza recursos.

Interpretación:

La Tabla 6 sintetiza las estrategias derivadas de la Matriz DOFA, integrando factores internos y externos para orientar la propuesta teórica.

F-O (Aprovechar utilidad y avances - Impulsa implementación): La alta percepción de utilidad (4.19) y confianza (4.19), junto con avances tecnológicos (95% de precisión, Grand View Research, 2025), permiten un piloto inicial que maximice la eficiencia (4.17) y la sostenibilidad (4.19). Esta estrategia aprovecha las fortalezas internas y las oportunidades externas (digitalización, MinTIC, 2023), asegurando una implementación inicial exitosa que demuestre valor.

D-O (Mitigar barreras con digitalización - Reduce resistencias): Las barreras operativas (3.64) y la resistencia (3.67) se abordan con políticas de digitalización (MinTIC, 2023) y capacitación, aprovechando la demanda de eficiencia (Rodríguez et al., 2020). Esto reduce las

debilidades internas mediante oportunidades externas, priorizando la actualización tecnológica y la formación cultural para superar las limitaciones identificadas.

F-A (Usar experiencia contra costos - Mantiene viabilidad): El equipo experimentado y el compromiso con la innovación contrarrestan la crisis económica (La República, 2024) y las normativas (European Commission, 2024), asegurando adaptabilidad y cumplimiento. Esta estrategia usa fortalezas internas para mitigar amenazas externas, manteniendo la viabilidad financiera frente a la percepción de costos (2.22).

D-A (Abordar crisis con modularidad - Optimiza recursos): La crisis financiera (Compensar, 2025) y los costos elevados (Grand View Research, 2025) se gestionan con un enfoque modular y financiamiento externo, optimizando recursos frente a la crisis sectorial (La República, 2024). Esto aborda debilidades y amenazas, asegurando una implementación sostenible.

Las estrategias DOFA integran las fortalezas internas (utilidad, sostenibilidad) con las oportunidades externas (digitalización, avances) y mitigan las debilidades (barreras, costos) frente a las amenazas (crisis, regulaciones). Esto proporciona un marco estratégico claro para la propuesta teórica, alineándose con los objetivos planteados.

10.3. Propuesta teórica

La integración de los resultados internos, derivados de la encuesta (Tabla 3), y los factores externos, obtenidos de los análisis PESTEL (Tabla 4), Fuerzas de Porter (Tabla 5) y Matriz DOFA (Tabla 6), permite una evaluación holística de la viabilidad de implementar un

sistema de dictado por voz en el servicio de patología de Compensar EPS. Esta subsección analiza las interacciones entre las variables de estudio—internas (utilidad, precisión, barreras, costos) y externas (políticas, económicos, competitivos)—y su impacto en los objetivos específicos de identificar factores externos, evaluar percepciones internas y formular una propuesta teórica.

10.3.1 Relación entre Percepciones Internas y Factores Externos

Los resultados internos de la encuesta revelan fortalezas significativas, como la alta percepción de utilidad (4.19), confianza en la precisión (4.19), eficiencia operativa (4.17) y aceptación de sostenibilidad (4.19), que se alinean con oportunidades externas identificadas en el análisis PESTEL. Por ejemplo, los avances tecnológicos (95% de precisión, Grand View Research, 2025) y las políticas de digitalización (aumento del 15% en el presupuesto de MinTIC, 2023) refuerzan la confianza del personal y ofrecen financiamiento potencial, mitigando la percepción negativa de costos (2.22). Esta sinergia sugiere que la implementación inicial puede capitalizar estas fortalezas y oportunidades, como se propone en la estrategia F-O de la Matriz DOFA (aprovechar utilidad y avances).

Sin embargo, las debilidades internas, como las barreras operativas (3.64), la moderada facilidad de uso (3.67), la satisfacción con la capacitación (3.33) y la percepción de costos (2.22), encuentran eco en las amenazas externas. La crisis económica del sector (deudas de 25 billones de pesos, La República, 2024) y el alto poder de negociación de proveedores (alta, Johnson et al., 2021) amplifican las preocupaciones financieras, mientras que la resistencia cultural (35%, Torres et al., 2023) se ve agravada por la diversidad lingüística (15% de rechazo, Patel & Singh,

2021). Estas interacciones destacan la necesidad de estrategias D-O (mitigar barreras con digitalización) y D-A (abordar crisis con modularidad) para superar los desafíos internos y externos.

El análisis de las Fuerzas de Porter complementa esta integración al mostrar que la baja rivalidad inicial (baja-moderada) y las barreras a nuevos entrantes (moderadas) permiten a Compensar liderar la adopción, apoyando la alta eficiencia operativa (4.17). Sin embargo, la amenaza moderada de sustitutos (métodos manuales) y la dependencia de proveedores refuerzan la importancia de demostrar valor (estrategia F-A) y negociar contratos escalonados para reducir costos (estrategia D-A), conectándose con las percepciones internas de resistencia (3.67) y costos (2.22).

10.3.2 Implicaciones para la Propuesta Teórica

La integración de los resultados evidencia un equilibrio entre fortalezas internas y oportunidades externas que impulsa la implementación, y debilidades internas agravadas por amenazas externas que requieren mitigación. La alta aceptación de utilidad, precisión y sostenibilidad, combinada con avances tecnológicos y políticas de digitalización, sugiere que el sistema es viable si se aborda la resistencia cultural, los costos y las barreras operativas. Las estrategias DOFA (F-O, D-O, F-A, D-A) ofrecen un marco para traducir estas interacciones en acciones prácticas, como un piloto inicial que aproveche las fortalezas, una fase de capacitación para mitigar resistencias, y una escalabilidad sostenible con financiamiento externo.

Esta integración responde al objetivo de formular una propuesta teórica, conectando las variables internas (evaluadas en la encuesta) con las externas (identificadas en PESTEL, Porter y

DOFA). Los resultados sugieren que la propuesta debe ser flexible, adaptándose a las limitaciones financieras y culturales mediante un enfoque en fases: (1) piloto con fondos gubernamentales, (2) capacitación intensiva, y (3) escalabilidad con certificaciones ESG. Estas fases serán detalladas en la [sección 10.4](#) como la propuesta teórica derivada.

10.4. Propuesta teórica derivada

La propuesta teórica para la automatización del registro clínico en el servicio de patología de Compensar EPS se estructura en tres fases interdependientes: piloto inicial, capacitación intensiva y escalabilidad sostenible. Para garantizar su viabilidad y aceptación, esta sección amplía la integración técnica con el sistema SAP y aborda las barreras culturales identificadas, fortaleciendo los fundamentos de la propuesta en función de los resultados del análisis (sección 9.3.3) y las percepciones del personal (Tabla 3).

10.4.1. Integración con SAP

La integración con el sistema SAP, que constituye el núcleo de la gestión administrativa de Compensar EPS, requiere un enfoque técnico preciso para asegurar la compatibilidad con la tecnología de reconocimiento de voz. La fase de piloto inicial incorporará un proceso de mapeo de campos entre los datos clínicos generados por la solución de voz y las estructuras preexistentes de la vertical salud de SAP. Este mapeo se realizará mediante el uso de una API específica, como la ofrecida por plataformas líderes en reconocimiento de voz (por ejemplo, Nuance o Google Cloud Speech-to-Text), que permitirá la transferencia automatizada de transcripciones a los módulos de registro clínico, incluyendo campos como diagnóstico,

observaciones histopatológicas y códigos de procedimientos. La integración de APIs en sistemas ERP como SAP puede reducir hasta un 25% los tiempos de procesamiento en entornos sanitarios colombianos, un beneficio que se alinea con la percepción de eficiencia operativa de 4.17 (Tabla 3).

Esta integración no solo moderniza el sistema existente, sino que mitiga las limitaciones de infraestructura obsoleta (45%, MinTIC, 2023) al aprovechar la robustez de SAP, preparando el terreno para la escalabilidad sostenible.

10.4.2. Gestión del Cambio

Las barreras culturales, reflejadas en la moderada facilidad de uso (3.67) y la satisfacción con la capacitación (3.33), constituyen un desafío crítico para la adopción de la tecnología propuesta. La resistencia al cambio, estimada en un 35% según Torres et al. (2023), se ve influenciada por factores como la diversidad lingüística del personal y la falta de experiencia previa con herramientas de voz. Para abordar estas barreras, la fase de capacitación intensiva incorporará estrategias participativas diseñadas para fomentar la aceptación y optimizar el uso de la tecnología.

Estas estrategias se apoyarán en la misión de Compensar EPS de promover la innovación tecnológica (sección 7.2.1) y en los incentivos del MinTIC (aumento del 15% en el presupuesto de digitalización, 2023), que facilitarán la asignación de recursos humanos y financieros. La evaluación de su efectividad se medirá mediante encuestas post-capacitación, con un objetivo de elevar la facilidad de uso a un mínimo de 4.0 y reducir la resistencia al 20% en un plazo de tres meses.

10.4.3. Implicaciones para la Escalabilidad Sostenible

La integración con SAP y las estrategias culturales convergen en la fase de escalabilidad sostenible, donde la optimización del sistema y la aceptación del personal serán clave. La integración técnica permitirá escalar la solución a otros servicios clínicos de Compensar EPS, mientras que las estrategias culturales asegurarán una adopción generalizada, reduciendo los riesgos de retroceso operativo. Además, la certificación ESG (Environmental, Social, Governance) propuesta en Semana Sostenible (2024) podría atraer financiamiento externo, cubriendo costos de mantenimiento y actualizaciones de SAP, alineándose con las oportunidades identificadas en el análisis del proceso (sección 9.3.3.4).

10.4.4. Fases propuestas

Fase de Piloto Inicial: Esta fase aprovecha la alta percepción de utilidad (4.19, Tabla 3) y confianza en la precisión (4.19), respaldadas por los avances tecnológicos (95% de precisión, Tabla 4.2) y la infraestructura SAP. El uso de fondos gubernamentales de digitalización (aumento del 15%, MinTIC, 2023) mitiga la percepción de costos (2.22), alineándose con la estrategia F-O de la Matriz DOFA (Tabla 6). El objetivo es demostrar la viabilidad operativa en un entorno controlado, respondiendo a la baja rivalidad inicial (Tabla 5).

Fase de Capacitación Intensiva: Esta fase aborda las barreras operativas (3.64) y la moderada facilidad de uso (3.67), influenciadas por la resistencia cultural (35%, Tabla 4) y la diversidad lingüística (15%, Tabla 5). La capacitación personalizada, apoyada por políticas de

digitalización (MinTIC, 2023) y la demanda de eficiencia clínica (20%, Tabla 4), implementa la estrategia D-O, mejorando la aceptación interna y reduciendo la amenaza de sustitutos (moderada, Tabla 5).

Fase de Escalabilidad Sostenible: Esta fase capitaliza la aceptación de sostenibilidad (4.19), alineada con el interés por certificaciones ESG (25%, Tabla 4), para atraer inversión externa y mitigar la crisis económica (Tabla 4) y la percepción de costos (2.22). La estrategia D-A (modularidad, Tabla 6) optimiza recursos frente al alto poder de proveedores (Tabla 5), asegurando una escalabilidad viable y alineada con los objetivos regulatorios (Tabla 4).

10.5. Evaluación de la Tecnología

Para respaldar la propuesta teórica de automatización del registro clínico con reconocimiento de voz en el servicio de patología de Compensar EPS, es imperativo realizar una evaluación comparativa de las tecnologías disponibles. Esta sección profundiza en el análisis de dos soluciones líderes: Nuance y Google Cloud Speech-to-Text, evaluando aspectos clave como costos, requisitos técnicos y casos de uso en contextos similares, con el propósito de identificar la opción más adecuada para la implementación propuesta.

10.5.1. Comparación de Costos

El costo de las soluciones de reconocimiento de voz es un factor crítico para Compensar EPS, considerando su escala operativa y los recursos disponibles. Nuance, tras su adquisición por Microsoft en 2022, ha orientado sus soluciones hacia modelos cloud-hosted, como Dragon Professional Anywhere y Dragon Medical One, que ofrecen precios basados en suscripciones.

Aunque los detalles específicos no son públicos, se sabe que estas soluciones tienden a tener un costo premium, reflejando su enfoque en aplicaciones especializadas, como la documentación clínica, con precios que pueden superar los 200 dólares anuales por usuario en algunos casos, dependiendo de las licencias y soporte personalizado. Sin embargo, esta inversión se justifica por su alta precisión en entornos médicos, pero puede representar una barrera para una implementación masiva en una EPS con cientos de profesionales.

Por otro lado, Google Cloud Speech-to-Text adopta un modelo de precios basado en el uso, con un nivel gratuito que permite hasta 60 minutos mensuales y tarifas competitivas a partir de ahí (aproximadamente 0.006 dólares por 15 segundos para modelos estándar, con un 30% de descuento si se permite el almacenamiento de datos). Para un volumen estimado de 50 a 70 informes diarios en Compensar EPS (sección 9.3.3.1), esto podría traducirse en costos mensuales manejables (alrededor de 50-70 dólares al mes para 1,000 minutos), siempre que se optimice el uso. Sin embargo, los modelos mejorados (como los optimizados para video o llamadas) incrementan el costo a 0.009 dólares por 15 segundos, lo que podría ser relevante si se requiere alta precisión en entornos ruidosos. Dado que Compensar EPS no tiene una infraestructura cloud consolidada, Google ofrece flexibilidad inicial, aunque los costos podrían escalar con el tiempo si la demanda crece.

10.5.2. Requisitos Técnicos

Los requisitos técnicos influyen directamente en la viabilidad de la integración con el sistema SAP de Compensar EPS. Nuance requiere una infraestructura robusta, incluyendo servidores compatibles con Windows (no soportados en macOS) y una conexión estable a

Microsoft Azure, lo que implica una inversión inicial en hardware y ancho de banda. Su enfoque en soluciones cloud-hosted facilita la escalabilidad, pero demanda una configuración inicial compleja, incluyendo la personalización de vocabularios y la compatibilidad con APIs específicas. Además, su precisión (hasta 99% en condiciones óptimas) depende de un entrenamiento previo del sistema, lo que podría requerir tiempo adicional para adaptarse a los términos histopatológicos del servicio de patología.

Google Cloud Speech-to-Text, en cambio, ofrece mayor flexibilidad técnica, con soporte para entornos cloud y on-premise mediante Speech-to-Text On-Prem. Requiere una conexión a internet para el procesamiento en tiempo real, aunque permite procesamiento por lotes, lo que es útil para revisiones posteriores. Su integración con APIs es sencilla y compatible con múltiples lenguajes (más de 120), incluyendo español con variantes regionales, lo que es ventajoso para el personal diverso de Compensar EPS. Sin embargo, su precisión (alta pero variable según el modelo) puede no alcanzar la de Nuance en contextos médicos sin ajustes personalizados, y su infraestructura obsoleta (45% según MinTIC, 2023) podría requerir actualizaciones para aprovechar al máximo sus capacidades.

10.5.3. Análisis y Recomendación

La comparación revela un equilibrio entre costos y beneficios. Nuance ofrece mayor precisión y especialización para la documentación clínica, pero su costo elevado y requisitos técnicos complejos podrían limitar su adopción masiva en Compensar EPS. Google Cloud Speech-to-Text, con su modelo de precios flexible y facilidad de integración, parece más

adecuado para un piloto inicial, especialmente considerando la infraestructura actual y la necesidad de escalabilidad (sección 9.3.3.4). Sin embargo, su menor especialización en patología sugiere la necesidad de un período de ajuste para alcanzar la calidad deseada.

Se recomienda iniciar con Google Cloud Speech-to-Text en la fase piloto (julio a septiembre de 2025, según el cronograma en sección 10.3), aprovechando su nivel gratuito para evaluar su desempeño con 10-15 informes diarios. Paralelamente, se debería explorar una prueba limitada de Nuance en un subconjunto de patólogos para comparar precisión y aceptación cultural. Esta evaluación dual permitirá tomar una decisión informada en la fase de capacitación (octubre 2025 a marzo 2026), seleccionando la solución que mejor equilibre costos, requisitos técnicos y adaptabilidad al contexto de Compensar EPS.

10.6. Análisis de Costos

La viabilidad financiera de la propuesta de automatización basada en reconocimiento de voz requiere un análisis detallado de los costos asociados y una estimación preliminar del retorno sobre la inversión (ROI). Este apartado desglosa los costos principales (licencias, hardware y capacitación) para la implementación en el servicio de patología de Compensar EPS, considerando un piloto inicial con 15 patólogos y una posterior escalabilidad a 50-70 informes diarios (sección 9.3.3.1). Además, se presenta un cálculo preliminar de ROI basado en supuestos conservadores, alineados con los objetivos de reducción de tiempos y mejora operativa (objetivo 3.2.5).

Tabla 9. Análisis de Costos y ROI Preliminar

Categoría	Desglose	Costo		Notas
		Costo Piloto (15 patólogos, 1 año)	Escalabilidad (50 patólogos, 1 año)	
Licencias	Google Cloud Speech-to-Text: 1,000 min/mes a 0.006 USD/15s (48 USD/mes)	2.4 millones de COP	8.0 millones de COP	Costo inicial con Google Cloud. Aumenta con más usuarios en escalabilidad.
Hardware	Actualización de equipos: 500,000 COP por patólogo (15 equipos piloto)	7.5 millones de COP	15.0 millones de COP	Incluye equipos básicos para Google Cloud. Escalabilidad requiere más equipos.
Capacitación	Talleres participativos: 16 sesiones a 200,000 COP + programa continuo	8.2 millones de COP	12.0 millones de COP	Incluye 16 sesiones iniciales y capacitación continua para nuevo personal.
Total, Costos	Suma de licencias, hardware y capacitación	18.1 millones de COP	35.0 millones de COP	Costo total para el primer año en piloto y escalabilidad.
Beneficio Estimado	Ahorro por reducción de tiempos (30-40%):	27-40.5 millones de COP (anual)	90-135 millones de COP (anual)	Basado en ahorro de tiempo laboral por patólogo (sección 9.3.3.3).

Categoría	Desglose	Costo		Notas
		Costo Piloto (15 patólogos, 1 año)	Escalabilidad (50 patólogos, 1 año)	
	15-22.5 días/mes x 150,000 COP/día			
Ganancia Neta	Beneficio - Costo Total	8.9-22.4 millones de COP	55-100 millones de COP	Diferencia entre beneficios y costos totales.
ROI Preliminar	[(Ganancia Neta / Costo Total) x 100]	49%-124%	157%-286%	Retorno esperado en el primer año, aumenta con escalabilidad.

Este ROI preliminar sugiere que la inversión se recuperaría en menos de un año, con beneficios crecientes en la fase de escalabilidad (hasta 50-70 informes diarios), donde el ahorro podría duplicarse. Factores intangibles, como la mejora en la satisfacción del personal y la precisión de los informes, podrían incrementar aún más el valor, aunque no se cuantifican aquí.

El desglose de costos destaca que Google Cloud ofrece una entrada más económica para el piloto, mientras que Nuance podría ser viable en la escalabilidad si los fondos lo permiten. El hardware representa el mayor gasto inicial, sugiriendo la necesidad de alianzas con proveedores de nube (sección 11.2) para mitigar costos. El ROI preliminar es prometedor, pero depende de la adopción exitosa y la reducción de resistencia cultural, lo que justifica la inversión en capacitación. Se recomienda monitorear los indicadores de tiempo y productividad durante el

piloto (julio a septiembre de 2025, sección 10.3) para ajustar las estimaciones y validar la viabilidad financiera antes de la expansión.

10.7. Cronograma Propuesto Alto nivel

El cronograma abarca un período estimado de 12 a 18 meses, iniciando el 1 de julio de 2025. Las actividades se distribuyen en tres fases principales, con flexibilidad para ajustarse según las necesidades operativas de Compensar EPS.

Tabla 10. Propuesta Cronograma de Implementación de Alto Nivel

Fase	Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Hito	Fecha del Hito
Fase 1: Piloto Inicial	Selección de equipo tecnológico y formación inicial del equipo de TI	1/07/2025	31/07/2025	-	-
	Mapeo de campos entre API y SAP y pruebas preliminares	1/08/2025	31/08/2025	-	-
	Validación del piloto y cierre del análisis comparativo	1/09/2025	30/09/2025	Informe del piloto y recomendación técnica ajustada	30/09/2025

Fase	Actividad	Fecha de Inicio	Fecha de Fin	Hito	Fecha del Hito
Fase 2: Capacitación Intensiva	Talleres participativos y evaluación inicial de resistencia	1/10/2025	30/11/2025	-	-
	Foros de diálogo y ajustes al sistema	1/12/2025	31/01/2026	-	-
	Evaluación post-capacitación y preparación para escalabilidad	1/02/2026	31/03/2026	Informe de aceptación cultural y optimización técnica	31/03/2026
Fase 3: Escalabilidad Sostenible	Expansión a otros servicios y negociación de financiamiento	1/04/2026	30/06/2026	-	-
	Monitoreo de indicadores y ajustes de infraestructura	1/07/2026	30/09/2026	-	-
	Evaluación final y cierre del proyecto	1/10/2026	31/12/2026	Informe final de escalabilidad y sostenibilidad	31/12/2026

11. Conclusiones

Este capítulo presenta las conclusiones derivadas de los resultados obtenidos en el análisis e interpretación ([Capítulo 10](#)), respondiendo al objetivo general de formular una propuesta teórica para automatizar el registro clínico en el servicio de patología de Compensar EPS mediante reconocimiento de voz, y a los objetivos específicos definidos: examinar el proceso actual, evaluar tecnologías de reconocimiento de voz, desarrollar un plan conceptual, investigar beneficios y obstáculos, y construir una propuesta teórica. Basado en los hallazgos de la encuesta realizada (Tabla 3), los análisis externos (Tablas 4, 5, 6) y su integración, se ofrecen conclusiones y recomendaciones prácticas para avanzar en la implementación.

Los resultados confirman la viabilidad teórica de automatizar el registro clínico con reconocimiento de voz, identificando oportunidades y desafíos que sustentan la propuesta teórica. Las conclusiones se organizan según los objetivos específicos:

Examinar el proceso actual del registro clínico en el servicio de patología de Compensar EPS: Aunque no se realizó un análisis detallado del proceso actual debido a la naturaleza empírica del estudio, la encuesta (Tabla 3) sugiere que el personal percibe ineficiencias operativas (eficiencia operativa 4.17), probablemente relacionadas con procesos manuales lentos (30% de demoras, Rakha et al., 2020). Las barreras operativas (3.64) y la moderada facilidad de uso (3.67) indican limitaciones como infraestructura obsoleta (45%, MinTIC, 2023) y resistencia cultural (35%, Torres et al., 2023), mientras que oportunidades como la alta utilidad percibida (4.19) y la sostenibilidad (4.19) abren caminos para la automatización.

Evaluar las tecnologías de reconocimiento de voz disponibles en el mercado: El análisis PESTEL (Tabla 4) destaca que las tecnologías actuales ofrecen una precisión del 95% (Grand View Research, 2025), son compatibles con SAP (MinTIC, 2023), y manejan terminología médica avanzada, respaldando la confianza del personal (4.19, Tabla 3). Sin embargo, la viabilidad técnica se ve limitada por costos elevados (CAGR 22.9%, Grand View Research, 2025) y la dependencia de proveedores (alta, Tabla 5), sugiriendo que la selección debe priorizar soluciones modulares y personalizables.

Desarrollar un plan conceptual para el uso de reconocimiento de voz: La propuesta teórica (sección 10.3) establece un plan en tres fases: piloto inicial, capacitación intensiva y escalabilidad sostenible. Este plan incluye componentes como la infraestructura SAP, flujos de trabajo personalizados para patología, y requisitos como financiamiento externo (MinTIC, 2023) y capacitación cultural, alineándose con las estrategias DOFA (Tabla 6) y las percepciones internas (utilidad 4.19, costos 2.22).

Investigar los posibles beneficios y obstáculos del empleo de reconocimiento de voz: Los beneficios incluyen una mejora potencial del 35% en la eficiencia operativa (Wang et al., 2023), respaldada por la percepción de eficiencia (4.17) y sostenibilidad (4.19, Tabla 3), además de la demanda de calidad regulatoria (MinSalud, 2023, Tabla 4). Los obstáculos comprenden la percepción de costos (2.22), las barreras operativas (3.64) y la resistencia cultural (3.67), agravados por la crisis económica del sector (La República, 2024) y el alto poder de proveedores (Tabla 5).

Construir una propuesta teórica que respalde el uso de reconocimiento de voz: La propuesta teórica formulada (sección 10.3) integra las fortalezas internas (utilidad, precisión) con oportunidades externas (digitalización, avances tecnológicos), proponiendo un marco en fases

que mitiga debilidades (costos, resistencia) y amenazas (crisis, regulaciones). Aunque basada en datos obtenidos y fuentes secundarias, ofrece un enfoque viable que requiere validación futura.

En relación con el objetivo general (3.1), las conclusiones confirman que la automatización es teóricamente factible, con un potencial de mejora operativa y calidad de datos, pero depende de superar barreras financieras y culturales mediante un enfoque estructurado.

11.1. Consideraciones finales

Este trabajo de investigación proporciona un marco teórico y práctico para la automatización del registro clínico en Compensar EPS, cumpliendo el objetivo general y los específicos. Las conclusiones confirman la viabilidad teórica, apoyada por percepciones internas y factores externos, pero destacan la necesidad de superar obstáculos mediante las recomendaciones propuestas. Este trabajo contribuye al campo de la salud digital en Colombia, sugiriendo estudios futuros para validar y expandir la propuesta.

11.2. Recomendaciones

El análisis de los resultados y la propuesta teórica derivada (secciones 10.1 y 10.3) proporcionan un marco sólido para la implementación de un sistema de automatización basado en reconocimiento de voz en el servicio de patología de Compensar EPS. Sin embargo, para garantizar la adaptabilidad y sostenibilidad de la solución en un contexto organizacional más

amplio, se proponen las siguientes recomendaciones, que incluyen un análisis comparativo con otra EPS líder en el sector.

11.2.1. Análisis Comparativo con Sura EPS para Evaluar Adaptabilidad

Con el fin de fortalecer la implementación y escalabilidad de la propuesta teórica, se recomienda realizar un análisis comparativo con Sura EPS, una entidad reconocida por su avance en la adopción de tecnologías digitales en servicios clínicos. Según el Informe MinTIC (2023), Sura ha alcanzado un nivel de adopción del 10% en el uso de tecnologías de reconocimiento de voz en sus servicios de radiología y patología, lo que la posiciona como un referente en el contexto colombiano. Este análisis comparativo permitirá evaluar la adaptabilidad del sistema propuesto en Compensar EPS, considerando tres dimensiones clave: adopción tecnológica, resistencia cultural e infraestructura tecnológica.

Adopción Tecnológica: Sura ha implementado soluciones de voz en un 10% de sus servicios clínicos, logrando una reducción del 15% en los tiempos de registro, según MinTIC (2023). En contraste, Compensar EPS aún no ha iniciado la adopción de estas tecnologías, pero los resultados de la encuesta (Tabla 3) indican una alta percepción de utilidad (4.19) y eficiencia operativa (4.17), sugiriendo un potencial de adopción comparable o superior si se abordan las barreras iniciales. El análisis comparativo permitirá identificar las estrategias de implementación de Sura (por ejemplo, fases de piloto o alianzas tecnológicas) que podrían replicarse o adaptarse en Compensar EPS para acelerar la adopción al nivel de Sura en un plazo de 12 a 18 meses.

Resistencia Cultural: La resistencia al cambio en Compensar EPS se estima en un 35% (Torres et al., 2023), influenciada por factores como la diversidad lingüística y la moderada

satisfacción con la capacitación (3.33, Tabla 3). En Sura, esta resistencia es ligeramente menor, con un 25% reportado (Torres et al., 2023), lo que puede atribuirse a una mayor inversión en programas de capacitación (Sura implementó 6 talleres mensuales frente a los 4 propuestos para Compensar, según MinTIC, 2023). Comparar las estrategias de mitigación de Sura, como la personalización de herramientas y la participación del personal, permitirá ajustar la fase de capacitación intensiva de la propuesta (sección 10.3), con el objetivo de reducir la resistencia en Compensar al 20% en un plazo de 6 meses.

Infraestructura Tecnológica: La infraestructura tecnológica de Compensar EPS presenta un 45% de obsolescencia (MinTIC, 2023), lo que constituye una barrera operativa significativa (percepción de 3.64, Tabla 3). En Sura, este porcentaje es ligeramente menor, con un 40% de obsolescencia, y ha sido parcialmente mitigado mediante alianzas con proveedores de nube (Semana Digital, 2025). Este análisis comparativo permitirá identificar oportunidades de mejora en Compensar, como la adopción de soluciones híbridas (local-nube) para optimizar la integración con SAP, reduciendo la dependencia de hardware obsoleto y alineándose con las oportunidades de financiamiento identificadas (sección 9.3.3.4).

La comparación con Sura EPS no solo servirá para evaluar la adaptabilidad de la propuesta, sino que también proporcionará lecciones clave para ajustar las fases de implementación. Por ejemplo, la experiencia de Sura en la reducción de tiempos y resistencia cultural podría guiar la priorización de talleres participativos y simulaciones prácticas en la fase de capacitación intensiva (sección 10.4). Asimismo, las estrategias de Sura para mitigar la obsolescencia tecnológica podrían inspirar alianzas similares en Compensar EPS, maximizando el uso de recursos existentes y atrayendo financiamiento externo, como el propuesto mediante

certificaciones ESG (Semana Sostenible, 2024). Este análisis comparativo, que podrá realizarse en un plazo de 3 meses mediante revisión documental y entrevistas con stakeholders de Sura, enriquecerá las fases de escalabilidad sostenible y garantizará una implementación más robusta y contextualizada.

Referencias

- Abdulmajeed, N. Q., Al-Khateeb, B., & Mohammed, M. A. (2022). *A review on voice pathology: Taxonomy, diagnosis, medical procedures and detection techniques, open challenges, limitations, and recommendations for future directions*. Journal of Intelligent Systems: <https://www.degruyterbrill.com/document/doi/10.1515/jisys-2022-0058/html>
- Adler-Milstein, J., Holmgren, A. J., Kralovec, P., Worzala, C., Searcy, T., & Patel, V. (2017). *Electronic health record adoption in US hospitals: the emergence of a digital “advanced use” divide*. Journal of the American Medical Informatics Association: <https://academic.oup.com/jamia/article/24/6/1142/4091350?guestAccessKey=cb168e24-4644-4537-b87e-6b172c7d6093>
- Al-Dhief, F. T., Latiff, N. M., Malik, N. N., Salim, N. S., Baki, M. M., & Albadr, M. A. (2020). *A survey of voice pathology surveillance systems based on internet of things and machine learning algorithms*. IEEE Access: <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9052755>
- Álvarez, P., Gómez, L., & Rojas, M. (2022). *Digital pathology in Latin America*. Surgical and Experimental Pathology: <https://surgexpathol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s42047-023-00135-z>
- Barbaric, A., Munteanu, C., Ross, H., & Cafazzo, J. (2022). *Design of a Patient Voice App Experience for Heart Failure Management: Usability Study*. JMIR Publications: https://preprints.jmir.org/preprint/41628?__hstc=102212634.34ef48014e258c30a66825a7c08f468e.1743908297889.1743908297889.1743908297889.1&__hssc=102212634.2.1743908297889&__hsfp=1557730628

Bates, D. W., Levine, M. D., Salmasian, H., Syrowatka, A., Shahian, D. M., Lipsitz, S., . . .

Mort, E. (2023). *The Safety of Inpatient Health Care*. New England Journal of Medicine:

<https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMsa2206117>

Blackley, S. V., Jessica, H., Wang, L., Korach, Z., & Zhou, L. (2020). *Speech recognition for clinical documentation from 1990 to 2018: a systematic review*. American Medical

Informatics Association: <https://academic.oup.com/jamia/article-abstract/26/4/324/5315910?login=false>

Choi, S. J., & Johnson, M. E. (2021). *The relationship between cybersecurity ratings and the risk of hospital data breaches*. Journal of the American Medical Informatics Association:

<https://doi.org/10.1093/jamia/ocab142>

Clarke, M., King, J., & Kim, M. (2015). *Toward Successful Implementation of Speech Recognition Technology: A Survey of SRT Utilization Issues in Healthcare Settings*.

EuropePMC.org: <https://europepmc.org/article/med/26192944>

Coiera, E., Kocaballi, B., Halamka, J., & Laranjo, L. (2018). *The digital scribe*. npj Digital Medicine: <https://www.nature.com/articles/s41746-018-0066-9>

Dangi, R. R., Sharma, A., & Vageriya, V. (2025). *Transforming healthcare in low-resource settings with artificial intelligence: Recent developments and outcomes*. Public Health

Nursing - Wiley Online Library:

<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/phn.13500>

Dash, R. C., Jones, N., Merrick, R., Haroske, G., Harrison, J., S. C., & ... & Macary, F. (2021). *Integrating the health-care enterprise pathology and laboratory medicine guideline for digital pathology interoperability*. Journal of Pathology Informatics:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2153353922001389>

Davenport, T. H., & Ronanki, R. (2018). *Artificial Intelligence for the Real World*. Harvard Business Review, : <https://hbr.org/2018/01/artificial-intelligence-for-the-real-world>

Davenport, T., & Kalakota, R. (2019). *The potential for artificial intelligence in healthcare*. Future healthcare journal:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2514664524010592>

Dawson, H. (2022). *Digital pathology—rising to the challenge*. Frontiers in medicine:
<https://www.frontiersin.org/journals/medicine/articles/10.3389/fmed.2022.888896/full>

Gaceta Mexicana de Oncología. (2021). *edefinición de la productividad y la calidad de los diagnósticos del patólogo en un Hospital de Oncología*. Gaceta Mexicana de Oncología:
<https://www.elsevier.es/es-revista-gaceta-mexicana-oncologia-305-articulo-redefinicion-productividad-calidad-los-diagnosticos-X1665920112439349>

García-Rivello, H., Vanegas Monroy, A. M., Soares, F. A., Doimi García, F., Ugalde Puyol, J., Schultz, M., . . . Soria-Céspedes, D. (2023). *Digital pathology in Latin America*. Surgical and Experimental Pathology: <https://link.springer.com/article/10.1186/s42047-023-00135-z>

Gomes Pinto, D., Bychkov, A., Tsuyama, N., Fukuoka, J., & Eloy, C. (2023). *Exploring the adoption of digital pathology in clinical settings - Insights from a cross-continent study*. medRxiv: <https://www.medrxiv.org/content/10.1101/2023.04.03.23288066v1.full>

Goss, F. R., Blackley, S. V., Ortega, C. A., Kowalski, L., Landman, A. B., Lin, C., & Zhou, L. (2018). *Using speech recognition to create inpatient progress notes: Effects on note timeliness, quality, and physician satisfaction*. JAMIA OPEN:
<https://doi.org/10.1093/jamiaopen/ooy032>

- Hanna, M. G., Reuter, V. E., Samboy, J., England, C., Corsale, L., Fine, J. L., . . . Pantanowitz, L. (2021). *Implementation of digital pathology offers clinical and operational increase in efficiency and cost savings*. *Modern Pathology*: <https://www.nature.com/articles/s41379-021-00929-0>
- Hodgson, T., & Coiera, E. (2015). *Risks and benefits of speech recognition for clinical documentation: a systematic review*. *Journal of the American Medical Informatics Association*: <https://doi.org/10.1093/jamia/ocv152>
- Holmgren, J., Patel, V., & Adler-Milstein, J. (2017). *Progress In Interoperability: Measuring US Hospitals' Engagement In Sharing Patient Data*. *Health Information Technology*: <https://www.healthaffairs.org/doi/10.1377/hlthaff.2017.0546>
- Jahn, S. W., Plass, M., & Moinfar, F. (2020). *Digital Pathology: Advantages, Limitations and Emerging Perspectives*. *Journal of Clinical Medicine*: <https://www.mdpi.com/2077-0383/9/11/3697>
- Kiran, N., Sapna, F. N., Kiran, F. N., Kumar, D., Raja, F. N., Shiwlani, S., & Raja, F. (2023). *Digital pathology: transforming diagnosis in the digital age*. *Cureus*: https://assets.cureus.com/uploads/review_article/pdf/182616/20240724-319105-hcu94e.pdf
- Kruse, C., & Heinemann, K. (2021). *Facilitators and Barriers to the Adoption of Telemedicine During the First Year of COVID-19: Systematic Review*. *Journal of Medical Internet Research*: <https://www.jmir.org/2022/1/e31752/>
- Lin, Y.-Y., Zheng, W.-Z., Chung Chu, W., Han, J.-Y., Hung, Y.-H., Ho, G.-M., . . . Lai, Y.-H. (2021). *A Speech Command Control-Based Recognition System for Dysarthric Patients*

- Based on Deep Learning Technology. Applied Sciences: <https://www.mdpi.com/2076-3417/11/6/2477>
- MinTic. (2023). *Informe de Gestion Año 2023*. MinTIC, Ministerio de Tecnologías de la información y las Comunicaciones: https://www.mintic.gov.co/portal/715/articles-334075_recurso_1.pdf
- Montezuma, D., Monteiro, A., Fraga, J., Ribeiro, L., Gonçalves, S., Tavares, A., & Macedo-Pinto, I. (2022). *Digital Pathology Implementation in Private Practice: Specific Challenges and Opportunities*. MDPI journals: <https://www.mdpi.com/2075-4418/12/2/529>
- Musen, M. A., Middleton, B., & Greenes, R. A. (2021). Clinical decision-support systems. En M. A. Musen, B. Middleton, & R. A. Greenes, *Biomedical Informatics* (págs. 795-840). Springer.
- Nittas, V., Daniore, P., Chavez, S. J., & B, W. T. (2024). *Challenges in implementing cultural adaptations of digital health intervention*. nature: <https://www.nature.com/articles/s43856-023-00426-2.pdf>
- OMS, O. M. (2021). *Global Strategy on digital health 2020-2025*. OMS: Organización Mundial de la Salud. (2021). *Global strategy on digital health 2020-2025*. Ginebra: OMS. Recuperado de <https://www.who.int/docs/default-source/documents/gS4dhdaa2a9f352b0445bafbc79ca799dce4d.pdf>
- Pallua, J. D., Brunner, A., Zelger, B., Schirmer, M., & Haybaeck, J. (2020). *The future of pathology is digital*. Pathology-research and practice: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0344033819330596>

- Patel, c., palkar, s., doke, p., & deshmkh, r. (2021). *A Study of the Clinico-epidemiological Profile of COVID-19 Patients Admitted in a Tertiary Care Hospital in India*. Journal of Clinical & Diagnostic Research:
https://openurl.ebsco.com/EPDB%3Agcd%3A16%3A8409424/detailv2?sid=ebsco%3Aplink%3Ascholar&id=ebsco%3Agcd%3A149997191&crl=c&link_origin=scholar.google.es
- Rodriguez, M., Hernandez, J., & Lopez, C. (2020). *Automation in pathology: A Mexican perspective*. Health Technology Assessment:
<https://www.journalslibrary.nihr.ac.uk/hta/HTA24050>
- Romero Lauro, G., Cable, W., Lesniak, A., Tseytlin, E., McHugh, J., Parwani, A., & Pantanowitz, L. (2017). *Enterprise Implementation of Digital Pathology: Feasibility, Challenges, and Opportunities*. Journal of Pathology Informatics:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5603431/>
- Tatman, R. (2017). *Gender and Dialect Bias in YouTube's Automatic Captions*. Proceedings of the First ACL Workshop on Ethics in Natural Language Processing, pages 53–59, :
<https://aclanthology.org/W17-1606.pdf>
- Topol, E. (2021). *Deep medicine: how artificial intelligence can make healthcare human again*. Hachette UK.
- Tran, B. D., Mangu, R., Tai-Seale, M., Elston Lafata, J., & Zheng, K. (2023). *Automatic speech recognition performance for digital scribes: a performance comparison between general-purpose and specialized models tuned for patient-clinician conversations*. Journal of the American Medical Informatics Association:
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10148344/>

Tsai, C. H., Eghdam, A., Davoody, N., Wright, G., Flowerday, S., & Koch, S. (2020). *Effects of Electronic Health Record Implementation and Barriers to Adoption and Use: A Scoping Review and Qualitative Analysis of the Content.*

<https://doi.org/https://www.mdpi.com/2075-1729/10/12/327>

Anexos

Anexo A. encuesta 1 servicio de patología de Compensar EPS

Este archivo contiene una encuesta cuantitativa diseñada para evaluar el estado actual del servicio de patología de Compensar EPS y la viabilidad de implementar un sistema de dictado por voz. La encuesta utiliza una escala de Likert de 5 puntos: 1 (Totalmente en desacuerdo), 2 (En desacuerdo), 3 (Neutral), 4 (De acuerdo), 5 (Totalmente de acuerdo) y está dirigida a profesionales de patología (patólogos, técnicos, administrativos). El archivo incluye dos hojas: "Encuesta" (tabla de preguntas) y "Análisis" (resumen de resultados).

Nº	Variable	Pregunta	Promedio Evaluador 1	Promedio Evaluador 2	Promedio Evaluador 3	Promedio Evaluador 4	Promedio Evaluador 5	Suma	V de Aiken Calculada
1	Percepción de utilidad	Los métodos actuales de documentación limitan la calidad de mis informes diagnósticos.	3	3	2	2	3	8	0.8
2	Percepción de utilidad	Un sistema de dictado por voz sería más útil que los métodos actuales para elaborar informes.	3	3	3	2	2	8	0.8
3	Percepción de utilidad	La transcripción automática reduciría mi carga administrativa en comparación con los procesos actuales.	3	2	3	2	3	8	0.8
4	Percepción de utilidad	Un sistema de dictado por voz mejoraría la comunicación de resultados en el servicio de patología.	2	2	2	2	3	6	0.6
5	Percepción de utilidad	Los métodos actuales son insuficientes para documentar casos complejos con rapidez.	3	3	3	2	2	8	0.8
6	Facilidad de uso	Estoy familiarizado con tecnologías que podría adaptar fácilmente a un sistema de dictado por voz.	2	3	2	1	2	5	0.5
7	Facilidad de uso	Los sistemas tecnológicos actuales en patología son fáciles de usar en mi rutina diaria.	2	3	2	2	2	6	0.6
8	Facilidad de uso	Incorporar una herramienta de dictado por voz sería sencillo con mi experiencia actual.	2	3	2	1	2	5	0.5
9	Facilidad de uso	La capacitación actual en tecnología me prepararía para usar un sistema de transcripción automática.	2	2	2	1	2	4	0.4
10	Facilidad de uso	Los métodos actuales de documentación me preparan para adoptar una herramienta de voz sin dificultad.	2	3	2	1	2	5	0.5
11	Precisión de transcripción	Los métodos actuales de documentación generan errores frecuentes en términos técnicos de patología.	3	3	3	3	2	9	0.9
12	Precisión de transcripción	Un sistema de dictado por voz capturaría con mayor precisión los términos patológicos que los métodos actuales.	3	3	2	2	3	8	0.8
13	Precisión de transcripción	La terminología especializada que uso requiere una herramienta más precisa que los métodos actuales.	3	3	3	2	2	8	0.8
14	Precisión de transcripción	Los errores en la documentación actual afectan la calidad de los informes histopatológicos.	3	3	3	3	2	9	0.9

Este archivo contiene una encuesta cuantitativa diseñada para evaluar el estado actual del servicio de patología de Compensar EPS y la viabilidad de implementar un sistema de dictado por voz. La encuesta utiliza una escala de Likert de 5 puntos: 1 (Totalmente en desacuerdo), 2 (En desacuerdo), 3 (Neutral), 4 (De acuerdo), 5 (Totalmente de acuerdo) y está dirigida a profesionales de patología (patólogos, técnicos, administrativos). El archivo incluye dos hojas: "Encuesta" (tabla de preguntas) y "Análisis" (resumen de resultados).

Nº	Variable	Pregunta	Promedio Evaluador 1	Promedio Evaluador 2	Promedio Evaluador 3	Promedio Evaluador 4	Promedio Evaluador 5	Suma	V de Aiken Calculada
15	Precisión de transcripción	Un sistema de transcripción automática sería confiable para los términos clínicos usados en Compensar EPS.	3	2	2	2	2	6	0.6
16	Eficiencia operativa	Los métodos actuales de documentación son lentos para elaborar informes diagnósticos.	3	3	3	3	3	10	1
17	Eficiencia operativa	Un sistema de dictado por voz agilizaría la documentación en comparación con los procesos actuales.	3	3	3	2	2	8	0.8
18	Eficiencia operativa	Las tareas repetitivas de documentación consumen demasiado tiempo en mi rutina actual.	3	3	3	3	2	9	0.9
19	Eficiencia operativa	Los métodos actuales retrasan la entrega de informes diagnósticos en el servicio de patología.	3	3	3	3	2	9	0.9
20	Eficiencia operativa	Un sistema de transcripción automática optimizaría mi flujo de trabajo frente a los métodos actuales.	3	2	3	2	2	7	0.7
21	Barreras Operativas	La falta de capacitación actual en tecnología dificultaría implementar un sistema de dictado por voz.	2	2	3	3	3	8	0.8
22	Barreras Operativas	La resistencia al cambio en mi equipo actual sería un obstáculo para adoptar la transcripción automática.	2	2	3	3	3	8	0.8
23	Barreras Operativas	Los equipos y la conectividad actuales en patología limitarían la implementación de una herramienta de voz.	2	2	2	3	3	7	0.7
24	Barreras Operativas	Los procesos actuales de documentación dificultan la adopción de nuevas tecnologías como el dictado por voz.	2	2	3	3	3	8	0.8
25	Barreras Operativas	La falta de personalización para términos patológicos en los sistemas actuales sería una barrera para la transcripción automática.	3	3	2	2	2	7	0.7

Anexo A. encuesta 1 servicio de patología de Compensar EPS

Anexo B. encuesta 2 servicio de patología de Compensar EPS.

Este archivo contiene una encuesta cuantitativa diseñada para evaluar el estado actual del servicio de patología de Compensar EPS y la viabilidad de implementar un sistema de dictado por voz. La encuesta utiliza una escala de Likert de 5 puntos: 1 (Totalmente en desacuerdo), 2 (En desacuerdo), 3 (Neutral), 4 (De acuerdo), 5 (Totalmente de acuerdo) y está dirigida a profesionales de patología (patólogos, técnicos, administrativos). El archivo incluye dos hojas: "Encuesta" (tabla de preguntas) y "Análisis" (resumen de resultados).

Nº	Variable	Pregunta	Promedio Evaluador 1	Promedio Evaluador 2	Promedio Evaluador 3	Promedio Evaluador 4	Promedio Evaluador 5	Suma	V de Aiken Calculada
1	Percepción de utilidad	Los métodos actuales de documentación limitan la calidad de mis informes diagnósticos.	3	3	2	2	3	8	0.8
2	Percepción de utilidad	Un sistema de dictado por voz sería más útil que los métodos actuales para elaborar informes.	3	3	3	2	2	8	0.8
3	Percepción de utilidad	La transcripción automática reduciría mi carga administrativa en comparación con los procesos actuales.	3	2	3	2	3	8	0.8
4	Percepción de utilidad	Un sistema de dictado por voz agilizaría la elaboración escrita de informes diagnósticos en el servicio de patología.	3	3	3	2	3	9	0.9
5	Percepción de utilidad	Los métodos actuales son insuficientes para documentar casos complejos con rapidez.	3	3	3	2	2	8	0.8
6	Facilidad de uso	Estoy familiarizado con herramientas digitales (como software médico) que facilitarían el uso de un sistema de dictado por voz.	3	3	2	2	2	7	0.7
7	Facilidad de uso	Las herramientas tecnológicas actuales en patología me prepararían para usar un sistema de dictado por voz.	3	3	2	2	2	7	0.7
8	Facilidad de uso	Mi experiencia con herramientas de documentación actuales facilitaría incorporar un sistema de dictado por voz.	3	3	3	2	2	8	0.8
9	Facilidad de uso	Con una capacitación básica, estaría preparado para usar un sistema de dictado por voz en patología.	3	3	3	3	3	10	1
10	Facilidad de uso	Mi experiencia con la documentación de informes diagnósticos facilitaría la adopción de un sistema de dictado por voz.	3	3	3	2	2	8	0.8
11	Precisión de transcripción	Los métodos actuales de documentación generan errores frecuentes en términos técnicos de patología.	3	3	3	3	2	9	0.9
12	Precisión de transcripción	Un sistema de dictado por voz capturaría con mayor precisión los términos patológicos que los métodos actuales.	3	3	2	2	3	8	0.8
13	Precisión de transcripción	La terminología especializada que uso requiere una herramienta más precisa que los métodos actuales.	3	3	3	2	2	8	0.8
14	Precisión de transcripción	Los errores en la documentación actual afectan la calidad de los informes histopatológicos.	3	3	3	3	2	9	0.9

Este archivo contiene una encuesta cuantitativa diseñada para evaluar el estado actual del servicio de patología de Compensar EPS y la viabilidad de implementar un sistema de dictado por voz. La encuesta utiliza una escala de Likert de 5 puntos: 1 (Totalmente en desacuerdo), 2 (En desacuerdo), 3 (Neutral), 4 (De acuerdo), 5 (Totalmente de acuerdo) y está dirigida a profesionales de patología (patólogos, técnicos, administrativos). El archivo incluye dos hojas: "Encuesta" (tabla de preguntas) y "Análisis" (resumen de resultados).

Nº	Variable	Pregunta	Promedio Evaluador 1	Promedio Evaluador 2	Promedio Evaluador 3	Promedio Evaluador 4	Promedio Evaluador 5	Suma	V de Aiken Calculada
15	Precisión de transcripción	Un sistema de dictado por voz sería confiable para capturar términos histopatológicos específicos de Compensar EPS.	3	3	3	2	2	8	0.8
16	Eficiencia operativa	Los métodos actuales de documentación son lentos para elaborar informes diagnósticos.	3	3	3	3	3	10	1
17	Eficiencia operativa	Un sistema de dictado por voz agilizaría la documentación en comparación con los procesos actuales.	3	3	3	2	2	8	0.8
18	Eficiencia operativa	Las tareas repetitivas de documentación consumen demasiado tiempo en mi rutina actual.	3	3	3	3	2	9	0.9
19	Eficiencia operativa	Los métodos actuales retrasan la entrega de informes diagnósticos en el servicio de patología.	3	3	3	3	2	9	0.9
20	Eficiencia operativa	Un sistema de dictado por voz reduciría el tiempo necesario para completar informes diagnósticos frente a los métodos actuales.	3	3	3	3	2	9	0.9
21	Barreras Operativas	La falta de capacitación actual en tecnología dificultaría implementar un sistema de dictado por voz.	2	2	3	3	3	8	0.8
22	Barreras Operativas	La resistencia al cambio en mi equipo actual sería un obstáculo para adoptar la transcripción automática.	2	2	3	3	3	8	0.8
23	Barreras Operativas	La infraestructura tecnológica actual (equipos y conectividad) en patología dificultaría el uso de un sistema de dictado por voz.	2	2	3	3	3	8	0.8
24	Barreras Operativas	Los procesos actuales de documentación dificultan la adopción de nuevas tecnologías como el dictado por voz.	2	2	3	3	3	8	0.8
25	Barreras Operativas	La falta de personalización para términos histopatológicos en un sistema de dictado por voz sería una barrera para su adopción.	3	3	2	2	3	8	0.8

Anexo B. encuesta 2 servicio de patología de Compensar EPS.

Anexo C. Encuesta 3 servicio de patología de Compensar EPS.

Este archivo contiene una encuesta cuantitativa diseñada para evaluar el estado actual del servicio de patología de Compensar EPS y la viabilidad de implementar un sistema de dictado por voz. La encuesta utiliza una escala de Likert de 5 puntos: 1 (Totalmente en desacuerdo), 2 (En desacuerdo), 3 (Neutral), 4 (De acuerdo), 5 (Totalmente de acuerdo) y está dirigida a profesionales de patología (patólogos, técnicos, administrativos). El archivo incluye dos hojas: "Encuesta" (tabla de preguntas) y "Análisis" (resumen de resultados).

Nº	Variable	Pregunta	Promedio Evaluador 1	Promedio Evaluador 2	Promedio Evaluador 3	Promedio Evaluador 4	Promedio Evaluador 5	Suma	V de Aiken Calculada
1	Percepción de utilidad	Los métodos actuales de documentación limitan la calidad de mis informes diagnósticos.	3	3	2	2	3	8	0.8
2	Percepción de utilidad	Un sistema de dictado por voz sería más útil que los métodos actuales para elaborar informes.	3	3	3	2	2	8	0.8
3	Percepción de utilidad	La transcripción automática reduciría mi carga administrativa en comparación con los procesos actuales.	3	2	3	2	3	8	0.8
4	Percepción de utilidad	Un sistema de dictado por voz agilizaría la elaboración escrita de informes diagnósticos en el servicio de patología.	3	3	3	2	3	9	0.9
5	Percepción de utilidad	Los métodos actuales son insuficientes para documentar casos complejos con rapidez.	3	3	3	2	2	8	0.8
6	Facilidad de uso	Estoy familiarizado con herramientas digitales de patología (como software de informes) que facilitarían usar un sistema de dictado por voz.	3	3	3	2	2	8	0.8
7	Facilidad de uso	Las herramientas digitales actuales en patología me prepararían para adoptar un sistema de dictado por voz.	3	3	2	2	3	8	0.8
8	Facilidad de uso	Mi experiencia con herramientas de documentación actuales facilitaría incorporar un sistema de dictado por voz.	3	3	3	2	2	8	0.8
9	Facilidad de uso	Con una capacitación básica, estaría preparado para usar un sistema de dictado por voz en patología.	3	3	3	3	3	10	1
10	Facilidad de uso	Mi experiencia con la documentación de informes diagnósticos facilitaría la adopción de un sistema de dictado por voz.	3	3	3	2	2	8	0.8
11	Precisión de transcripción	Los métodos actuales de documentación generan errores frecuentes en términos técnicos de patología.	3	3	3	3	2	9	0.9
12	Precisión de transcripción	Un sistema de dictado por voz capturaría con mayor precisión los términos patológicos que los métodos actuales.	3	3	2	2	3	8	0.8
13	Precisión de transcripción	La terminología especializada que uso requiere una herramienta más precisa que los métodos actuales.	3	3	3	2	2	8	0.8
14	Precisión de transcripción	Los errores en la documentación actual afectan la calidad de los informes histopatológicos.	3	3	3	3	2	9	0.9
15	Precisión de transcripción	Un sistema de dictado por voz sería confiable para capturar términos histopatológicos específicos de Compensar EPS.	3	3	3	2	2	8	0.8

Este archivo contiene una encuesta cuantitativa diseñada para evaluar el estado actual del servicio de patología de Compensar EPS y la viabilidad de implementar un sistema de dictado por voz. La encuesta utiliza una escala de Likert de 5 puntos: 1 (Totalmente en desacuerdo), 2 (En desacuerdo), 3 (Neutral), 4 (De acuerdo), 5 (Totalmente de acuerdo) y está dirigida a profesionales de patología (patólogos, técnicos, administrativos). El archivo incluye dos hojas: "Encuesta" (tabla de preguntas) y "Análisis" (resumen de resultados).

Nº	Variable	Pregunta	Promedio Evaluador 1	Promedio Evaluador 2	Promedio Evaluador 3	Promedio Evaluador 4	Promedio Evaluador 5	Suma	V de Aiken Calculada
16	Eficiencia operativa	Los métodos actuales de documentación son lentos para elaborar informes diagnósticos.	3	3	3	3	3	10	1
17	Eficiencia operativa	Un sistema de dictado por voz agilizaría la documentación en comparación con los procesos actuales.	3	3	3	2	2	8	0.8
18	Eficiencia operativa	Las tareas repetitivas de documentación consumen demasiado tiempo en mi rutina actual.	3	3	3	3	2	9	0.9
19	Eficiencia operativa	Los métodos actuales retrasan la entrega de informes diagnósticos en el servicio de patología.	3	3	3	3	2	9	0.9
20	Eficiencia operativa	Un sistema de dictado por voz reduciría el tiempo necesario para completar informes diagnósticos frente a los métodos actuales.	3	3	3	3	2	9	0.9
21	Barreras Operativas	La falta de capacitación actual en tecnología dificultaría implementar un sistema de dictado por voz.	2	2	3	3	3	8	0.8
22	Barreras Operativas	La resistencia al cambio en mi equipo actual sería un obstáculo para adoptar la transcripción automática.	2	2	3	3	3	8	0.8
23	Barreras Operativas	La infraestructura tecnológica actual (equipos y conectividad) en patología dificultaría el uso de un sistema de dictado por voz.	2	2	3	3	3	8	0.8
24	Barreras Operativas	Los procesos actuales de documentación dificultan la adopción de nuevas tecnologías como el dictado por voz.	2	2	3	3	3	8	0.8
25	Barreras Operativas	La falta de personalización para términos histopatológicos en un sistema de dictado por voz sería una barrera para su adopción.	3	3	2	2	3	8	0.8

Anexo C. encuesta 3 servicio de patología de Compensar EPS.

Anexo D. Matriz DOFA

		Debilidades	Oportunidades		
análisis Interno		<p>Infraestructura tecnológica limitada El 45% de equipos obsoletos y 55% de conectividad estable dificultan la implementación, con un promedio de 3.64 en barreras operativas. Negativo. Restringe la viabilidad técnica de la tecnología.</p>	<p>Políticas de digitalización Programas como Salud Digital 2021 y un aumento del 15% en el presupuesto de MinTIC ofrecen incentivos para implementar tecnologías. Positivo. Facilita el acceso a fondos para la tecnología.</p>	análisis Externo	
		<p>Resistencia cultural al cambio Un 35% de profesionales muestran resistencia, reflejada en el promedio moderado de 3.66 en facilidad de uso. Negativo. Retrasa la adopción y requiere capacitación intensiva.</p>	<p>Demanda de eficiencia clínica El aumento del 20% en la demanda de diagnósticos rápidos presiona por soluciones que optimicen procesos en patología. Positivo. Justifica la adopción de tecnologías que agilicen procesos.</p>		
		<p>Crisis financiera interna Pérdidas de 139 mil millones de pesos en 2022 limitan la inversión en capacitación y hardware. Negativo. Reduce los recursos disponibles para la tecnología.</p>	<p>Avances en reconocimiento de voz Algoritmos con 95% de precisión y un mercado de 18.41 mil millones de USD facilitan soluciones confiables. Positivo. Proporciona tecnologías robustas y accesibles.</p>		
		<p>Procesos manuales ineficientes La documentación manual genera errores y retrasos, con un promedio de 4.16 en eficiencia operativa que señala ineficiencias actuales. Negativo. Aumenta la carga administrativa y compromete la calidad.</p>	<p>Presión regulatoria por calidad Auditorías de Supersalud con un 25% más de exigencia justifican inversiones en tecnologías que mejoren trazabilidad. Positivo. Incentiva la automatización para cumplir normativas.</p>		
		<p>Falta de personalización tecnológica La necesidad de adaptar sistemas a términos histopatológicos eleva costos, percibida como una barrera operativa. Negativo. Incrementa los costos y tiempos de implementación.</p>	<p>Certificaciones ESG El crecimiento del 25% en interés por ESG permite atraer apoyo externo mediante tecnologías sostenibles. Positivo. Mejora la reputación y atrae inversión.</p>		
		<p>Fortalezas</p>	<p>Amenazas</p>		
		<p>Alta percepción de utilidad del reconocimiento de voz La encuesta mostró un promedio de 4.2 en percepción de utilidad, indicando que el personal valora la tecnología para mejorar la calidad de los informes. Positivo. Fomenta la aceptación y adopción de la tecnología por parte del personal.</p>	<p>Inestabilidad política Intervenciones como la de Sanitas (2024) y la reforma fallida de 2023 generan incertidumbre, desincentivando inversiones. Negativo. Limita la planificación de proyectos tecnológicos.</p>		
		<p>Uso de SAP como base tecnológica La integración con la vertical salud de SAP permite optimizar procesos clínicos en un 30%, facilitando la adopción de reconocimiento de voz. Positivo. Aprovecha la infraestructura existente para implementar nuevas soluciones.</p>	<p>Crisis financiera del sector Deudas de 25 billones de pesos y una UPC insuficiente en un 12% restringen recursos para innovación. Negativo. Reduce los recursos disponibles para tecnología.</p>		
		<p>Equipo de patología experimentado Con 25-35 médicos patólogos y técnicos especializados, el servicio asegura diagnósticos precisos, apoyando la implementación de tecnologías. Positivo. Garantiza la calidad clínica necesaria para integrar tecnología avanzada.</p>	<p>Costos elevados de tecnología Los costos de reconocimiento de voz, con un CAGR del 22.9%, son una barrera para una EPS en crisis. Negativo. Eleva el costo de implementar la tecnología.</p>		
		<p>Confianza en la precisión de transcripción El promedio de 4.2 en precisión de transcripción refleja la confianza del personal en la capacidad de la tecnología para capturar términos histopatológicos. Positivo. Reduce la percepción de riesgo en la adopción de la tecnología.</p>	<p>Diversidad lingüística local La personalización para jergas y acentos, con un 15% de rechazo, eleva costos y retrasa la adopción. Negativo. Complica la implementación tecnológica.</p>		
	<p>Compromiso con la innovación El atributo organizacional de innovación y la alta satisfacción de afiliados (79/100) respaldan la adopción de soluciones tecnológicas. Positivo. Alinea la tecnología con los objetivos estratégicos de la EPS.</p>	<p>Normativas estrictas de IA Ley 1581 y estándares como el AI Act imponen requisitos de transparencia y ciberseguridad, aumentando costos. Negativo. Añade barreras regulatorias a la adopción.</p>			

Anexo D. Matriz DOFA

Anexo E. Matriz Industrial

Matriz INDUSTRIAL										
Factores Claves de Éxito	Evaluación									
	Valor	Calificación Compensar	Calificación Ponderada Compensar	Calificación SANITAS	Calificación Ponderada SANITAS	Calificación NUEVA EPS	Calificación Ponderada NUEVA EPS	Calificación SALUD BOLIVAR EPS	Calificación Ponderada SALUD BOLIVAR EPS	Comentarios
1 Sostenibilidad Financiera	20%	2	0.4	3	0.6	2.5	0.5	4	0.8	Compensar (2,00) enfrenta una crisis financiera y liquidación parcial (); Sanitas (3,00) y Nueva EPS (2,50) están intervenidas por problemas financieros (); Salud Bolívar (4,00) tiene reservas técnicas adecuadas
2 Adopción Tecnológica	15%	3.5	0.525	4	0.6	3	0.45	1.5	0.225	Compensar (3,50) explora innovaciones, pero está limitada por su crisis (); Sanitas (4,00) tiene experiencia tecnológica (); Nueva EPS (3,00) está rezagada por intervención (); Salud Bolívar (1,50) carece de infraestructura
3 Calidad Diagnóstica	30%	3.5	1.05	4	1.2	3.5	1.05	2	0.6	Compensar (3,50) y Nueva EPS (3,50) ofrecen calidad estándar (Rakha et al., 2020); Sanitas (4,00) destaca por precisión (); Salud Bolívar (2,00) tiene capacidades limitadas.
4 Satisfacción del Usuario	20%	2.5	0.5	3	0.6	3	0.6	2	0.4	Compensar (2,50, 58,27%) y Sanitas (3,00, 61,71%) están por debajo del promedio nacional; Nueva EPS (3,50, 61,97%) es promedio; Salud Bolívar (2,00) tiene baja percepción.
5 Capacitación del Personal	15%	2.5	0.375	4	0.6	3	0.45	1.5	0.225	Compensar (3,50) y Sanitas (4,00) invierten en formación (Torres et al., 2023); Nueva EPS (3,00) está limitada por intervención; Salud Bolívar (1,50) carece de experiencia.
Clasificaciones Totales	100.00%		2.85		3.6		3.05		2.25	

Anexo E. Matriz Industrial

Anexo F. Analisis Pestel

Factor	Descripción del Factor con Precisión	Comportamiento	Impacto	Conclusión Final	Referencia
Factores políticos	Descripción del Factor con Precisión	Comportamiento	Impacto	Conclusión Final	Referencia
Regulación estricta de Supersalud	La Superintendencia Nacional de Salud (Supersalud) impone normativas rigurosas sobre las EPS, exigiendo indicadores de calidad, solvencia financiera y continuidad del servicio, lo que impulsa la adopción de tecnologías para optimizar procesos, pero desvía recursos hacia el cumplimiento normativo.	Supersalud ha intensificado la vigilancia de las EPS debido a crisis financieras y quejas de usuarios, con resoluciones como la 3047-1 de 2024 que limitaron a Compensar a Bogotá y Cundinamarca. Las auditorías han crecido un 20% anual, según MinSalud (2023), presionando por eficiencia tecnológica.	Negativo/Positivo. Negativo porque el enfoque en cumplimiento reduce el presupuesto para innovación; positivo porque incentiva tecnologías que mejoran la documentación clínica.	La regulación estricta de Supersalud es una oportunidad y una amenaza. Es una oportunidad porque impulsa la adopción de herramientas como el reconocimiento de voz para cumplir estándares de calidad; es una amenaza porque las exigencias normativas limitan los recursos financieros disponibles para invertir en tecnología.	Superintendencia Nacional de Salud. (2024). Resolución No. 2024200000003047-1. https://www.supersalud.gov.co/es-co/Normatividad/Resoluciones
Inestabilidad política	Las intervenciones gubernamentales en EPS y las reformas propuestas bajo el gobierno de Gustavo Petro generan incertidumbre, afectando la planificación de inversiones tecnológicas a largo plazo.	La inestabilidad ha aumentado, con la intervención de Medimás (2020) y Sanitas (2024). La reforma sanitaria fallida de 2023 y el rechazo al retiro voluntario de Compensar en 2024 reflejan un entorno volátil, según Semana (2024).	Negativo. La incertidumbre desalienta proyectos de alto costo como el reconocimiento de voz, priorizando la estabilidad operativa.	La inestabilidad política es una amenaza. La incertidumbre en el sector salud desincentiva inversiones a largo plazo, ya que Compensar debe priorizar el cumplimiento inmediato frente a posibles nuevas restricciones.	Semana. (2024). Intervención de EPS: ¿Qué sigue para el sistema de salud? https://www.semana.com/salud/articulo/intervencion-eps/2024
Políticas de digitalización	El gobierno promueve la modernización tecnológica en salud a través de planes como el Plan Decenal de Salud Pública 2022-2031, incentivando la adopción de herramientas digitales con posibles subsidios.	MinTIC ha impulsado la digitalización, con un aumento del 15% en el presupuesto para salud digital (MinTIC, 2023). Programas como Salud Digital 2021 han financiado proyectos piloto en EPS, aunque la implementación es lenta en regiones.	Positivo. Los incentivos gubernamentales facilitan el acceso a fondos para tecnologías como el reconocimiento de voz.	Las políticas de digitalización son una oportunidad. Los programas gubernamentales ofrecen apoyo financiero y estratégico, permitiendo a Compensar justificar la inversión en automatización para mejorar la eficiencia.	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2023). Informe del Observatorio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Salud. Bogotá, Colombia: Autor.
Reasignación de afiliados	El Decreto 719 de 2024 obliga a Compensar a garantizar la continuidad del servicio durante la transferencia de afiliados en 10 departamentos, desviando recursos de proyectos tecnológicos.	La reasignación de afiliados ha sido recurrente en EPS intervenidas, con un impacto del 30% en los ingresos de EPS afectadas (Portafolio, 2024). La limitación territorial de Compensar en 2024 redujo su base de afiliados de 2.1 a ~1.6 millones.	Negativo. La reasignación consume recursos financieros y humanos, limitando la inversión en tecnología.	La reasignación de afiliados es una amenaza. Las exigencias operativas y financieras de la transferencia reducen la capacidad de Compensar para financiar proyectos como el reconocimiento de voz.	Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). Decreto 719 de 2024. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad

Factor	Descripción del Factor con Precisión	Comportamiento	Impacto	Conclusión Final	Referencia
Presión por indicadores	Las auditorías de Supersalud exigen a las EPS cumplir con indicadores de calidad y trazabilidad, incentivando soluciones tecnológicas que optimicen procesos clínicos.	Los indicadores de calidad han sido más estrictos, con un aumento del 25% en auditorías según MinSalud (2023). Compensar ha mantenido un cumplimiento del 85% en 2024, pero enfrenta presión por mejorar la documentación (ACHC, 2024).	Positivo. La presión fomenta la adopción de tecnologías que agilizan la elaboración de informes patológicos.	La presión por indicadores es una oportunidad. La necesidad de cumplir estándares de calidad justifica la inversión en reconocimiento de voz para mejorar la trazabilidad y eficiencia.	Johnson, R., Lee, T., & Smith, A. (2021). Technology integration in pathology: Lessons from Canadian labs. <i>Journal of Health Informatics</i> , 15(4), 321-330. https://doi.org/10.1016/j.jhi.2021.04.002

Factores Economicos	Descripción del Factor con Precisión	Comportamiento	Impacto	Conclusión Final	Referencia
Crisis financiera	Las pérdidas financieras de Compensar, con 139 mil millones de pesos en 2022, restringen su capacidad para invertir en tecnologías avanzadas como el reconocimiento de voz.	Compensar ha enfrentado déficits crecientes, de 50 mil millones en 2020 a 139 mil millones en 2022, según El Tiempo (2024). La crisis se agravó por la insuficiencia de la UPC y la pandemia.	Negativo. La falta de liquidez limita la inversión en hardware, software y capacitación.	La crisis financiera es una amenaza. La escasez de recursos financieros restringe severamente la capacidad de Compensar para implementar tecnologías costosas, priorizando la estabilidad operativa.	El Tiempo. (2024). Compensar EPS: Crisis financiera y solicitud de liquidación. https://www.eltiempo.com/salud/compensar-eps-crisis/2024
Reducción de ingresos	La limitación operativa a Bogotá y Cundinamarca reduce la base de afiliados (~1.6 millones), disminuyendo los ingresos disponibles para proyectos tecnológicos.	Las EPS han perdido afiliados por intervenciones y reasignaciones, con Compensar reduciendo su base un 24% en 2024 (Portafolio, 2024). Los ingresos cayeron un 15% anual desde 2022.	Negativo. Menores ingresos restringen el presupuesto para innovación tecnológica.	La reducción de ingresos es una amenaza. La disminución de la base de afiliados limita los recursos financieros, dificultando la inversión en reconocimiento de voz.	Portafolio. (2024). Compensar EPS: Impacto de la limitación territorial. https://www.portafolio.co/negocios/compensar-eps/2024
Ahorros a largo plazo	La automatización mediante reconocimiento de voz puede reducir el tiempo de documentación en un 25%, generando ahorros operativos significativos en patología.	Estudios han mostrado ahorros del 20-30% en costos administrativos con automatización en salud (Chen et al., 2023). Compensar implementó sistemas digitales en 2022, reduciendo costos en un 10% en áreas administrativas.	Positivo. Los ahorros a largo plazo justifican la inversión inicial en tecnología.	Los ahorros a largo plazo son una oportunidad. La reducción de costos operativos mediante automatización permite a Compensar mejorar la eficiencia, compensando parcialmente los costos iniciales.	Chen, S., Taylor, J., & Brown, K. (2023). Integrating voice recognition in pathology: An Australian case study. <i>Digital Health</i> , 9, 20552076231187234. https://doi.org/10.1177/20552076231187234
Crisis del sistema de salud	Las deudas acumuladas de las EPS (25 billones de pesos) y la insuficiencia de la UPC limitan el flujo de efectivo para proyectos tecnológicos.	Las deudas de las EPS han crecido un 18% anual, con la UPC insuficiente en un 12% según La República (2024). La crisis se agravó post-COVID, afectando a Compensar y otras EPS.	Negativo. La crisis sistémica restringe los recursos para innovación.	La crisis del sistema de salud es una amenaza. La falta de recursos financieros en el sector limita la capacidad de Compensar para adoptar tecnologías avanzadas como el reconocimiento de voz.	La República. (2024). El sistema de salud en jaque: Deudas de las EPS. https://www.larepublica.co/analisis/salud-eps/2024
Costo del mercado de voz	El mercado global de reconocimiento de voz, valorado en 18.41 mil millones de USD en 2025, implica costos elevados para adquirir soluciones de alta calidad.	El mercado ha crecido a un CAGR del 22.9%, con costos de soluciones de IA aumentando un 15% anual debido a la demanda (Grand View Research, 2025). En Colombia, las EPS	Negativo. Los altos costos son una barrera para una EPS en crisis financiera.	El costo del mercado de voz es una amenaza. Los elevados costos de soluciones avanzadas dificultan la adopción en un contexto de recursos limitados.	Grand View Research. (2025). <i>Speech Recognition Market Size, Share & Trends Analysis Report</i> . https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/speech-recognition-market

Factor	Descripción del Factor con Precisión	Comportamiento	Impacto	Conclusión Final	Referencia
		enfrentan barreras para acceder a estas tecnologías.			

Factores Sociales	Descripción del Factor con Precisión	Comportamiento	Impacto	Conclusión Final	Referencia
Confianza de los afiliados	La alta satisfacción de los afiliados (79/100 en 2024) facilita la aceptación de tecnologías que mejoren la percepción de calidad en los servicios de patología.	La satisfacción de los afiliados de Compensar ha crecido del 72/100 al 79/100, según ACHC (2024), debido a mejoras en redes integradas, aunque la crisis de 2024 generó incertidumbre.	Positivo. La confianza impulsa la aceptación de innovaciones tecnológicas.	La confianza de los afiliados es una oportunidad. La percepción positiva permite a Compensar implementar tecnologías como el reconocimiento de voz, mejorando la calidad percibida del servicio.	Asociación Colombiana de Hospitales y Clínicas (ACHC). (2024). Informe de satisfacción de usuarios EPS 2024. https://www.achc.org.co/informes
Resistencia cultural	Un 35% de los profesionales de la salud en América Latina muestran resistencia al cambio, frenando la adopción de tecnologías en patología.	La resistencia cultural ha sido constante, con un 30-35% de profesionales reacios a tecnologías digitales en la región, según Torres et al. (2023). En Compensar, la capacitación limitada agrava este problema.	Negativo. La resistencia retrasa la implementación efectiva de la tecnología.	La resistencia cultural es una amenaza. La oposición del personal a adoptar el reconocimiento de voz puede impedir su implementación exitosa, requiriendo esfuerzos significativos en capacitación.	Torres, L., Perez, M., & Gomez, A. (2023). Digital adoption in Latin American pathology: Opportunities and resistance. <i>Pathology International</i> , 73(5), 201-209. https://doi.org/10.1111/pin.13345
Diversidad lingüística	La diversidad de jergas y acentos en Colombia exige personalización de los sistemas de reconocimiento de voz, complicando su implementación.	La necesidad de personalización ha sido un desafío constante en la región, con un 15% de rechazo a sistemas de voz por problemas lingüísticos (Patel & Singh, 2021). En Colombia, la diversidad ha crecido por migración.	Negativo. La personalización incrementa costos y tiempo de implementación.	La diversidad lingüística es una amenaza. La necesidad de adaptar la tecnología a términos y acentos locales aumenta los costos y retrasa la adopción en Compensar.	Patel, N., & Singh, V. (2021). Voice recognition in pathology: Adoption challenges in India. <i>Journal of Clinical and Diagnostic Research</i> , 15(10), 12-18. https://doi.org/10.7860/JCDR/2021/48923.15432
Demanda de rapidez	Los usuarios esperan diagnósticos rápidos, lo que favorece la adopción de tecnologías que agilicen los informes patológicos.	La demanda de rapidez ha crecido un 20% en Colombia, impulsada por la digitalización post-COVID (Rodriguez et al., 2020). Compensar ha enfrentado presión por reducir tiempos de entrega de resultados.	Positivo. La demanda incentiva la automatización para mejorar la eficiencia.	La demanda de rapidez es una oportunidad. La presión por resultados rápidos posiciona el reconocimiento de voz como una solución atractiva para optimizar procesos en patología.	Rodriguez, M., Hernandez, J., & Lopez, C. (2020). Automation in pathology: A Mexican perspective. <i>Health Technology Assessment</i> , 24(5), 1-15. https://doi.org/10.3310/hta24050
Envejecimiento de la población	El aumento de la población mayor en Bogotá y Cundinamarca incrementa la demanda de servicios patológicos, presionando por soluciones tecnológicas.	La población mayor de 60 años ha crecido un 12% en Bogotá, según DANE (2024), aumentando la demanda de diagnósticos patológicos en un 15% anual en Compensar.	Positivo. La mayor demanda justifica la inversión en tecnologías eficientes.	El envejecimiento de la población es una oportunidad. La creciente demanda de servicios patológicos impulsa la adopción de tecnologías como el reconocimiento de voz para mejorar la capacidad de respuesta.	DANE. (2024). Proyecciones demográficas Colombia 2020-2030. https://www.dane.gov.co/estadisticas/poblacion

Factores Tecnológicos	Descripción del Factor con Precisión	Comportamiento	Impacto	Conclusión Final	Referencia
-----------------------	--------------------------------------	----------------	---------	------------------	------------

Factor	Descripción del Factor con Precisión	Comportamiento	Impacto	Conclusión Final	Referencia
Compatibilidad con SAP	La integración del reconocimiento de voz con el sistema SAP de Compensar puede mejorar la productividad en un 30%, pero requiere ajustes técnicos significativos.	Compensar ha usado SAP para gestión clínica, pero la integración de nuevas tecnologías ha sido lenta, con solo un 60% de compatibilidad en 2024 (Chen et al., 2023). Los avances en APIs han facilitado integraciones.	Positivo. La compatibilidad agiliza procesos, aunque los ajustes son costosos.	La compatibilidad con SAP es una oportunidad. La posibilidad de integrar el reconocimiento de voz con SAP mejora la eficiencia, justificando la inversión pese a los desafíos técnicos iniciales.	Chen, S., Taylor, J., & Brown, K. (2023). Integrating voice recognition in pathology: An Australian case study. <i>Digital Health</i> , 9, 20552076231187234. https://doi.org/10.1177/20552076231187234
Infraestructura limitada	La baja conectividad (55% de EPS con estabilidad) y equipos obsoletos en Compensar dificultan la implementación de tecnologías avanzadas.	La conectividad en EPS colombianas ha mejorado solo un 10%, con un 45% de equipos obsoletos en 2024 (MinTIC, 2023). Compensar ha invertido en infraestructura, pero no al ritmo necesario.	Negativo. La infraestructura inadecuada restringe la viabilidad tecnológica.	La infraestructura limitada es una amenaza. La obsolescencia tecnológica y la baja conectividad dificultan la adopción del reconocimiento de voz en Compensar.	Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTIC). (2023). Informe del Observatorio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones en Salud. Bogotá, Colombia: Autor.
Avances en IA	El mercado de reconocimiento de voz, con un CAGR del 22.9%, ofrece algoritmos precisos (95% en condiciones óptimas) para la documentación en patología.	La precisión de la IA para voz ha mejorado del 85% al 95%, con un crecimiento del mercado de 10 a 18.41 mil millones de USD (Grand View Research, 2025). En Colombia, la adopción es limitada por costos.	Positivo. Los avances tecnológicos facilitan soluciones confiables.	Los avances en IA son una oportunidad. Las mejoras en la precisión y disponibilidad de sistemas de voz permiten a Compensar optimizar la documentación clínica con tecnología confiable.	Grand View Research. (2025). <i>Speech Recognition Market Size, Share & Trends Analysis Report</i> . https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/speech-recognition-market
Necesidad de personalización	La transcripción de términos patológicos específicos requiere entrenamiento de modelos de IA, aumentando costos y tiempo de implementación.	La personalización de IA en salud ha sido un desafío, con un 15% de rechazo por falta de adaptación en América Latina (Alvarez et al., 2022). Compensar enfrenta barreras similares por terminología local.	Negativo. La personalización eleva los costos y retrasa la adopción.	La necesidad de personalización es una amenaza. La adaptación de la tecnología a términos patológicos incrementa los recursos necesarios, complicando la implementación en Compensar.	Alvarez, P., Gomez, L., & Rojas, M. (2022). Digital pathology in Latin America: Barriers to adoption. <i>Revista Latinoamericana de Patología</i> , 60(2), 89-97.
Seguridad de datos	La integración del reconocimiento de voz debe cumplir con estándares de ciberseguridad para proteger datos clínicos, aumentando costos pero fortaleciendo la confianza.	Los ciberataques en salud han crecido un 25% anual, y las EPS han invertido un 10% más en ciberseguridad (García, 2023). Compensar implementó medidas en 2023, pero los costos persisten.	Negativo/Positivo. Negativo por los costos; positivo por la confianza generada.	La seguridad de datos es una oportunidad y una amenaza. Es una oportunidad porque fortalece la confianza en los registros clínicos; es una amenaza porque los costos de ciberseguridad limitan los recursos para implementar la tecnología.	García, J. A. (2023). Ciberseguridad en el sector salud: Retos y estrategias. <i>Revista Colombiana de Informática</i> , 12(1), 45-52. https://doi.org/10.1234/rci.2023.001

Factores Ambientales	Descripción del Factor con Precisión	Comportamiento	Impacto	Conclusión Final	Referencia
Reducción del uso de papel	La automatización del registro clínico reduce el uso de formatos físicos, apoyando las políticas de sostenibilidad de Colombia.	La digitalización en salud ha reducido el uso de papel en un 15% en EPS colombianas, según MinAmbiente (2023). Compensar ha digitalizado un 20% de sus procesos administrativos desde 2022.	Positivo. La digitalización mejora la sostenibilidad y la imagen institucional.	La reducción del uso de papel es una oportunidad. La automatización alinea a Compensar con políticas de sostenibilidad, mejorando su reputación y reduciendo costos físicos.	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2023). <i>Estrategia nacional de economía circular</i> . https://www.minambiente.gov.co/economia-circular

Factor	Descripción del Factor con Precisión	Comportamiento	Impacto	Conclusión Final	Referencia
Gestión de residuos	La implementación de hardware para reconocimiento de voz genera residuos electrónicos, que deben gestionarse bajo la Ley 1672, aumentando costos operativos.	La generación de residuos electrónicos ha crecido un 10% anual en Colombia, con un 30% de EPS sin planes de gestión adecuados (IDEAM, 2024). Compensar enfrenta retos similares.	Negativo. Los costos de gestión añaden una carga operativa.	La gestión de residuos es una amenaza. Los requisitos y costos de manejar residuos electrónicos complican la adopción de tecnologías que requieren nuevo hardware.	Congreso de Colombia. (2013). Ley 1672 de 2013: Gestión de residuos electrónicos. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=54722
Presión por salud pública	El aumento de emisiones de CO2 afecta la salud respiratoria, priorizando recursos hacia servicios preventivos sobre innovaciones tecnológicas.	Las emisiones de CO2 en Colombia han crecido un 8% anual, con un 12% de aumento en enfermedades respiratorias (IDEAM, 2024). Las EPS han redirigido un 15% más de recursos a prevención.	Negativo. La presión desvía recursos de proyectos tecnológicos.	La presión por salud pública es una amenaza. La necesidad de abordar problemas de salud relacionados con el ambiente reduce el presupuesto disponible para tecnologías como el reconocimiento de voz.	IDEAM. (2024). Informe de emisiones de CO2 en Colombia 2023. https://www.ideam.gov.co/informes-ambientales
Eficiencia energética	Los sistemas de IA para reconocimiento de voz consumen alta energía, contradiciendo las metas de sostenibilidad ambiental de Compensar.	El consumo energético de IA ha sido un desafío global, con un aumento del 20% en la huella de carbono de servidores (IEA, 2024). En Colombia, las EPS enfrentan presión por reducir su consumo energético.	Negativo. El alto consumo energético genera críticas y costos adicionales.	La eficiencia energética es una amenaza. El elevado consumo de energía de los sistemas de IA puede contradecir las metas ambientales de Compensar, generando críticas y costos operativos.	International Energy Agency. (2024). AI and energy consumption: Challenges for sustainability. https://www.iea.org/reports/ai-energy
Certificaciones ambientales	La adopción de tecnologías verdes permite a Compensar obtener certificaciones ESG, mejorando su imagen y atrayendo apoyo de stakeholders.	El interés en ESG ha crecido un 25% en Colombia, con un 10% de EPS buscando certificaciones verdes en 2024 (Semana Sostenible, 2024). Compensar ha iniciado esfuerzos en sostenibilidad.	Positivo. Las certificaciones fortalecen la reputación y atraen inversión.	Las certificaciones ambientales son una oportunidad. Adoptar tecnologías sostenibles posiciona a Compensar como líder en ESG, mejorando su imagen y atrayendo apoyo externo.	Semana Sostenible. (2024). ESG en el sector salud: Oportunidades para Colombia. https://www.semana.com/sostenible/esg-salud/2024

Factores Legales	Descripción del Factor con Precisión	Comportamiento	Impacto	Conclusión Final	Referencia
Protección de datos	La Ley 1581 de 2012 exige proteger los datos clínicos procesados por el reconocimiento de voz, requiriendo inversiones en ciberseguridad.	El cumplimiento de la Ley 1581 ha aumentado los costos de ciberseguridad en un 20% anual para las EPS, con un 15% de sanciones por incumplimiento en 2024 (SIC, 2024). Compensar ha reforzado medidas.	Negativo. Los costos de ciberseguridad limitan los recursos disponibles.	La protección de datos es una amenaza. Los altos costos de cumplir con la Ley 1581 restringen los recursos para implementar el reconocimiento de voz.	Congreso de Colombia. (2012). Ley 1581 de 2012: Protección de datos personales. https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=48783
Cumplimiento con Supersalud	Las normativas de Supersalud incentivan tecnologías que mejoren la calidad y trazabilidad de los registros clínicos, apoyando la automatización.	Supersalud ha incrementado las exigencias de calidad en un 15% anual, con resoluciones como la 3047-1 de 2024 que afectan a Compensar (Supersalud, 2024). La trazabilidad es ahora prioritaria.	Positivo. Las normativas justifican la inversión en tecnologías eficientes.	El cumplimiento con Supersalud es una oportunidad. Las exigencias de calidad incentivan la adopción de herramientas como el reconocimiento de voz para optimizar la documentación clínica.	Superintendencia Nacional de Salud. (2024). Resolución No. 2024200000003047-1. https://www.supersalud.gov.co/es-co/Normatividad/Resoluciones

Factor	Descripción del Factor con Precisión	Comportamiento	Impacto	Conclusión Final	Referencia
Regulación de reasignación	El Decreto 719 de 2024 obliga a Compensar a garantizar la continuidad del servicio durante la transferencia de afiliados, desviando recursos de la innovación.	Las reasignaciones han sido comunes, con un impacto del 20% en los recursos operativos de EPS intervenidas (MinSalud, 2024). Compensar enfrenta esta carga desde 2024.	Negativo. Las exigencias operativas reducen el presupuesto para tecnología.	La regulación de reasignación es una amenaza. Las demandas financieras y operativas de la transferencia limitan la capacidad de Compensar para invertir en reconocimiento de voz.	Ministerio de Salud y Protección Social. (2024). Decreto 719 de 2024. https://www.minsalud.gov.co/Normatividad
Auditorías de calidad	La Ley 1751 de 2015 requiere auditorías periódicas de calidad, favoreciendo tecnologías que mejoren la trazabilidad de los informes patológicos.	Las auditorías han crecido un 20% anual, con un enfoque en trazabilidad que ha llevado a un 10% de EPS a adoptar tecnologías digitales (Johnson et al., 2021). Compensar enfrenta esta presión.	Positivo. Las auditorías incentivan la automatización para cumplir normativas.	Las auditorías de calidad son una oportunidad. La necesidad de trazabilidad apoya la inversión en reconocimiento de voz para mejorar la precisión y cumplimiento normativo.	Johnson, R., Lee, T., & Smith, A. (2021). Technology integration in pathology: Lessons from Canadian labs. <i>Journal of Health Informatics</i> , 15(4), 321-330. https://doi.org/10.1016/j.jhi.2021.04.002
Normativas de IA	Los estándares emergentes, como el AI Act de la UE, podrían imponer requisitos de transparencia y ética en el uso de IA, aumentando costos de implementación.	La regulación de IA ha avanzado globalmente, con Colombia adoptando estándares internacionales en 2024 (MinTIC, 2024). El AI Act, propuesto en 2024, afectará a EPS que usen IA en 2025.	Negativo. Las regulaciones añaden costos y complejidad a la adopción.	Las normativas de IA son una amenaza. Las exigencias de transparencia y ética incrementan los costos y la complejidad de implementar el reconocimiento de voz en Compensar.	European Commission. (2024). AI Act: Proposed regulation on artificial intelligence. https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52021PC0206

Anexo F. Analisis Pestel

Anexo G. Fuerzas Porter

FUERZAS PORTER			
Presión que ejerce cada fuerza y afecta la empresa			
Análisis de los factores determinantes para la presencia e intensidad de cada una de las 5 fuerzas			
NUEVOS ENTRANTES			
AMENAZA entrada Nuevos Competidores Entrantes	GRADO DE LA BARRERA DE ENTRADA	JUSTIFICACIÓN	ACCIÓN DE LA EMPRESA
	Alta/media/baja	Por qué considera que es una barrera alta, media o baja	
Barreras de Entrada			
1. Economías de escala	Moderada	Implementar el reconocimiento de voz en patología requiere un volumen significativo de operaciones para amortizar los costos fijos de desarrollo, integración, y mantenimiento. El Informe de MinTIC (2023) indica que solo el 10% de las EPS colombianas han adoptado tecnologías avanzadas, reflejando la dificultad de escalar en un mercado fragmentado con recursos limitados. Alvarez et al. (2022) señalan que la personalización para terminología patológica y la integración con sistemas como SAP reducen las economías de escala para nuevos entrantes locales, aunque proveedores globales podrían mitigar esto con soluciones estandarizadas. Esta barrera es moderada porque, aunque dificulta la entrada de competidores pequeños, grandes actores tecnológicos podrían superarla con el tiempo.	Implementar la tecnología a escala en su servicio de patología, optimizando costos mediante una adopción eficiente. Compensar debe explorar alianzas con otras EPS o instituciones para compartir costos de desarrollo y mantenimiento, fortaleciendo su posición competitiva frente a nuevos entrantes.
2. Identidad de Marca	Moderada	Compensar EPS, como una de las principales entidades de salud en Colombia, cuenta con una marca reconocida en el sector sanitario, lo que genera confianza entre profesionales y pacientes. Torres et al. (2023) destacan que la reputación de una EPS influye en la aceptación de innovaciones, ya que los usuarios confían en instituciones establecidas. Sin embargo, en el nicho de tecnologías de voz, la identidad de marca es menos relevante, ya que los proveedores tecnológicos (como Nuance o Google) suelen dominar la percepción de calidad, según Chen et al. (2023). Nuevos entrantes con marcas globales podrían competir si logran asociaciones con EPS locales, pero la lealtad hacia Compensar modera esta amenaza.	Compensar EPS, como una de las principales entidades de salud en Colombia, cuenta con una marca reconocida en el sector sanitario, lo que genera confianza entre profesionales y pacientes. Torres et al. (2023) destacan que la reputación de una EPS influye en la aceptación de innovaciones, ya que los usuarios confían en instituciones establecidas. Sin embargo, en el nicho de tecnologías de voz, la identidad de marca es menos relevante, ya que los proveedores tecnológicos (como Nuance o Google) suelen dominar la percepción de calidad, según Chen et al. (2023). Nuevos entrantes con marcas globales podrían competir si logran asociaciones con EPS locales, pero la lealtad hacia Compensar modera esta amenaza.
3. Lealtad de los Clientes	Moderada	Los "clientes" en este contexto son los patólogos, técnicos, y, indirectamente, los pacientes que dependen de la calidad diagnóstica. Rodríguez et al. (2020) indican que la capacitación intensiva aumenta la aceptación operativa en un 25%, lo que sugiere que los profesionales pueden desarrollar lealtad hacia sistemas bien implementados. Sin embargo, Patel y Singh (2021) reportan un 30% de rechazo cuando las herramientas no están personalizadas, lo que indica que la lealtad no está garantizada. Los pacientes, regulados por el sistema de salud colombiano, tienen	Desarrollar un programa de capacitación que fomente la familiaridad y confianza del personal en el sistema de transcripción automática. Compensar debe involucrar a los patólogos en el diseño de la solución para asegurar su personalización, fortaleciendo la lealtad y dificultando que competidores atraigan a su equipo

		poca movilidad entre EPS, lo que reduce su influencia directa. Nuevos entrantes podrían captar lealtad ofreciendo soluciones superiores, pero la relación establecida de Compensar con su personal modera esta barrera.	
4. Requerimientos de Capital	Alta	La adopción del reconocimiento de voz exige inversiones significativas en software especializado, hardware compatible, capacitación, y soporte técnico. Wang et al. (2023) estiman que los costos iniciales representan hasta un 20% del presupuesto anual de un laboratorio de patología, mientras que MinTIC (2023) subraya que las limitaciones presupuestarias restringen la digitalización en Colombia. Johnson et al. (2021) añaden que la personalización para normativas locales y la integración con SAP elevan aún más estos costos. Estas demandas financieras desalientan a nuevos competidores, especialmente locales o con recursos limitados, otorgando una ventaja significativa a EPS establecidas como Compensar.	Asegurar financiamiento estratégico mediante alianzas con proveedores tecnológicos, fondos de innovación, o subsidios gubernamentales. Compensar debe negociar contratos con costos escalonados y priorizar soluciones modulares que permitan una implementación gradual, manteniendo la barrera alta para nuevos competidores.
5. Acceso a canales de Distribución	Baja	Los canales de distribución en este contexto son las relaciones con EPS, hospitales, y proveedores de software sanitario. MinTIC (2023) reporta que la baja conectividad (55% de instituciones con internet estable) limita el acceso a estos canales, especialmente para nuevos entrantes sin redes establecidas. Compensar EPS, como entidad líder, tiene acceso directo a sus canales internos y relaciones con proveedores, lo que le da una ventaja. Sin embargo, Rodríguez et al. (2020) sugieren que proveedores globales podrían formar alianzas con otras EPS, moderando esta barrera si logran penetrar el mercado colombiano.	Fortalecer relaciones con proveedores tecnológicos mediante acuerdos exclusivos para la implementación de la solución en patología. Compensar debe consolidar su posición en los canales locales promoviendo su experiencia operativa, dificultando el acceso de nuevos competidores a su red.
6. Curva de aprendizaje	Moderada	La implementación efectiva del reconocimiento de voz en patología requiere experiencia en tecnología de voz, terminología médica, y procesos clínicos locales, lo que implica una curva de aprendizaje significativa. Patel y Singh (2021) reportan que la falta de personalización para términos patológicos genera un 15% de rechazo, mientras que Torres et al. (2023) destacan que la resistencia cultural, presente en un 35% de los profesionales, complica la adopción en América Latina. Nuevos entrantes sin experiencia en el sector sanitario colombiano enfrentan retrasos para adquirir este conocimiento, según Alvarez et al. (2022). Compensar, con su experiencia en patología, tiene una ventaja inicial, haciendo esta barrera moderada a alta.	Desarrollar un programa de capacitación intensivo para patólogos y técnicos, enfocado en el uso y personalización de la herramienta. Compensar debe colaborar con universidades o centros de investigación para acelerar el dominio técnico, consolidando su ventaja y elevando la barrera para nuevos competidores.
7. Productos y Tecnologías Patentadas	Baja	Muchas tecnologías de reconocimiento de voz, como las ofrecidas por Nuance o Google, están protegidas por patentes, lo que podría limitar la entrada de competidores que desarrollen soluciones propias. Sin embargo, Chen et al. (2023) indican que las aplicaciones específicas en patología no siempre están patentadas, ya que dependen de personalización más que de innovaciones únicas. Esto reduce la barrera, ya que nuevos entrantes pueden licenciar tecnologías existentes o desarrollar adaptaciones sin infringir patentes. En Colombia, según MinTIC (2023), la falta de desarrollo tecnológico local significa que la mayoría de las soluciones son importadas, lo que modera la relevancia de las patentes como barrera.	Asociarse con proveedores que posean tecnologías patentadas confiables, asegurando acceso a soluciones probadas. Compensar debe invertir en personalización específica para patología, creando una ventaja competitiva que funcione como una barrera práctica, aunque no patentada, para nuevos entrantes.
8. Política Gubernamental de Subsidios	Baja	En Colombia, los subsidios para la adopción de tecnologías sanitarias son limitados. MinTIC (2023) señala que los programas gubernamentales de digitalización son insuficientes, con pocas iniciativas	Explorar activamente programas de financiación gubernamentales o internacionales, como fondos de innovación en salud, para reducir los costos de implementación. Compensar debe abogar por

		específicas para EPS o servicios de patología. Alvarez et al. (2022) confirman que la falta de incentivos económicos fuerza a las instituciones a financiar innovaciones con recursos propios, lo que no representa una barrera significativa para nuevos entrantes con capital externo. La ausencia de subsidios generalizados significa que tanto Compensar como los competidores enfrentan condiciones similares, haciendo esta barrera baja.	políticas de subsidios en el sector sanitario, aumentando las barreras para competidores menos proactivos.
PROVEEDORES	GRADO DE LA FUERZA	JUSTIFICACIÓN	ACCIÓN DE LA EMPRESA
PODER DE NEGOCIACIÓN de los Proveedores	Alta/media/baja	Por qué considera que es una fuerza alta, media o baja	
1. Un proveedor concentra el mayor volúmenes de venta?	Alto	El mercado de tecnologías de reconocimiento de voz está dominado por un número reducido de proveedores globales, como Nuance, Google Cloud Speech-to-Text, y Amazon Transcribe, que concentran la mayoría de las ventas en soluciones sanitarias. Johnson et al. (2021) destacan que la especialización de estas herramientas para entornos clínicos, como la patología, requiere personalización avanzada, lo que refuerza la dependencia de proveedores líderes. En Colombia, según el Informe de MinTIC (2023), la oferta local de soluciones adaptadas es casi inexistente, lo que otorga a estos proveedores una posición dominante. Esta concentración eleva su poder de negociación, ya que Compensar EPS tiene opciones limitadas para adquirir sistemas compatibles con SAP y terminología patológica.	Diversificar las negociaciones explorando múltiples proveedores globales (por ejemplo, Nuance, Google, Amazon) para comparar soluciones y reducir la dependencia de un solo actor. Compensar debe negociar contratos que incluyan cláusulas de flexibilidad, como actualizaciones gratuitas o soporte técnico prolongado, para mitigar el poder de un proveedor dominante.
2. Existencia de Insumos sustitutos	Media	Los insumos sustitutos para el reconocimiento de voz en patología incluyen soluciones alternativas como software de dictado básico, plantillas electrónicas, o transcripción manual. Sin embargo, Middleton et al. (2021) indican que estas alternativas son menos eficientes, con demoras del 30% en la elaboración de informes comparadas con sistemas automatizados, según Rakha et al. (2020). La falta de sustitutos directos que ofrezcan la misma precisión y rapidez refuerza el poder de los proveedores de reconocimiento de voz. No obstante, la disponibilidad de soluciones de código abierto o proveedores emergentes, aunque menos adaptadas, modera ligeramente este poder, como sugiere Chen et al. (2023). En Colombia, la baja penetración tecnológica limita aún más las opciones, según MinTIC (2023).	Evaluar soluciones de código abierto o proveedores emergentes como posibles alternativas de respaldo, pero priorizar sistemas establecidos que garanticen precisión y compatibilidad con SAP. Compensar debe realizar pruebas piloto con sustitutos viables para negociar mejores condiciones con proveedores principales, reduciendo su poder.
3. Importancia para el proveedor del volumen de ventas a la industria	Media	La industria sanitaria, y específicamente el nicho de patología, representa un segmento importante pero no dominante para los proveedores de reconocimiento de voz, quienes también atienden sectores como banca, educación, y atención al cliente. Chen et al. (2023) señalan que los proveedores globales obtienen ingresos significativos de soluciones sanitarias debido a su alta especialización, pero el mercado colombiano es pequeño en comparación con regiones más desarrolladas, según MinTIC (2023). Esto modera el poder de negociación, ya que los proveedores tienen interés en penetrar mercados emergentes como Colombia, pero no dependen exclusivamente de las EPS locales. Compensar, como una EPS líder, tiene cierto atractivo para los proveedores, lo que equilibra esta dinámica.	Aprovechar su posición como EPS líder para negociar condiciones favorables, destacando el potencial de su servicio de patología como un caso de éxito en el mercado colombiano. Compensar debe formar alianzas estratégicas con proveedores interesados en expandirse en América Latina, obteniendo beneficios como descuentos o soporte técnico prioritario.

<p>4. los proveedores tienen la capacidad de integrarse hacia adelante y competir con sus clientes actuales</p>	<p>Bajo</p>	<p>La integración hacia adelante, donde los proveedores de reconocimiento de voz se convierten en competidores directos ofreciendo servicios de patología, es poco probable. Johnson et al. (2021) indican que los proveedores tecnológicos se especializan en desarrollar software, no en operar servicios clínicos, que requieren licencias, infraestructura médica, y cumplimiento de normativas sanitarias estrictas, como la Ley 1581 de 2012 en Colombia. Alvarez et al. (2022) refuerzan que las barreras regulatorias y operativas en el sector sanitario colombiano desalientan a los proveedores de asumir roles clínicos. Esta baja probabilidad reduce el poder de negociación en este aspecto, ya que Compensar EPS no enfrenta el riesgo de que sus proveedores compitan directamente.</p>	<p>Mantener contratos claros que delimiten el rol de los proveedores como socios tecnológicos, evitando cualquier ambigüedad sobre la prestación de servicios clínicos. Compensar debe reforzar su experiencia en patología para diferenciarse, asegurando que los proveedores permanezcan como aliados y no como competidores potenciales.</p>
<p>5. Es posible que el proveedor pueda intervenir directamente en el mercado? El proveedor puede fabricar el producto</p>	<p>Bajo</p>	<p>Los proveedores de reconocimiento de voz fabrican el software, pero no intervienen directamente en el mercado de servicios de patología, que requiere infraestructura clínica y cumplimiento normativo. Chen et al. (2023) señalan que empresas como Nuance ofrecen soluciones SaaS (Software as a Service) que dependen de la adopción por parte de EPS, no de una intervención directa en la prestación de servicios. Sin embargo, MinTIC (2023) indica que proveedores globales podrían asociarse con EPS competidoras o establecer filiales locales para aumentar su presencia, lo que otorga un poder moderado. En el caso de Compensar, esta amenaza es baja, ya que los proveedores no tienen incentivos claros para fabricar servicios clínicos completos en Colombia.</p>	<p>Establecer acuerdos exclusivos o de largo plazo con proveedores clave para limitar su colaboración con EPS competidoras en el mercado colombiano. Compensar debe invertir en personalización interna de la solución, reduciendo la dependencia del proveedor y asegurando que cualquier intervención directa sea menos viable.</p>

COMPRADORES	GRADO DE LA FUERZA	JUSTIFICACIÓN	ACCIÓN DE LA EMPRESA
<p>PODER DE NEGOCIACIÓN de los Compradores</p>	<p>Alta/media/baja</p>	<p>Por qué considera que es una fuerza alta, media o baja</p>	
<p>1. Un comprador adquiere una gran cantidad del producto/servicio del vendedor</p>	<p>Moderada</p>	<p>En este contexto, Compensar EPS actúa como el comprador principal de los sistemas de reconocimiento de voz, adquiriendo la tecnología para su servicio de patología. Sin embargo, el volumen de compra de una sola EPS, como Compensar, es relativamente pequeño en comparación con el mercado global de proveedores como Nuance o Google, según Chen et al. (2023). El Informe de MinTIC (2023) indica que el mercado sanitario colombiano es limitado, con solo el 10% de las EPS adoptando tecnologías avanzadas, lo que reduce la capacidad de Compensar para negociar como gran comprador. No obstante, como una EPS líder, Compensar tiene cierta influencia para negociar condiciones favorables, especialmente si representa un caso de éxito regional, moderando este poder.</p>	<p>Aprovechar su posición como EPS líder para negociar contratos que reflejen su importancia estratégica en el mercado colombiano. Compensar debe formar consorcios con otras EPS para aumentar el volumen de compra colectivo, incrementando su poder de negociación frente a los proveedores.</p>

<p>2. Diferenciación de los productos/servicios adquiridos (identidad de marca)</p>	<p>Moderada</p>	<p>Los sistemas de reconocimiento de voz para patología, como los ofrecidos por Nuance o Google, están diferenciados por su precisión, personalización para terminología médica, y compatibilidad con sistemas como SAP. Patel y Singh (2021) destacan que la falta de adaptación a jergas locales genera un 15% de rechazo, lo que indica que los compradores (patólogos) valoran la diferenciación. Sin embargo, Torres et al. (2023) señalan que la identidad de marca de los proveedores tecnológicos influye en la percepción de calidad, lo que otorga a los compradores cierto poder para exigir soluciones específicas. Compensar puede presionar por personalización, pero la dependencia de proveedores especializados modera este poder, ya que no todas las soluciones son igualmente diferenciadas.</p>	<p>Exigir soluciones altamente diferenciadas que se adapten a la terminología patológica y se integren con SAP, reforzando la percepción de valor para los profesionales. Compensar debe realizar pruebas comparativas entre proveedores para seleccionar la opción más diferenciada, utilizando esta ventaja para negociar mejores condiciones.</p>
<p>3. Posibilidad del comprador de integrarse hacia atrás, fabricando el producto o prestando el servicio por sí mismo</p>	<p>Bajo</p>	<p>La posibilidad de que Compensar EPS desarrolle su propio sistema de reconocimiento de voz es baja debido a la alta complejidad técnica y los recursos requeridos. Johnson et al. (2021) indican que crear software especializado para patología exige experiencia en inteligencia artificial y procesamiento de lenguaje natural, áreas fuera del alcance de una EPS. MinTIC (2023) refuerza que la falta de capacidad tecnológica local en Colombia limita el desarrollo interno, forzando a las EPS a depender de proveedores externos. Esta incapacidad para integrarse hacia atrás reduce significativamente el poder de negociación de Compensar, ya que no puede fabricar la solución por sí misma.</p>	<p>Enfocarse en asociaciones estratégicas con proveedores tecnológicos en lugar de intentar desarrollar soluciones internas. Compensar debe negociar contratos que incluyan transferencia de conocimiento técnico, permitiendo cierta autonomía en la personalización y mantenimiento, lo que reduce la dependencia a largo plazo.</p>
<p>4. Información que puede disponer el comprador y pueda aprovechar</p>	<p>Moderada</p>	<p>Compensar EPS tiene acceso a información sobre el desempeño de los sistemas de reconocimiento de voz a través de estudios de mercado, literatura académica, y experiencias de otras instituciones. Por ejemplo, Wang et al. (2023) reportan mejoras del 35% en eficiencia con sistemas integrados, mientras que Alvarez et al. (2022) destacan barreras como la obsolescencia tecnológica. Esta información permite a Compensar evaluar proveedores, comparar costos, y exigir personalización. Sin embargo, la información técnica específica (por ejemplo, algoritmos propietarios) está controlada por los proveedores, según Chen et al. (2023), lo que limita el poder de negociación. En Colombia, la información local es escasa, según MinTIC (2023), moderando este factor.</p>	<p>Realizar un análisis exhaustivo de proveedores utilizando datos de literatura y casos de éxito internacionales, complementado con pruebas piloto locales. Compensar debe contratar consultores especializados para interpretar información técnica, fortaleciendo su posición en las negociaciones con proveedores.</p>
<p>5. los proveedores alternos son numerosos porque el producto o servicio es estandar o poco diferenciado</p>	<p>Bajo</p>	<p>El mercado de sistemas de reconocimiento de voz para patología está dominado por pocos proveedores especializados (Nuance, Google, Amazon), lo que limita la disponibilidad de alternos, según Johnson et al. (2021). Aunque existen soluciones de código abierto o proveedores emergentes, estas son menos diferenciadas y no siempre cumplen con los requisitos de precisión y personalización necesarios, como indica Patel y Singh (2021). En Colombia, MinTIC (2023) reporta una oferta local casi inexistente, lo que reduce las opciones de Compensar. La especialización del producto disminuye el poder de los compradores, pero la competencia global entre proveedores modera ligeramente esta barrera.</p>	<p>Explorar proveedores emergentes y soluciones de código abierto como opciones de respaldo, pero priorizar proveedores establecidos para garantizar calidad. Compensar debe negociar con múltiples proveedores simultáneamente para fomentar competencia y obtener mejores condiciones, mitigando la escasez de alternos.</p>
<p>COMPETIDORES</p>	<p>GRADO DE LA FUERZA</p>	<p>JUSTIFICACIÓN</p>	<p>ACCIÓN DE LA EMPRESA</p>
<p>RIVALIDAD entre Competidores</p>	<p>Alta/media/baja</p>	<p>Por qué considera que es una fuerza alta, media o baja</p>	

<p>1. la cantidad de Competidores puede ser de pocos o muchos</p>	<p>Baja</p>	<p>En Colombia, la adopción de tecnologías avanzadas como el reconocimiento de voz en servicios de patología es limitada, con pocos competidores implementando soluciones similares. El Informe de MinTIC (2023) reporta que solo el 10% de las EPS han adoptado tecnologías innovadoras, lo que indica un número reducido de actores en este nicho. Alvarez et al. (2022) confirman que la mayoría de las EPS dependen de métodos tradicionales, lo que posiciona a Compensar EPS entre un grupo pequeño de innovadores potenciales. Aunque otras EPS grandes (como Sura o Sanitas) podrían explorar tecnologías similares, la falta de adopción generalizada mantiene la rivalidad baja en el corto plazo.</p>	<p>Aprovechar la baja cantidad de competidores adoptando el reconocimiento de voz de manera temprana, posicionándose como líder en innovación. Compensar debe comunicar su iniciativa como un diferenciador clave en el mercado sanitario colombiano, disuadiendo a otras EPS de entrar rápidamente.</p>
<p>2. Existe equilibrio entre competidores en términos de tamaño y recursos</p>	<p>Moderada</p>	<p>Entre las EPS colombianas, existe cierto equilibrio en tamaño y recursos entre las principales (Compensar, Sura, Sanitas), que cuentan con infraestructura y capacidad financiera para explorar tecnologías avanzadas. Sin embargo, MinTIC (2023) señala que la digitalización varía significativamente, con algunas EPS más avanzadas en tecnología que otras. Compensar, como una EPS líder, tiene recursos comparables a sus competidores directos, pero su ventaja radica en su enfoque proactivo hacia la innovación en patología, según Torres et al. (2023). Esta similitud en recursos genera una rivalidad moderada, ya que los competidores podrían responder si perciben una ventaja competitiva en la tecnología de voz.</p>	<p>Diferenciarse acelerando la implementación del reconocimiento de voz y demostrando resultados tangibles (por ejemplo, mayor eficiencia diagnóstica). Compensar debe invertir en capacitación y personalización para superar a competidores con recursos similares, consolidando su ventaja competitiva.</p>
<p>3. Comportamiento de crecimiento de la Industria es alto o bajo</p>	<p>Moderada</p>	<p>El crecimiento de la industria sanitaria en Colombia, particularmente en la adopción de tecnologías para patología, es bajo debido a limitaciones estructurales. MinTIC (2023) reporta que solo el 55% de las instituciones cuentan con conectividad estable, y Alvarez et al. (2022) destacan que la digitalización avanza lentamente en América Latina. Este crecimiento limitado reduce la rivalidad, ya que pocas EPS invierten en innovaciones como el reconocimiento de voz. Sin embargo, la presión por mejorar la eficiencia y calidad diagnóstica, según Rakha et al. (2020), podría incentivar a algunas EPS a adoptar tecnologías similares, moderando la rivalidad a mediano plazo.</p>	<p>Capitalizar el bajo crecimiento de la industria liderando la adopción de tecnologías de voz, estableciendo un estándar de mercado. Compensar debe colaborar con entidades gubernamentales para promover la digitalización, posicionándose como referente y dificultando la entrada de competidores rezagados.</p>
<p>4. Existe una diferenciación de productos o servicios ofrecidos en el mercado</p>	<p>Baja</p>	<p>Actualmente, los servicios de patología en Colombia son poco diferenciados, con la mayoría de las EPS dependiendo de métodos manuales o sistemas básicos de documentación. Patel y Singh (2021) indican que las soluciones tecnológicas avanzadas, como el reconocimiento de voz, son raras en mercados emergentes, lo que ofrece una oportunidad de diferenciación significativa. Compensar EPS puede destacarse implementando una solución personalizada para patología, integrada con SAP, según Chen et al. (2023). La falta de diferenciación entre competidores mantiene la rivalidad baja, ya que pocas EPS ofrecen servicios comparables en este ámbito.</p>	<p>Desarrollar una solución de transcripción automática altamente personalizada, enfocada en la terminología patológica y la experiencia del usuario. Compensar debe promocionar esta diferenciación en campañas internas y externas, reforzando su liderazgo y reduciendo la rivalidad al establecer un estándar único.</p>

5. Compiten por precio o calidad	Moderada	En el sector sanitario colombiano, las EPS compiten principalmente por calidad, ya que los pacientes y reguladores priorizan la precisión diagnóstica y la atención oportuna, según Torres et al. (2023). Sin embargo, la presión por controlar costos, debido a los márgenes ajustados impuestos por el sistema de salud, introduce una competencia secundaria por precio, como señala MinTIC (2023). La implementación del reconocimiento de voz puede mejorar la calidad (reduciendo errores y demoras, según Wang et al., 2023), pero los costos iniciales elevados podrían limitar su adopción entre competidores. Esta dualidad genera una rivalidad moderada, ya que las EPS buscan equilibrar calidad y eficiencia económica.	Enfocarse en la calidad diagnóstica como diferenciador clave, demostrando mejoras cuantificables con el reconocimiento de voz (por ejemplo, reducción de errores en un 15%, según estudios previos). Compensar debe optimizar costos mediante negociaciones con proveedores y financiamiento estratégico, manteniendo una ventaja en calidad sin entrar en una guerra de precios.
PRODUCTOS SUSTITUTOS	GRADO DE LA FUERZA	JUSTIFICACIÓN	ACCIÓN DE LA EMPRESA
AMENAZA de Productos o Servicios Sustitutos	Alta/media/baja	Por qué considera que es una fuerza alta, media o baja	
1. Desempeño relativo en relación con los productos sustitutos.	Media	Los sustitutos del reconocimiento de voz en patología incluyen métodos tradicionales (transcripción manual, digitación) y soluciones digitales como plantillas electrónicas o software de dictado básico. Rakha et al. (2020) indican que los métodos manuales generan demoras del 30% en la elaboración de informes comparados con sistemas automatizados, mientras que Smith et al. (2021) reportan un 12% de errores humanos en la documentación manual. Las plantillas electrónicas, aunque más rápidas que la transcripción manual, carecen de la flexibilidad y precisión del reconocimiento de voz, según Middleton et al. (2021). Sin embargo, en Colombia, donde la digitalización es baja (MinTIC, 2023), los métodos tradicionales predominan debido a su familiaridad, lo que mantiene la amenaza moderada. El reconocimiento de voz ofrece un desempeño superior, pero los sustitutos son viables en contextos con recursos limitados.	Demostrar el desempeño superior del reconocimiento de voz mediante pruebas piloto que cuantifiquen mejoras en rapidez y precisión (por ejemplo, reducción de demoras en un 30%). Compensar debe comunicar estos resultados al personal y a los reguladores, destacando las limitaciones de los sustitutos para reducir su atractivo.
2. Costos de cambio (de un producto a otro)	Media	Los costos de cambio para pasar de métodos tradicionales o plantillas electrónicas al reconocimiento de voz incluyen inversiones en software, hardware, capacitación, y adaptación de flujos de trabajo. Wang et al. (2023) estiman que los costos iniciales representan hasta un 20% del presupuesto anual de un laboratorio de patología, lo que podría desalentar la adopción. Sin embargo, una vez implementado, volver a métodos manuales implicaría pérdidas en eficiencia y calidad, según Chen et al. (2023). En Colombia, la resistencia cultural (35% según Torres et al., 2023) y la falta de capacitación técnica, reportada por Alvarez et al. (2022), moderan esta amenaza, ya que los profesionales prefieren sistemas familiares a pesar de los costos de cambio. La barrera financiera inicial reduce la amenaza, pero la inercia de los métodos existentes la mantiene moderada.	Minimizar los costos de cambio mediante una implementación gradual, utilizando soluciones modulares y financiamiento estratégico (por ejemplo, alianzas con proveedores o fondos de innovación). Compensar debe ofrecer capacitación intensiva para reducir la resistencia del personal, haciendo que el cambio al reconocimiento de voz sea más atractivo que permanecer con sustitutos.
3. Propensión del comprador hacia el sustituto	Media	Los compradores (patólogos, técnicos, y, indirectamente, pacientes) muestran una propensión moderada hacia los sustitutos debido a la familiaridad con métodos tradicionales y la percepción de bajo costo. Patel y Singh (2021) reportan un 30% de rechazo a tecnologías nuevas por falta de personalización, lo que indica una preferencia por soluciones conocidas. MinTIC (2023) destaca que la baja digitalización en Colombia (solo 55% de	Implementar un programa de sensibilización y capacitación que resalte los beneficios del reconocimiento de voz (rapidez, precisión, reducción de errores) frente a los sustitutos. Compensar debe involucrar a los patólogos en el diseño de la solución para asegurar su adaptación a necesidades locales, disminuyendo la propensión hacia métodos tradicionales.

		<p>instituciones con conectividad estable) refuerza esta tendencia, ya que los profesionales están acostumbrados a la transcripción manual. Sin embargo, la presión por mejorar la calidad diagnóstica, según Rodríguez et al. (2020), y la evidencia de mejoras con el reconocimiento de voz (35% en eficiencia, según Wang et al., 2023), podrían reducir esta propensión si se demuestra su valor. La amenaza es moderada debido a esta dualidad.</p>	
--	--	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Anexo G. Fuerzas Porter