

**UNIVERSIDAD CENTRAL**  
**VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

**CARRERA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

**PROPUESTA FUNCIONAL PARA EL DISEÑO DE UN *CHATBOT***  
**CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA GESTIÓN DE**  
**CONSULTAS SOBRE ASEGURAMIENTO CONTRIBUTIVO EN**  
**LA CAJA COSTARRICENSE DE SEGURO SOCIAL PARA EL**  
**AÑO 2025**

**MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO DE LICENCIATURA EN**  
**INGENIERÍA INFORMÁTICA**  
**CON ÉNFASIS EN GERENCIA INFORMÁTICA**

**ESTUDIANTE:**

**ING. CARLOS ALBERTO BADILLA ZELEDÓN**

**TUTOR:**

**LIC. JOSÉ GABRIEL CALVO QUIRÓS**

**SEDE CENTRAL**  
**MARZO, 2025**

## Contenido

Índice de Figuras.....	7
Índice de Tablas .....	9
Dedicatoria.....	11
Agradecimiento.....	12
Resumen.....	13
Capítulo I: Problema.....	14
Planteamiento del Problema .....	14
Pregunta de Investigación.....	15
Objetivos.....	16
Objetivo General.....	16
Objetivos Específicos.....	16
Justificación .....	17
Antecedentes .....	18
Antecedentes Nacionales .....	18
Antecedentes Internacionales.....	22
Proyecciones .....	25
Alcances .....	25
Limitaciones.....	26
Capítulo II: Marco Teórico .....	29

Caja Costarricense de Seguro Social .....	29
Historia.....	29
Misión y Visión.....	31
Área de Aplicación de Estudio.....	32
Cronograma de Aseguramiento.....	33
Ubicación .....	34
Terminología .....	39
Seguros.....	41
Tipo de Seguro .....	41
Tipo de Población .....	44
Línea Estratégica sobre Tecnología de Información de la CCSS .....	46
Terminología.....	47
Chatbots .....	49
Historia.....	49
Tipos de Chatbots.....	51
Tecnologías en los Chatbots.....	52
Aplicaciones de los chatbots.....	53
Ventajas .....	55
Limitaciones.....	56
Casos Reales .....	58

Herramientas y Plataformas .....	60
Ética y Responsabilidades en el Uso de Chatbots .....	67
Terminología.....	69
Inteligencia Artificial .....	73
Historia.....	74
Áreas de IA .....	76
Aplicaciones de la IA.....	80
Técnicas y Algoritmos .....	84
Limitaciones.....	88
Ética en la IA .....	95
Terminología.....	100
Capítulo III: Marco Metodológico.....	106
Enfoque de la Investigación.....	106
Método de la Investigación.....	108
Fuentes de Información.....	110
Variables.....	111
Instrumentos.....	115
Proceso para la Recolección y Análisis de Datos .....	116
Capítulo IV: Análisis de Resultados .....	118
Factibilidad Técnica.....	118

Hardware.....	118
Software .....	119
Mantenimiento del Sistema de Automatización con IA .....	119
Factibilidad Operativa.....	120
Factibilidad Económica .....	122
Costos Directos .....	122
Costos Indirectos.....	123
Costos Variables.....	124
Presupuesto Estimado .....	125
Análisis de Retorno de Inversión (ROI) .....	125
Análisis VAN y TIR.....	126
Riesgos del Proyecto.....	128
Identificación del Riesgo .....	129
Evaluación del Riesgo.....	130
Identificación de Competidores y Herramientas de Referencia .....	132
Factibilidad Legal .....	135
Análisis de Datos .....	139
Encuesta de Percepción de los Usuarios.....	140
Encuesta Técnica para Análisis de Compatibilidad Tecnológica.....	148
Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones .....	155

Conclusiones .....	155
Recomendaciones .....	156
Capítulo VI: Propuesta.....	158
Requerimientos Funcionales y No Funcionales.....	158
Requerimientos Funcionales.....	158
Requerimientos No Funcionales .....	162
Análisis y Diseño del Sistema.....	165
Casos de Uso.....	165
Análisis e Interpretación de Casos de Uso.....	173
Diagrama de Secuencias .....	179
Arquitectura del <i>Chatbot</i> .....	181
Base de Datos de Conocimiento .....	182
Integración del <i>Chatbot</i> .....	183
Interfaz del usuario .....	183
Referencias Bibliografías.....	190
Anexos .....	200
Anexo 1. Cuestionario para Ingenieros de TI .....	200
Anexo 2 Cuestionario para Usuarios .....	203

## Índice de Figuras

Figura 1 Uso de TIC en CR comparación.....	21
Figura 2 Seguro de salud junio 2022 - 2023 .....	46
Figura 3 Mapa de calor .....	131
Figura 4 Chatbot BNCR.....	134
Figura 5 BCR Chatbot .....	134
Figura 6 BPbot .....	135
Figura 7 Distribución de respuestas sobre frecuencia de uso de las canales oficiales....	141
Figura 8 Respuestas sobre si los canales de comunicación son claros y comprensibles	142
Figura 9 Cantidad de personas con dificultades para localizar información .....	143
Figura 10 Dificultades experimentadas en los canales digitales de la CCSS .....	144
Figura 11 Servicios digitales adaptados para personas con limitaciones.....	145
Figura 12 Nivel de satisfacción n la atención de consultas .....	146
Figura 13 Rapidez de respuesta a consultas.....	147
Figura 14 Opinión del servicio en general .....	148
Figura 15 Lenguaje de programación adecuados para desarrollo del chatbot .....	149
Figura 16 Plataforma para desarrollo del chatbot.....	149
Figura 17 Tipos de base de datos para utilizar en chatbot .....	150
Figura 18 Desafíos técnicos para implementación del chatbot.....	151
Figura 19 Nivel de compatibilidad de sistemas de la institución con IA.....	151
Figura 20 Áreas que mejorar para implementación de chatbot .....	152
Figura 21 Restricciones tecnológicas para la implementación del chatbot .....	153
Figura 22 Nivel de dificultad para integrar el chatbot .....	153

Figura 23 Tiempo estimado para integración del chatbot.....	154
Figura 24 Iniciar conversación con el chatbot .....	165
Figura 25 Consultar requisitos de aseguramiento.....	166
Figura 26 Consultar tipos de aseguramiento contributivo .....	167
Figura 27 Consultar trámites de aseguramiento.....	168
Figura 28 Consultar derechos y obligaciones del asegurado .....	169
Figura 29 Acceder a una página de aseguramiento.....	170
Figura 30 Diferenciación visual de mensajes .....	171
Figura 31 Uso de base de conocimiento .....	172
Figura 32 Diagrama de secuencia Pagina Web.....	179
Figura 33 Diagrama secuencial de consultas al Chatbot .....	180
Figura 34 Arquitectura del chatbot .....	181
Figura 35 Base de datos de conocimiento.....	182
Figura 36 Integración de código .....	183
Figura 37 Interfaz del usuario .....	184
Figura 38 Interfaz del chatbot.....	185
Figura 39: Chatbot consulta por información requerida .....	186
Figura 40: Respuesta a consulta.....	187
Figura 41 Capacidad plurilingüe.....	188
Figura 42: Servicios Web Institucionales.....	189

## Índice de Tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables .....	111
Tabla 2 Equipos requeridos.....	119
Tabla 3 Software .....	119
Tabla 4 Equipo técnico existente .....	121
Tabla 5 Capacitación personal técnico.....	121
Tabla 6 Costos directos .....	123
Tabla 7 Costos Indirectos.....	124
Tabla 8 Costes Variables .....	124
Tabla 9 Presupuesto estimado.....	125
Tabla 10 Inversión inicial.....	127
Tabla 11 Gastos.....	127
Tabla 12 VAN y TIR .....	128
Tabla 13 Clasificación del riesgo .....	131
Tabla 14 Competidores .....	132
Tabla 15 RF1: Integración con API .....	159
Tabla 16 RF2: Menú inicial de opciones .....	159
Tabla 17 RF3: Uso de base de conocimiento.....	160
Tabla 18 RF4: Información sobre requisitos de aseguramiento.....	160
Tabla 19 RF5: Información sobre tipos de aseguramiento contributivo.....	161
Tabla 20 RF6: Información sobre trámites de aseguramiento .....	161
Tabla 21 RF7: Información sobre derechos y obligaciones del asegurado.....	161
Tabla 22 RF8: Atención en lenguaje natural.....	162

Tabla 23 RNF1: Disponibilidad del servicio .....	163
Tabla 24 RNF2: Multiusuario .....	163
Tabla 25 RNF3: Seguridad y protección de datos .....	164
Tabla 26 RNF4: Interfaz clara y diferenciación visual .....	164
Tabla 27 Iniciar conversación con el chatbot.....	173
Tabla 28 Consultar requisitos de aseguramiento .....	174
Tabla 29 Consultar tipos de aseguramiento contributivo.....	174
Tabla 30 Consultar trámites de aseguramiento .....	175
Tabla 31 Consultar derechos y obligaciones del asegurado.....	176
Tabla 32 Acceder a una página de aseguramiento .....	176
Tabla 33 Diferenciación visual de mensajes .....	177
Tabla 34 Uso de base de conocimiento.....	178

**Dedicatoria**

Al creador Universal Jehová Dios por brindarme la vida, la fuerza y la paz para seguir adelante a pesar de las dificultades. A mi esposa Laura, que siempre ha estado presente para apoyarme, en los momentos que he querido abandonar esta carrera, siempre me guio, aconsejó y animó a seguir mis metas y sueños, por su paciencia al soportar mi mal humor en los momentos de tensión emocional, por ser una columna en todo aspecto de mi vida. A mi hija Dafne, por comprender que el tiempo que le he robado de su atención ha sido para poder mejorar como profesional y persona, por siempre brindarme su cariño y amor. A mi mamita que, aunque ya no está, siempre se esforzó por brindarnos lo mejor.

## **Agradecimiento**

Agradezco a mis compañeros de la Dirección de Inspección de la CCSS, al grupo SCRUM por siempre brindarme su mano amiga, apoyo y comprensión.

A mi profesor tutor, José Gabriel Calvo Quirós, por su guía, orientación y paciencia que han ayudado a que pueda realizar este trabajo con éxito.

Agradezco a todas las personas que de alguna y otra forma han contribuido en mi vida para ser la persona que soy hoy.

## Resumen

Son muchísimas las personas que en la actualidad realizan consultas de aseguramiento contributivo en la CCSS y presentan dificultades para encontrar respuestas claras y concisas a ellas.

El presente documento presenta un análisis técnico para ayudar a solventar una problemática existente en la Caja Costarricense de Seguro Social, la dificultad de poder encontrar información clara, concisa y en un solo lugar sobre los seguros contributivos que posee la Institución.

Para lograr ese objetivo, se analizó un modelo cuantitativo por medio de encuestas para conocer las razones sobre porqué es que existen estas dificultades; asimismo, se analizó la posibilidad técnica de incorporar un sistema de automatización con IA para corregir este problema.

Se planteó una solución técnica, económica y legal que sea posible realizar, la cual permitirá solventar estos problemas que históricamente han aquejado a la Institución. En el capítulo 1 de este documento se define y desarrolla el problema y se plantean los objetivos, además, de la pregunta ¿Es viable incorporar un *chatbot* con IA como herramienta para mejorar la atención de consultas y respuestas, optimizar la accesibilidad a la información y reducir la fragmentación y la sobrecarga en los canales de atención existentes?

En los siguientes capítulos se exponen el marco teórico junto con el metodológico, los cuales fundamentarán la respuesta a la pregunta planteada. Igualmente, se mostrará con base en los resultados, la situación de que la propuesta es una solución posible y real a la problemática. Asimismo, en el capítulo final se mostrará un posible prototipo funcional que demostrará que la respuesta de la pregunta planteada es un rotundo SÍ.

## Capítulo I: Problema

### Planteamiento del Problema

El problema que se quiere abordar en esta investigación es la dificultad de la población para obtener información unificada de aseguramiento y fácil de entender al momento de querer inscribirse a un seguro contributivo como patrono, trabajador independiente o asegurados voluntarios.

La Caja Costarricense de Seguro Social, que de ahora en adelante se denominará CCSS, administra varios seguros contributivos, algunos de ellos obligatorios por ley y otros que el interesado puede adquirir voluntariamente. Sin importar cuál de ellos sea, conocer cómo se puede realizar un trámite o las implicaciones en cuanto a obligaciones y derechos es lamentablemente un gran desafío, debido principalmente a que la información es difícil de obtener y no es clara o muy técnica. Estos problemas afectan la comprensión y acceso por parte de los usuarios.

Según la Dirección Actuarial de la CCSS, para el año 2023 existen registrados en la Institución un total de 1 702 482 trabajadores asalariados, 242 760 trabajadores independientes y 103 287 asegurados voluntarios. Como vemos, la cantidad de usuarios que requieren de información es bastante abundante, lo que dificulta aún más el acceso a ella.

En la actualidad, el acceso de los ciudadanos a la información es frecuentemente ineficiente porque los métodos comunes dependen de factores inesperados o de terceros, como el conocimiento de amigos o seguidores en redes sociales, lo que puede resultar en información incompleta o incorrecta. Además, buscar en Internet suele enfrentar a los usuarios a reglamentos complicados y poco comprensibles, mientras que acudir a oficinas gubernamentales implica una pérdida significativa de tiempo. Por otro lado, contratar abogados o gestores genera costos

innecesarios para trámites que deberían ser gratuitos y accesibles, lo que evidencia la falta de un sistema claro y directo para obtener información confiable.

Para muchísimos usuarios, la obtención de información de aseguramiento de manera clara, sencilla y unificada no es nada fácil, debido a que los canales de comunicación no brindan atención oportuna o directa, por ejemplo, al querer llamar a la Institución se encuentran con la barrera de que en la central telefónica no le contesta una persona que la pueda orientar y en vez de eso sale una contestadora automática con opciones muy complejas, además, cuando se intenta realizar el trámite por la plataforma de Internet o *app* de la Institución, la misma no está funcionando o no brinda una forma de encontrar fácilmente lo requerido.

La fragmentación de la información o dispersión de datos relevantes en múltiples fuentes y formatos impiden que los usuarios accedan a la información necesaria de manera coherente y comprensible. La navegación por variedad de canales como sitios web, atención presencial y llamadas telefónicas son parte de los retos que deben de afrontar los clientes para la obtención de información, de mala manera son redirigidos de un canal a otro, lo que genera confusión, tiempos de espera prolongados y una sobrecarga administrativa en la CCSS.

### **Pregunta de Investigación**

Esta situación genera que se plantee la siguiente interrogante:

¿Es viable la incorporación de tecnologías de automatización basadas en inteligencia artificial en la Caja Costarricense de Seguro Social para mejorar la atención de consultas, optimizar la accesibilidad a la información, reducir la fragmentación y la sobrecarga en los canales de atención, considerando los aspectos técnicos, económicos y organizacionales?

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Evaluar la viabilidad de incorporar tecnologías de automatización basadas en inteligencia artificial en la Caja Costarricense de Seguro Social, mejorando la atención de consultas, optimizando el acceso a la información y reduciendo la fragmentación y sobrecarga de los canales de atención, mediante un análisis de los aspectos técnicos, económicos y organizacionales.

### ***Objetivos Específicos***

1. Definir los desafíos y obstáculos en la prestación de servicios y atención a consultas para los usuarios del seguro contributivo en la CCSS, así como las barreras que enfrentan cuando se accede a la información a través de los medios convencionales existentes, comprendiendo las necesidades y dificultades de los usuarios, mediante encuesta y entrevista.
2. Identificar los requisitos técnicos y operativos necesarios de una tecnología basada en inteligencia artificial en la atención de consultas sobre aseguramiento contributivo, mediante un análisis de las necesidades tecnológicas y operativas, garantizando un acceso unificado, sencillo y comprensible a la información por parte de los usuarios.
3. Comprobar la compatibilidad de la infraestructura tecnológica actual de la CCSS en la Dirección de Inspección con los requisitos del diseño de una tecnología de automatización de consultas, basado en inteligencia artificial, analizando su viabilidad, mediante encuestas y entrevistas al personal técnico asignado a la Dirección de Inspección.

## **Justificación**

La transformación digital está cambiando los servicios públicos, la Caja Costarricense de Seguro Social no es ajena a estos cambios, los cuales son un reto para la atención de los asegurados. El Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones (2022) en su publicación “Estrategia de transformación Digital”, Costa Rica 2023-2027, al mencionar los pilares principales para el desarrollo del Gobierno Digital indica: “Personas ciudadanas: se deben crear mecanismos que permitan la participación ciudadana en busca de una mayor inclusión, aumentando el acceso a las nuevas tecnologías, y contribuyendo con la transparencia y rendición de cuentas”.

Debido a la demanda que crece cada día es necesario que la Institución tenga accesos a servicios más eficientes, la automatización basada en inteligencia artificial abre la posibilidad de que las consultas que se realicen sean más rápidas y eficientes. En este momento, la Institución está ayuna de este tipo de servicios, lo que provoca largas esperas por respuestas, incomodidad e inconformidad. Al potenciar estos servicios por medio de IA se reducirán los tiempos de espera y con ello, la satisfacción del usuario, eso sin mencionar que el personal que hoy hace esas labores manualmente podrá concentrarse en otras tareas que generen valor.

A partir de lo anterior, este tema quiere abordar una posible solución orientada a la entrega de información clara y oportuna a las personas ciudadanas que buscan obtener un seguro contributivo en la CCSS. El uso de los avances tecnológicos puede resolver muchos problemas de comunicación y accesibilidad a la información, logrando muchas ventajas para el usuario, dado que podría proporcionar respuestas a diversas preguntas frecuentes con una garantía de inmediatez y precisión, descargando la sobrecarga de los canales de ayuda existentes, debido a que sería una “ventanilla” de ayuda disponible 24/7 para los asegurados, con lo cual, la información se volvería mucho más accesible para los clientes.

Entre los problemas que se podrá resolver está la fragmentación de la información, el hecho que se tenga que buscar en varios lugares la respuesta a las consultas o dudas de los usuarios y la sobrecarga de los canales de atención que conllevan a que se tenga que esperar mucho tiempo para obtener las respuestas buscadas.

Según Gartner (2022), para 2027 las tecnologías basadas en IA “se convertirán en el principal canal de servicio al cliente para aproximadamente una cuarta parte de las organizaciones, lo que demuestra la viabilidad y efectividad de esta tecnología”.

La implementación de tecnologías de automatización basadas en inteligencia artificial podría responder a consultas comunes de manera automática, liberando al personal presencial o remoto para que se concentren en casos más complejos que requieran de un enfoque personalizado. Garantizará el acceso sencillo y comprensible a la información, reduciendo a su vez, los tiempos de espera y mejoraría la percepción de los usuarios sobre el servicio.

## **Antecedentes**

### ***Antecedentes Nacionales***

Un primer antecedente relevante es el que presenta la Presidencia de la República de Costa Rica (2017) en el Decreto Ejecutivo N.º 40200, titulado “Transparencia y acceso a la información pública”, esta ley nos brinda la base jurídica acerca de por qué es indispensable que se realice esta investigación, en su artículo 17 esta Ley establece:

Publicación oficiosa de información pública. Las instituciones públicas deberán publicar y mantener actualizada en su respectivo sitio web oficial, al menos, la siguiente información pública:

(...) 17) Mecanismos de presentación de solicitudes de información, peticiones, denuncias y sugerencias para el mejoramiento de la función de la institución, así como cualquier otro medio de participación ciudadana.

Por medio de este decreto se puede determinar la obligatoriedad e importancia que debe tener para las instituciones públicas poseer mecanismos que brinden acceso a la información, manteniéndola actualizada y de fácil acceso para la ciudadanía.

Aunque las instituciones se esfuerzan por cumplir la jurisprudencia en el ámbito de la tener disponible la información de sus procesos y servicios, estos no son tan simples de entender y fáciles de conseguir.

La Institución no puede hacerse de la vista gorda y olvidar su obligación legal y el hecho que se establezca esta investigación es un paso de los muchos que debe de seguir para cumplir la jurisprudencia actual.

Un segundo antecedente es la “Ley de Protección al Ciudadano del Exceso de Requisitos y Trámites Administrativos y su Reglamento”, la cual plantea la importancia de la transparencia y disponibilidad de la información que en su artículo 4 indica:

Artículo 4º—Publicidad de los trámites y sujeción a la ley. Todo trámite requisito, con independencia de su fuente normativa, para que pueda exigirse al administrado deberá:

- a) Constar en una ley, un decreto ejecutivo o un reglamento.
- b) Estar publicado en el Diario Oficial La Gaceta junto con el procedimiento a seguir, los instructivos, manuales, formularios y demás documentos correspondientes y

estar ubicado en un lugar visible dentro de la institución. Asimismo, en un diario de circulación nacional deberá publicarse un aviso referido a dicha publicación.

Sin perjuicio de lo anterior, dichos trámites o requisitos podrán divulgarse en medios electrónicos.

La oficina de información al ciudadano de las instituciones será la encargada de explicarle al usuario los requisitos y el procedimiento para el otorgamiento de solicitudes, permisos, licencias o autorizaciones. En caso de no contar con esa oficina, la institución deberá designar un departamento o una persona para este fin”. (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica, 2021, artículo 4)

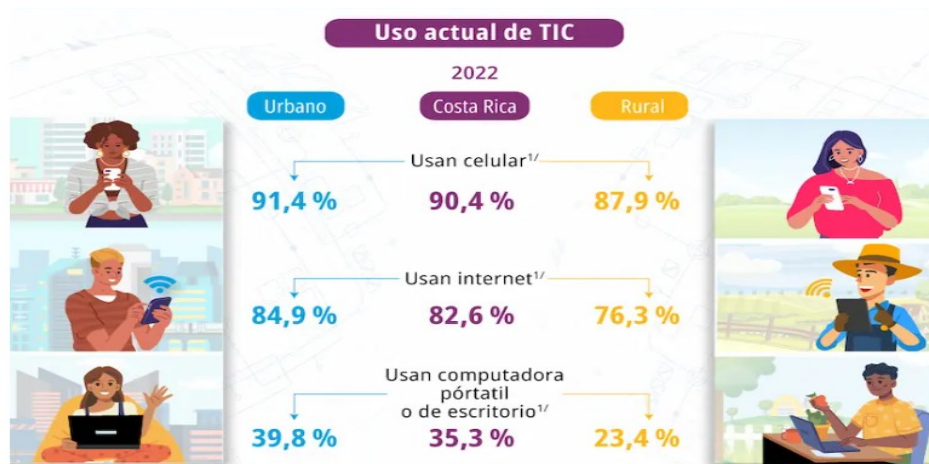
Lo que demuestra que, a nivel jurídico, en Costa Rica se han dado los pasos básicos para que toda su población tenga a su alcance la información necesaria de las instituciones y del Gobierno. Esta ley es importante para este trabajo de investigación porque al querer implementar un *chatbot* en una institución autónoma como la CCSS, hay que tener clara la obligación de esta Institución acerca de dar información clara, precisa y que, jurídicamente posea aprobación respecto de brindarla por medios digitales a los usuarios.

Un tercer antecedente lo proporciona el Instituto Nacional de Estadística y Censos (2023) por medio de la Encuesta Nacional de Hogares 2022, en el cual se demuestra que las zonas rurales y las comunidades con menos acceso a recursos tecnológicos son las más afectadas por la brecha digital, lo que amplía las barreras para acceder a la información pública, si vemos la información recopilada en el artículo “Evolución en el uso de las telecomunicaciones en Costa Rica”, las zonas rurales presentan una dificultad de acceso en comparación con las zonas urbanas. Este documento proporciona a nuestra investigación una idea clara sobre quiénes pueden ser nuestros usuarios, si

la implementación del *chatbot* se realiza de forma positiva, además, nos permite ver la cobertura que tiene el país, correspondiente al uso de medios tecnológicos.

### Figura 1

*Uso de TIC en CR comparación*



Nota: imagen tomada de INEC-Costa RICA (2022).

Como cuarto trabajo se tiene lo planteado por la Contraloría General de la República (2021), la cual, a través del informe DFOE-AE-OS-00002-2021, aborda la dispersión de la información en múltiples canales, lo que genera confusión en los usuarios y dificulta la búsqueda de información clara y coherente. Destaca que los ciudadanos a menudo deben navegar entre diferentes portales sin encontrar fácilmente lo que buscan. Este documento permite analizar las necesidades y dificultades que enfrentan las personas en el acceso a la información, una situación que se busca evitar o mitigar mediante la implementación del *chatbot*.

Como quinto antecedente se destaca la tesis de Jiménez (2022), titulada “Propuesta de buenas prácticas de ciberseguridad para el uso de chatbots en el sector privado costarricense” la cual analiza los diferentes tipos de *chatbots*, los beneficios y limitaciones de utilizarlos, nos define brevemente lo que es el procesamiento de lenguaje natural y cómo funciona en estos aplicativos. Un punto importante que detalla este análisis es que plantea los riesgos de seguridad que pueden

ser expuestos y las contramedidas para asegurar la seguridad. Este trabajo es pertinente a esta investigación porque plantea definiciones y procesos propios de los *chatbot* relevantes en el análisis de una implementación de este programa a nivel de la perspectiva del usuario en cuanto a seguridad.

### ***Antecedentes Internacionales***

Un sexto trabajo relevante es el informe de la ONU titulado “La tecnología digital puede ayudar a las personas mayores a mantener vidas saludables y productivas”, elaborado por Widmer (2022). En este informe se resalta la importancia de la accesibilidad digital, especialmente para las personas con discapacidad y cómo los gobiernos pueden mejorar la inclusión a través de la simplificación y estandarización de sus plataformas. El informe destaca que:

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), si se construyen teniendo en cuenta los requisitos de accesibilidad digital y el diseño universal, pueden marcar una diferencia fundamental en la creación de entornos y comunidades digitales inclusivos y amigables para las personas mayores. Si bien los servicios de salud son el recurso más desarrollado para los adultos mayores, muchas otras áreas siguen estando subdesarrolladas, como el ocio y el entretenimiento. Las TIC pueden proporcionar un valioso acceso a los servicios públicos y privados en línea para comprar bienes en línea en lugar de ir a las tiendas; pagar impuestos; realizar transacciones financieras de forma segura desde casa; y el aprendizaje de nuevas habilidades a través de plataformas de e-learning.

Las aplicaciones de salud electrónica y bienestar permiten a las personas mayores gestionar su salud y mantener su independencia. La tecnología es cada vez más crítica para la inclusión social, ya que permite a las personas mayores mantener un contacto cercano

con familiares y amigos, y superar el aislamiento social y la soledad. Durante la pandemia de COVID-19, se ha demostrado que la tecnología ofrece infinitas oportunidades de aprendizaje e interacción a través de aplicaciones innovadoras, como la realidad aumentada y virtual y la inteligencia artificial. La clave del éxito es desarrollar una tecnología centrada en el ser humano que pueda ser utilizada por el mayor número de personas posible.

Este documento aporta justificaciones importantes para el uso de *chatbot* entre ellas la reducción de la brecha tecnológica lo que puede ayudar a grupos que tengan dificultad de acceso a la información, en especial, para personas mayores o con discapacidades.

Como séptimo trabajo, se plantea el análisis realizado por la Unión Europea (2024), en el cual se examinan los servicios públicos mediante el uso de mecanismos digitales, reafirmando los beneficios que estos ofrecen a la población. El informe expone:

La UE está trabajando para ayudar a las administraciones públicas de toda Europa a realizar el cambio hacia lo digital, de modo que todos los ciudadanos puedan disfrutar de los beneficios de los servicios públicos inteligentes durante la Década Digital. Se centra en reducir los obstáculos a los servicios públicos y garantizar que sean accesibles a través de las fronteras.

En el texto se plantea que las plataformas digitales son fundamentales para que los ciudadanos puedan expresar sus necesidades e ideas de manera efectiva. Esto es relevante porque subraya la importancia de los servicios públicos inteligentes y accesibles, vinculados directamente con la implementación de *chatbots* con IA y otras plataformas digitales de interacción ciudadana que tienen el potencial de eliminar barreras de acceso, especialmente para personas con dificultades de movilidad o limitaciones para acudir físicamente a las oficinas gubernamentales.

Un octavo antecedente lo plantea la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (2022) en su estudio titulado “Gobernanza pública: Uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial en el sector público de América Latina y el Caribe”. En este estudio, se resalta la importancia de utilizar la inteligencia artificial (IA) y cómo los gobiernos han comenzado a implementarla, lo que refleja una creciente toma de conciencia sobre el enorme potencial que tiene esta tecnología para mejorar tanto los procesos internos del sector público como la interacción del Gobierno con la población y la prestación de servicios. Este documento indica:

El uso de la inteligencia artificial (IA) en el sector público puede tener un fuerte impacto en las políticas públicas y los servicios de igual naturaleza. Presenta la posibilidad de liberar una enorme cantidad de tiempo de los funcionarios y de permitirles, por consiguiente, dejar a un lado actividades rutinarias para dedicarse a tareas de alto valor. Ello aumentaría la eficiencia y efectividad del sector público. Asimismo, los Gobiernos pueden apoyarse en la IA para mejorar el diseño de las políticas, y tomar decisiones más atinadas y específicas; mejorar la comunicación con los ciudadanos y residentes, y su participación; y aumentar la rapidez y calidad de los servicios públicos.

Esta información es un apoyo claro para la investigación porque permite fundamentar y orientar el proyecto de *chatbot* con IA en el sector público dado que destaca que la IA puede liberar a los funcionarios de tareas rutinarias. Demostrando como el uso de un *chatbot* puede automatizar la atención ciudadana, reduciendo la carga de trabajo del personal humano.

Como noveno antecedente se tiene la tesis de Rozo (2021) titulada “El chatbot: herramienta necesaria que aporta valor a la atención al servicio al cliente”. En esta se plantea que, a pesar de la amplia existencia de diferentes tipos de *chatbots* orientados a distintos servicios y productos, estos nunca podrán reemplazar por completo a los operadores humanos. Además, se destaca la

importancia de que el usuario sepa con claridad si su interacción en un *chatbot* es con un humano o con una IA. En su análisis, Roza también menciona que, aunque los *chatbots* tienen ventajas en cuanto a tiempos de respuesta y precisión en preguntas simples, los humanos siguen siendo más eficientes en la resolución de procesos o preguntas complejas. Por lo que nos ayuda a comprender cuál tecnología de automatización es la que puede utilizarse para obtener respuestas claras y precisas a las consultas de los usuarios.

El décimo antecedente se haya en el documento titulado “Revisión de los chatbots basados en inteligencia artificial en la administración pública: Hacia una arquitectura para el gobierno”, de Ramírez (2023). En este se plantea cómo el uso de *chatbots* basados en inteligencia artificial en la administración pública puede mejorar la eficiencia y accesibilidad de los servicios públicos, facilitando la interacción entre ciudadanos y administraciones. Además, se analizan los desafíos técnicos y éticos, así como las mejores prácticas para su desarrollo y despliegue efectivo. Esto nos ayuda a elegir la mejor opción a utilizar en una institución pública como la CCSS y que busca mejorar su interactividad con el usuario y las consultas que plantee.

## **Proyecciones**

### ***Alcances***

La investigación tiene como propósito evaluar la implementación de tecnologías de automatización basadas en inteligencia artificial en la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS), específicamente para la gestión de consultas sobre aseguramiento contributivo. El objetivo principal es mejorar la accesibilidad a la información, así como la atención al usuario mediante el uso de tecnología, reduciendo la fragmentación, tecnicidad de informativa y los tiempos de espera.

Se desarrollará en la Dirección de Inspección de la CCSS, especialmente en los procesos vinculados a afiliaciones y patronos, asegurados voluntarios y trabajadores independientes. Se diseñará una propuesta funcional de una tecnología, la cual utilice IA para la atención de consultas sobre aseguramiento contributivo en la CCSS en la que se identifique la necesidad de los usuarios de información con respecto a aseguramiento contributivo y la capacidad de los sistemas de la institución para su funcionamiento.

El estudio estará centrado exclusivamente en el aseguramiento contributivo de patronos, trabajadores independientes y asegurados voluntarios. No se abarcarán seguros familiares, estatales ni privados. Su alcance geográfico está limitado a la Dirección de Inspección de la CCSS, en especial, a las atenciones y servicios que se brindan en la plataforma de servicios.

Debido a restricciones por políticas internas de la CCSS y del país sobre privacidad y protección de datos, se utilizan datos de acceso público no restringidos que tengan disponibles al momento de este.

Se utilizará una metodología cuantitativa porque se emplearán datos conocidos sobre el diseño de *chatbot* y sus beneficios. Y su enfoque va dirigido a determinar las necesidades y problemas que tenga la población que quiera asegurarse con la Institución para obtener información rápida, accesible y precisa, y cómo la tecnología de automatización basada en IA puede ayudar en este sentido.

### ***Limitaciones***

El estudio reconoce que el uso de tecnología de automatización basada en IA para la Caja Costarricense de Seguro Social (CCSS) enfrenta diversas limitaciones propias de la investigación y de la misma institución, así como del acceso de información y medios de investigación que tenga

disponible el investigador, las cuales pueden impactar directamente la profundidad y amplitud del alcance del proyecto.

El proyecto se centra en un periodo delimitado con un aproximado de cinco meses (taller de graduación, proyecto de graduación), lo cual puede restringir la posibilidad para realizar un análisis más exhaustivo de la información existente o de los ajustes que se le tengan que hacer al prototipo, en cuanto a funcionamiento y habilidad de respuesta. Debido a las políticas internas de la CCSS sobre privacidad y protección de datos, se emplearán los datos considerados públicos y no protegidos y en algunos casos, datos ficticios, lo cual, puede limitar el análisis de información y la funcionalidad de un prototipo, aplicando la tecnología de automatización basada en IA. El estudio está limitado a la Dirección de Inspección de la CCSS, excluyendo otras áreas o tipos de seguros no contributivos, como seguros familiares o estatales; además, solo se enfocará principalmente en la información que las personas usualmente solicitan a la hora de querer realizar una afiliación a los seguros contributivos de la CCSS. Los resultados dependerán de la percepción de los usuarios basada en su conocimiento actual de los servicios de la CCSS y el uso que se haya tenido con tecnologías con IA, lo cual podría introducir sesgos.

Al estar bien delimitada el área de la Dirección de Inspección, se solicitará autorización a su jefatura para obtener resultados más detallados y relevantes. Debido a que los datos pueden sesgarse por la percepción, se tratará de buscar a usuarios que posean diferentes niveles de familiaridad con los servicios de la CCSS y *chatbots* para obtener una diversidad de opiniones. Debido a que se cuenta con poco tiempo para realizar el prototipo y verificar su interacción, se priorizarán sus funcionalidades alineándolos con los objetivos específicos del proyecto.

La dependencia de datos públicos puede limitar la precisión de la investigación, así como las respuestas que tenga el prototipo sobre consultas reales. Debido a que el estudio se realizará

solamente en la Dirección de Inspección, la forma de trabajo y los hallazgos de la investigación pueden no ser representativos para todas las otras unidades de la CCSS. Debido a la restricción de datos y los tipos de seguros incluidos, la tecnología utilizada podrá resolver solo un subconjunto de consultas que afectarán su utilidad.

## Capítulo II: Marco Teórico

Rivera-García (2025) indica que el marco teórico es “descripción de los elementos teóricos planteados por uno y/o por diferentes autores y que permiten al investigador fundamentar su proceso de investigación”.

En esta sección describiremos qué es la Caja Costarricense de Seguro Social, su historia y su papel fundamental. Además, analizaremos a la Dirección de Inspección porque será la unidad a la que estaremos enfocando nuestra investigación con los servicios que proporciona en cuanto a aseguramiento. También, se analizará uno de los tipos de sistemas de automatización que utiliza IA, para conocerlo y saber si es aplicable para la solución del problema planteado y, por último, se analizará qué es la IA misma y sus ventajas.

### **Caja Costarricense de Seguro Social**

Como lo plantea la “Ley Constitutiva de la Caja Costarricense de Seguro Social” (Caja Costarricense de Seguro Social, 1943): “es una institución autónoma a la cual le corresponde el gobierno y la administración de los seguros sociales”. Ofrece atención médica, pensiones y otros beneficios sociales. Su objetivo es garantizar el acceso a la salud y el bienestar de todas las personas en el país, financiándose principalmente a través de aportes de trabajadores, empleadores y el Estado.

### ***Historia***

La Costarricense de Seguro Social (1997) en la “Reseña histórica de las instituciones del sector salud” se plantea la historia de la siguiente forma:

El 1 de noviembre de 1942, mediante Ley N.º 17, se crea la C.C.S.S. como una Institución Semiautónoma del Estado, durante la administración del Dr. Rafael Ángel Calderón Guardia.

Sin embargo, el 22 de octubre de 1943 la Ley de la creación de la Caja se reformó, constituyéndose en una Institución Autónoma del Estado, destinada a la atención del sector de la población obrera y mediante un sistema tripartita de financiamiento.

El Seguro de I.V.M. se crea en 1947, pero incluía a los trabajadores del Estado, Instituciones Autónomas, Semiautónomas y las Municipalidades. En julio de ese mismo año se incorporan trabajadores que laboraban para la empresa privada en el campo administrativo.

No fue sino hasta 1960 que el Seguro de I.V.M. amplió su cobertura a empleados del comercio, escuelas de enseñanza particular, consultorios profesionales y trabajadores municipales pagados por planillas de jornales. En 1962 se amplió a trabajadores manuales ocasionales (construcción), a los pagados por planillas de jornales en obras públicas, ferrocarriles y ya para 1971 cubre en general a todos los obreros del país.

El 12 de mayo de 1961 por Ley N.º 2738, se faculta a la C.C.S.S a la Universalización de los Seguros Sociales.

En 1973 se da el traspaso de hospitales a la C.C.S.S por medio de la Ley N.º 5349, proceso que tardó solo tres años y medio, hasta constituirse hoy en un sistema de 29 hospitales.

En 1975 se extiende el Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte a los trabajadores del campo (agrícola) y la C.C.S.S se hace cargo del Sistema de Pensiones del Régimen No Contributivo, esto con el fin de dar protección a los de más bajos recursos.

De un sistema de separación total de la fase preventiva a cargo del Ministerio de Salud, y la fase relativa correspondiente a la C.C.S.S., se pasa a la integración de servicios en algunos casos y al trabajo conjunto paralelo en otros: queda la C. C. S. S. facultada para llevar a cabo acciones de salud en materia de medicina preventiva.

Por el carácter de su función o fin principal la C.C.S.S. cuenta con el respaldo del Estado, Patronos y Trabajadores, quienes con sus cotizaciones constituyen el fundamento económico básico, sobre el cual giran todas sus actividades.

### ***Misión y Visión***

La Costarricense de Seguro Social (CCSS, 2024) en “La memoria institucional 2023” define la misión y visión de la siguiente forma:

**Misión.** Proporcionar los servicios de salud en forma integral, al individuo, la familia y la comunidad, otorgar la protección económica, social y de pensiones, conforme la legislación vigente a la población costarricense, mediante:

- El respeto a las personas y a los principios filosóficos de la Seguridad Social: Universalidad, Solidaridad, Unidad, Igualdad, Obligatoriedad y Equidad.
- El fomento de los principios éticos, la mística, el compromiso y la excelencia en el trabajo de los funcionarios de la Institución.
- La orientación de los servicios a la satisfacción de los usuarios.
- La capacitación continua y la motivación de los funcionarios.

- La gestión innovadora, con apertura al cambio, para lograr más eficiencia y calidad en la prestación de los servicios.
- El aseguramiento de la sostenibilidad financiera, mediante un sistema efectivo de recaudación y cobro.
- La promoción de la investigación y el desarrollo de las ciencias de la salud y de la gestión administrativa.
- La sostenibilidad económica, la participación social y comunitaria.

**Visión.** Universalizar la cobertura contributiva de los Seguros Sociales a toda la población patronal y de trabajadores independientes adscrita geográficamente a oficinas centrales, por medio del cuerpo de inspectores y a partir de la aplicación de estrategias.

### *Área de Aplicación de Estudio*

El área de aplicación de estudio se encuentra centralizado en la Dirección de Inspección, la cual según se describe en su sitio de intranet (Caja Costarricense de Seguro Social, 2025) de la siguiente forma:

Somos una Dirección estratégica en el ámbito institucional, a la que le corresponde asegurar a los trabajadores, según su condición ya sea esta asalariados o no asalariados, así como ejercer la fiscalización a la población patronal y de trabajadores independientes.

**Misión:** garantizar el cumplimiento de la Ley Constitutiva de la Caja Costarricense de Seguro Social y sus reglamentos en materia de aseguramiento

**Visión:** Universalizar la cobertura contributiva de los Seguros Sociales a toda la población patronal y de trabajadores independientes adscrita geográficamente a oficinas centrales, por medio del cuerpo de inspectores y a partir de la aplicación de estrategias.

Para cumplir con la misión encomendada, llevamos a cabo una serie de actividades entre las que sobresalen las inscripciones y reanudaciones patronales, planillas adicionales por omisión de trabajadores y subdeclaración de salarios, atención de denuncias de trabajadores y terceros, reconocimiento de cuotas y aplicación de responsabilidades solidarias entre otras.

### ***Cronograma de Aseguramiento***

El boletín electrónico “Historia postal de Costa Rica: Caja Costarricense del Seguro Social” de Soto (s. f.) detalla el siguiente cronograma:

**1941:** Creación de la CCSS como institución semiautónoma mediante la Ley N.º 17.

**1942:** Constitución de la primera Junta Directiva de la CCSS por decreto del Poder Ejecutivo.

**1943:** Declaración de la CCSS como institución autónoma por la Asamblea Legislativa.

**1947:** Inicio del Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM), cubriendo empleados del sector público, instituciones autónomas y municipalidades. Extensión del IVM a empleados administrativos de empresas privadas.

**1950:** Creación de la Dirección General de Asistencia Médica–Social para coordinar y administrar fondos hospitalarios. Transformación de las Juntas de Caridad en Juntas de Protección Social, con nuevas fuentes de financiamiento.

**1960:** Ampliación del IVM a empleados de comercio, escuelas privadas, consultorios profesionales y trabajadores municipales.

**1961:** Ley N.º 2738: Universalización de los seguros sociales, con un plazo de 10 años para su implementación.

**1971:** Cobertura del IVM para todos los trabajadores del país.

**1973:** Ley N.º 5349: Traspaso de hospitales y centros médicos a la CCSS para consolidar el Seguro de Enfermedad y Maternidad.

**1975:** Extensión del IVM a trabajadores agrícolas. Creación del sistema de pensiones no contributivas para grupos vulnerables.

**Años 1980 y 1990:** Expansión de la red hospitalaria y servicios de atención primaria, incluyendo cobertura a población inmigrante.

**Actualidad:** La CCSS administra más de 30 hospitales, ofreciendo servicios de salud y pensiones, incluyendo un régimen no contributivo, con reconocimiento internacional por su cobertura y calidad.

### ***Ubicación***

Las oficinas centrales de la CCSS se encuentran ubicadas en San Jose, distrito Catedral, sobre la avenida 2 entre calles 5 y 7. Adicionalmente, la CCSS está conformada por establecimientos de salud y sedes administrativas. Según CCSS (2024) en “Memoria institucional 2023” la distribución de las unidades que conforman la CCSS son las siguientes:

### **Listado de hospitales**

#### **Hospitales Nacionales Generales**

- México

- Rafael Ángel Calderón Guardia
- San Juan de Dios

### **Hospitales Nacionales Especializados**

- Centro Nacional de Rehabilitación Humberto Araya Rojas
- De las Mujeres Adolfo Carit Eva
- Nacional de Niños Carlos Sáenz Herrera
- Nacional de Geriátría y Gerontología Raúl Blanco Cervantes
- De Salud Mental Manuel Antonio Chapuí y Torres
- Psiquiátrico Roberto Chacón Paut

### **Hospitales Regionales**

- Enrique Baltodano Briceño (Liberia)
- Fernando Escalante Pradilla (Pérez Zeledón)
- Maximiliano Peralta Jiménez (Cartago)
- Monseñor Víctor Manuel Sanabria Martínez (Puntarenas)
- San Carlos
- San Rafael (Alajuela)
- San Vicente de Paul (Heredia)
- Tony Facio Castro (Limón)

**Hospitales Periféricos 3**

- Carlos Luis Valverde Vega (San Ramón)
- Ciudad Neily
- Guápiles
- La Anexión (Nicoya)
- William Allen Taylor (Turrialba)

**Hospitales Periféricos 2**

- San Francisco de Asís (Grecia)
- Juana Pirola (San Vito)

**Hospitales Periféricos 1**

- Los Chiles
- Manuel Mora Valverde (Golfito)
- Max Terán Valls (Quepos)
- Tomás Casas Casajús (Osa)
- Upala

**Unidades y Centros Especializados**

- Banco Nacional de Sangre
- Centro Nacional de Control del Dolor y Cuidados Paliativos

- Centro Nacional de Imágenes Médicas
- Clínica Oftalmológica
- Laboratorio de Genética Humana Molecular
- Laboratorio Nacional de Citologías

### **Listado de sucursales y agencias por región**

#### **Región Chorotega**

- Alajuela
- Atenas
- Fortuna
- Grecia
- Los Chiles
- Naranjo
- Palmares
- San Pedro de Poás
- San Ramón
- Valverde Vega
- Zarcero
- Garabito (Jacó)
- Ciudad Quesada
- Orotina

#### **Región Brunca**

- Buenos Aires
- Golfito
- La Cuesta
- Ciudad Neily
- Palmar Sur
- Ciudad Cortés
- Parrita
- Quepos

- San Vito Coto Brus

- Veintisiete de abril

- Puerto Jiménez

- Junta de Abangares.

### **Región Huetar Atlántica**

- Ticabán

- La Perla

- Bataán

- Roxana

- Bribri

- Sixaola

- Fortuna de Limón

- El Carmen

- Guácimo

- Siquirres

- Limón

- Cariari

- Puerto Vejo

- Guápiles

- Río Frío

### **Región Central**

- Ciudad Colón

- Tarrazú

- Heredia

- Turrialba

- San Rafael

- Guadalupe

- Puriscal

- Cartago

- Paraíso

- Acosta

- Pacayas

- Santa Elena

- Desamparados
- La Unión
- Región Chorotega**
- Bagaces
- Cañas
- Chomes
- Cóbano y Paquera
- Esparza
- Hojancha
- Agencia Guatuso
- Jicaral
- La Cruz
- Agencia Monteverde
- Miramar
- Santo Domingo
- San Joaquín de Flores
- Nandayure
- Nicoya
- Nuevo Arenal
- Puntarenas
- Tilarán
- Upala
- Filadelfia
- Liberia
- Santa Cruz
- Veintisiete de Abril
- Junta de Abangares

### ***Terminología***

El Poder Judicial de Costa Rica (s. f.) en el “Diccionario usual del Poder Judicial” detallan los siguientes términos:

**Caja Costarricense de Seguro Social CCSS.** En Costa Rica, institución pública y autónoma encargada del gobierno y administración de los seguros sociales; de los planes y

políticas en el campo de la salud y pensiones; y de la coordinación y ejecución de programas de prevención, tratamiento y curación. Se creó en 1943.

**Seguro Social** Sistema preventivo, económico, de carácter estatal, que cubre los riesgos labores de enfermedad, accidente del trabajo o desempleo. || Tipo de seguro colectivo y estatal dispuesto para atender las necesidades surgidas ante los trastornos que suponen la pérdida o la disminución de la capacidad laboral o el aumento de sus necesidades.

**Seguridad social** Sistema estatal encargado de la atención de necesidades o limitaciones económicas y sanitarias de la población. Organización y medidas estatales destinadas a la protección contra asuntos devenidos de enfermedad, maternidad, accidentes del trabajo, desempleo, invalidez, vejez y muerte.

**Régimen de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM)** En Costa Rica, nominación que se le da al régimen de pensiones, básico y solidario, que enmarca los seguros, su normativa y administración, ante casos de invalidez, vejez y muerte.

**Seguro de Enfermedad y Maternidad (SEM)** En Costa Rica, nominación administrativa que el seguro de enfermedad y de maternidad contiene. El seguro de enfermedad y maternidad de la Caja Costarricense de Seguro Social constituye un régimen de reparto; es decir, es un seguro basado en aportes a un fondo común del cual se financia el conjunto de servicios y de prestaciones en dinero.

## Seguros

### *Tipo de Seguro*

Marín (2022) en su artículo “Seguridad social en Costa Rica: ¿Cuál tipo de seguro necesita?” detalla los siguientes tipos de seguros:

**Asalariado.** Una persona asalariada es aquella que labora para un patrono (empresa), con un horario que cumplir. El seguro como asalariado se obtiene cuando el patrono (empresa) incluye a la persona como empleada en la planilla de la CCSS, así lo establece el artículo 37 de la Ley Constitutiva de la CCSS. Según el artículo 66 del Reglamento del Seguro de Salud el patrono debe incluir en planilla a sus empleados en los primeros 8 días en que inician laborales en la empresa y reportar el monto mensual de salario pactado entre ambas partes. Con este seguro el asalariado cotiza para el régimen de Invalidez Vejez y Muerte (IVM), que es el que le permitirá pensionarse en un futuro por vejez por invalidez. También cotizará para el Seguro de Salud (SEM) con el cual tiene derecho recibir los servicios de salud de la CCSS y a optar por incapacidades por maternidad, accidentes y enfermedades. Al cotizar en este seguro al trabajador se le va a rebajar cada mes de su salario un 9.5%, el cual un 5.50% corresponde al Seguro de Salud (SEM) y un 4% corresponde a invalidez, vejez y muerte (IVM). El patrono aporta un 26,5% del salario reportado, que se distribuye en Seguro de Salud (SEM), IVM, otras instituciones y la ley de protección al trabajador.

**Seguro trabajador independiente.** Toda persona sea o no asalariada, que genere ingresos formales por cuenta propia, se considera una persona trabajadora independiente. Sin embargo, no toda persona trabajadora independiente está obligada a afiliarse al seguro de trabajador independiente de la Caja Costarricense del Seguro Social (CCSS). Deben

afiliarse como trabajadoras independientes, aquellas personas cuyos ingresos netos mensuales (ingresos menos gastos) superen la Base Mínima Contributiva (BMC) del Seguro de Salud (SEM), así lo establece el artículo 6 del Reglamento para el aseguramiento contributivo de los trabajadores independientes. La BMC vigente al 1 de enero de 2024 es de ¢ 333,328. Como cotizante, la persona trabajadora independiente tendrá acceso a los servicios de salud, como incapacidades por maternidad, accidentes y enfermedades, así como las pensiones de vejez, invalidez y sobrevivientes. El monto por pagar por seguro se determina tomando en cuenta los ingresos y gastos de la actividad económica que realiza la persona. Para determinar los ingresos mensuales, se tomarán en cuenta documentos como facturas emitidas y declaraciones de renta. Con respecto a los gastos sólo se tomará en cuenta los gastos directamente relacionados con la actividad económica de la persona trabajadora. Ser una persona asalariada no la exime de la obligatoriedad de afiliarse al seguro de trabajador independiente, según indica el artículo 1 Reglamento para el Aseguramiento Contributivo de los Trabajadores Independientes, por lo tanto, una persona asalariada que también brinde servicios profesionales y esté inscrita como contribuyente en el Ministerio de Hacienda debe afiliarse al seguro de trabajador independiente.

**Seguro voluntario.** El seguro voluntario lo pueden solicitar las personas que no cuentan con actividad generadora de ingresos, pero que cuenten con capacidad de pago. Por ejemplo: estudiantes, pensionados, rentistas o personas desempleadas que cuenten con la ayuda de algún familiar o un ingreso informal que les permita cubrir el seguro. Las personas aseguradas voluntarias que estén al día en el pago del seguro tienen derecho a acceder a los servicios de salud de la CCSS (EBAIS, Clínicas y Hospitales del país). Según el reglamento para asegurado voluntario una vez adquirido el seguro no se puede renunciar,

a menos que adquiriera otro tipo de seguro ya sea como trabajador independiente o asalariado. Según establece el Artículo 4º del reglamento “Toda persona que se afilie como Asegurado Voluntario está obligada a cotizar para los regímenes de Salud y de Invalidez, Vejez y Muerte”.

**Protección Familiar.** Es el derecho que tienen las personas asalariadas o trabajadoras independientes de brindar cobertura del seguro de salud a un familiar, para que pueda acceder a los servicios de salud en el Ebais, clínicas y hospitales. Para ser elegible para la “protección familiar”, debe cumplir con dos requisitos:

- No tener un trabajo formal que requiera cotizar en ningún régimen de seguro (IVM y SEM).
- Tener una relación de parentesco directa con una persona que cotiza en un régimen de seguro, ya sea como asalariado o trabajador independiente.
- La relación de parentesco directa son los cónyuges, compañeras o compañeros en convivencia, hijos, madre, padre y hermanos.
- Llenar un formulario que deben solicitar en el EBAIS o área de salud correspondiente.

**Seguro por el Estado.** El Estado costarricense por medio del decreto ejecutivo N.º 17898-S se reconoce el derecho de los “Asegurados por cuenta del Estado” a recibir servicios para la protección de su salud sin el pago directo de su parte, en las instalaciones de la Caja Costarricense de Seguro Social, es por medio de este decreto que las personas que se encuentran en estado de vulnerabilidad o pobreza extrema pueden acceder a los servicios de salud. La persona que quiere disfrutar de este seguro no puede tener un trabajo

formal que requiera cotizar ni el régimen Invalidez, Vejez y Muerte (IVM) ni en el Seguro de Salud (SEM) y debe demostrar que no puede satisfacer sus necesidades básicas, el beneficio se otorga por hasta tres años. La solicitud la puede realizar en la oficina de la CCSS más cercana a la que pertenece, debe presentar:

- Cédula de Identidad vigente o de residencia permanente
- Recibo de servicios públicos (Agua, Luz y teléfono) recientes.
- Constancia de bienes inmuebles emitida por el Registro Nacional
- Constancia de matrimonio o soltería emitida por el Registro Civil.

### ***Tipo de Población***

El documento de la CCSS (2024) titulado “Memoria Institucional 2023”, esta plantea los datos de la población nacional en condición de aseguramiento, presentando los siguientes resultados:

El Seguro de Salud a junio de 2023, registró 1.932.686 trabajadores asegurados, aumentando un 3,08% respecto al 2022, relacionado posiblemente con la disminución del desempleo en el país. La cobertura contributiva del Seguro de Salud se ubicó en un 76,39% de la Población Económicamente Activa (PEA), aproximadamente 2 puntos porcentajes (p.p.) más que el año anterior, esto debido a un incremento de cerca de 60 000 trabajadores más afiliados al Seguro de Salud.

Por otra parte, la cobertura contributiva del Seguro de Salud con respecto a la PEA asalariada se mantiene cercana al 81%, ya que el número de asegurados directos asalariados del sector privado creció en 4,68% mientras que el crecimiento de la PEA asalariada fue del 3,31%, concentrada principalmente en el sector privado. El efecto de la disminución en la

tasa de desempleo y un mayor crecimiento macroeconómico fue el factor que más peso en este aumento.

Los trabajadores no asalariados afiliados, mostraron un incremento neto cercano a 8 mil trabajadores, debido a los esfuerzos por incrementar la cobertura de los trabajadores no asalariados, mejora en los registros de esta población e incremento del aseguramiento voluntario. La cobertura de los trabajadores independientes es del 68,88%; crecimiento de más de 2 p.p. con respecto al año anterior.

La masa salarial se incrementó en un 9,56% explicado por el aumento del número de trabajadores cotizantes. En cuanto al Seguro de Invalidez, Vejez y Muerte (IVM), en 2023 se encuentran afiliados 1 702 482 trabajadores, lo que representa un incremento cercano al 4% respecto al año 2022. Se observa un crecimiento de los trabajadores asalariados de más de 45 000 afiliados y en los trabajadores por cuenta propia 17 000 afiliados más, como se mencionó anteriormente relacionado con la disminución del desempleo. En resumen, la cobertura del Seguro de IVM con respecto a la PEA mostro un nivel cercano al 69%.

**Figura 2***Seguro de salud junio 2022 - 2023*

SECTOR	PATRONOS		TRABAJADORES		MASA COTIZANTE <sup>1</sup>	
	2022	2023	2022	2023	2022	2023
<b>INSTITUCIONAL</b>						
<b>TOTAL</b>	<b>91.276</b>	<b>94.360</b>	<b>1.874.909</b>	<b>1.932.686</b>	<b>1.214.035</b>	<b>1.330.096</b>
<b>ASALARIADOS</b>	<b>91.176</b>	<b>94.260</b>	<b>1.393.304</b>	<b>1.443.265</b>	<b>1.029.077</b>	<b>1.129.469</b>
Empresa Privada	73.188	76.316	1.052.512	1.101.813	681.135	738.730
Servicio Doméstico	15.442	15.423	18.577	18.290	3.616	3.687
Inst. Autónomas	2.545	2.520	177.933	177.816	198.427	239.836
Gobierno Central	1	1	144.282	145.346	145.900	147.215
<b>NO ASALARIADOS</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>481.605</b>	<b>489.421</b>	<b>184.957</b>	<b>200.628</b>
Trabajador Independiente	-	-	260.401	268.632	112.387	122.879
Asegurado Voluntario	-	-	157.449	158.045	52.827	57.168
Convenios Especiales	100	100	63.755	62.744	19.743	20.580

Nota. Fuente: Dirección Actuarial y Económica. Área de Estadística. CCSS (2024)

### ***Línea Estratégica sobre Tecnología de Información de la CCSS***

La institución está realizando un esfuerzo de mejorar su interrelación con los usuarios y tiene como objetivo para lograrlo, poner mecanismos tecnológicos al alcance de la población, es por ello que, según el documento Caja Costarricense de Seguro Social (2023), uno de los objetivos de la institución es “Potenciar la generación de valor público a las personas usuarias de los servicios de salud, pensiones y prestaciones sociales mediante la consolidación de la transformación digital”, por lo tanto, lo que busca la Institución es establecer un modelo de arquitectura empresarial (negocio, datos, aplicaciones, tecnología) que respalde los procesos de negocio y apoye el servicio al cliente. Este mismo documento indica en sus acciones propuestas la generación de diferentes estrategias como las siguientes:

Estrategia digital de servicios omnicanales (redes sociales, *chatbots*, *contact center*) considerando cada giro de negocio.

Consolidación de alianzas estratégicas público - privadas para potenciar la innovación y adopción de soluciones digitales que la experiencia de los usuarios internos y externos.

Convenios que respalden los procesos de integración e interoperabilidad con otras instituciones y entes que aporten valor a los servicios que se brindan en la CCSS. Implementación de un Sistema de Gestión de la Investigación e Innovación Tecnológica – centrada en el cliente - cuyo marco de referencia permita potenciar las capacidades institucionales.

### ***Terminología***

Se detalla terminología obtenida en Caja Costarricense de Seguro Social (2025) en la que describe los siguientes conceptos:

**Asalariado:** Es toda persona física que presta a otra u otras sus servicios materiales, intelectuales o de ambos géneros en virtud de un contrato de trabajo expreso o implícito, verbal o escrito, individual o colectivo.

**Asegurado Voluntario:** Persona de nacionalidad costarricense que, sin ser trabajador independiente o asalariado, ni tener una actividad generadora de ingresos, desea ser contribuyente de la Caja Costarricense de Seguridad Social y tener acceso a los Seguros de Salud, Invalidez, Vejez y Muerte.

**Trabajador Independiente:** Persona física que de manera autónoma ejecuta una actividad económica o trabajo sin subordinación y que puede organizarse a través de una

unidad económica, con el fin de ordenar los recursos e insumos que le permitan producir bienes o servicios generadores de ingresos de carácter no salarial, asumiendo los riesgos de dicha actividad. El trabajador independiente ejerce el control de las actividades y por cuenta propia toma las decisiones más importantes de una unidad

**Servicio doméstico:** Es una categoría laboral que incluye actividades realizadas en el ámbito privado de los hogares, como limpieza, cocina, cuidado de niños o adultos mayores, entre otras tareas. Los trabajadores domésticos suelen ser contratados directamente por las familias.

**Base Mínima Contributiva (BMC)** según Caja Costarricense de Seguro Social (2025) en *Preguntas frecuentes* es el “monto en el cual inicia la obligatoriedad de cotizar a la CCSS.”

Según el Poder Judicial de Costa Rica (s. f.) en el “Diccionario usual del Poder Judicial” se detallan los siguientes términos:

**Empresa privada** Tipo de empresa en que la propiedad del capital, gestión, administración y control son ejercidos por agentes económicos privados, con una nula, o mínima, participación estatal.”

**Gobierno central:** En Costa Rica, fórmula con la cual se alude al Poder Ejecutivo, Poder Legislativo, Poder Judicial y Tribunal Supremo de Elecciones.

**Instituciones autónomas:** La que es independiente de la Administración central, o del Poder Ejecutivo en lo organizativo, administrativo y financiero pero el Estado ejerce control sobre ella. El Banco Nacional de Costa Rica, el Instituto Costarricense de Electricidad y la Universidad de Costa Rica son instituciones autónomas.

**PEA (Población Económicamente Activa):** según el Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2009) “Es el conjunto de personas de una población que tienen la edad y la capacidad para trabajar y que están disponibles para hacerlo. Incluye tanto a quienes están empleados como a quienes buscan activamente empleo (desempleados).

## **Chatbots**

### ***Historia***

Tomando como base la reseña histórica presentada por Adamopoulou (2020), podemos decir que los inicios de los *chatbots* comenzaron cuando en 1950 Alan Turing planteó una interrogante revolucionaria: ¿podría un programa de computadora conversar con personas sin que estas detectaran que hablaban con una máquina? Este planteamiento, conocido como la prueba de Turing, es reconocido como el punto de partida conceptual para el desarrollo de los *chatbots*.

El primer *chatbot* fue ELIZA, creado en 1966 por Joseph Weizenbaum. Este programa simulaba las interacciones de un psicoterapeuta, transformando las frases de los usuarios en preguntas. Aunque sus capacidades comunicativas eran limitadas, ELIZA sirvió de inspiración para el avance en este campo. Su diseño se basaba en el emparejamiento de patrones y la selección de respuestas a través de plantillas predefinidas. Una limitación clave era su conocimiento restringido, lo que le permitía operar únicamente dentro de un dominio temático específico sin posibilidad de sostener conversaciones largas ni comprender el contexto del diálogo.

En 1972 se introdujo PARRY, diseñado para simular a un paciente esquizofrénico. Este *chatbot* era más sofisticado que ELIZA, dado que incorporaba una personalidad rudimentaria y un sistema de control basado en suposiciones y respuestas emocionales, las cuales se activaban dependiendo de las interacciones del usuario. En 1979 se realizó un experimento en el que los

psiquiatras intentaron distinguir entre PARRY y un paciente esquizofrénico real, con resultados variados. Aunque PARRY fue un avance, sus limitaciones incluían una comprensión limitada del lenguaje y una velocidad de respuesta baja.

En 1988, se desarrolló Jabberwacky, el primer *chatbot* que utilizó inteligencia artificial para responder según el contexto de conversaciones previas (Jabberwacky, 2019). Aunque representó un paso adelante, no podía gestionar grandes volúmenes de usuarios ni responder con rapidez.

En 1995 se lanzó ALICE, un *chatbot* inspirado en ELIZA, pero con mayor capacidad de interacción y alcance temático. ALICE utilizaba AIML (Artificial Intelligence Markup Language), un lenguaje creado para gestionar su conocimiento, compuesto por más de 41 000 patrones y plantillas. A pesar de estas mejoras, ALICE seguía careciendo de características realmente inteligentes o emocionales.

Un avance significativo llegó en 2001 con SmarterChild, un *chatbot* disponible en plataformas como AOL y MSN. Este programa ayudaba a los usuarios con tareas prácticas, como obtener información sobre el clima o resultados deportivos, marcando un hito en la funcionalidad de los *chatbots*.

La década de 2010 trajo el desarrollo de asistentes personales como Siri, Watson, Google Assistant, Cortana y Alexa, los cuales combinaban reconocimiento de voz, aprendizaje automático e integración con servicios en línea. Estos asistentes permitieron una interacción más personalizada y eficiente, aunque enfrentaron desafíos como problemas de privacidad y limitaciones en la comprensión del contexto.

Desde 2016 la evolución de los *chatbots* se ha acelerado con aplicaciones que van desde *marketing* y educación hasta la atención médica. Además, tecnologías como la Internet de las Cosas (IoT) han expandido las posibilidades de interacción entre dispositivos inteligentes y *chatbots*. Entre los desarrollos más destacados está Microsoft Xiaoice, un *chatbot* diseñado para establecer vínculos emocionales y prolongados con los usuarios.

La comunicación de los *chatbots* modernos supera por mucho las capacidades de los primeros modelos como ELIZA, logrando conversaciones más complejas, adaptativas y humanas. Este avance ha llevado a un crecimiento exponencial en su uso e investigación a nivel global.

### ***Tipos de Chatbots***

Vázquez (2023) indica que los *chatbots* se pueden clasificar en:

**Chatbots basados en reglas:** estos chatbots se programan para responder de una manera específica en función de las reglas que se han establecido previamente. Pueden ser útiles para responder preguntas simples y específicas, pero pueden tener dificultades para manejar preguntas complejas o inesperadas.

**Chatbots basados en inteligencia artificial (IA):** estos chatbots utilizan algoritmos de aprendizaje automático para analizar y entender el lenguaje humano y responder en consecuencia. A medida que interactúan con los usuarios, aprenden y mejoran su capacidad para responder de manera efectiva a preguntas y solicitudes.

**Chatbots híbridos:** estos chatbots combinan las capacidades de los chatbots basados en reglas y los chatbots basados en IA para proporcionar una experiencia de usuario más completa y efectiva. Pueden responder preguntas simples de manera

automatizada, pero también pueden derivar preguntas más complejas a un agente humano para su manejo.

**Chatbots de voz:** estos chatbots utilizan la tecnología de reconocimiento de voz y síntesis de voz para permitir a los usuarios interactuar con ellos a través de la voz. Pueden ser útiles en situaciones en las que los usuarios tienen las manos ocupadas o no pueden usar una pantalla táctil, como al conducir o cocinar.

**Chatbots para comercio electrónico:** estos chatbots se utilizan para ayudar a los clientes en la compra de productos y servicios a través de un sitio web o aplicación de comercio electrónico. Pueden ayudar a los usuarios a buscar productos, hacer recomendaciones personalizadas, procesar pedidos y responder preguntas sobre el envío y la entrega.

### ***Tecnologías en los Chatbots***

Tomando como base el artículo 1MillionBot (2023) “¿Qué tecnologías se utilizan en la creación de chatbots?”, el desarrollo de *chatbots* abarca una variedad de tecnologías y herramientas que se seleccionan en función del tipo de *chatbot*, ya sea, basado en reglas o en inteligencia artificial y de las funcionalidades requeridas. Estas tecnologías incluyen lenguajes de programación como Python, utilizados en inteligencia artificial gracias a bibliotecas como TensorFlow y PyTorch; el JavaScript es empleado en desarrollo web junto con Node.js y Java, usado comúnmente en aplicaciones empresariales y móviles. Además, se emplean bibliotecas y marcos como TensorFlow y PyTorch para aprendizaje profundo, NLTK y spaCy para procesamiento del lenguaje natural, y marcos específicos como Rasa y Botpress para crear experiencias conversacionales.

También destacan las plataformas especializadas para desarrollo de *chatbots*, como Dialogflow de Google, Microsoft Bot Framework, IBM Watson Assistant y soluciones como Milie y Makeabot, que permiten la personalización y la integración en páginas web y aplicaciones. En el ámbito del procesamiento de voz, se utilizan herramientas como Google Speech-to-Text y Amazon Polly que convierten la voz en texto y viceversa, facilitando interacciones más naturales.

Los *chatbots* requieren de bases de datos como MySQL o MongoDB para gestionar datos de conversaciones y se benefician de herramientas de despliegue como Docker y Kubernetes para operar en entornos productivos. Las integraciones mediante API y *webhooks* amplían las capacidades al conectarse con servicios externos como pagos o calendarios, mientras que las herramientas de análisis como Google Analytics y Mixpanel permiten monitorear la interacción de los usuarios. Por último, la seguridad es esencial, por lo que se aplican tecnologías de cifrado y autenticación para proteger la privacidad y garantizar el cumplimiento normativo.

### ***Aplicaciones de los chatbots***

Dilmegani (2024) plantea las siguientes aplicaciones como las más comunes de los *chatbots*:

**Atención al cliente:** los chatbots pueden identificar clientes que necesitan ayuda mediante patrones de navegación en línea. Esto permite ofrecer asistencia oportuna para resolver dudas y mejorar la experiencia del cliente.

**Sugerencias de productos:** al analizar la actividad en línea del cliente, los *chatbots* pueden ofrecer recomendaciones personalizadas, realizar preguntas específicas para comprender mejor sus necesidades e incentivar la toma de decisiones de compra.

**Ofertas y descuentos:** un *chatbot* puede acceder al historial de compras del cliente para identificar si califica para descuentos, aumentando la satisfacción y fidelización.

**Prevención de la deserción:** en las industrias basadas en suscripciones, los *chatbots* pueden predecir la deserción al comprender las razones detrás de ella y ofrecer soluciones o incentivos para retener a los usuarios.

**Calificación de prospectos:** en los sectores como el automotriz, la educación y los bienes raíces, los *chatbots* califican prospectos al responder preguntas complejas y proporcionar información específica, esto mejora la conversión y la eficiencia operativa.

**Comercio electrónico:** los *chatbots* amplían la interactividad en *e-commerce* al realizar tareas como:

- Alertar sobre cambios de precios
- Realizar pedidos y recomendaciones personalizadas
- Rastrear órdenes y facilitar reservaciones.

**Turismo:** desde la planificación de vacaciones hasta la resolución de problemas, los *chatbots* hacen que los procesos de reserva y consulta sean más simples y agradables para los viajeros.

**Finanzas:** los bancos y las aplicaciones financieras emplean *chatbots* para:

- Informar sobre saldos y movimientos
- Gestionar inversiones y solicitudes de crédito
- Facilitar transferencias de dinero y pagos.

**Salud:** en el ámbito sanitario, los *chatbots* ayudan con consultas sobre seguros, diagnósticos iniciales y hasta terapias digitales como el tratamiento de la depresión mediante la terapia cognitivo-conductual.

**Hospitalidad y eventos:** los *chatbots* manejan reservaciones, comparten menús y gestionan eventos al responder preguntas frecuentes y enviar actualizaciones en tiempo real.

**Seguros:** en el sector asegurador, los *chatbots* apoyan tanto a agentes como a clientes al proporcionar información sobre pólizas y gestionar cotizaciones y consultas.

**Medios y noticias:** los *chatbots* optimizan la entrega de noticias al ofrecer resúmenes interactivos y realizar encuestas o sondeos para recopilar opiniones públicas.

### ***Ventajas***

Vázquez (2023) plantea algunas de las ventajas de la utilización de *chatbots*, las cuales detallamos a continuación:

**Disponibilidad 24/7:** Los chatbots pueden estar disponibles las 24 horas del día, los 7 días de la semana, lo que permite a los usuarios obtener respuestas rápidas y precisas en cualquier momento.

**Eficiencia empresarial:** Los chatbots pueden procesar múltiples solicitudes simultáneamente, lo que reduce la carga de trabajo del personal y aumenta la eficiencia empresarial.

**Experiencia personalizada:** Los chatbots pueden utilizar el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural para comprender las solicitudes y preferencias de los usuarios y proporcionar una experiencia personalizada y relevante.

**Reducción de costos:** Los chatbots pueden automatizar tareas y procesos que anteriormente requerían la intervención humana, lo que puede reducir los costos de operación para las empresas

**Mejora de la satisfacción del cliente:** Al proporcionar respuestas rápidas y precisas, y una experiencia personalizada, los chatbots pueden mejorar la satisfacción del cliente y aumentar la retención de clientes a largo plazo.

### ***Limitaciones***

Vocalcom (s. f.) en su artículo “Chatbots: Reconocer sus límites para la atención al cliente”, sostiene que entre las limitaciones de los *chatbots* podemos detallar las siguientes:

**No comprenden las emociones humanas:** Los chatbots son incapaces de reconocer o mostrar emociones. Si bien la IA puede ayudarles a identificar qué lenguaje emocional utiliza un cliente, no pueden mostrarse empáticos como lo haría un ser humano. Solo pueden ofrecer la solución que su programación les permite ofrecer. Una conexión emocional es más importante que nunca para los clientes, especialmente en un momento como el de la actual pandemia. Según los resultados de una encuesta de CGS realizada en 2020, más de un tercio de los clientes pensaba que poder hablar con un agente era un factor crucial para una buena interacción de atención al cliente.

**No pueden ayudar a retener a los clientes:** Cuando los clientes están especialmente molestos o enfadados, la incapacidad de los chatbots para responder adecuadamente puede tener un impacto muy negativo sobre la retención de clientes. Los clientes que ya han perdido su paciencia con una marca necesitan escucha y comprensión.

Si se transfiere al cliente, puede ser demasiado tarde: se ha perdido más tiempo explicando un problema que un *chatbot* simplemente no puede entender.

**No pueden tomar decisiones:** Los agentes son capaces de sopesar muchas opciones cuando un cliente necesita resolver un problema. La situación puede ser compleja y puede ser necesario hacer una comprobación con otros agentes o consultar el historial del cliente para encontrar una solución. En el proceso, un agente puede preguntar al cliente qué le parece la solución propuesta y tener en cuenta esa opinión a la hora de hacer una oferta. Los chatbots, por el contrario, no pueden tomar decisiones. Solo pueden ofrecer un número limitado de respuestas sin tener en cuenta la opinión del cliente al respecto, lo que significa que tal vez ofrezcan una solución no adecuada.

**Los chatbots simples ofrecen respuestas repetitivas y automatizadas:** Los chatbots simples, a diferencia de los chatbots con IA que aprenden sobre la marcha, están diseñados para ofrecer respuestas predeterminadas a una lista concreta de preguntas. Por lo tanto, es posible que estos chatbots no entiendan lo que pide el cliente y ofrezcan respuestas repetitivas. Pueden proporcionar información errónea o insuficiente. Al final, los chatbots simples pueden ser incapaces de resolver el problema de un cliente. La ausencia de un servicio personalizado y el tiempo perdido pueden ser causa de frustración para el cliente, y podemos perderlo. Según los resultados de una encuesta de Go Moxie realizada en 2021, el 60 % de los clientes no confía en los chatbots para comunicarse eficazmente, y solo el 22 % afirma que tiene una impresión positiva de los chatbots.

## ***Casos Reales***

Los *chatbots* con IA han revolucionado la forma en que las empresas interactúan con los clientes, según se detalla en la revista ZDNET (Ortiz, 2024), los *chatbots* más destacados de 2025 son:

**ChatGPT** es un *chatbot* de IA conversacional enormemente exitoso lanzado en noviembre de 2022 por OpenAI. Tiene capacidades avanzadas, como realizar tareas de escritura, incluyendo la redacción de correos electrónicos, ensayos, currículums y listas. También es altamente competente en tareas STEM, como escribir y depurar código y resolver ecuaciones matemáticas complejas.

**Microsoft Copilot** En febrero de 2023, Microsoft presentó un nuevo Bing mejorado con IA, ahora conocido como Copilot. Esta herramienta funciona con GPT-4 Turbo, lo que significa que Copilot tiene la misma inteligencia que ChatGPT, que funciona con GPT-4o. En octubre, Copilot se renombró, haciendo su interfaz de usuario mucho más moderna, acogedora y fácil de usar. El cambio de marca también vino con muchas nuevas características, incluyendo la capacidad de chatear usando Copilot Voice, la versión de Copilot del Modo de Voz Avanzado de ChatGPT, pero de forma gratuita.

**Claude de Anthropic** lanzó su primer asistente de IA, Claude, en febrero de 2023. Al igual que sus principales competidores, Claude puede responder a indicaciones de manera conversacional para cualquier cosa con la que necesites ayuda, incluyendo programación, matemáticas, escritura, investigación y más.

**Perplexity.ai** es un chatbot de IA gratuito conectado a internet que proporciona fuentes y tiene una interfaz de usuario agradable. Tan pronto como visitas el sitio, usar el

*chatbot* es sencillo: escribe tu pregunta en el cuadro de “pregunta cualquier cosa” para comenzar. Un título sobre el cuadro de texto dice: “Donde comienza el conocimiento” – y no podría ser más acertado. Cuando haces clic en el cuadro de texto, la herramienta ofrece una serie de sugerencias de preguntas, principalmente relacionadas con noticias. El chatbot también muestra sugerencias de preguntas sobre temas de interés general debajo del cuadro. Todo lo que tienes que hacer es hacer clic en las sugerencias para aprender más sobre el tema y chatear al respecto. Además, Perplexity proporciona preguntas relacionadas con el tema que puedes hacer clic para mantener la conversación.

**Jasper** está diseñado específicamente para usuarios que buscan incorporar un *chatbot* de IA en su flujo de trabajo. No hay un plan gratuito y ni siquiera puedes acceder al chatbot sin pagar. Por ejemplo, cuando intenté usar la IA, me encontré con callejones sin salida a menos que me suscribiera. La opción más económica, el plan Creator, está dirigido a freelancers y emprendedores individuales y cuesta \$49 al mes. Sin embargo, la inversión puede valer la pena si dependes de un chatbot de IA para generar contenido para tu negocio.

**You.com** (anteriormente conocido como YouChat) es un asistente de IA que funciona de manera similar a un motor de búsqueda. Al igual que Google, You.com te permite ingresar cualquier pregunta o tema sobre el que desees aprender más, y de inmediato te muestra resultados web en tiempo real, además de una respuesta conversacional. El chatbot también puede proporcionar asistencia técnica con respuestas a cualquier cosa que ingreses, incluyendo matemáticas, programación, traducción y redacción de indicaciones. Debido a que You.com no es tan popular como otros chatbots, una gran ventaja es que puedes acceder en cualquier momento y preguntar sin demoras.

**Gemini** es el chatbot de IA conversacional de Google que funciona de manera más similar a Copilot, obteniendo sus respuestas de la web, proporcionando notas al pie e incluso generando imágenes dentro de su chatbot. Para la generación de imágenes, Gemini utiliza Imagen 3, que fue coronado como el mejor generador de imágenes de IA de 2024 por ZDNET.

### ***Herramientas y Plataformas***

Basado en el estudio realizado por Rubies (2024) acerca de varias herramientas y plataformas tecnológicas, se procede a realizar el siguiente análisis:

**Botpress** es una plataforma de chatbot de IA versátil, infinitamente personalizable y ampliable. Siempre está actualizada con los últimos motores de LLM, lo que garantiza que sus chatbots y agentes de IA siempre estén impulsados por la tecnología más reciente.

Botpress ofrece a los desarrolladores un lienzo visual de arrastrar y soltar, traducciones automáticas a más de 100 idiomas y un sinfín de posibilidades de personalización.

La plataforma incluye integraciones prediseñadas con los programas y canales más populares, pero permite a los desarrolladores conectar su bot a cualquier base de conocimientos o plataforma interna. Esta extensibilidad infinita convierte a Botpress en una plataforma excelente para agentes de IA profesionales y de nivel empresarial.

La empresa tiene más de 750.000 bots activos en producción en junio de 2024, que procesan más de 1.000 millones de mensajes. Sus chatbots de IA abarcan servicios de atención al cliente, RRHH, TI, administraciones públicas, tecnología, etc.

Botpress viene con una próspera comunidad. Si buscas un desarrollador para crear tu chatbot, Botpress ofrece una amplia red de socios expertos. Y su activa comunidad Discord de 25.000 creadores de bots proporciona acceso 24/7 a otros desarrolladores.

Aprender los entresijos de la plataforma es muy sencillo gracias a sus tutoriales en vídeo de YouTube y a sus cursos impartidos por expertos en Botpress Academy.

**IBM watsonx Assistant** es una plataforma de IA conversacional diseñada para crear asistentes virtuales y de voz para aplicaciones de atención al cliente.

Aprovecha la inteligencia artificial y los grandes modelos lingüísticos para aprender de las interacciones con los clientes, con el objetivo de mejorar la eficiencia en la resolución de problemas y reducir los tiempos de espera de los clientes.

A diferencia de los chatbots tradicionales, Watsonx Assistant puede consultar bases de conocimientos, pedir aclaraciones o pasar a un agente humano en caso necesario. Es adaptable para su uso en diversos entornos, incluidas configuraciones en la nube y locales.

La plataforma también ofrece funciones de voz, lo que permite su integración en sistemas telefónicos de atención al cliente. IBM promociona watsonx Assistant como herramienta para mejorar la eficiencia y eficacia de las interacciones de atención al cliente.

**Kore.ai** ofrece una plataforma multifacética de chatbot de IA diseñada para empresas y pequeños negocios, destinada a mejorar las experiencias de clientes, empleados y agentes.

La plataforma destaca por su enfoque sin código, que permite a los usuarios crear asistentes virtuales inteligentes (IVA) sin conocimientos de programación. También ofrece opciones de bajo código para una personalización más profunda.

Kore.ai también se centra en la seguridad y el cumplimiento de las normativas, cruciales para sectores sensibles como la banca y la sanidad. Las herramientas de análisis y elaboración de informes proporcionan información para optimizar las estrategias de atención al cliente.

La adaptabilidad de la plataforma a distintos sectores, desde la banca a la sanidad, ayuda a las empresas a agilizar los procesos y mejorar las interacciones con los clientes. Kore.ai. La opción de prueba gratuita de la plataforma permite a las empresas evaluar si se ajusta a sus necesidades específicas.

En general, Kore.ai se posiciona como una solución integral para crear y gestionar interacciones con los clientes, basadas en la IA, con el objetivo de mejorar la eficiencia y la satisfacción del cliente en diversos sectores.

**Dialogflow** es una plataforma de chatbot de IA desarrollada por Google, que ofrece dos ediciones: Dialogflow CX (avanzada) y Dialogflow ES (estándar).

Facilita el autoservicio del cliente 24 horas al día, 7 días a la semana, a través de agentes virtuales y sistemas de respuesta de voz interactiva (IVR) capaces de gestionar tareas y consultas rutinarias, al tiempo que proporcionan una transición fluida a agentes humanos para cuestiones complejas.

Dialogflow permite muchas formas de conversación a través de varias plataformas, garantizando respuestas instantáneas y precisas a las preguntas más comunes.

En cuanto a su elección de LLMs, Dialogflow se basa siempre en la IA de Google.

Dialogflow también hace hincapié en la facilidad de gestión y la escalabilidad, y admite una amplia gama de casos de uso, como los robots de voz para la interacción con los clientes y los chatbots para las interacciones B2C.

**Amazon Lex** es un servicio integral diseñado para crear interfaces conversacionales para clientes en aplicaciones que utilizan tanto voz como texto.

La plataforma funciona con la misma tecnología que Alexa de Amazon y puede integrarse fácilmente con AWS Lambda y otros servicios de Amazon.

Amazon Lex Los chatbots trabajarán con intents, utterances y slots para satisfacer las peticiones de sus usuarios. Como servicio totalmente gestionado, también elimina la necesidad de que los usuarios gestionen la infraestructura.

Con Amazon Lex V2, el servicio mejora sus capacidades, ofreciendo interfaces conversacionales aún más intuitivas y flexibles, integrándose fácilmente con los servicios de AWS y simplificando la creación de bots, sin necesidad de experiencia en aprendizaje profundo.

**UChat** es una completa plataforma de chatbot sin código dirigida a pequeñas empresas y profesionales del marketing digital. Sus chatbots funcionan con OpenAI y Dialogflow.

Proporciona integraciones a través de más de 12 canales sociales, incluyendo Facebook Messenger, WhatsApp, y SMS. Al igual que otras plataformas, cuenta con una

interfaz de arrastrar y soltar fácil de usar, lo que permite crear fácilmente chatbots avanzados.

La plataforma destaca por su función de flujo de voz, que permite contar con asistentes virtuales de voz en tiempo real y sistemas de respuesta de voz interactiva. UChat admite la integración de IA, funcionalidades de comercio electrónico y más de 50 integraciones de plataformas.

El pan de cada día de la empresa es la comunicación omnicanal con el cliente. Las empresas pueden crear un bot de asistencia para automatizar las interacciones con los clientes, agilizar los procesos de venta y ofrecer soluciones de marketing conversacional a clientes de todo tipo.

Su plataforma es capaz de personalizarse para diferentes marcas, lo que la hace especialmente atractiva para los creadores de chatbots en las agencias.

**Appy Pie Chatbot** es una plataforma de creación de chatbots diseñada para ayudar a las empresas a crear chatbots personalizados para servicio al cliente, ventas y más. Está diseñada para que la creación de chatbots sea fácil y accesible, incluso para quienes no tienen experiencia en programación.

La plataforma permite a las empresas simplificar las interacciones con los clientes, mejorar los tiempos de respuesta y ofrecer asistencia 24/7. Si necesita un chatbot para su sitio web, aplicación o canales de redes sociales, la herramienta de Appy Pie le ayuda a empezar rápidamente. Appy Pie Chatbot es versátil y se puede utilizar en diferentes sectores, desde el comercio minorista hasta las finanzas, por lo que es una solución adaptable a diversas necesidades empresariales.

**LivePerson** se fundó en 1995 y desde entonces se ha expandido por todo el mundo. Ofrecen funciones de voz y mensajería en sus chatbots, y permiten a los usuarios integrar sus bots con otros canales de comunicación.

Su aplicación de chatbot ofrece conversaciones similares a las humanas con capacidades avanzadas de IA conversacional, IA generativa e IA de voz, todo ello alojado en su Conversational Cloud. Su producto es experto en digitalizar conversaciones de voz para los visitantes de su sitio web.

LivePerson cuenta con asociaciones con terceros que respaldan una suite conversacional omnicanal, lo que proporciona a su bot la capacidad de conectarse a sus datos con Avaya, Amazon Connect y Genesys.

Su IA generativa permite obtener información generativa sobre los clientes, y su conjunto de datos internos alimenta sus modelos patentados.

**Yellow.ai** es una plataforma de chatbot de IA de nivel empresarial diseñada para mejorar las experiencias conversacionales de clientes y empleados. Está especializada en funciones de atención al cliente, como el comercio minorista, BFSI y la sanidad.

Yellow.ai permite interacciones personalizadas integradas en múltiples canales, incluidos sitios web, aplicaciones y diversos canales de mensajería.

Yellow.ai alberga un constructor de bots sin código/de bajo código, que permite un rápido despliegue de agentes y chatbots de IA sin amplios conocimientos de codificación. El tiempo de despliegue mejora aún más con las plantillas e integraciones predefinidas de Yellow.ai.

La plataforma admite conversaciones en más de 100 idiomas y ofrece servicios como gestión de campañas e interacción autónoma con el cliente.

La plataforma cuenta con DynamicNLP™, utilizado para facilitar una alta precisión de intención y fluidez multilingüe - esto puede reducir significativamente el tiempo de implementación y mejorar la escalabilidad para los creadores de chatbot.

**Gupshup** es una plataforma de chatbot centrada en las interacciones entre empresas y clientes. Está especializada en atención al cliente, captación y compromiso mediante el uso de chatbots.

Gupshup es compatible con una amplia gama de canales, como WhatsApp, Instagram, SMS, Facebook Messenger y voz, lo que proporciona a las empresas flexibilidad para llegar a su público allí donde sea más activo.

Gupshup se distingue por su motor de IA patentado, su perfecta integración con los sistemas de la empresa y su capacidad para gestionar interacciones complejas con los clientes en las distintas fases del proceso de atención al cliente.

El enfoque sin código de la plataforma permite a las empresas crear flujos conversacionales personalizados y desplegar chatbots de IA fácilmente a través de múltiples canales sin necesidad de grandes conocimientos técnicos.

Gupshup El posicionamiento empresarial les permite ofrecer marketing conversacional: conocer a los clientes potenciales dondequiera que estén, a través de los canales.

### ***Ética y Responsabilidades en el Uso de Chatbots***

El estudio realizado por Mhlanga (2023) analiza las implicaciones éticas de los *chatbots* de IA, al indicar que son significativas y deben ser cuidadosamente consideradas para asegurar que esta tecnología se utilice de manera ética y eficiente. Existen preocupaciones éticas relacionadas con el *chatbot* de IA, tales como la privacidad, el sesgo, el bienestar de los usuarios, su posible uso inapropiado y los efectos en las interacciones humanas y las habilidades sociales. Además, Mhlanga (2023) presenta las siguientes implicaciones éticas:

**Consideraciones Éticas en Chatbots y Agentes Conversacionales.** Dado su potencial para simular conversaciones humanas, los chatbots y agentes conversacionales plantean varias preocupaciones éticas. Una de las principales es la capacidad de estos sistemas para engañar a los usuarios, haciéndoles creer que interactúan con un ser humano, lo cual puede complicar cuestiones como el consentimiento informado. Además, existe el riesgo de que estos sistemas sean utilizados para difundir sesgos, estereotipos o incluso para fines malintencionados, como estafas de phishing o desinformación.

**Revisión de la Investigación sobre las Implicaciones Éticas del Chatbot de IA.** Varios estudios han analizado las implicaciones éticas de la IA. Un análisis reveló que los modelos de IA entrenados con textos en línea pueden reforzar prejuicios raciales, de género y religiosos. Otros estudios señalaron la vulnerabilidad de estos modelos a ataques maliciosos. A pesar de algunos beneficios, como el alivio de la soledad en personas mayores a través de conversaciones con chatbots, también se han identificado efectos negativos, como la disminución de la empatía y la conexión interpersonal debido a la dependencia de la comunicación con chatbots.

**Preocupaciones de Privacidad y Protección de Datos.** Los sistemas chatbot con IA recopilan y procesan grandes volúmenes de datos personales, como conversaciones, historiales de navegación e información geográfica, lo que genera importantes preocupaciones sobre la privacidad. Existe el riesgo de que esta información sea utilizada indebidamente o divulgada sin el consentimiento de los usuarios. Se requiere mayor transparencia y responsabilidad en el manejo de estos datos, así como la implementación de regulaciones adecuadas de protección de datos.

**Problemas de Sesgo e Imparcialidad.** Los modelos de IA son susceptibles a sesgos si los datos utilizados para su entrenamiento son parciales o poco representativos. Se han encontrado que algunos modelos de IA reproducen estereotipos relacionados con raza, género y religión. Para mitigar estos problemas, se proponen soluciones como utilizar datos de entrenamiento más diversos, establecer criterios de imparcialidad y realizar un monitoreo humano constante de los sistemas de IA.

**Uso Indevido del Chatbot de IA con Fines Maliciosos.** Los sistemas de IA también pueden ser utilizados para fines malintencionados, como ciberataques, desinformación o esquemas de phishing. Su capacidad para imitar el lenguaje humano de manera persuasiva puede ser explotada para manipular a los usuarios o influir en la opinión pública. Se ha recomendado implementar regulaciones más estrictas sobre el desarrollo y la implementación de IA, así como mejorar las medidas de ciberseguridad y aumentar la conciencia pública sobre los riesgos que plantean estas tecnologías.

**Impactos en la Interacción Humana y las Habilidades Sociales.** El impacto de los chatbots de IA en la comunicación humana y las habilidades sociales es otro tema ético relevante. Mientras que algunos estudios sugieren que los chatbots pueden ayudar a reducir

el aislamiento social en personas mayores, otros advierten sobre los efectos negativos de depender de estos sistemas para la interacción social, como la reducción de la empatía y la satisfacción con el apoyo social. Es necesario prestar atención a las implicaciones sociales y psicológicas de los sistemas de IA y promover programas que fomenten el desarrollo de habilidades sociales.

### ***Terminología***

Dunham (2024) plantea la siguiente terminología:

**Inteligencia Artificial.** Es un campo de la informática que se centra en crear sistemas que puedan realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana. La IA se basa en algoritmos y modelos matemáticos para procesar datos y tomar decisiones, además, en su forma actual, puede producir respuestas a preguntas comunes.

**API.** Interfaz de programación de aplicaciones (API) es una interfaz que un tercero puede usar para comunicarse con aplicaciones, como Facebook Messenger, para ampliar su uso.

**Chatbot.** es un servicio que a menudo se integra en un sitio web o aplicación móvil y que proporciona conversaciones similares a las humanas. La tecnología de chatbots puede funcionar en muchas áreas de negocios, pero el servicio al cliente y el soporte son las dos áreas principales que más se benefician de los chatbots.

**Aprendizaje Automático.** El aprendizaje automático (ML) es una subcategoría de la IA que ayuda a los chatbots a aprender de conversaciones pasadas e identificar patrones de lenguaje. A través del aprendizaje automático, los chatbots de IA pueden mejorar automáticamente con el tiempo sin intervención humana.

**Chatbots de Mensajería.** El término “chatbot de mensajería” se refiere a las aplicaciones de mensajería que se encuentran en plataformas digitales más grandes como Facebook, Twitter o WhatsApp. Estos bots de mensajería facilitan y hacen más conveniente para las empresas responder e interactuar con los clientes a través de sus canales preferidos.

**Procesamiento del Lenguaje Natural.** El procesamiento del lenguaje natural (NLP) es una subcategoría de la IA y, como su nombre lo indica, ayuda a las computadoras a entender y dar sentido al lenguaje. Los chatbots utilizan el procesamiento del lenguaje natural para entender lo que un usuario está tratando de decir y reaccionar adecuadamente, incluso si la entrada del usuario no es gramaticalmente correcta.

**Comprensión del Lenguaje Natural.** La comprensión del lenguaje natural (NLU) es un término que no se encuentra comúnmente en un glosario de chatbots, pero es importante conocerlo. Se refiere a la capacidad de una computadora para entender los sentimientos expresados en lenguaje natural. En pocas palabras, ayuda a tu chatbot a identificar lo que el usuario está tratando de decir y la intención detrás de su entrada.

**Respuesta Rápida.** Una respuesta rápida es una respuesta breve y predefinida que se puede sugerir a los usuarios como opciones posibles. Vienen en forma de botones y son una opción conveniente para cosas simples como programar reuniones. Las respuestas rápidas ayudan a que la conversación fluya de manera más natural y pueden ayudar a un usuario de chatbot a responder más rápidamente.

**Respuesta de Respaldo.** Una respuesta de respaldo es lo que ocurre cuando el bot no logra entender la intención del usuario. Generalmente, se presenta en forma de una respuesta predefinida, como “Lo siento, no entendí tu pregunta”. Por supuesto, la respuesta

de respaldo está diseñada para encaminar la conversación hacia una resolución. Sin embargo, si esto ocurre con frecuencia, puede terminar en una transferencia a un humano.

**Integración de Software.** La integración de software se refiere al proceso de conectar múltiples aplicaciones, permitiéndoles compartir datos y trabajar juntas.

**Transferencia.** Una transferencia redirige a los usuarios del chatbot a agentes en vivo. Las transferencias se pueden configurar para activarse cuando el problema de un usuario excede las capacidades del chatbot. La acción de transferencia también pasa la información del chat al agente de soporte al cliente para una resolución más rápida.

Mamgain (2024) plantea la siguiente terminología:

**Agente Virtual.** Un agente virtual es un personaje virtual generado por computadora que atiende a los clientes. Utiliza programas automatizados para responder a los clientes. Puede obtener información en tiempo real de Internet para responder consultas.

**Datos de Entrenamiento.** Los datos de entrenamiento se refieren al conjunto de datos utilizado para entrenar un modelo de aprendizaje automático. Consiste en pares de entrada-salida o ejemplos que se introducen en el modelo durante el proceso de entrenamiento, permitiéndole aprender patrones y relaciones entre el mensaje de entrada y las salidas correspondientes. Los datos pueden tomar diversas formas, como texto (por ejemplo, archivos PDF, .txt o .doc), datos numéricos (por ejemplo, hojas de Excel, archivos CSV, bases de datos) o imágenes (por ejemplo, JPEG, PNG). Además, podría incluir archivos de audio (por ejemplo, WAV, MP3) para tareas como el reconocimiento de voz, archivos de video (por ejemplo, MP4, AVI) para análisis de video, datos de sensores (por

ejemplo, lecturas de temperatura, datos de acelerómetros) para aplicaciones de IoT, o incluso datos estructurados de fuentes como archivos JSON o XML.

**Modelos de lenguaje de gran tamaño (LLM).** Son sistemas avanzados que usan redes neuronales. Aprenden y generan lenguaje natural de una manera sofisticada. Una manera sencilla de definir un LLM es que entienden y siguen conversaciones. Crean contenido relevante y coherente usando muchos datos de lenguaje. Esto es gracias a su habilidad para aprender de patrones complejos y responder de manera adecuada.

Alsina (2018) plantea la siguiente terminología:

**Bots.** Un bot es un software que intenta entender las necesidades de una persona a través de un lenguaje natural. Un bot es capaz de llevar a cabo tareas concretas e intenta entender el comportamiento humano.

**Algoritmo.** Un algoritmo es un conjunto específico de pasos matemáticos o comandos operativos que se utilizan para resolver un problema. Los algoritmos son fundamentales para la AI (Inteligencia Artificial) porque analizan y transforman los datos. Cada tarea analítica requiere un algoritmo único.

**Reconocimiento de intenciones.** Esto describe la capacidad de un bot para ir más allá del procesamiento básico del lenguaje y discernir de manera clara y precisa lo que el usuario quiere saber.

**Piloto.** Es la etapa de desarrollo en la que un grupo limitado de usuarios testean el chatbot que estamos creando.

## **Inteligencia Artificial**

Takeyas (2007), en su artículo “Introducción a la Inteligencia Artificial”, la define como “una rama de las ciencias computacionales encargada de estudiar modelos de cómputo capaces de realizar actividades propias de los seres humanos en base a dos de sus características primordiales: el razonamiento y la conducta”. O como lo plantea Escolano (2003) en el libro “Inteligencia artificial: Modelos, técnicas y áreas de aplicación”:

La Real Academia de la Lengua Española nos define la inteligencia como “Potencia intelectual: facultad de conocer, de entender o comprender”. Una vez definido esto, la inteligencia artificial se podría definir de la misma forma, pero aplicado a las máquinas.

De esta forma, cuando nos dicen que una lavadora es inteligente tendríamos que preguntar qué conocimiento o comprensión tiene dicha lavadora del proceso que realiza. Como podemos observar, este término es muy ambiguo y se han aducido múltiples argumentos a favor y en contra de la inteligencia en las máquinas. Nosotros vamos a utilizar la definición de inteligencia artificial que pensamos que es más cercana a la realidad. La propuso Marvin Minsky, uno de los pioneros de la IA, y dice así: “La Inteligencia Artificial es la ciencia de construir máquinas para que hagan cosas que, si las hicieran los humanos, requerirían inteligencia”. Podemos pensar en la IA como en aquella ciencia que incorpora conocimiento a los procesos o actividades para que éstos tengan éxito.

Desde hace algún tiempo, la comunidad de Inteligencia Artificial ha estado tratando de imitar el comportamiento inteligente con programas de computadora. Esta no es una tarea fácil porque un programa de computadora debe ser capaz de hacer muchas cosas

diferentes para ser llamado inteligente., por lo que podemos clasificar la inteligencia artificial en las siguientes cuatro categorías:

- sistemas que piensan como humanos
- sistemas que actúan como humanos
- sistemas que piensan racionalmente
- sistemas que actúan racionalmente

### ***Historia***

El artículo “History of artificial intelligence” (Mijwil, 2015) se expone que en la antigua Grecia ya se planteaban diversas ideas sobre *robots* humanoides. Un ejemplo de esto es Dédalo, quien, según la mitología, intentó crear seres humanos artificiales.

La inteligencia artificial moderna comenzó a estructurarse con el propósito de comprender el sistema de pensamiento humano según los filósofos. Un hito importante en este desarrollo tuvo lugar en 1884, cuando Charles Babbage trabajó en una máquina mecánica que exhibiría comportamientos inteligentes. Sin embargo, Babbage concluyó que no sería posible crear una máquina con una inteligencia comparable a la humana y abandonó su proyecto.

En 1950 Claude Shannon propuso que las computadoras pudieran jugar al ajedrez, lo que marcó un avance en la investigación de la inteligencia artificial, aunque esta avanzó lentamente hasta principios de la década de 1960.

La inteligencia artificial se introdujo formalmente en la historia en 1956 durante una conferencia en Dartmouth College, donde se presentó por primera vez una sesión dedicada a este campo. En esta etapa se desarrollaron las primeras aplicaciones de inteligencia artificial, basadas en lógica formal y el ajedrez. Los programas creados en este período se destacaron por su

capacidad para resolver problemas geométricos empleados en las pruebas de inteligencia, lo que llevó a la creencia de que las computadoras inteligentes eran posibles.

En 1950 Alan Turing propuso una prueba para evaluar si una máquina podía ser considerada inteligente. Esta evaluaba la capacidad de las computadoras para exhibir inteligencia, y las máquinas que la superaban en ese momento eran consideradas suficientemente inteligentes.

En 1957 John McCarthy desarrolló LISP (List Processing Language), un lenguaje de programación funcional para inteligencia artificial. LISP, uno de los lenguajes más antiguos y poderosos, permite crear programas flexibles para representar operaciones básicas con estructuras de listas.

Entre 1965 y 1970 la inteligencia artificial experimentó un estancamiento. Los avances durante este período fueron limitados y las expectativas poco realistas generaron la idea equivocada de que sería fácil crear máquinas inteligentes simplemente cargando datos. Este período es conocido como “la época oscura” de la inteligencia artificial, debido a que no cumplió con las expectativas de desarrollar máquinas inteligentes rápidamente. Sin embargo, entre 1970 y 1975 la inteligencia artificial recobró impulso, especialmente con el éxito de los sistemas aplicados en áreas como el diagnóstico médico, lo que estableció las bases de la inteligencia artificial moderna.

Entre 1975 y 1980 se reconoció el potencial de la inteligencia artificial al integrarse con otras disciplinas, como la psicología. A partir de la década de 1980 la inteligencia artificial comenzó a utilizarse en grandes proyectos con aplicaciones prácticas. Con el tiempo, se adaptó para abordar problemas reales y, aunque muchas de las necesidades de los usuarios se satisfacían

mediante métodos tradicionales, el uso de la inteligencia artificial creció notablemente, impulsado por el desarrollo de *software* y herramientas más asequibles.

### *Áreas de IA*

El artículo “Las ramas de la inteligencia artificial y sus diferentes aplicaciones” de Redacción APD (2023) señala que las áreas de impacto de la inteligencia artificial son:

**Aprendizaje automático (Machine Learning).** es la rama de la ciencia que busca el desarrollo de técnicas de inteligencia artificial que permitan a los ordenadores aprender por sí mismos. Para ello se crean programas que pueden generalizar ciertas respuestas a partir de información sin estructurar, que se suministra como ejemplos. Con ello, se induce al conocimiento por parte del ordenador.

**Lógica difusa (Fuzzy Logic).** Conocida como lógica heurística. Esta técnica incide en lo relativo de un escenario observado como posición diferencial. Es un tipo de lógica que toma dos valores al azar, contextualizados y relacionados entre sí. Por ejemplo, considerar una persona de 2 metros como alta al haber tomado antes el valor de una persona de un metro como baja.

**Vida artificial (Artificial Life).** Consiste en el estudio de la vida y de los entornos artificiales que muestran cualidades propias de los seres vivos en entornos de simulación. Una de las técnicas de inteligencia artificial con más proyección de futuro en el ámbito de la investigación.

**Sistemas expertos.** Hace referencia a un sistema de información que se basa en el conocimiento de un área de aplicación de gran complejidad y muy específica. Sirve como asistente consultor y experto para los usuarios de su interfaz. Son entornos que

proporcionan respuestas sobre problemáticas muy específicas, pudiendo realizar inferencias muy parecidas a las de un ser humano acerca de los conocimientos concretos consultados.

**Minería de datos (Data Mining).** Esta técnica consiste en la extracción discriminada de información que se encuentra implícita en los datos manejados. Dicha información, desconocida previamente, se destina a ser utilizada en algún otro proceso. La minería de datos sondea, prepara y explora los datos para poder extraer alguna información que se oculte en ellos.

**Redes Bayesianas.** También conocidas como redes de creencia, estas redes son un modelo probabilístico multivariado, que relaciona un conjunto de variables de tipo aleatorio usando un grafo dirigido para indicar una influencia casual de manera explícita.

Con un motor de actualización de las probabilidades llamado el Teorema de Bayes, estas redes se convierten en una herramienta muy útil a la hora de calcular probabilidades en casos de nuevas evidencias. Es uno de los tipos de red que se denominan de tipo casual.

**Ingeniería del conocimiento.** Consiste en generar un nuevo conocimiento que no existía previamente. Se hace a partir de la información que se contiene en bases de datos de documentos y mediante el cruce de contenido de los archivos.

Es una técnica que se basa en la teoría de «actor-red», poniendo de manifiesto redes y creando nuevas. También implica el ejercicio de la teoría de la «traducción-traslación», acercando y poniendo en relación los actores, con el objetivo de producir una traducción en la que llevar los enunciados o modalidades hacia nuevos estadios evolutivos.

**Redes neuronales artificiales.** Las redes neuronales son un paradigma del aprendizaje y los procesamientos automáticos, inspirado todo ello en el modo en que funciona el sistema nervioso de los animales. Consiste en un sistema de interconexión de neuronas en una red que colaboran entre ellas para crear una respuesta de salida.

**Sistemas reactivos.** Estos son sistemas de aplicación crítica, y un fallo o error puede acarrear consecuencias graves. Al punto de poner en riesgo las vidas humanas o el resultado de importantes inversiones económicas.

Su comportamiento en estos entornos, de tiempo real, se determina tanto por la sucesión de acciones que se ejecutan como por el momento en que cada una de ellas se suceden y son procesadas.

**Sistemas basados en reglas.** Consisten en modelos de representación del conocimiento que se usan de manera amplia. Son apropiados para escenarios en los que el conocimiento que se necesita representar surge de manera natural en una estructura de reglas.

**Razonamiento basado en casos.** Es un proceso para solucionar cuestiones basándose en soluciones de problemáticas anteriores. El razonamiento que se basa en casos se sirve de analogías para los nuevos razonamientos.

Se considera que no solo es una poderosa herramienta de cálculo para ordenadores. Sino que los seres humanos usan el mismo principio para la solución de problemas cotidianos.

**Técnicas de representación de conocimiento.** Es un sistema que sirve para analizar el modo de pensar de manera formal. Se usa un entorno de símbolos para la

representación de un dominio de discurso, junto a las funciones que puedan inferir sobre los objetos procesados.

**Redes semánticas.** Son maneras de representación del conocimiento lingüístico para las que los conceptos y las interrelaciones entre ellos se representan mediante grafos. Son utilizadas para la representación de mapas conceptuales y mentales, entre otras funciones.

**Lingüística computacional.** Es un campo multidisciplinar de la lingüística aplicada en la informática. Se sirve de los sistemas informáticos para el estudio y el tratamiento del lenguaje. Para ello, se intenta modelar de manera lógica el lenguaje natural desde un punto de vista programable.

**Procesamiento del lenguaje natural (NLP).** El procesamiento del lenguaje natural (NLP) es una disciplina de la rama de la ingeniería para la lingüística computacional. Se utiliza para la formulación e investigación de mecanismos de eficacia informática para servicios de comunicación entre las personas o entre ellas y las máquinas usando lenguajes naturales.

Los campos de desarrollo e investigación de la inteligencia artificial sirven para el desarrollo de mecanismos y aplicaciones que permitan diseñar nuevos métodos de trabajar y comunicar con las máquinas y los entornos informáticos. El futuro de la inteligencia artificial en las empresas promete una mayor integración y colaboración entre humanos y máquinas. Ya son muchas las empresas punteras que utilizan el big data y la inteligencia artificial, convirtiendo en realidad lo que hasta hace muy poco formaba parte de la ficción.

## *Aplicaciones de la IA*

La inteligencia artificial (IA) ha encontrado aplicaciones en una amplia gama de áreas, desde la robótica biónica hasta los videojuegos, aprovechando su lógica y la velocidad de procesamiento de datos, principalmente lograda a través de redes neuronales artificiales. Según Alvarado (2015) en su artículo “Una mirada a la inteligencia artificial”, algunos de los campos más destacados en los cuales la IA ha tenido un impacto significativo son:

**Juegos:** Se destacan los juegos de mesa ya que desatan una gran cantidad de problemas informáticos que pueden resolverse mediante algoritmos específicos.

**Sistemas automatizados con agentes.** Un agente en un sistema de automatización es un elemento capaz de percibir su medioambiente mediante sensores y actuar en ese medio mediante actuadores. Todo agente tiene una función u objetivo mediante un software y hardware específico.

**Robótica.** Los robots son agentes físicos que realizan tareas mediante la manipulación física del mundo. Para lograr esto, los robots son dotados de efectores, como pinzas, ruedas, brazos mecánicos, etc. También se equipan de sensores que les permiten percibir el entorno, como visores, sistemas de ultrasonidos, giroscopios, etc. En la robótica, la inteligencia artificial tiene gran participación debido a la capacidad de procesamiento de información y toma de decisiones, como por ejemplo la planificación o visión artificial (aplicar algoritmos de aprendizaje para el reconocimiento de formas).

Según el artículo “Estudio sobre aplicación de la inteligencia artificial” de ONTSI (2021), la inteligencia artificial también es aplicada en:

**Asistentes virtuales.** El 51% de los encuestados considera que este tipo de asistentes inteligentes son muy o bastante interesantes y solo al 17% no parece generarle el mínimo interés la posibilidad de utilizar un dispositivo digital como este. El interés medio, medido en una escala de cero a diez, se sitúa en 6, y disfruta de interés homogéneo entre los distintos segmentos de población, ya que su valoración media oscila entre el valor mínimo de 6 (entre las personas con edades entre los 35 y 44 años, y en la población entre 55 y 64 años) y el interés máximo de 6 (entre las personas con edades entre los 45 y 54 años, y con más de 64 años)

**Automóviles.** El desarrollo de aplicaciones de IA en vehículos es el avance de este tipo de herramientas que despierta mayor tasa de interés entre la población. Algo más de la mitad de la población, el 55%, tendría mucho interés en el desarrollo de este ámbito de la IA. Asimismo, es también el desarrollo de la IA que mayor grado de interés despierta en un segmento de población. Las personas con edades entre los 25 y 34 años presentan un interés medio de 7 el más alto entre todos los segmentos y todos los posibles desarrollos de IA. Sin embargo, a la hora de valorar la seguridad percibida destaca que, en una escala de cero a diez, la percepción media se sitúa en 5, bastante más baja que el interés que despierta. Con todo, el 67% afirma que la incorporación de la IA en los automóviles supone un riesgo medio y bajo a la circulación. Además, para la población entre 55 y 64 años la percepción de seguridad baja hasta el 5.

**Compras digitales.** El 29% de la población internauta considera interesante el uso de la IA como elemento de prescripción de compra y consumo de contenidos digitales. Se trata del porcentaje más bajo entre todos los elementos de desarrollo de IA analizados en el presente estudio. Únicamente entre aquellas personas de 25 a 34 años se observa un

mayor interés en este uso de la IA con un 5 de interés medio. A medida que aumenta la edad de la persona desciende el interés en este tipo de dispositivos y se sitúa por debajo de cinco (habitual barrera del aprobado en España) entre las personas mayores de 54 años. El bajo interés probablemente esté relacionado con la desconfianza que genera entre la población el uso de dispositivos prescriptores que utilizan la IA. El 37% tiene un nivel de confianza bajo (valor de 0 a 4), mientras que únicamente el 6% muestra un alto grado de confianza en este desarrollo de la IA. La confianza media solo supera la frontera del cinco entre aquellas personas con edades entre 25 y 54 años

**Ámbito médico.** Cuatro de cada diez personas estarían interesadas en el desarrollo de la IA en el ámbito médico. Por el contrario, cabe destacar que el 26% no se muestra muy a favor de su implementación. Este tipo de tecnología no genera mucha confianza entre la ciudadanía, y un 31% desconfía abiertamente de la aplicación de la IA en el ámbito médico.

Así mismo, la investigación “La inteligencia artificial y su aplicación en diversos sectores productivos” de Sotomayor (2001), plantea los siguientes campos de aplicación:

### **Aplicaciones más importantes**

- Análisis de mercados
- Análisis de riesgos
- Aplicación de impuestos
- Asesoría jurídica y fiscal
- Aplicaciones financieras y bancarias

**En el Sector Industrial**

- Comunicación de dispositivos
- Detección por medio de sensores
- Generación y acceso a bases de datos
- Dispositivos de mando
- Diagnóstico y reparación de averías

**En el Sector Productivo**

- Control de calidad
- Detección de siniestros y activación de alarmas
- Configuración de equipos y sistemas
- Verificación de especificaciones y procesos
- Control de procesos de producción automática

**En el Sector Electrónico**

- Diseño de circuitos con alto grado de integración
- Sistemas Inteligentes de autodiagnóstico
- Programación automática
- Control de redes de comunicación
- Ajuste de equipos y sistemas

- Optimización de programas de computación

### **En el Sector Militar**

- Medidas de seguridad electrónicas
- Dirección de vehículos y proyectiles
- Planeación estratégica militar
- Reconocimiento de objetivos
- Descripción de mensajes y códigos de transmisión

### **Otros Campos**

- Control de satélites artificiales: Aeronáutica
- Diagnóstico y tratamiento de la tierra: Agricultura
- Detección de restos arqueológicos: Arqueología.
- Solución de problemas Legales: Derecho
- Interpretación de medidas: Geología
- Previsión de eventos naturales: Meteorología
- Propiedades de nuevos compuestos: Química
- Programación de rutas y horarios: Transportes

### ***Técnicas y Algoritmos***

El artículo “Tipos de algoritmos de inteligencia artificial” de Tenea (s. f.) muestra que los algoritmos más utilizados son:

**Aprendizaje por refuerzo (Reinforcement Learning, RL).** Obtiene resultados, patrones, caminos, correlaciones y conclusiones basadas en experiencias anteriores que ha generado la propia máquina. Los algoritmos de este tipo de aprendizaje basan su funcionamiento en la prueba y error.

Un ejemplo de este tipo de algoritmo es AphaZero, un sistema desarrollado por DeepMind que enseña a la máquina a jugar una partida de ajedrez y la recompensa cada vez que consigue su objetivo. Principales algoritmos en el aprendizaje por refuerzo:

- Programación dinámica (Dynamic Programming)
- Q-Learning
- SARSA (State-Action-Reward-State-Action)

**Aprendizaje supervisado (Supervised Learning).** El aprendizaje supervisado utiliza modelos predictivos a partir de datos de entrenamiento. Es decir, utiliza un conjunto de datos etiquetados con el fin de entrenar un algoritmo para hacer tareas concretas.

Este tipo de aprendizaje resuelve problemas conocidos como, por ejemplo: predecir cuántas personas hay en la imagen o cuáles son los defectos de un producto concreto. El aprendizaje supervisado hace que los algoritmos puedan aprender de datos históricos (de entrenamiento) y los atribuyan a entradas desconocidas con la intención de obtener la salida correcta. Podemos ver este tipo de aprendizaje en los coches automáticos.

Principales algoritmos en el aprendizaje supervisado:

- Árboles de decisión: Estos algoritmos se estructuran de forma jerárquica, clasificando los datos en nodos que representan atributos de prueba. Los árboles

de decisión usan medidas como la entropía o la ganancia de información para seleccionar los mejores atributos.

- **Clasificación Naive Bayes:** Basado en el teorema de Bayes, este algoritmo realiza suposiciones sobre la independencia de características. Es ideal para grandes conjuntos de datos y múltiples clases. Aunque se basa en suposiciones simplificadas, es eficiente y ampliamente usado en clasificación.
- **Regresión logística:** Este algoritmo se utiliza para clasificar variables dependientes en dos categorías (por ejemplo, spam/no spam) usando un valor binario (0/1). Es útil cuando la variable dependiente es categórica.
- **Support Vector Machines (SVM):** SVM es un algoritmo usado principalmente para clasificación (aunque también puede ser utilizado para regresión). Este algoritmo traza los puntos de datos en un espacio multidimensional y encuentra el hiperplano que mejor separa las clases.

**Aprendizaje no supervisado (Unsupervised Learning).** El aprendizaje no supervisado en el Machine Learning se usa para identificar nuevos patrones y anomalías. Los datos introducidos, al contrario que en el aprendizaje supervisado, no están etiquetados. Es el propio algoritmo quien intenta darle sentido a los datos a través de la constante búsqueda de patrones y características. Es decir, el algoritmo no recibe indicaciones externas para su entrenamiento.

Estos algoritmos están ideados para llevar a cabo un procesamiento más complejo.

Principales algoritmos en el aprendizaje no supervisado:

- Clustering (agrupamiento): Algoritmos como K-means se utilizan para agrupar datos en clústeres similares.
- Análisis de componentes principales (PCA): Utilizado para reducir la dimensionalidad de los datos mientras se preserva la mayor parte de la variabilidad.
- Descomposición en valores singulares (SVD): Se utiliza en la reducción de dimensiones, especialmente en el análisis de matrices de datos grandes.
- Análisis de componentes independientes (ICA): Permite separar las señales en fuentes estadísticas independientes.

Además, según el artículo “Algoritmos de inteligencia artificial: definición y tipos” (KeepCoding, s. f.) también son importantes los siguientes algoritmos:

**Aprendizaje profundo (Deep Learning).** El aprendizaje profundo es una subcategoría del aprendizaje automático que utiliza redes neuronales artificiales con múltiples capas, conocidas como redes neuronales profundas. Estos algoritmos son capaces de procesar grandes volúmenes de datos no estructurados, como imágenes y texto, y aprender de manera autónoma.

**Diferencias clave con el aprendizaje automático tradicional.** A diferencia del aprendizaje automático tradicional, que requiere intervención humana para seleccionar características, el aprendizaje profundo automatiza este proceso, lo que permite una mayor creatividad y precisión en los resultados.

**Redes neuronales (Neural Networks).** Las redes neuronales están inspiradas en la estructura del cerebro humano y consisten en múltiples capas de nodos (neuronas) que procesan datos de manera secuencial. Existen dos tipos principales de redes neuronales:

- Redes neuronales feed-forward: Procesan datos en una sola dirección, desde la entrada hasta la salida. Son útiles para tareas de clasificación y regresión.
- Redes neuronales con retropropagación: Permiten que los datos fluyan en ambas direcciones, ajustando los pesos de las conexiones neuronales para mejorar la precisión en tareas complejas como el reconocimiento de voz o visión por computadora.

**Procesamiento de lenguaje natural (NLP, Natural Language Processing).** El NLP es una tecnología que permite a las máquinas comprender y procesar el lenguaje humano. Utiliza técnicas de análisis sintáctico y semántico para descomponer el texto y entender su significado y contexto. El NLP permite una interacción más natural y efectiva entre las máquinas y los usuarios, mejorando las interfaces de comunicación.

### ***Limitaciones***

Existen diversas limitaciones, a pesar de los avances significativos en la inteligencia artificial (IA), que impiden que esta pueda realizar algunas tareas que requieren de habilidades humanas complejas, en el artículo “Limitaciones de la inteligencia artificial: Lo que aún no se puede hacer” (Evolupedia, s. f.) se plantean alguna de ellas:

**Creatividad.** No se puede negar que la Inteligencia Artificial (IA) tiene sus limitaciones en lo que se refiere a la creatividad. A pesar de los avances en este campo, las máquinas siguen siendo incapaces de alcanzar el mismo nivel de creatividad que los humanos.

Se cree que la creatividad es un rasgo exclusivamente humano que no puede ser replicado por la inteligencia artificial. Aunque la IA puede ofrecer resultados satisfactorios basándose en los datos existentes, no puede originar nuevos conceptos sin la aportación humana.

Esto se debe a que la creatividad requiere imaginación, motivación y capacidad para concebir conceptos abstractos, de los que carecen las máquinas. Por ello, el desarrollo de una IA creativa sigue siendo una aspiración.

Otro factor que impide que la IA sea creativa es su incapacidad para pensar de forma no convencional. Las máquinas dependen de información y patrones pregrabados para generar resultados, mientras que los humanos tienen la capacidad de fantasear, crear e investigar posibilidades novedosas.

Esto implica que la IA sólo puede producir resultados basados en aquello para lo que fue programada, por lo que su capacidad imaginativa es limitada. Además, la IA es incapaz de pensar espontáneamente en soluciones originales, un rasgo que diferencia a los humanos de las máquinas.

No obstante, los investigadores están estudiando diversas estrategias para superar este obstáculo. Un enfoque consiste en combinar la aportación humana con la IA para generar productos más creativos. Fusionando la perspicacia humana y la potencia de cálculo de la IA, puede ser posible producir ideas más innovadoras y únicas.

Otra solución es utilizar la IA para ayudar a los humanos en tareas creativas, como generar ideas o proporcionar recomendaciones, en lugar de sustituir completamente la creatividad humana.

En general, la Inteligencia Artificial tiene sus límites en lo que se refiere a la creatividad. Aunque puede que las máquinas nunca lleguen a igualar el nivel de creatividad de los humanos, hay formas de mejorar la capacidad de la IA para producir nuevas ideas y resultados. Sin embargo, sigue siendo evidente que la creatividad es un rasgo exclusivo de los humanos, y la IA no puede sustituir a la imaginación, la innovación y el ingenio humanos.

**Toma de Decisiones Éticas.** Cuando se trata de tomar decisiones éticas, hay que tener en cuenta ciertas limitaciones. Los algoritmos y los datos alimentados a la tecnología sólo pueden ser tan buenos como las personas que los programan, y la capacidad de emitir juicios de valor es exclusivamente humana.

Esto significa que la IA puede pasar por alto las implicaciones éticas de sus decisiones, y existe el riesgo de prejuicios y discriminación. Para hacer frente a este problema, es esencial contar con la aportación y la supervisión humanas, y diseñar sistemas de IA que sean transparentes y rindan cuentas.

Para tomar mejores decisiones éticas en la IA, es aconsejable crear equipos diversos que puedan identificar y resolver posibles sesgos, y tener reglas y normas claras de conducta moral.

Otra dificultad en la toma de decisiones éticas con IA es la cuestión de la privacidad y la seguridad. A medida que la IA se hace más omnipresente y recopila más información, aumenta la posibilidad de infracciones y usos indebidos. Además, el uso de la IA en la vigilancia y la aplicación de la ley plantea cuestiones sobre las libertades civiles y los derechos humanos.

Para hacer frente a estas preocupaciones, es fundamental disponer de sólidos protocolos de privacidad y seguridad, así como de una normativa y un control claros. Para tomar mejores decisiones éticas en la IA, se recomienda garantizar que los datos sólo se recopilan y utilizan con fines legítimos, y minimizar el riesgo de violaciones de datos y ciberataques.

Por último, la toma de decisiones éticas con la IA también plantea dudas sobre la rendición de cuentas y la responsabilidad. ¿Quién es responsable cuando un sistema de IA va mal o genera daños? ¿Cómo podemos garantizar que los sistemas de IA se rijan por las mismas normas éticas que las personas? Para abordar estas cuestiones, es necesario disponer de marcos jurídicos y normas de responsabilidad claros, y asegurarse de que los desarrolladores y operadores de IA sean considerados responsables de las decisiones y acciones de sus sistemas. Para tomar mejores decisiones éticas en la IA, conviene diseñar sistemas de IA que sean transparentes y comprensibles, y disponer de directrices y normas claras de conducta ética y responsabilidad.

**Tareas Humanas.** La aplicación de la inteligencia artificial es muy amplia, pero hay ciertas tareas que siguen requiriendo un toque humano. La creatividad, la inteligencia emocional y el pensamiento crítico son capacidades que los robots y los ordenadores aún no son capaces de reproducir. Incluso con los avances de la tecnología, la IA no puede comprender plenamente la originalidad y la imaginación asociadas a la innovación humana.

Otro aspecto en el que la IA está limitada es en su falta de empatía. Aunque las máquinas pueden detectar ciertas emociones y reaccionar ante ellas, no tienen la capacidad de comprender toda la gama de sentimientos humanos. Esto puede suponer una limitación

importante en ámbitos como la sanidad, donde la comprensión y la compasión son necesarias para proporcionar una atención de calidad.

La IA tampoco puede tomar decisiones éticas debido a su incapacidad para evaluar valores o considerar las complejidades de una situación determinada. Por esta razón, es importante que las personas formen parte del proceso de toma de decisiones cuando se trata de IA, especialmente para cualquier toma de decisiones que pueda tener implicaciones éticas.

Para aprovechar al máximo la tecnología de la IA, es esencial identificar y utilizar sus puntos fuertes, reconociendo al mismo tiempo sus limitaciones. La combinación de las capacidades humanas y las de las máquinas puede ser un activo inestimable, pero es importante comprender la diferencia entre lo que la IA puede y no puede hacer.

Igualmente, en el artículo “Limitaciones y desafíos de la inteligencia artificial” de Careerera (2024) se plantean estas otras limitantes:

**Limitado entendimiento de contexto.** Inteligencia Artificial tiene limitado entendimiento de contexto. Los humanos tienen la tendencia de comprender, resolver las situaciones a través de emociones que están necesarios en el momento, mientras que Inteligencia Artificial tiene perspectiva limitada, entendimiento de contexto, lengua de humano y comunicación. Normalmente, las máquinas están preparadas en enormes datos de texto que es fácil poder identificar, estampado y hacer predicciones basados en el dato. Sin embargo, le falta de la habilidad de comprender o entender sutilezas lengua de humano y comunicación. Por ejemplo; Inteligencia Artificial no puede entender que es humor, sarcasmo, irónico, sentido común y más son áreas que falta Inteligencia Artificial.

**Prejuicio en algoritmos.** Algoritmos son colecciones de datos que un computador sigue para realizar una tarea y algoritmos con prejuicios, pueden resultar en recibir soluciones desfavorables. Los prejuicios pueden entrar en sistemas a través de varios métodos como, puede ser un error humano durante el programa, factores sociales o históricos. Por ejemplo, si quieres obtener información sobre la relación entre los hombres y mujeres, es posible que el sistema de Inteligencia Artificial tenga más prejuicio por los hombres que va a resultar en desfavorables resultados y el otro ejemplo, durante 2017, Facebook tenía un algoritmo diseñado para eliminar expresiones ofensivas. Sin embargo, luego estaba descubriendo que no expresiones ofensivas es solo para los hombres “Whites” no por “Blacks”. El algoritmo permite comentarios odiosos, porque estaba diseñada para excluir categorías generales como “Black” “White” “Muslims” “Terrorists” y “Nazis” en lugar de un particular subgrupo. Además, sistemas de Inteligencia Artificial pueden mostrar los prejuicios en la toma de decisiones como contratación, préstamos y más, por eso es importante identificar los prejuicios en un sistema de inteligencia artificial a través de diferentes técnicas para obtener las soluciones sin prejuicios.

**Falta de fuerza.** Inteligencia Artificial no puede entender emociones, lo que la hace vulnerable a la manipulación. Por lo general, un sistema de Inteligencia Artificial está basado en muchos algoritmos complejos, así que puede ser difícil para ellos entender e interpretar. Como resultado, sería más fácil engañarse, utilizando técnicas de adversarios para manipular decisiones de sistemas.

**Poder aprender y adaptar.** El poder para aprender y adaptarse en tiempo real en un ambiente dinámico es un hábito humano, pero Inteligencia Artificial no puede hacerlo.

Cognición de humano se permite aprender interrumpidamente, pero inteligencia artificial requiere actualizar su sistema con datos actualizados.

Además, en el artículo “Limitaciones de la inteligencia artificial” (AI Creatio, s. f.) se indican las siguientes:

**No entiende las emociones humanas.** Su capacidad para comprender y manejar emociones humanas no es la óptima. Aunque puede reconocer y clasificar emociones basadas en patrones de datos, todavía no puede comprender plenamente las emociones humanas y responder a ellas de manera adecuada. Por ejemplo, en aplicaciones de atención al cliente basadas en la IA, la falta de empatía y comprensión emocional puede resultar en interacciones impersonales y frustrantes para los usuarios.

**No sabe si está bien o mal entrenada.** En el ámbito de la seguridad, la IA también tiene limitaciones. Por ejemplo, la IA puede tener dificultades para detectar y abordar sesgos y discriminación en los datos con los que es entrenada. Si los datos utilizados para entrenar a un modelo de IA contienen sesgos o prejuicios, es probable que el modelo también los reproduzca en sus predicciones o decisiones. Esto puede tener consecuencias perjudiciales, como la discriminación en la contratación, préstamos, y sistemas de justicia, entre otros.

**No comprende las situaciones.** Además, la IA también puede enfrentar desafíos en la interpretación y comprensión del contexto en situaciones complejas. Todavía puede tener dificultades para comprender el contexto social, cultural o emocional de una situación. Esto puede llevar a errores de interpretación y decisiones inexactas o

inapropiadas en ciertos casos, especialmente en situaciones que requieren una comprensión profunda del contexto humano.

**Carece de conciencia.** A diferencia de los seres humanos, no tiene emociones ni una comprensión plena de su existencia o conciencia de sí misma. Esto limita su capacidad para comprender y responder adecuadamente a las emociones humanas, lo que puede afectar su capacidad para interactuar de manera natural y empática con las personas en situaciones sociales o emocionales.

**Problemas con datos ambiguos.** Puede tener dificultades con la interpretación y comprensión de la información ambigua o incierta. Aunque es excelente en el procesamiento de datos estructurados y patrones claros, puede tener dificultades en la interpretación de información que no es clara o que tiene múltiples interpretaciones posibles. Esto puede llevar a errores en la toma de decisiones o a la generación de resultados inexactos en situaciones ambiguas.”

### *Ética en la IA*

La ética en la inteligencia artificial (IA) es fundamental para garantizar que el desarrollo, la implementación y el uso de esta tecnología se realicen responsablemente y alineada con los valores humanos fundamentales. Su importancia radica en establecer un marco que permita proteger los derechos de las personas, fomentar la justicia social y promover el bienestar colectivo. Según el artículo “Una Visión General de la Ética de la Inteligencia Artificial” de Huang (2023), se plantean los principios éticos principales que debe tener la IA:

**Transparencia:** La transparencia es uno de los principios más discutidos en el debate sobre la ética de la IA. La transparencia de la IA implica principalmente la transparencia de la

tecnología de IA en sí misma y la transparencia del desarrollo y adopción de la IA. Por un lado, la transparencia de la IA implica la interpretabilidad de un sistema de IA dado, es decir, la capacidad de saber cómo y por qué un modelo se comportó de la manera en que lo hizo en un contexto específico y, por lo tanto, comprender la lógica detrás de su decisión o comportamiento. Este aspecto de la transparencia se menciona generalmente como la metáfora de “abrir la caja negra de la IA”. Se refiere a la interpretabilidad, explicabilidad o comprensibilidad. Por otro lado, la transparencia de la IA incluye la justificabilidad o racionalidad del proceso de diseño e implementación del sistema de IA y de su resultado. En otras palabras, el proceso de diseño e implementación del sistema de IA y su decisión o comportamiento deben ser justificables y visibles.

**Equidad y Justicia:** El principio de justicia y equidad establece que el desarrollo, implementación y uso de la IA deben ser justos y equitativos para que el sistema de IA no resulte en discriminaciones o sesgos contra individuos, comunidades o grupos. La discriminación y los resultados injustos provocados por los algoritmos de IA se han convertido en un tema candente en los medios y la academia. En consecuencia, el principio de equidad y justicia ha atraído considerable atención en los últimos años.

**Responsabilidad y Rendición de Cuentas:** El principio de responsabilidad y rendición de cuentas requiere que la IA sea auditable, es decir, los diseñadores, desarrolladores, propietarios y operadores de la IA son responsables y deben rendir cuentas por los comportamientos o decisiones de un sistema de IA, y por lo tanto se consideran responsables de los daños o malos resultados que pueda causar. Los diseñadores, constructores y usuarios de sistemas de IA son partes interesadas en las implicaciones morales o éticas de su uso, mal uso y comportamiento, y tienen la responsabilidad y la

oportunidad de dar forma a estas implicaciones. Esto requiere que se establezcan mecanismos adecuados para garantizar la responsabilidad y la rendición de cuentas de los sistemas de IA y sus resultados, tanto antes como después de su desarrollo, implementación y uso.

**No Maleficencia:** La no maleficencia básicamente significa no hacer daño o evitar imponer riesgos de daño a otros. Por lo tanto, el principio de no maleficencia de la IA generalmente se refiere a que los sistemas de IA no deben causar o exacerbar daños a los humanos o afectar negativamente a los seres humanos. Esto implica la protección de la dignidad humana, así como la integridad mental y física. El principio de no maleficencia requiere que los sistemas de IA y los entornos en los que operan sean seguros y protegidos para que no estén abiertos al uso malicioso. Con algunos de los accidentes fatales provenientes de autos y robots autónomos, evitar daños a los seres humanos es una de las mayores preocupaciones en la ética de la IA. Por lo tanto, la mayoría de las directrices éticas ponen un fuerte énfasis en garantizar que no se cause daño a los seres humanos a través de la seguridad y protección de la IA.

**Privacidad:** El principio de privacidad tiene como objetivo garantizar el respeto por la privacidad y la protección de datos al usar sistemas de IA. Los sistemas de IA deben preservar y respetar los derechos de privacidad y la protección de datos, así como mantener la seguridad de los datos. Esto implica proporcionar una gobernanza y gestión de datos efectivas para todos los datos utilizados y generados por el sistema de IA a lo largo de su ciclo de vida. Específicamente, la recopilación, uso y almacenamiento de datos deben cumplir con las leyes y regulaciones relacionadas con la privacidad y la protección de datos.

**Beneficencia:** El principio de beneficencia establece que la IA debe hacer el bien a las personas y beneficiar a la humanidad. Este principio indica que la tecnología de IA debe usarse para traer resultados e impactos beneficiosos a individuos, la sociedad y el medio ambiente. Al desarrollar un sistema de IA, sus objetivos deben estar claramente definidos y justificados. Se debe fomentar el uso de la tecnología de IA para ayudar a abordar preocupaciones globales, como el manejo de la seguridad alimentaria, la contaminación y contagios como el SIDA y el COVID-19.

**Libertad y Autonomía:** La libertad y la autonomía, que generalmente se refieren a la capacidad de una persona para tomar decisiones respecto a sus objetivos y deseos, son valores fundamentales para los ciudadanos en sociedades democráticas. Por lo tanto, es importante que el uso de la IA no dañe ni obstaculice la libertad y la autonomía. Cuando aplicamos agentes de IA, estamos dispuestos a ceder parte de nuestra autoridad de toma de decisiones a las máquinas de IA. Así, mantener el principio de libertad y autonomía en el contexto de la IA significa encontrar un equilibrio entre el poder de decisión que mantenemos para nosotros mismos y el que cedemos a la IA.

**Solidaridad:** El principio de solidaridad implica que el desarrollo y la aplicación de un sistema de IA deben ser compatibles con el mantenimiento de los lazos de solidaridad entre las personas y las generaciones. En otras palabras, la IA debe promover la seguridad social y la cohesión, y no debe poner en peligro los lazos y relaciones sociales.

**Sostenibilidad:** Debido al cambio climático y al daño ambiental continuo, la importancia de la sostenibilidad ha recibido cada vez más atención. Al igual que otros campos y disciplinas, la IA se ve afectada y necesita ser incluida en la agenda de desarrollo sostenible. El principio de sostenibilidad representa que la producción, gestión e

implementación de la IA deben ser sostenibles y evitar el daño ambiental. En otras palabras, la tecnología de IA debe cumplir con los requisitos de garantizar la prosperidad continua de la humanidad y preservar un buen entorno para las generaciones futuras. Los sistemas de IA prometen ayudar a abordar algunas de las preocupaciones sociales más urgentes, pero debe asegurarse que esto ocurra de la manera más respetuosa con el medio ambiente posible.

**Confianza:** La confiabilidad es un requisito previo para que las personas y las sociedades adopten la IA, ya que la confianza es un principio básico para las interacciones interpersonales y el funcionamiento social. La confianza en el desarrollo, implementación y uso de sistemas de IA no solo está relacionada con las características inherentes de la tecnología, sino también con la calidad del sistema socio técnico que involucra aplicaciones de IA. Por lo tanto, avanzar hacia una IA confiable no solo concierne a la confiabilidad del sistema de IA en sí, sino que también requiere un enfoque holístico y sistemático que cubra la confiabilidad de todos los participantes y procesos que abarcan todo el ciclo de vida del sistema.

**11) Dignidad:** La dignidad humana abarca la creencia de que todas las personas poseen un valor intrínseco que está ligado únicamente a su humanidad, es decir, no tiene nada que ver con su clase, raza, género, religión, habilidades o cualquier otro factor que no sea ser humano, y este valor intrínseco nunca debe ser disminuido, comprometido o reprimido por otras personas ni por tecnologías como la IA. Es importante que la IA no infrinja ni dañe la dignidad de los usuarios finales u otros miembros de la sociedad. Como resultado, respetar la dignidad humana es un principio importante que debe considerarse en la ética de la IA. Por lo tanto, el sistema de IA debe desarrollarse de manera que respete,

apoye y proteja la integridad física y mental de las personas, su sentido personal y cultural de identidad, y la satisfacción de sus necesidades básicas.

### *Terminología*

El “Glosario de inteligencia artificial” (Baufest, 2021) destaca la siguiente terminología:

**Deep Learning:** es una subdisciplina de Machine Learning (que a su vez es un subconjunto de Inteligencia Artificial) la cual utiliza como algoritmos de aprendizaje automático las llamadas Redes Neuronales. La principal diferencia entre Deep Learning y otras técnicas de Machine Learning (frecuentemente llamadas Machine Learning Clásico) es que el primero automatiza gran parte del proceso de tratamiento de los datos y feature engineering, logrando una mayor independencia de la intervención humana. Esto le permite lograr una mayor versatilidad, pudiendo ser aplicado a un rango más amplio de problemáticas. Deep Learning no requiere necesariamente de un conjunto de datos etiquetados (supervised learning). Sin embargo, puede, a partir de datos etiquetados, extraer características a partir de datos no estructurados (como, por ejemplo, imágenes). A partir del reconocimiento de estos patrones puede distinguir un conjunto de características que diferencian a un dato de otro.

**El Internet de las Cosas o Internet of Things (IoT):** se refiere al conjunto de objetos físicos dotados de sensores, software, capacidad de procesamiento y otras tecnologías, los cuales se conectan e intercambian datos con otros objetos o sistemas a través de una conexión a internet. Estos objetos pueden pertenecer a una amplia variedad de categorías, desde algo tan simple como un electrodoméstico hasta herramientas industriales sofisticadas. Esta área está en pleno auge en el mundo. Las principales razones

tienen que ver con la disminución física del tamaño (y de costo) de los microprocesadores y sensores, lo cual les da una gran versatilidad para colocarlos en una gran cantidad de objetos y dotarlos de esta capacidad de procesamiento y conexión a internet. Los avances en el campo de la Inteligencia Artificial y Machine Learning hicieron que el uso de estos dispositivos se vuelva más frecuente.

**Machine Learning (o Aprendizaje Automático):** es una disciplina en la cual se programa a una computadora para que, a partir de datos de entrada, reconozca patrones subyacentes en estos datos y aprenda de los mismos para ajustar parámetros libres de un modelo. Este modelo nos permite luego hacer inferencia de distintos tipos sobre nuevos datos, ya sea clasificación, regresión o hasta incluso generación de nuevos datos.

**Natural Language Processing (NLP)** es el campo de estudio que se enfoca en la comprensión mediante ordenador del lenguaje humano. Abarca parte de la Ciencia de Datos, Inteligencia Artificial (Aprendizaje Automático) y la lingüística. En NLP las computadoras analizan el lenguaje humano, lo interpretan y dan significado para que pueda ser utilizado de manera práctica. Usando NLP podemos hacer tareas como resumen automático de textos, traducción de idiomas, extracción de relaciones, Análisis de sentimiento, reconocimiento del habla y clasificación de artículos por temáticas.

**Natural Language Understanding (NLU)** Su fin es capacitar a un sistema tecnológico para comprender el significado e intención que encierra una frase. Debido a la complejidad que encierra la comprensión del lenguaje natural, es uno de los mayores desafíos que experimenta la IA en la actualidad. El NLU funciona a través de un potente algoritmo de clasificación de aprendizaje automático, análisis estadístico del orden y frecuencia de las palabras y una gran cantidad de datos de capacitación, para comprender

la intención que subyace en el mensaje de un usuario. Uno de los papeles que desempeña el NLU en los chatbots es la mejora en la experiencia del usuario: los chatbots que emplean NLU mantienen una conversación más fluida, sin tener la necesidad de usar respuestas preestablecidas como en el caso del NLP. Este tipo de tecnología es usada en sectores como los restaurantes de comida rápida, ya que permite gestionar pedidos, promociones, etc., y resolver los problemas que tenga el cliente de forma más eficiente que con otros sistemas. Los asistentes virtuales configurados con NLU pueden aprender nuevas habilidades a partir de la interacción con los usuarios. Esta aplicación es especialmente útil para la atención al cliente debido a que, a medida que el chatbot mantiene conversaciones con los compradores, su nivel de respuesta mejora. La aplicación de NLU y NLP en chatbots como soluciones empresariales son el fruto de la transformación digital ocasionada por la cuarta revolución industrial. Conocer el papel que desempeñan, es fundamental para el éxito del negocio.

**Redes Neuronales (o Neural Networks)** son un tipo de arquitectura de Machine Learning. El campo del Machine Learning que utiliza redes neuronales es llamado Deep Learning. Las Redes Neuronales están formadas por entidades más pequeñas llamadas perceptrón, con los cuales se intentaba emular el comportamiento de las neuronas dentro de nuestro cerebro (aunque hoy en día todavía no se sabe con certeza cómo funcionan). Básicamente, reciben una (o varias) entrada(s) de dato(s), realizan un procesamiento simple del mismo y devuelven una salida. La combinación de estos perceptrones forma las redes neuronales. Dependiendo de cómo se organicen estos perceptrones dentro de las redes neuronales se pueden definir distintas arquitecturas de redes. Más aún, mediante la combinación de las distintas operaciones que se realizan dentro de los perceptrones,

podemos diseñar Redes Neuronales que sean óptimas para distintas tareas, como las Redes Neuronales Convolucionales (CNN) o las Redes Neuronales Recurrentes (RNN).

**Supervised Learning (o aprendizaje supervisado)** es el tipo de aprendizaje automático (o Machine Learning) que mapea datos de entrada a datos de salida, a través del entrenamiento de un modelo a partir de ejemplos de pares entrada/salida.

**Unsupervised Learning:** en este tipo de aprendizaje automático, a diferencia del Supervised Learning, no contamos con los valores de salida del conjunto de datos de entrenamiento. Una aplicación de este tipo de aprendizaje es, por ejemplo, intentar encontrar patrones de similitud entre los datos para realizar un agrupamiento (o clustering) de objetos que el algoritmo encuentra como “similares”.

También, en el “Diccionario sobre inteligencia artificial: 100 conceptos clave sobre sistemas inteligentes” (TN University, 2024) se plantean estos otros términos:

**Algoritmo.** Conjunto finito de instrucciones precisas y bien definidas que describe un proceso o procedimiento para resolver un problema o llevar a cabo una tarea específica. Estas instrucciones son paso a paso y deben ser ejecutadas en un orden específico para lograr el resultado deseado. Los algoritmos son utilizados en diversas áreas, desde las matemáticas y la informática hasta la ingeniería y la inteligencia artificial, y pueden ser expresados en diferentes formas, como diagramas de flujo, pseudocódigo o en lenguajes de programación. La eficiencia y la claridad en la definición de un algoritmo son fundamentales para garantizar su correcta implementación y comprensión.

**Big Data.** El manejo y análisis de conjuntos de datos masivos que superan la capacidad de las herramientas tradicionales de procesamiento de datos se denomina “Big

Data”. Este concepto implica el uso de tecnologías específicas para almacenar, gestionar y analizar grandes volúmenes de datos provenientes de diversas fuentes. El objetivo fundamental del análisis de Big Data es extraer insights valiosos, identificar patrones complejos y obtener conocimientos significativos que de otra manera podrían pasar desapercibidos.

**Ética de la IA.** Se refiere a los principios y normas éticas que guían el desarrollo, la implementación y el uso de la IA. Esto incluye consideraciones sobre la equidad, transparencia, privacidad, seguridad, responsabilidad y el impacto social de los sistemas de IA. La ética de la IA busca garantizar que la tecnología se utilice de manera ética y responsable, teniendo en cuenta sus posibles implicaciones para los individuos, las comunidades y la sociedad en su conjunto.

**Modelo Predictivo.** Utiliza datos históricos para prever eventos futuros. Estos modelos son utilizados en una amplia gama de aplicaciones, como pronósticos meteorológicos, análisis de riesgos financieros, recomendaciones de productos, diagnósticos médicos, entre otros. Los modelos predictivos pueden ser construidos utilizando diferentes técnicas de aprendizaje automático, como regresión, clasificación, series temporales, entre otras.

**Prueba de Turing.** Es una prueba propuesta por Alan Turing en la década de 1950 para evaluar la capacidad de una máquina para exhibir un comportamiento inteligente similar al de un ser humano. La máquina pasa la prueba si un observador humano no puede distinguir si las respuestas provienen de una máquina o de un ser humano.

**Reinforcement Learning.** Es un paradigma de aprendizaje donde un agente aprende a tomar decisiones secuenciales para maximizar una recompensa acumulada en un entorno dado. El agente toma acciones en el entorno y recibe retroalimentación en forma de recompensas o penalizaciones en función de las acciones que realiza. El objetivo del aprendizaje por refuerzo es aprender una política óptima para tomar decisiones que maximicen la recompensa a largo plazo.

**Sistemas Expertos.** Programas de inteligencia artificial que imitan el razonamiento humano en tareas específicas. Utilizan bases de conocimiento explícito y reglas de inferencia para realizar tareas como diagnósticos médicos, soporte técnico, planificación y toma de decisiones. Los sistemas expertos son capaces de tomar decisiones basadas en el conocimiento acumulado y pueden explicar su razonamiento a los usuarios.

### Capítulo III: Marco Metodológico

Ramírez (2021) aporta que el marco metodológico lo podemos definir como “el resultado de la aplicación, sistemática y lógica, de los conceptos y fundamentos expuestos en el marco teórico”.

En este capítulo 3 se detalla el método de investigación, las fuentes de información, las variables, los instrumentos que se utilizarán para desarrollar los objetivos de esta investigación. Se va a describir el enfoque de la investigación, así como los procedimientos que se utilizaron para la recolección y análisis de datos. Por lo tanto, podemos decir que este capítulo permitirá entender cómo se va a llevar a cabo la investigación y cómo se obtendrán los datos para elaborar los objetivos de esta.

#### Enfoque de la Investigación

Existen diferentes tipos de enfoques, los cuales van a ser utilizados dependiendo del tipo de investigación y su alcance; los enfoques más utilizados son cualitativo, cuantitativo y mixto. Según Cortés (2004) en su libro “Generalidades sobre Metodología de la Investigación” estos tipos de enfoques se definen así:

**Enfoque cualitativo:** es una vía de investigar sin mediciones numéricas, tomando encuestas, entrevistas, descripciones, puntos de vista de los investigadores, reconstrucciones los hechos, no tomando en general la prueba de hipótesis como algo necesario. Se llaman holísticos porque a su modo de ver las cosas las aprecian en su totalidad, como un TODO, sin reducirlos a sus partes integrantes. Con herramientas cualitativas intentan afinar las preguntas de investigación. En este enfoque se pueden desarrollar las preguntas de investigación a lo largo de todo el proceso, antes, durante y

después. EL proceso es más dinámico mediante la interpretación de los hechos, su alcance es más bien el de entender las variables que intervienen en el proceso más que medirlas y acotarlas. Este enfoque es más bien utilizado en procesos sociales.

**Enfoque cuantitativo:** toma como centro de su proceso de investigación a las mediciones numéricas, utiliza la observación del proceso en forma de recolección de datos y los analiza para llegar a responder sus preguntas de investigación. Utiliza la recolección, la medición de parámetros, la obtención de frecuencias y estadígrafos de la población que investiga para llegar a probar las Hipótesis establecidas previamente. En este enfoque se utiliza necesariamente el Análisis Estadístico, se tiene la idea de investigación, las preguntas de investigación, se formulan los objetivos, se derivan las hipótesis, se eligen las variables del proceso y mediante un proceso de cálculo se contrastan las hipótesis. Este enfoque es más bien utilizado en procesos que por su naturaleza puedan ser medibles o cuantificables.

**Enfoque Mixto:** En un enfoque mixto el investigador utiliza las técnicas de cada uno por separado, se hacen entrevistas, se realizan encuestas para saber las opiniones de cada cual sobre el tema en cuestión, se trazan lineamientos sobre las políticas a seguir según las personas que intervengan , etc., además esas encuestas pueden ser valoradas en escalas medibles y se hacen valoraciones numéricas de las mismas, se obtienen rangos de valores de las respuestas, se observan las tendencias obtenidas, las frecuencias, se hacen histogramas, se formulan hipótesis que se corroboran posteriormente. En este enfoque mixto se integran ambas concepciones y se combinan los procesos para llegar a resultados de una forma superior

Se utilizará un enfoque cuantitativo porque se considera que es el mejor para el análisis que se requiere realizar, debido a que permite abordar el problema de manera objetiva, sistemática y medible, dado que se centra en mediciones numéricas y análisis estadístico, lo que garantiza resultados fiables y reproducibles.

### **Método de la Investigación**

Abreu (2014) en su publicación “El Método de la Investigación” indica la importancia de este al decir:

El método de la investigación describe con buenos detalles la forma en que se ha llevado a cabo la investigación. Este permite explicar la propiedad de los métodos utilizados y la validez de los resultados, incluyendo la información pertinente para entender y demostrar la capacidad de replicación de los resultados de la investigación. Adicionalmente, el método incorpora la descripción y las bases de las decisiones metodológicas tomadas de acuerdo al tema de investigación. La estructura metodológica en sintonía con el enfoque es una condición que asegura la validez del estudio. El término método, se origina de las raíces: meth, que significa meta y, odos, que significa vía. Es decir, el método es el camino que conduce a la meta. El Método de la Investigación busca responder a la pregunta ¿Cómo se desarrollará / desarrolló la investigación?

Existen varios tipos de métodos, entre ellos: los exploratorios, descriptivos, correlacionales y explicativos. Para esta investigación vamos a utilizar una combinación de dos de ellos, se realizará una investigación descriptiva – exploratoria. Con respecto a estos métodos Cortés (2004) indica:

**Exploratorios:** Los estudios exploratorios sirven para preparar el terreno y por lo común anteceden a los otros tres tipos. Los estudios descriptivos por lo general fundamentan las investigaciones correlacionales, las cuales a su vez proporcionan información para llevar a cabo estudios explicativos que generan un sentido de entendimiento y son altamente estructurados. Los estudios exploratorios se efectúan, normalmente, cuando el objetivo es examinar un tema o problema de investigación poco estudiado, del cual se tienen muchas dudas o no se ha abordado antes. Si la revisión de la literatura reveló que tan sólo hay guías no investigadas e ideas vagamente relacionadas con el problema de estudio, o bien, si deseamos indagar sobre temas y áreas desde nuevas perspectivas o ampliar las existentes. Los estudios exploratorios sirven para familiarizarse con fenómenos relativamente desconocidos.

**Descriptivos:** Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Describen situaciones, eventos o hechos, recolectando datos sobre una serie de cuestiones y se efectúan mediciones sobre ellas, buscan especificar propiedades, características y rasgos importantes de cualquier fenómeno que se analice. Estos estudios presentan correlaciones muy incipientes o poco elaboradas.

Se escogieron los métodos exploratorios y descriptivos porque son ideales cuando el tema de investigación es nuevo o poco explorado, como es el caso del uso de tecnologías de automatización basados en inteligencia artificial en el contexto específico de la CCSS, dado que permiten familiarizarse con el fenómeno, identificando las barreras y oportunidades relacionadas con el diseño de estos procesos de automatización, así como la evaluación de la infraestructura tecnológica y la interacción de los usuarios con herramientas digitales.

## **Fuentes de Información**

Las fuentes de información corresponden a los tipos de documentos que permiten buscar datos y lograr obtenerla por medio de ellos. Según el grado de información que proporcionan, las fuentes de información se dividen en tres: primarias, secundarias y terciarias. En el artículo “Introducción a las fuentes de información” (Cabrera, 2010) se detallan estas tipologías de la siguiente manera:

**Fuentes primarias:** Son aquellas que contienen información nueva y original, que no ha sido sometida a ningún tratamiento posterior (selección, interpretación...)

**Fuentes secundarias:** Son el resultado de las operaciones que componen el análisis documental (descripción bibliográfica, catalogación, indización, y a veces, resumen). Es decir, alguien ha trabajado sobre el contenido de las mismas. Permiten el conocimiento de documentos primarios, a partir de diversos puntos de acceso (autor, título, materia...).

**Fuentes terciarias:** Son listados que hacen referencia a documentos secundarios. La manera más sencilla de entenderlo sería pensar en una bibliografía de bibliografías. Son las menos trabajadas, y han nacido para poder dar acceso a la gran proliferación de documentos secundarios. Por ejemplo, las guías de bases de datos, guías de obras de referencia, bibliografía de bibliografías (...).

Entre los documentos primarios se encuentran los libros, artículos científicos, tesis, patentes, trabajos de conferencias, películas, opinión de expertos, publicaciones oficiales, sitios web, los cuales proporcionan datos de primera mano.

Entre los documentos secundarios se identifican a las bibliografías, sitios web, enciclopedias. Índices, base de datos en línea o en CD ROM, censos, anuarios, atlas, diccionarios,

que consisten en compilaciones, resúmenes y listados de referencias publicadas sobre un tema (listado de fuentes primarias).

La investigación utilizará fuentes de información primarias y secundarias, lo que permitirá realizar un análisis detallado de la problemática de obtención de información clara, precisa y fácil de conseguir al querer obtener un seguro contributivo en la CCSS. Estas fuentes contienen datos e información nueva, lo que es vital para comprender la problemática sobre la obtención de información en el seguro contributivo de la CCSS.

### **Variables**

Las variables que se presentan están alineadas con los objetivos específicos, lo cual permitirá analizar la problemática y la posible solución que se quiere recomendar. Para representar dichas variables se presenta a continuación en la tabla 1:

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

<b>Objetivo específico</b>	<b>Variable</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicador</b>	<b>Definición</b>
				<b>Conceptual</b>
Definir los desafíos y obstáculos en la prestación de servicios y atención a consultas para los usuarios del seguro contributivo en la	Acceso y la prestación de servicios para el aseguramiento contributivo en la CCSS.	Accesibilidad a la información.	Cantidad de usuarios que encuentran la información de aseguramiento en canales oficiales de	Grado en que los usuarios pueden obtener información relevante sobre el aseguramiento contributivo a través de los medios

CCSS, así como las barreras que enfrentan al acceder a la información a través de los medios convencionales existentes para comprender las necesidades y dificultades de los usuarios, mediante encuesta y entrevista.

forma clara y comprensible. convencionales ofrecidos por la CCSS.

Barreras tecnológicas.	Proporción de usuarios que reportan problemas tecnológicos o sociales al utilizar los canales de atención.	Obstáculos relacionados con habilidades digitales, acceso a tecnologías o factores socioeconómicos que dificultan el uso de los servicios convencionales.
Satisfacción del usuario.	Nivel de satisfacción reportado por los usuarios al interactuar con los servicios de aseguramiento contributivo.	Percepción del usuario sobre la calidad y facilidad de los servicios de atención.

Identificar los requisitos técnicos y operativos necesarios de una tecnología basada en inteligencia artificial en la atención de consultas sobre aseguramiento contributivo, mediante un análisis de las necesidades tecnológicas y operativas, para garantizar un acceso unificado, sencillo y comprensible a la información por parte de los usuarios.	Requisitos técnicos y operativos para el diseño de un <i>chatbot</i> para la atención de consultas sobre aseguramiento contributivo.	Requisitos técnicos.	Identificación de las tecnologías necesarias para implementar el <i>chatbot</i> (lenguajes de programación, plataformas de IA, etc.).	Especificaciones tecnológicas esenciales para garantizar el desarrollo e implementación efectiva del <i>chatbot</i> .
---	--	----------------------	---	---

<p>Comprobar la compatibilidad de la infraestructura tecnológica actual de la CCSS en la Dirección de Inspección con los requisitos del diseño de una tecnología de automatización de consultas basado en inteligencia artificial para analizar su viabilidad mediante encuestas y entrevistas al personal técnico asignado a la Dirección de Inspección.</p>	<p>Compatibilidad de la infraestructura tecnológica de la CCSS con los requisitos del diseño de un <i>chatbot</i> basado en inteligencia artificial.</p>	<p>Infraestructura tecnológica existente.</p> <p>Análisis de integración.</p>	<p>Compatibilidad entre los sistemas actuales y los requisitos del <i>chatbot</i>.</p> <p>Dificultad de modificaciones necesarias en la infraestructura para la implementación del <i>chatbot</i>.</p> <p>Tiempo estimado para lograr la integración de los sistemas existentes con el <i>chatbot</i>.</p>	<p>Grado en que los sistemas tecnológicos actuales de la CCSS pueden cumplir con las exigencias del diseño e integración del <i>chatbot</i>.</p> <p>Ajustes o actualizaciones requeridos para garantizar que los sistemas de TI puedan soportar el funcionamiento del <i>chatbot</i>.</p> <p>Duración aproximada para realizar los ajustes necesarios y conectar los sistemas tecnológicos actuales con el <i>chatbot</i> basado en IA.</p>
---	--	---	--	---

---

## **Instrumentos**

El libro “Metodología de la Investigación: Técnicas e Instrumentos de Investigación” (Medina, 2023) define instrumentos de investigación de la siguiente manera:

Un instrumento de investigación es una herramienta específica utilizada para recopilar y analizar información en el proceso de investigación. Estos instrumentos pueden incluir fichas de cotejo, cuestionarios, escalas de medición, fichas de entrevistas estructuradas, pruebas estandarizadas, entre otros. Los instrumentos de investigación ayudan a los investigadores a obtener información precisa y confiable sobre su tema de estudio y a llegar a conclusiones válidas y confiables.

Una vez verificados los tipos de instrumentos existentes se define que, para recolectar los datos necesarios se utilizarán diversos instrumentos cuantitativos:

### **Cuestionarios**

Meneses (2023) en su libro “El cuestionario” lo define como:

Un cuestionario es, por definición, el instrumento estandarizado que empleamos para la recogida de datos durante el trabajo de campo de algunas investigaciones cuantitativas, fundamentalmente, las que se llevan a cabo con metodologías de encuestas. En pocas palabras, se podría decir que es la herramienta que permite al científico social plantear un conjunto de preguntas para recoger información estructurada sobre una muestra de personas, empleando el tratamiento cuantitativo y agregado de las respuestas para describir a la población a la que pertenecen y/o contrastar estadísticamente algunas relaciones entre medidas de su interés.

Al formular preguntas adecuadas, este instrumento nos permitirá medir la opinión y criterio experto de los especialistas técnicos en Tecnologías de Información de la CCSS y la percepción del usuario externo. Debido a que se utilizarán preguntas cerradas, nos permitirá evaluar de manera cuantitativa los procesos de aseguramiento.

### **Proceso para la Recolección y Análisis de Datos**

El proceso de recolección y análisis de datos para este estudio está diseñado con el objetivo de identificar las necesidades de los usuarios en cuanto a aseguramiento contributivo y evaluar la viabilidad de implementar una tecnología de automatización basada en inteligencia artificial en la CCSS. Para ello, se utilizarán instrumentos como cuestionarios dirigidos a dos grupos claves: los ingenieros de TI, responsables de garantizar la infraestructura tecnológica adecuada (apéndice 1) y los usuarios finales, quienes interactúan directamente con los sistemas de la Institución (apéndice 2). Los cuestionarios se diseñarán con preguntas estructuradas cerradas para medir las percepciones y preferencias, así como opciones abiertas que permitan profundizar en las opiniones de los participantes.

La recolección de datos se llevará a cabo mediante métodos digitales y presenciales. Las encuestas en línea se enviarán utilizando la aplicación Forms de Microsoft. Además, se aplicarán cuestionarios presenciales en las oficinas de la Dirección de Inspección, con el propósito de captar a aquellos usuarios que se encuentran gestionando su aseguramiento.

El análisis de datos se realizará al examinar respuestas de cada grupo de encuestados y en el caso de los usuarios, identificar las barreras de acceso a la información y la aceptación del uso de un *chatbot*. Asimismo, los datos recolectados a los ingenieros de TI se analizarán para evaluar

la compatibilidad tecnológica y definir los parámetros técnicos necesarios para el diseño del sistema.

Finalmente, los resultados serán presentados mediante gráficos y tablas que permitan visualizar de manera clara los hallazgos principales, mostrando una descripción detallada de las necesidades más relevantes expresadas por los usuarios y las recomendaciones específicas para optimizar la funcionalidad del sistema propuesto, lo cual permitirá plantear conclusiones que permitan cumplir con los objetivos planteados en la investigación.

## Capítulo IV: Análisis de Resultados

Este capítulo se centra en el análisis de la viabilidad técnica, operativa y económica de la investigación, además, analiza los riesgos y la factibilidad legal del proyecto. Con esta información y con el análisis de los datos obtenidos de los instrumentos se podrá determinar si la investigación esta alineada a los objetivos presentados.

### **Factibilidad Técnica**

Baca (2013) en su libro “Evaluación de Proyectos” plantea que, la factibilidad técnica va orientada en la posibilidad técnica de implementar el producto que se pretende, analizando las necesidades de equipo, organización, herramientas, materiales, etc. Este análisis permitirá determinar si el proyecto es factible.

La CCSS dispone con una página web institucional que hace viable una implementación de automatización utilizando inteligencia artificial, la cual no requerirá modificaciones importantes, minimizando los riesgos técnicos de compatibilidad y garantizando una implementación eficiente.

### ***Hardware***

Dado que la automatización que utilizará inteligencia artificial será implementada directamente en la página web de la CCSS, se requiere de un servidor en el cual se estará ubicando la página web de la Institución, La aplicación de automatización con IA estará ubicada en la nube, dado que la misma se alojará en los servidores remotos del proveedor y se podrá acceder por una interfaz en línea. Además, se necesitará una *laptop* para el encargado de la administración del *chatbot*, la cual debe tener un procesador potente, suficiente memoria RAM y un almacenamiento rápido.

**Tabla 2***Equipos requeridos*

Cantidad	Descripción	Procesador	RAM	Almacenamiento	Otros
1	Servidor	Intel Xeon o AMD EPYC, mínimo 4 núcleos (8 recomendados).	64 GB	1 TB estado sólido	Fuente de alimentación: Redundante y con certificación 80 Plus. Sistema de almacenamiento: RAID 1 o RAID 10 para redundancia y seguridad de datos.
1	Laptop	Intel Core I5 o AMD Ryzen 5	8 GB mínimo	512 GB estado sólido	Mouse, teclado, Monitor

*Software*

Se requiere de licencias para el *software* de automatización con IA, por lo que se analizó una que cumpla con las características que se mencionan en la tabla 3. Además, debe ser capaz de resolver consultas informacionales, entender y responder naturalmente el lenguaje de los usuarios.

**Tabla 3***Software*

Cantidad	Descripción	Características
1	Software de automatización con IA	Traducción automática a 100+ idiomas. Altamente personalizable y ampliable, tutoriales en línea. Seguridad de grado militar

*Mantenimiento del Sistema de Automatización con IA*

Se debe establecer un plan de mantenimiento que incluya la incorporación de nuevas consultas frecuentes, optimización de respuestas con base en las interacciones, así como un monitoreo constante del rendimiento. Para realizar este mantenimiento es necesario que la Institución asigne a un ingeniero en sistemas por su parte.

## Factibilidad Operativa

Vives (2023) en su artículo “¿Qué es la factibilidad operativa y cómo se determina?” define factibilidad operativa de la siguiente forma:

La factibilidad operativa es aquella que se relaciona con el personal que tiene que realizar el proyecto establecido, y se enfoca en analizar si el equipo cuenta con las capacidades y competencias laborales necesarias para llevarlo a cabo exitosamente. En otras palabras, la factibilidad operativa busca determinar si hay suficiente personal capacitado y disponible para realizar el proyecto, si el personal tiene la experiencia necesaria para llevar a cabo el proyecto sin problemas y si el personal tiene un enfoque orientado a la solución de problemas.

A este respecto, la CCSS y específicamente, la Dirección de Inspección cuenta en la actualidad con siete ingenieros asignados para el desarrollo, implementación y mantenimiento de las aplicaciones, de los cuales tres son colaboradores directos de la Institución y cuatro trabajan por medio de un contrato *outsourcing*. Al contar con este equipo técnico no se requiere de la contratación de personal adicional.

Entre sus responsabilidades estarán monitorear el desempeño del *chat*, resolver problemas técnicos relacionados con su funcionamiento y con la conectividad con la página web, también deberán analizar la estabilidad del servicio en escenarios de alta demanda. En la tabla 4 se detalla el equipo que actualmente brinda estas gestiones técnicas:

**Tabla 4***Equipo técnico existente*

<b>Puesto</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Responsabilidades</b>
Analista 4	1	Scrum Máster, desarrollador de Java y Oracle (desarrollo, implementación y mantenimiento de aplicaciones)
Analista 4	2	Desarrolladores de Oracle (desarrollo, implementación y mantenimiento de aplicaciones)
Ingenieros en Sistemas	4	Tercerizados, desarrollador de Java y Oracle (desarrollo, implementación y mantenimiento de aplicaciones)

Para el cumplimiento de sus responsabilidades es de vital importancia la ejecución de una capacitación para este personal técnico, por lo que se ha planificado realizarlo de la siguiente manera:

**Tabla 5***Capacitación personal técnico*

	<b>Tema</b>	<b>Duración</b>	<b>Contenido</b>
Módulo 1	Introducción a <i>software</i> de automatización con IA.	4 horas	Visión general de la plataforma. Funcionalidades principales. Interfaz de usuario y configuración inicial.
Módulo 2	Diseño y gestión de flujos conversacionales.	6 horas	Creación de flujos conversacionales Estrategias para mejorar la interacción usuario- <i>chatbot</i> .
Modulo 3	Integración técnica y mantenimiento de la API.	4 horas	Configuración de la API en el entorno de la CCSS. Resolución de problemas técnicos comunes. Monitoreo del desempeño del <i>chatbot</i> mediante métricas.
Módulo 4	Seguridad y cumplimiento normativo.	4 horas	Protección de datos personales según la Ley N.º 8968.

Este plan de capacitación asegura que el equipo de la CCSS esté preparado para operar y mantener el *chatbot* funcionando correctamente, brindándole a sus usuarios una buena experiencia. Además, permitirá que se realice una mejora continua, garantizando que el sistema se mantenga alineado con las necesidades cambiantes de los usuarios y los objetivos institucionales.

### **Factibilidad Económica**

El Centro Banamex (s. f.) define la factibilidad económica como:

La factibilidad económica, como su nombre lo dice, nos indica la cantidad de recursos en capital efectivo o de crédito (ya sea por financiamiento) que es necesario para invertir en el proyecto, con el fin de que éste llegue a la conclusión deseada. Generalmente la factibilidad económica es el elemento más importante, ya que mediante él se solventan las demás carencias de otros recursos, en este mismo se procede a una comparativa de costos contra los beneficios que se esperan, incluyendo el factor tiempo para encontrar la alternativa más atractiva para el proyecto.

Se procederá a presentar los costos directos, indirectos, costos de *software* y de mantenimiento, entre otros.

#### ***Costos Directos***

Frederick (2025) los define como “aquellos costos vinculados directamente con la producción, de modo que su relación con el producto se ve inmersa en su valoración final”. A continuación, se presentan los costos involucrados para este proyecto:

**Tabla 6***Costos directos*

<b>Descripción</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo anual</b>
Licencia de <i>software</i> de automatización con IA	\$495	\$5940
Capacitación inicial del personal:	\$2000	
Costos de integración de la API:	\$1500	
<b>Total anual</b>		<b>\$9440</b>

En estos rubros se detallan el pago de la licencia mensual para el *chatbot* por \$495, con él se tendría la funcionalidad del API y el acceso a la herramienta para la gestión del *chatbot*, también se contempla la capacitación para los siete funcionarios para su formación en la herramienta por un monto de \$2000 (una única inversión) y \$1500 para la puesta en funcionamiento del API.

*Costos Indirectos*

Valencia (2019) define el costo indirecto de la siguiente manera:

El coste indirecto es aquel que afecta al proceso productivo de uno o más productos que vende una empresa, y que no puede medirse y asignarse directamente a una de las etapas productivas o a un producto concreto si no que hay que asumir un criterio de imputación coherente.

Los costos indirectos identificados son:

**Tabla 7***Costos Indirectos*

<b>Descripción</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo anual</b>
Salarios del personal	\$ 2,500	\$ 30,000
Laptop		\$ 1,000
Servidor		\$ 2,000
Cargas sociales	\$ 667	\$ 8,001
Servicios públicos	\$ 30	\$ 360.00
<b>Total anual</b>		<b>\$ 41,361</b>

Estos costos corresponden al salario de un ingeniero en sistemas, quien es el que se va a encargar de la atención del *chatbot* en cuanto a mantenimiento y verificación, así como de posibles mejoras en su diseño, el cual no estará exclusivamente laborando en esta tarea y se le está registrando un gasto salarial de \$2500 dólares mensuales y \$8001 corresponden a las cargas sociales patronales anuales. En cuanto a equipo (computador, servidor), se le está asignando un costo anual de \$3000 y \$360 corresponden a los servicios requeridos de agua, Internet y electricidad. Como el funcionario no va a estar realizando solo esta función, estos gastos se hicieron promediados pensando que estará un 60% de su tiempo en el proyecto del *chatbot*.

*Costos Variables*

Altahona (2009) define los costos variables en su “Libro práctico sobre contabilidad de costos” como “aquellos que cambian en forma directamente proporcional al volumen de producción o prestación del servicio”. En este requerimiento se detectó el siguiente:

**Tabla 8***Costos Variables*

<b>Descripción</b>	<b>Costo mensual</b>	<b>Costo anual</b>
Tokens	\$ 500	\$ 6,000
<b>Total anual</b>		<b>\$ 6,000</b>

Se está estimando que el *chatbot* promediadamente consuma 1000 *tokens* (750 palabras) por cada pregunta que el usuario realice, lo cual tiene un costo de \$0.01 con el monto indicado mensual, el sistema podría contestar mensualmente un total de 50 000 preguntas de los usuarios.

### ***Presupuesto Estimado***

Se desglosa a continuación, el presupuesto anual considerando los costos anteriormente mencionados:

**Tabla 9**

*Presupuesto estimado*

<b>Descripción</b>	<b>Costo anual</b>
Licencia de <i>software</i> de automatización con IA	\$ 5,940
Capacitación inicial del personal:	\$ 2,000
Costos de integración de la API:	\$ 1,500
Salarios del personal	\$ 30,000
Laptop	\$ 1,000
Servidor	\$ 2,000
Cargas sociales	\$ 8,001
Servicios públicos	\$ 360.00
Tokens	\$ 6,000
<b>Total anual</b>	<b>\$ 56,801</b>

Si utilizamos un tipo de cambio del dólar de C\$505 (BCCR- 15 de enero 2025), se tiene que el gasto anual corresponde a C\$28 684 505.

### ***Análisis de Retorno de Inversión (ROI)***

Aunque por el uso del *software* de automatización con IA no se va a cobrar al usuario final, sí puede generar beneficios económicos indirectos al optimizar los procesos de atención y reducir

costos asociados con el servicio tradicional, por ejemplo, al tener esta herramienta se pueden liberar recursos humanos (empleados) para atender otras tareas más importantes que el de contestar preguntas. Se está analizando que este ahorro correspondería al salario de tres profesionales a nivel país en la categoría de Inspector de Leyes y Reglamentos 3, lo que corresponde a un monto de ¢1 059 695.00 mensuales cada uno, según el índice salarial que plantea la Ley Marco de Empleo Público, correspondiente a un monto de ¢38 149 020 anuales, es decir, unos \$75 543. Con base en lo anterior, se obtendría el siguiente ROI

$$\text{ROI} = [(\text{Ingresos} - \text{Inversión}) / \text{Inversión}] \times 100$$

$$\text{ROI} = [(75,543 - 54,801) / 54,801] \times 100$$

$$\text{ROI} = 38\%$$

Solo se evidencia que, con esta visión de negocio, no solo se recupera el dinero invertido, sino que se tiene una ganancia del 38%.

### ***Análisis VAN y TIR***

Chicu (2020) en el libro “Los métodos VAN y TIR en la valoración de los proyectos de inversión” define el valor actual neto (VAN) como “la diferencia entre el valor presente de los cobros y el valor presente de los pagos asociados a una inversión durante un período de tiempo determinado”. Igualmente, define la tasa de rentabilidad (TIR) como “la tasa de descuento que iguala el valor presente de los flujos de efectivo futuros a cero, es decir, es la tasa que iguala el VAN a cero”. Para este proyecto se tiene el siguiente análisis:

**Tabla 10***Inversión inicial*

<b>Inversión inicial</b>	<b>Monto</b>
Licencia de <i>software</i> del <i>chatbot</i> (1 mes)	\$495.00
Capacitación inicial del personal:	\$2,000.00
Salario	\$667.00
<i>Token</i>	\$500.00
Servicios públicos	\$30.00
Cargas sociales	\$667.00
Equipo	\$3,000.00
Costos de integración de la API:	\$1,500.00
<b>Total de inversión Inicial</b>	<b>\$8,859.00</b>

**Tabla 11***Gastos*

<b>Gastos</b>	<b>Monto</b>
Licencia de <i>software</i> del <i>chatbot</i> (12 mes)	\$5,940.00
Salario	\$30,000.00
<i>Token</i>	\$6,000.00
Servicios públicos	\$360.00
Cargas sociales	\$8,001.00
Costos de integración de la API:	\$1,500.00
<b>Total de inversión Inicial</b>	<b>\$51,801.00</b>

Se determina de la siguiente forma el VAN y TIR del proyecto:

**Tabla 12**

*VAN y TIR*

Año	Gastos	Flujo de ingresos	Flujo de egresos	Utilidad bruta	Gastos no desembolsables (depreciación)	Utilidad antes de impuestos (menos escudo fiscal depreciación)
0			\$8,859.00			
1	\$51,801.00	\$75,543.00		\$23,742.00	\$0.00	\$23,742.00
Total	\$51,801.00	\$75,543.00	\$8,859.00	\$23,742.00	\$0.00	\$23,742.00

Utilidad neta	Flujo de operación o recuperación de capital (utilidad neta + depreciación)	Flujo neto de efectivo = flujo de operación más incremento de capital en el año 1	Tasa de descuento	Valor actual (flujo neto / (1+ tasa descuento) elevado a los años)
\$23,742.00	\$23,742.00		100.0%	\$11,871.00
\$23,742.00	\$23,742.00		<b>VAN</b>	<b>\$3,012.00</b>
			<b>TIR</b>	<b>168.00%</b>

De este segundo análisis también se desprende que el proyecto es económicamente viable y rentable.

### Riesgos del Proyecto

Cruz Trejos (2008) sostiene que los riesgos se pueden definir de la siguiente manera:

Se define como riesgo toda posibilidad de ocurrencia de aquella situación que pueda entorpecer el normal desarrollo de las funciones y actividades de una empresa que impidan

el logro de sus objetivos, en cumplimiento de su misión y su visión. Se refiere a la variabilidad de los beneficios esperados por los inversionistas.

### ***Identificación del Riesgo***

Doria (2020) define la identificación del riesgo como:

La identificación del riesgo no es más que identificar las fuentes, causas y consecuencias que puede traer la materialización de un riesgo inherente, ya sea en el desarrollo de la producción de un producto, prestación de un servicio o en las actividades de la organización, que a su vez puedan causar el no cumplimiento de los objetivos estratégicos y operacionales establecidos.

A continuación, se presentan los riesgos identificados para este proyecto. Como primer riesgo encontramos la posibilidad de que el API de la empresa no sea totalmente compatible con los sistemas actuales de la CCSS, para mitigar este riesgo es necesario realizar pruebas de compatibilidad en la etapa de integración antes de realizar la contratación del servicio.

Un segundo riesgo lo encontramos con la posibilidad de que el proveedor del servicio del *chatbot* tenga algún problema en su plataforma que impida su uso por cierto tiempo. Este riesgo lo mitigamos al tener un plan de contingencia por parte del proveedor y que este nos brinde un detalle del nivel de servicio de la aplicación.

La resistencia al cambio es otro factor de riesgo, debido a que los compañeros de la CCSS pueden tener una actitud negativa sobre el *chatbot* que llega a permear la visión de la Dirección. Este riesgo lo mitigamos por comunicaciones periódicas y planes de sensibilización a los compañeros de la CCSS en los cuales se muestren los beneficios del *chatbot*.

Otro riesgo es que la capacitación que se está programado sea insuficiente y limite las capacidades del *chatbot* y su operación, este riesgo se mitiga por medio de capacitaciones continuas (anuales), en especial si existe rotación de personal.

Como quinto riesgo se encuentra la posibilidad de ciberataques como DDoS que no permitan el funcionamiento de la página web. Para mitigar este error es necesario contar con planes de contingencia y buenos protocolos de seguridad.

Un sexto riesgo es que el costo del proyecto a través del tiempo crezca y no se pueda mantener debido a necesidades adicionales o aumento en la mensualidad del servicio del proveedor del *chatbot* o de los *tokens*. Se mitiga al tener contratos fuertes que detallen claramente los costos operativos.

Otro riesgo es que el *chatbot* no sea aceptado por los usuarios y que prefieran la atención personalizada humana. Este riesgo lo mitigamos por comunicaciones periódicas y planes de sensibilización a los usuarios del *chatbot* en el cual se muestren los beneficios del *chatbot*.

Por último, queremos citar el riesgo de que, con un cambio de Gobierno, se tenga una visión diferente a este tipo de tecnologías que afecten su implementación o uso. Debido ser una situación externa, no se mitiga, sino que se acepta el riesgo.

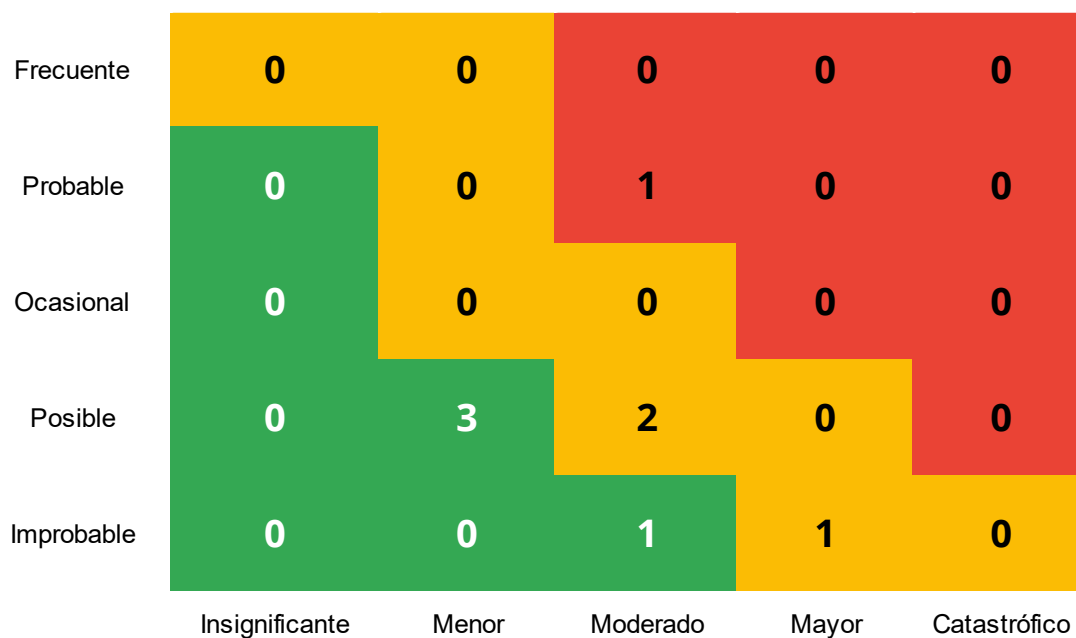
### ***Evaluación del Riesgo***

La Organización Panamericana de la Salud (2025) define evaluación de riesgo como “el proceso por el cual se analiza la probabilidad de ocurrencia y posibles consecuencias del daño o del evento que surge como resultado de la exposición a determinados riesgos”. La tabla 13 plantea la clasificación de los riesgos encontrados.

**Tabla 13***Clasificación del riesgo*

<b>Riesgo</b>	<b>Probabilidad</b>	<b>Impacto</b>	<b>Nivel de riesgo</b>
Falta de compatibilidad tecnológica del API	Improbable	Moderado	Bajo
Interrupciones del servicio por parte del proveedor	Posible	Moderado	Medio
Resistencia al cambio personal CCSS	Posible	Menor	Bajo
Necesidades de capacitación	Posible	Menor	Bajo
Ciberataques	Probable	Moderado	Alto
Sobrecostos	Posible	Moderado	Medio
Baja aceptación del usuario	Posible	Menor	Bajo
Cambios en políticas públicas	Improbable	Mayor	Medio

Como se detalla en la figura 3, existe un solo riesgo catalogado como alto, correspondiente a ciberataques, 3 de nivel medio y 4 de nivel bajo. A continuación, se muestra su mapa de calor.

**Figura 3****Mapa de calor**

## Identificación de Competidores y Herramientas de Referencia

Existe un sinfín de aplicaciones y formas para generar o implementar *chatbot* con inteligencia artificial, para este proyecto se analizaron las siguientes:

**Tabla 14**

### Competidores

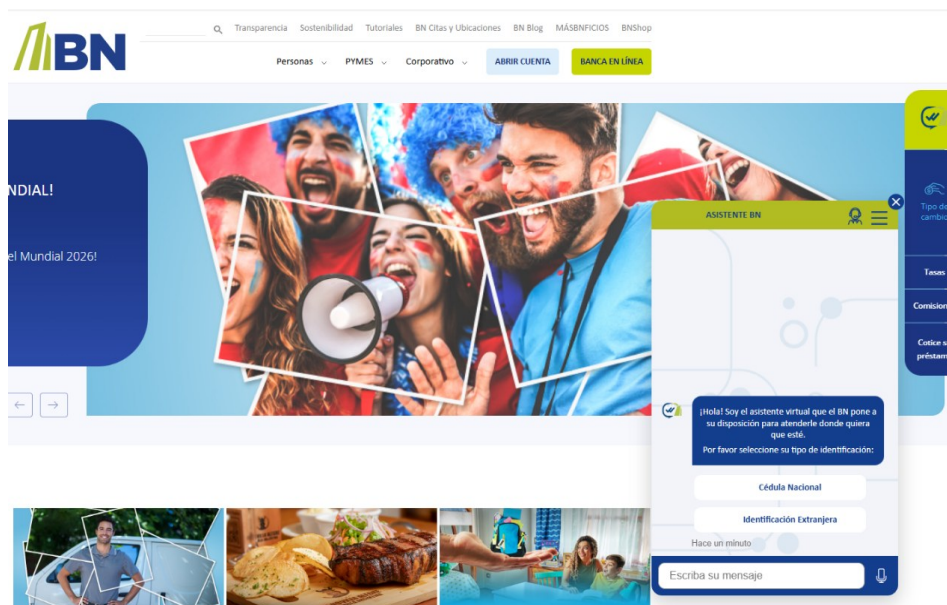
Plataforma	Características principales	Precios	Público objetivo	Ventajas clave
<b>Botpress</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Traducción automática a 100+ idiomas</li> <li>- Integraciones prediseñadas</li> <li>- Seguridad de grado militar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gratuito: Hasta 5 bots y 2000 mensajes</li> <li>- Pay-As-You-Go</li> <li>- Equipo: \$495/mes</li> <li>- Enterprise: Personalizado</li> </ul>	Empresas de nivel empresarial, administraciones públicas, y equipos técnicos	Altamente personalizable y ampliable, comunidad activa de soporte, tutoriales en línea.
<b>IBM Watson Assistant</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Asistencia al agente</li> <li>- Integración IA para comprensión avanzada</li> <li>- Constructor visual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Plan Lite gratuito</li> <li>- Plan Plus: \$140/mes</li> <li>- Enterprise: Personalizado</li> </ul>	Empresas medianas y grandes, atención al cliente y automatización	Funcionalidades de voz avanzadas y soporte en la nube o local.
<b>Kore.ai</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Soporte en 120+ idiomas</li> <li>- Bots prediseñados para sectores</li> <li>- Gestión avanzada de diálogos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estándar: Personalizado</li> <li>- Enterprise: Personalizado</li> </ul>	Banca, salud, empresas con alta demanda en regulación y cumplimiento	Enfoque sin código y herramientas robustas de análisis y cumplimiento.
<b>Dialogflow</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Implantación omnicanal</li> <li>- Soporte multilingüe</li> <li>- Modelos de datos basados en el estado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dialogflow ES y CX: Costos según solicitudes mensuales</li> </ul>	Empresas en diversos sectores, especialmente B2C y autoservicio	Tecnología avanzada de Google, escalabilidad para proyectos grandes.
<b>Amazon Lex</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funciones avanzadas de voz</li> <li>- Integración con servicios AWS</li> <li>- Constructor de conversaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- \$4 por 1,000 peticiones de voz</li> <li>- Costos personalizados para texto y API</li> </ul>	Negocios que ya utilizan AWS, servicios de voz y empresas tecnológicas	Integración nativa con el ecosistema AWS, reconocimiento preciso de voz.

Plataforma	Características principales	Precios	Público objetivo	Ventajas clave
<b>UChat</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Integración de canales</li> <li>- Constructor visual</li> <li>- Opción de marca blanca</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gratuito</li> <li>- Business: \$15/mes</li> <li>- Partner: \$199/mes</li> </ul>	Pequeñas empresas, <i>marketing</i> digital y agencias	Interfaz fácil de usar, funcionalidad de marca blanca para agencias.
<b>Appy Pie Chatbot</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interfaz fácil</li> <li>- Opciones de personalización</li> <li>- Análisis en tiempo real</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Gratuito</li> <li>- Planes de pago personalizados</li> </ul>	Empresas pequeñas y medianas, sectores <i>retail</i> y finanzas	No requiere conocimientos técnicos, rápida implementación en múltiples plataformas.
<b>LivePerson</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conversaciones omnicanal</li> <li>- IA generativa y de voz</li> <li>- Inicio de sesión SSO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Precios basados en resoluciones, contacto con ventas</li> </ul>	Empresas con alto volumen de interacción con clientes, omnicanalidad	Especializado en IA generativa, capacidad de digitalizar conversaciones de voz.

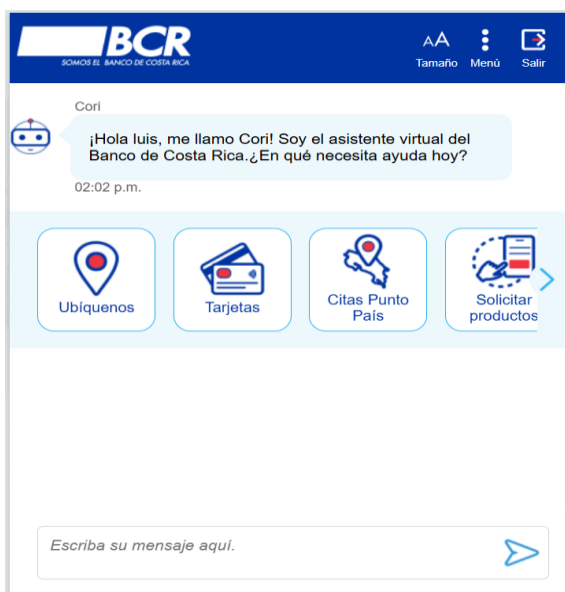
Todos los proveedores indicados pueden ser utilizados para el desarrollo e implementación de *chatbot*, pero por un asunto de conveniencia y porque ya se poseía cierto grado de conocimiento en la herramienta proporcionada por Botpress, se decidió realizar el prototipo en ese proveedor, además, es el que presenta una versión gratuita con características más completas.

En relación con las herramientas de referencia, se identificaron muy pocos *chatbots* pertenecientes a instituciones públicas de Costa Rica, la mayoría son de instituciones financieras, las cuales se detallan a continuación:

**Banco Nacional de Costa Rica.** Este *chatbot* ofrece atención sobre productos y servicios, bancarios entre ellos: venta de bienes, contraloría de servicios, tipo de cambio y novedades, por medio de él se pueden realizar consultas rápidas y acceso a información.

**Figura 4***Chatbot BNCR*

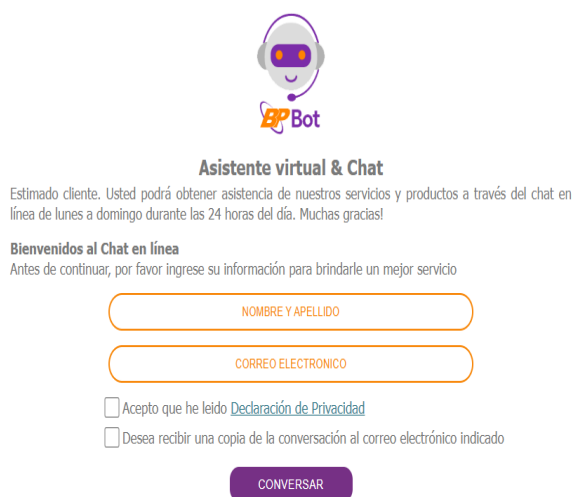
**Banco de Costa Rica.** Su *chatbot* se llama CORI y ofrece información sobre productos, sucursales tarjetas y servicios.

**Figura 5***BCR Chatbot*

**Banco Popular.** Su *chatbot* se denomina BPbot y tiene como función brindar soporte a los servicios y productos de la entidad financiera.

## Figura 6

*BPbot*



**Asistente virtual & Chat**

Estimado cliente. Usted podrá obtener asistencia de nuestros servicios y productos a través del chat en línea de lunes a domingo durante las 24 horas del día. Muchas gracias!

**Bienvenidos al Chat en línea**  
Antes de continuar, por favor ingrese su información para brindarle un mejor servicio

NOMBRE Y APELLIDO

CORREO ELECTRONICO

Acepto que he leído [Declaración de Privacidad](#)

Desea recibir una copia de la conversación al correo electrónico indicado

CONVERSAR

## Factibilidad Legal

Pabón (2022) describe la factibilidad legal de la siguiente manera:

La factibilidad legal realiza un análisis y evaluación de un proyecto para confirmar que cumpla con los requisitos jurídicos necesarios para su funcionamiento.

Se refiere a que el desarrollo del proyecto o sistema no debe infringir alguna norma o ley establecida a nivel local, municipal, estatal, federal o Mundial. Es una evaluación que demuestre que el negocio puede ponerse en marcha y mantenerse, mostrando evidencias de que se ha planeado cuidadosamente.

Se determinó que las leyes que puede ser afectadas por el proyecto son las siguientes:

- Ley N.º 8968 “Protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales”
- Ley N.º 8292 “Ley General de Control Interno”
- Ley N.º 8220 “Protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos”
- Ley N.º 9048 “Reforma de varios artículos y modificación de la sección VIII, denominada Delitos informáticos y conexos, del título VII del Código Penal”.

La Ley N.º 8968 plantea en su artículo 2: “Esta ley se aplicará a los datos personales que figuren en bases de datos automatizadas o manuales, de organismos públicos o privados, y a toda modalidad de uso posterior de estos datos”.

Además, en su artículo 4 se dice:

Toda persona tiene derecho a la autodeterminación informativa, la cual abarca el conjunto de principios y garantías relativas al legítimo tratamiento de sus datos personales reconocidos en esta sección.

Se reconoce también la autodeterminación informativa como un derecho fundamental, con el objeto de controlar el flujo de informaciones que conciernen a cada persona, derivado del derecho a la privacidad, evitando que se propicien acciones discriminatorias.

Aunque el *chatbot* no va a recolectar información personal, la ley establece principios generales sobre el manejo de datos. De esta manera, es importante que el usuario tenga claro el funcionamiento de *chat* y si este maneja o no información personal.

La Ley N.º 8292 “Ley General de Control Interno” plantea en su artículo 8:

**Concepto de sistema de control interno.** Para efectos de esta Ley, se entenderá por sistema de control interno la serie de acciones ejecutadas por la administración activa, diseñadas para proporcionar seguridad en la consecución de los siguientes objetivos:

- a. Proteger y conservar el patrimonio público contra cualquier pérdida, despilfarro, uso indebido, irregularidad o acto ilegal
- b. Exigir confiabilidad y oportunidad de la información
- c. Garantizar eficiencia y eficacia de las operaciones
- d. Cumplir con el ordenamiento jurídico y técnico.

Como el *chatbot* sería implementado para una institución pública (CCSS), se debe garantizar que el sistema funcione eficientemente, cumpliendo con principios de transparencia, confiabilidad y eficacia.

Con respecto a la Ley N.º 8220 “Protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos” plantea en su artículo 5:

**Obligación de informar sobre el trámite.** Todo funcionario, entidad u órgano público estará obligado a proveerle a la administrada información sobre los trámites y requisitos que se realicen en la respectiva unidad administrativa o dependencia. Para estos efectos, no podrá exigirle la presencia física al administrado, salvo en los casos en que la ley expresamente lo requiera.

Para la rastreabilidad y el control de los documentos al presentarse por primera vez ante cualquier entidad u órgano público, se creará un expediente numerado y foliado. En el caso de documentos físicos se deberá incluir una hoja de control con el nombre completo

del funcionario o funcionarios responsables, la fecha de ingreso a cada departamento asignado y el estado de trámite actualizado. En el caso de documentos electrónicos, al administrado se le asignará un código para el acceso y seguimiento del expediente electrónico o su reporte, el cual mostrará una bitácora de trámite con la misma información consignada en la hoja de control.

Cuando un ente, órgano o funcionario público establezca trámites y requisitos para el administrado, estará obligado a indicarle el artículo de la norma legal que sustenta dicho trámite o requisito, así como la fecha de su publicación.

Para garantizar uniformidad en los trámites e informar debidamente al administrado, las entidades o los órganos públicos, además, expondrán en un lugar visible y divulgarán por medios electrónicos, cuando estén a su alcance, los trámites que efectúan y los requisitos que solicitan, apegados al artículo 4 de esta ley.

Esta ley es aplicable, dado que, al ser para una institución pública debe de contribuir a la simplificación de trámites y servirá para el cumplimiento que exige la ley acerca de poner a disposición de la ciudadanía la información pertinente con los servicios que brinda.

Con respecto a la Ley N.º 9048 “Reforma de varios artículos y modificación de la sección VIII, denominada Delitos informáticos y conexos, del título VII del Código Penal” en el artículo 196 bis plantea:

**Violación de datos personales.** Será sancionado con pena de prisión de tres a seis años quien en beneficio propio o de un tercero, con peligro o daño para la intimidad o privacidad y sin la autorización del titular de los datos, se apodere, modifique, interfiera, acceda, copie, transmita, publique, difunda, recopile, inutilice, intercepte, retenga, venda, compre, desvíe

para un fin distinto para el que fueron recolectados o dé un tratamiento no autorizado a las imágenes o datos de una persona física o jurídica almacenados en sistemas o redes informáticas o telemáticas, o en contenedores electrónicos, ópticos o magnéticos.

La pena será de cuatro a ocho años de prisión cuando las conductas descritas en esta norma:

**a)** Sean realizadas por personas encargadas de administrar o dar soporte al sistema o red informática o telemática, o bien, que en razón de sus funciones tengan acceso a dicho sistema o red, o a los contenedores electrónicos, ópticos o magnéticos.

**b)** Cuando los datos sean de carácter público o estén contenidos en bases de datos públicas.

**c)** Si la información vulnerada corresponde a un menor de edad o incapaz.

**d)** Cuando las conductas afecten datos que revelen la ideología, la religión, las creencias, la salud, el origen racial, la preferencia o la vida sexual de una persona.”

La ley plantea la seriedad del manejo de la información y, aunque no se vaya a utilizar información personal, el *chatbot* sí debe presentar la seguridad necesaria para que, en un posible ataque cibernético, no sea utilizado para fines malintencionados. Con respecto a este análisis, se diseñará el prototipo del *chatbot* para que cumpla con las leyes indicadas para que su factibilidad legal sea aprobada.

### **Análisis de Datos**

Se realizaron dos encuestas para determinar la calidad del acceso y prestación de servicio para el aseguramiento contributivo que posee la CCSS en sus diferentes plataformas, así como

para identificar la tecnología que se requiere o es compatible para diseñar el *chatbot*. Estas encuestas nos permitirán verificar si los objetivos de este proyecto son alcanzables y necesarios. A continuación, se procederá con su análisis.

### ***Encuesta de Percepción de los Usuarios***

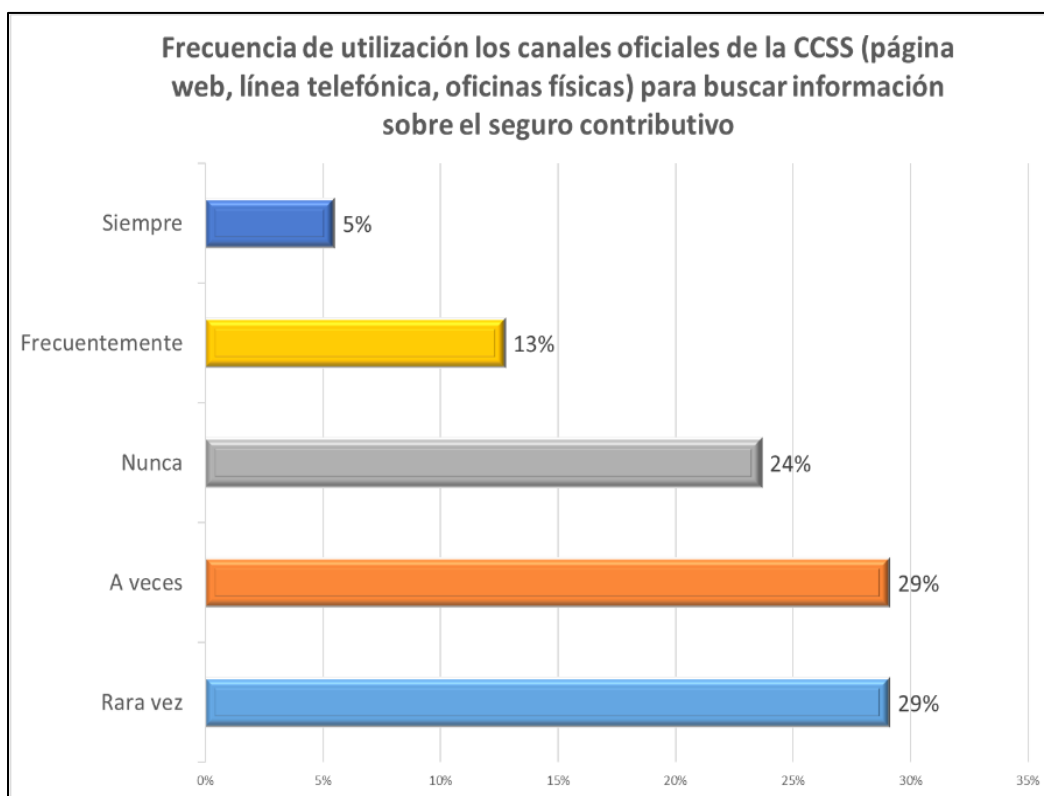
Esta encuesta se realizó en el mes de enero de 2025 a la población que utiliza los canales de información que posee la CCSS, la cual se aplicó presencialmente para un grupo de personas y, además, se envió en línea a otro grupo. Del grupo al cual se le realizó presencialmente, esta se efectuó a 27 personas de las 45 que había y del grupo que se envió en línea, solo 28 personas de 55 la contestaron, esto para un total de 55 personas encuestadas. La encuesta tenía como característica que era anónima y se utilizó una variación de la escala Likert. A continuación, se presentan los siguientes resultados:

**Análisis de pregunta 1:** ¿Con qué frecuencia utiliza los canales oficiales de la CCSS (página web, línea telefónica, oficinas físicas) para buscar información sobre el seguro contributivo?

En la figura 7 se puede observar que la mayoría de las personas contestó que utiliza con cierta periodicidad los canales oficiales de la Institución para un 76% de las respuestas y solo un 24% indicó que nunca lo hace. Sí es importante destacar que solo un 5% dijo que siempre los utiliza y que la mayoría de las personas señaló que los utiliza a veces o rara vez con un 29% de las respuestas en ambos casos.

**Figura 7**

*Distribución de respuestas sobre frecuencia de uso de las canales oficiales*

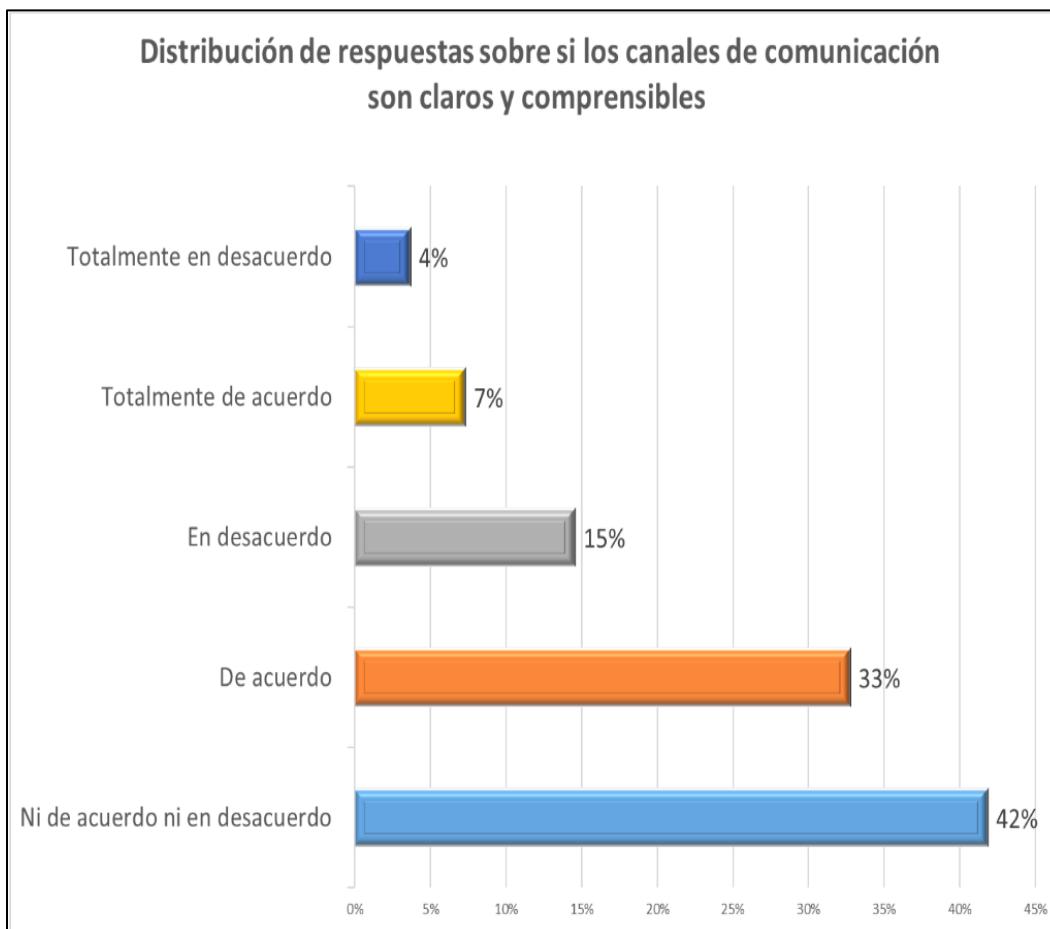


**Análisis de pregunta 2:** ¿Considera que la información disponible en los canales oficiales de la CCSS es clara y comprensible?

El grafico de la figura 8 muestra que la mayoría de las personas se encuentran en un punto neutro en cuanto a su satisfacción o con respecto a la claridad y comprensión de la información que dispone la CCSS en sus medios para un 42%. Lo que sí es evidente es que las personas en la actualidad tienen una opinión favorable con respecto a estos medios de comunicación porque un 40% opinó que estaba de acuerdo o totalmente de acuerdo con que la información es clara y comprensible y solamente un 19% indicó que no estaba satisfecha parcial o totalmente con la claridad y comprensión de la información.

**Figura 8**

*Respuestas sobre si los canales de comunicación son claros y comprensibles*

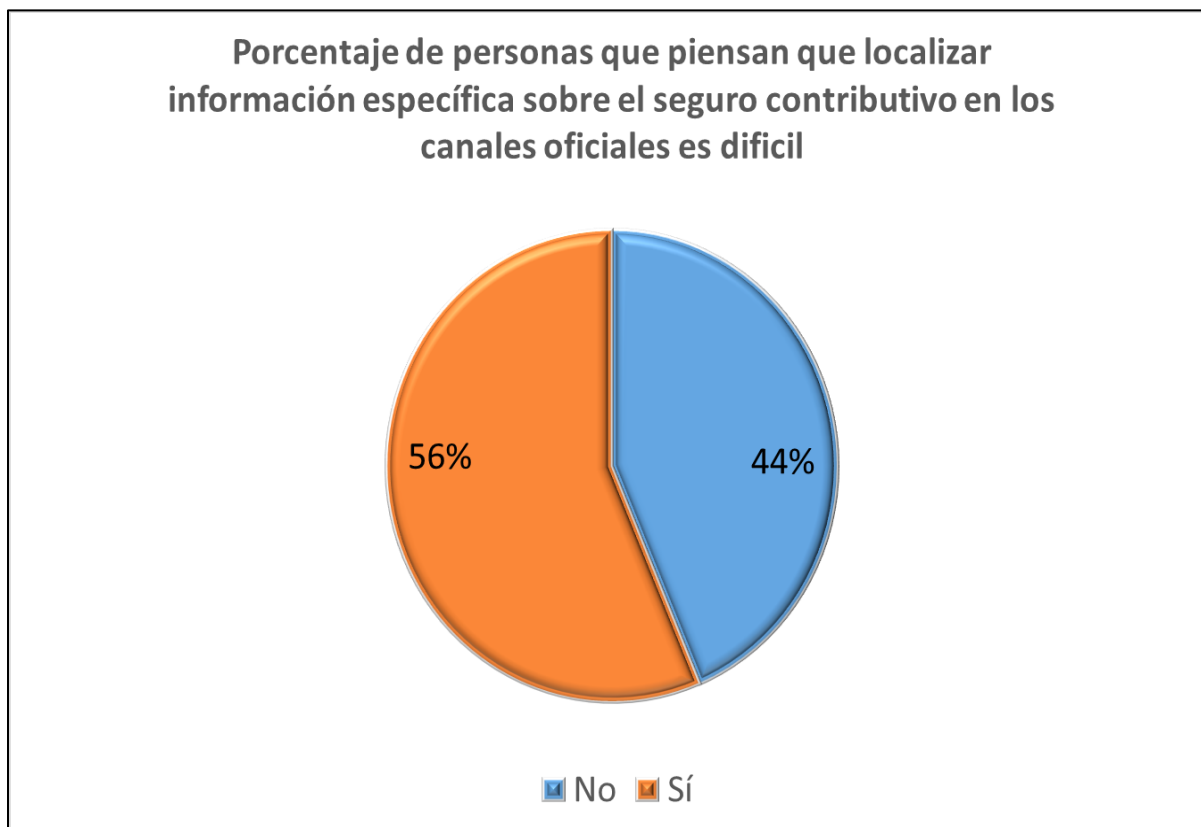


**Análisis de pregunta 3:** ¿Ha encontrado dificultades para localizar información específica sobre el seguro contributivo en los canales oficiales?

La figura 9 nos presenta que una mayoría de personas (58%) encontró dificultades para localizar la información que estaba buscando, lo que demuestra que, en todos los medios que posee la Institución, se tienen falencias en este aspecto.

**Figura 9**

*Porcentaje de personas con dificultades para localizar información*

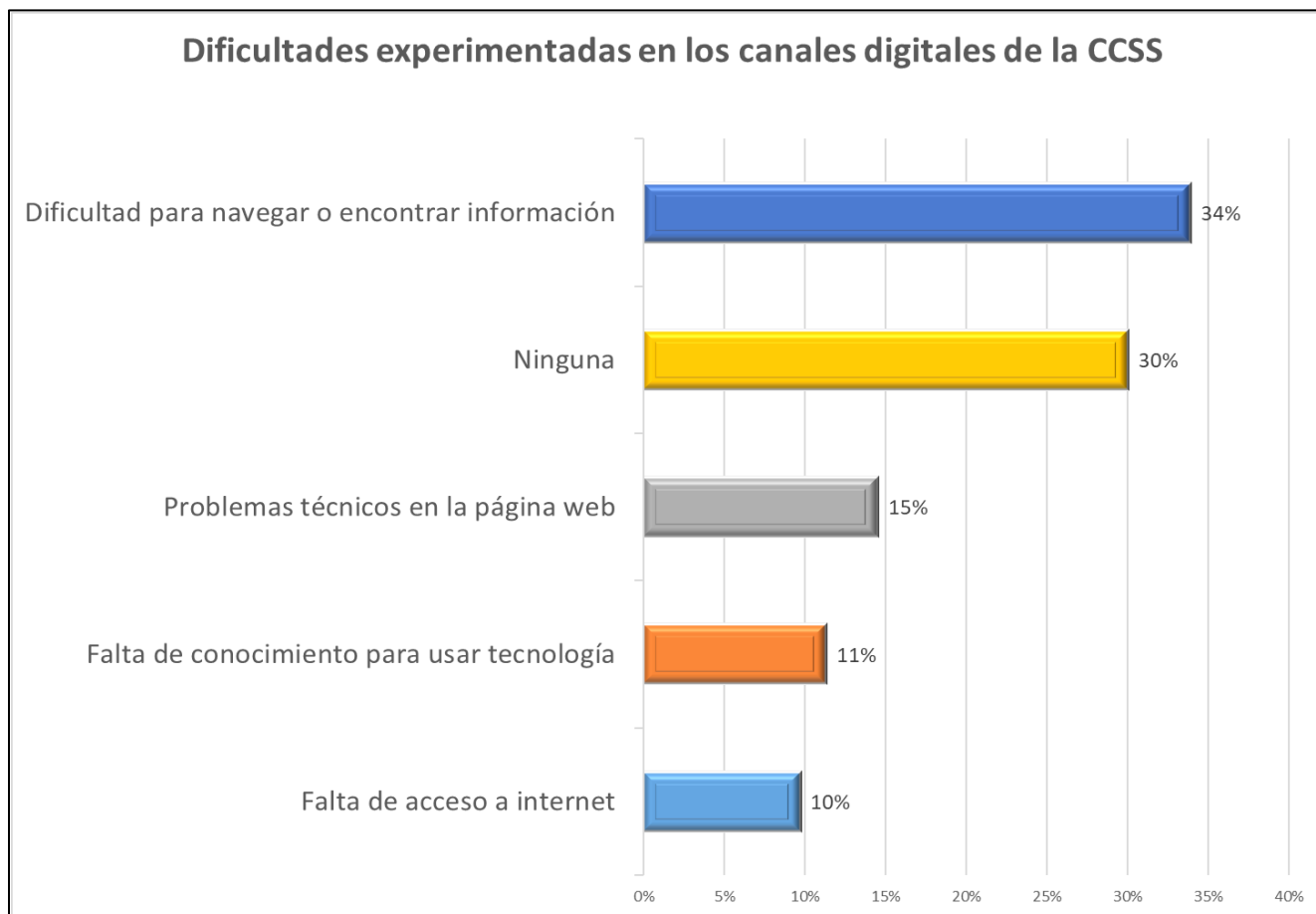


**Análisis de pregunta 4:** ¿Cuáles de las siguientes barreras ha experimentado al utilizar los canales digitales de la CCSS?

La figura 10 nos presenta las diferentes barreras que han experimentado los usuarios al utilizar los diferentes canales digitales de la CCSS. Es importante destacar que un 69% de las personas indicó que experimentó algún tipo de problema o dificultad al utilizarlas; un 34%, que tuvo dificultad para navegar o para encontrar información; un 14%, que tuvo problemas técnicos en la página web y un 11%, que tuvo problemas de falta de conocimiento para utilizar el medio. Es importante destacar que un 31% de las personas señaló que no tuvo ninguna barrera al utilizar los canales que dispone la Institución.

**Figura 10**

*Dificultades experimentadas en los canales digitales de la CCSS*

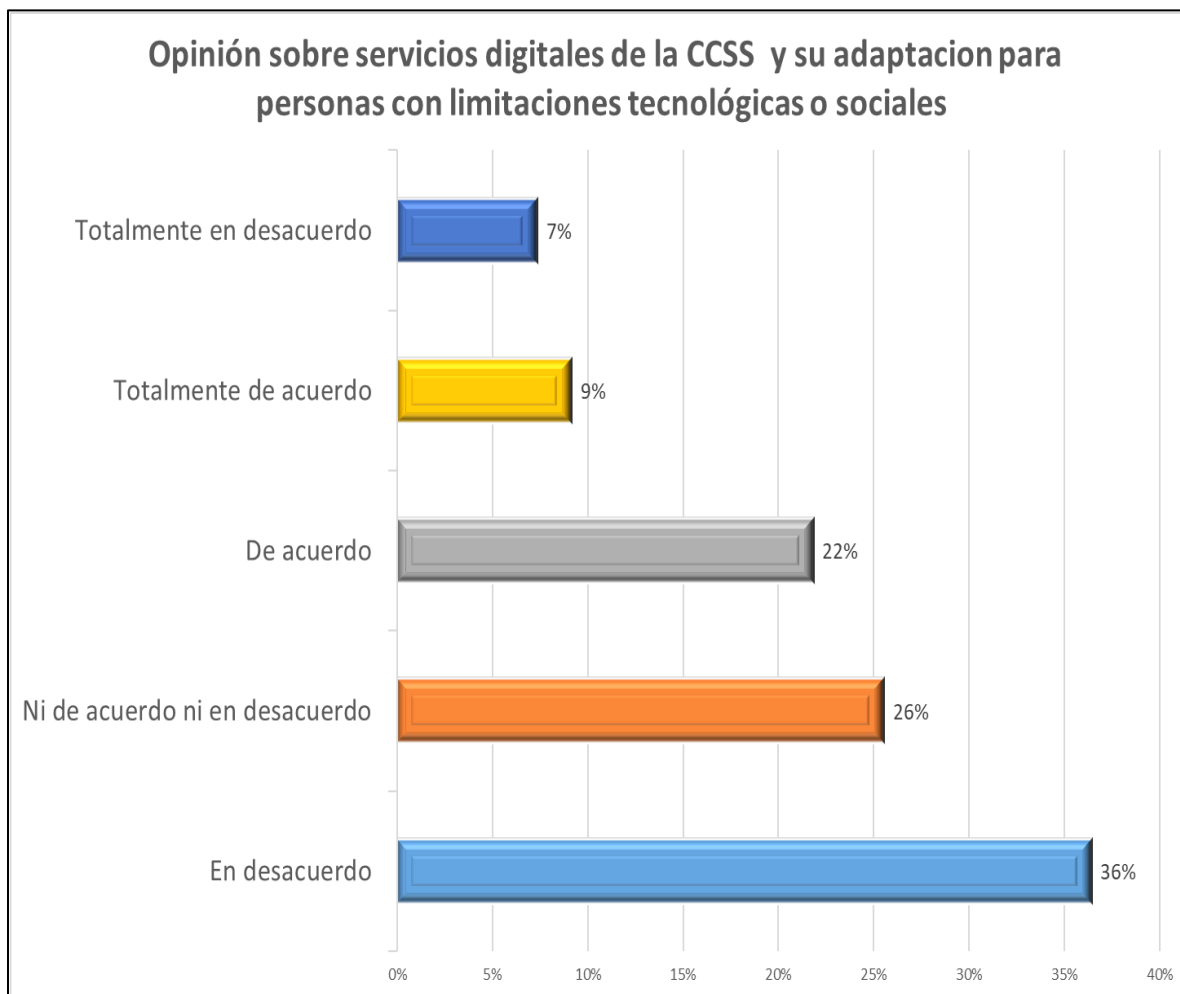


**Análisis de pregunta 5:** ¿Considera que los servicios digitales de la CCSS están adaptados para personas con limitaciones tecnológicas o sociales?

La figura 11 nos presenta la cantidad de personas que indican si los servicios digitales de búsqueda de información de la Institución están adaptados para personas con limitaciones tecnológicas o sociales y se determina que solo un 31% está de acuerdo con que sí cumplen con ello; un 26% indica que no está de acuerdo ni en desacuerdo y un 43% aporta que tiene algún grado de insatisfacción o desacuerdo con la premisa de que estén adaptados para ese tipo de personas.

**Figura 11**

*Servicios digitales adaptados para personas con limitaciones*

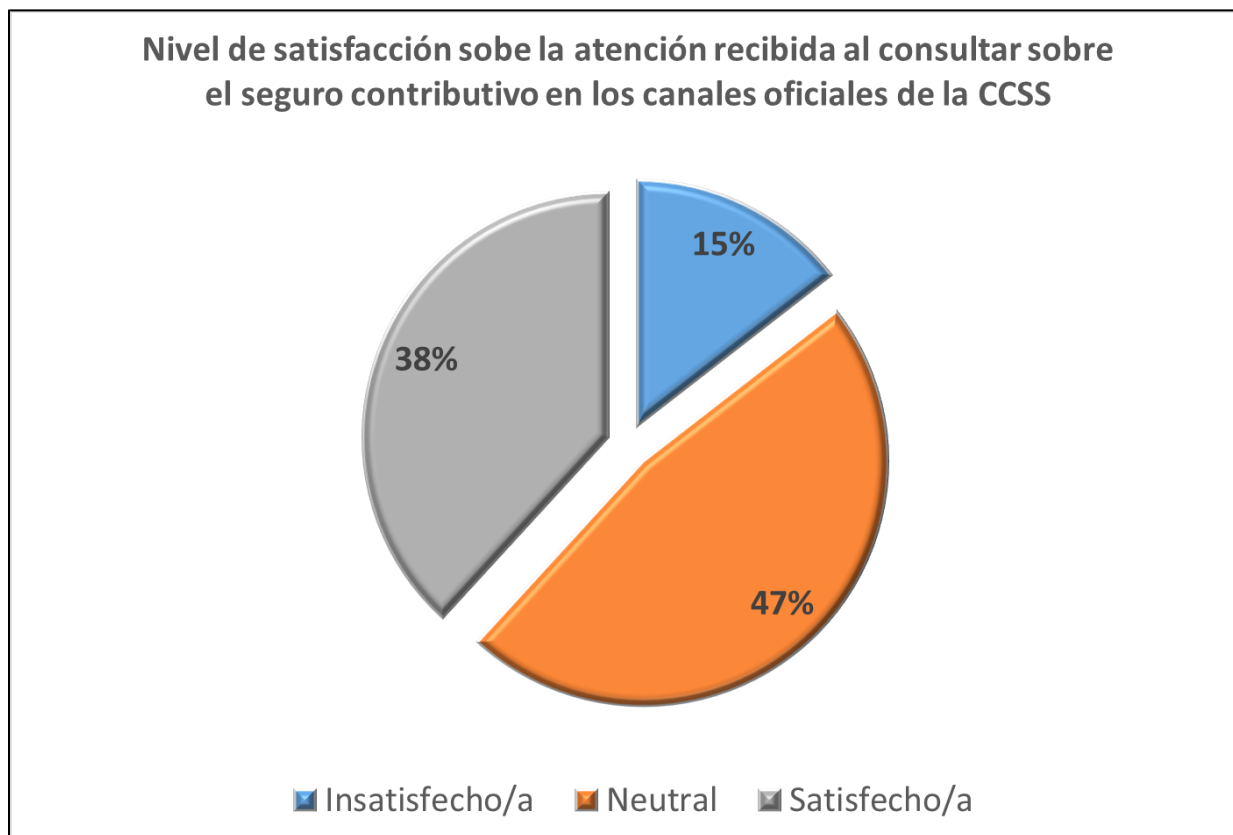


**Análisis de pregunta 6:** ¿Qué tan satisfecho/a está con la atención recibida al consultar sobre el seguro contributivo en los canales oficiales de la CCSS?

Como podemos ver en la figura 12, solo un 38% de las personas indicó que estaba satisfecha con la atención recibida al consultar sobre aseguramiento contributivo y el 62% restante se encuentra insatisfecho o tiene una opinión neutral, es decir, ni satisfecho o insatisfechos.

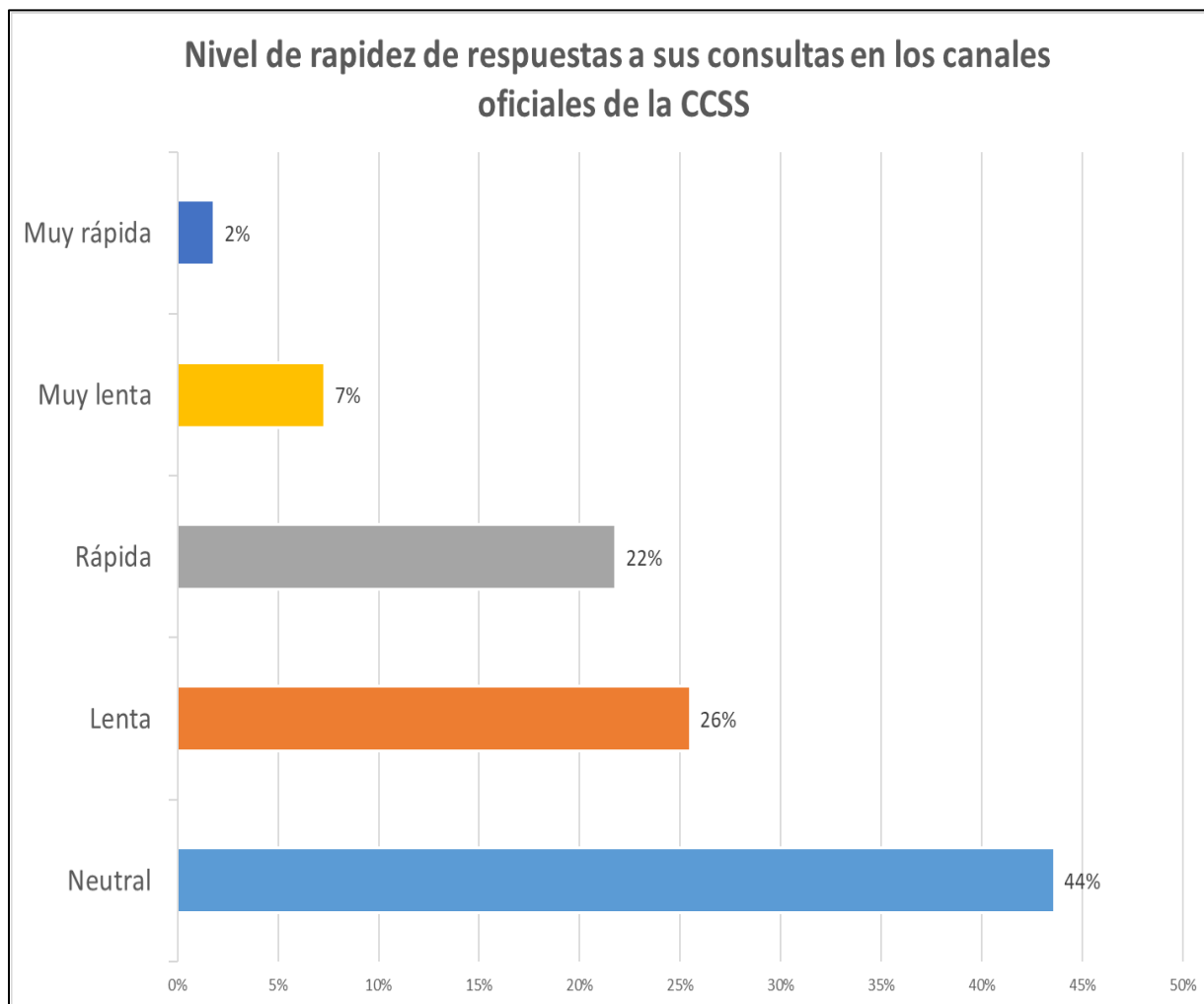
**Figura 12**

*Nivel de satisfacción sobre la atención de consultas*



**Análisis de pregunta 7:** ¿Cómo calificaría la rapidez con la que ha recibido respuestas a sus consultas en los canales oficiales de la CCSS?

En la figura 13 se muestra la opinión de los usuarios en cuanto a la celeridad que tienen los canales para brindar información de consultas de aseguramiento en la CCSS. En ella se evidencia que un 24% de los encuestados considera que la respuesta a sus preguntas es rápida o muy rápida; un 44% de ellos consideró que la respuesta no fue ni rápida ni lenta al escoger que tienen una opinión neutral y el 33% estima que la respuesta de la Institución es lenta o muy lenta. Esto evidencia que la opinión de los usuarios en su mayoría está de la media hacia abajo, siendo última la opinión de “muy lenta”.

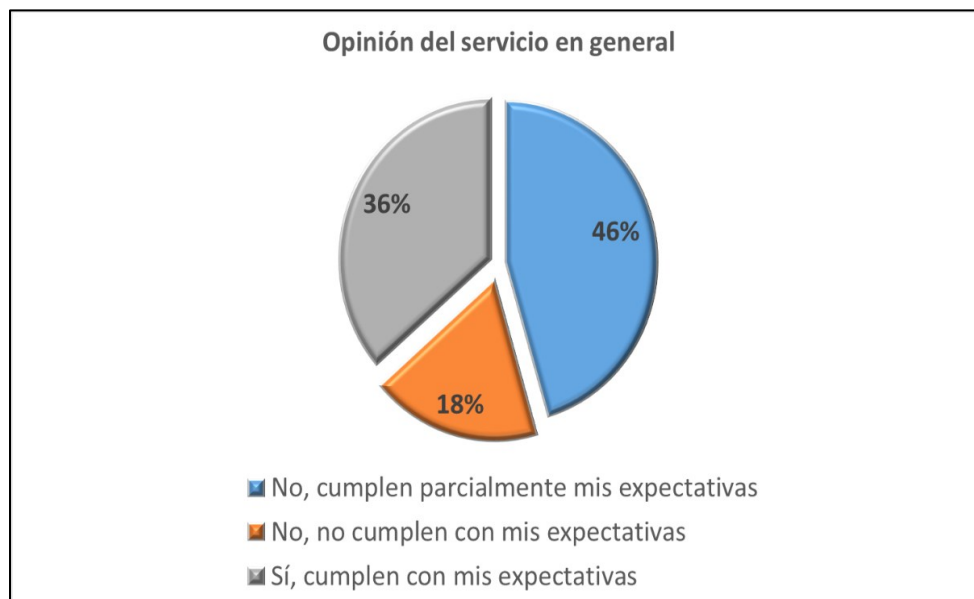
**Figura 13***Rapidez de respuesta a consultas*

**Análisis de pregunta 8:** en general, ¿cree que los servicios de aseguramiento contributivo de la CCSS cumplen con sus expectativas?

En la figura 14 se muestra la opinión general que tienen los entrevistados en cuanto al servicio y si llena sus expectativas, la gráfica es clara al plantear que, para la mayoría de las personas, el servicio no cumple sus expectativas, es más, sólo un 36% indicó que si cumplió. El restante 64% considera que no cumple sus expectativas del todo o solo lo hizo parcialmente.

**Figura 14**

*Opinión del servicio en general*



### ***Encuesta Técnica para Análisis de Compatibilidad Tecnológica***

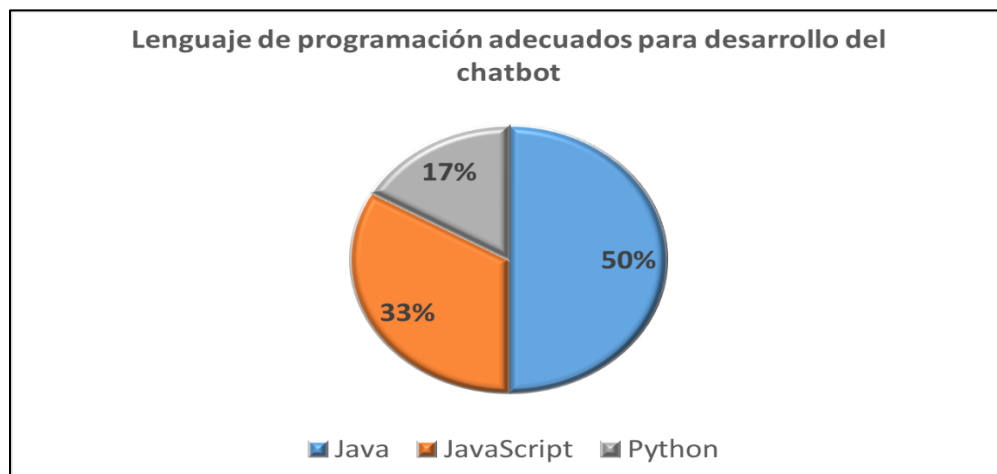
Esta encuesta su realizada en el mes de enero de 2025, se realizó a los compañeros analistas de sistemas que están asignados para realizar los desarrollos e implementaciones para la Dirección de Inspección de la CCSS, se envió en línea para su respuesta. Del grupo de siete desarrolladores, solo realizaron la encuesta seis de ellos. La encuesta tenía como característica que era anónima.

**Análisis de pregunta 1:** ¿Qué lenguajes de programación considera más adecuados para el desarrollo de un *chatbot* en el contexto de la CCSS?

Se quería conocer el lenguaje de programación para el desarrollo del *chatbot* y en la figura 15 se muestran las opiniones de los desarrolladores. En la encuesta mayormente se indica la preferencia del lenguaje Java con un 50%, pero en realidad no hay un lenguaje que todos hayan escogido en común.

**Figura 15**

*Lenguaje de programación adecuados para desarrollo del chatbot*

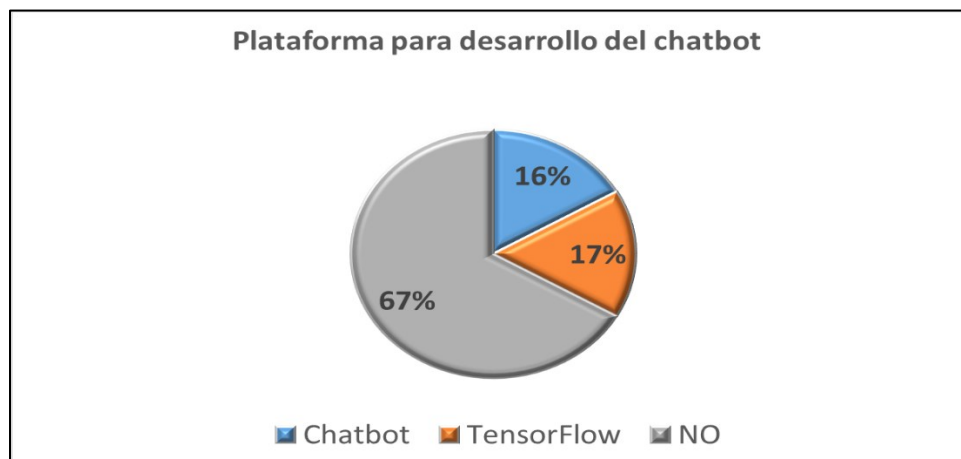


**Análisis de pregunta 2:** ¿Conoce alguna plataforma que considere más adecuada para el desarrollo del *chatbot*?

La figura 16 muestra que la mayoría de los desarrolladores no tiene conocimiento de alguna plataforma específica para el desarrollo del *chatbot*, solo dos de los entrevistados indicaron una específicamente: Chatbot / TensorFlow.

**Figura 16**

*Plataforma para desarrollo del chatbot*

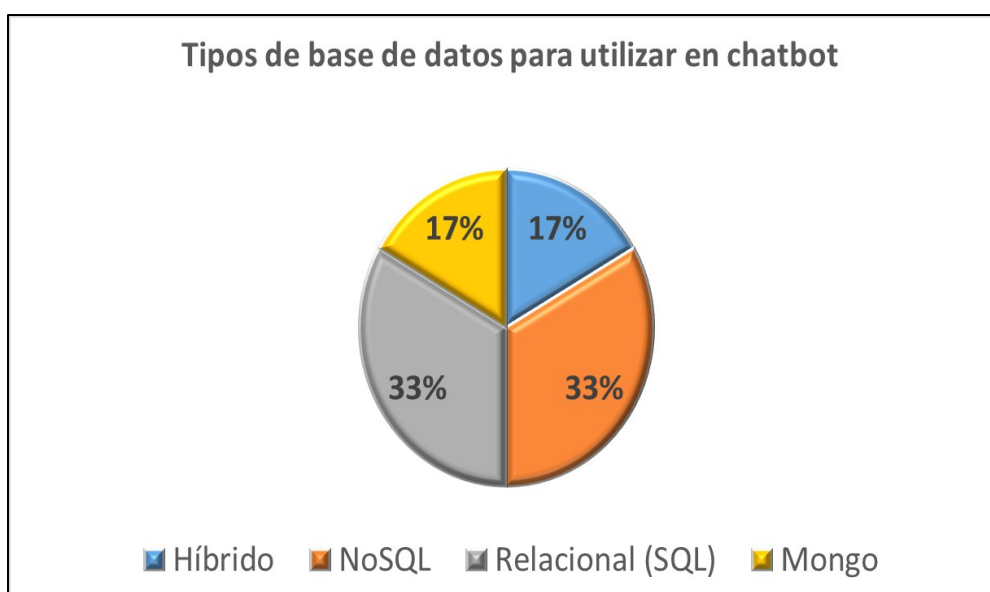


**Análisis de pregunta 3:** ¿Qué tipo de bases de datos se deberían utilizar para almacenar la información necesaria para el *chatbot*?

Tal y como muestra la figura 17, hay diferentes opiniones sobre qué base de datos utilizar, no hay una que sobresalga sobre las otras porque las que tuvieron un mayor porcentaje de 33% fueron SQL y No SQL.

**Figura 17**

*Tipos de base de datos para utilizar en chatbot*

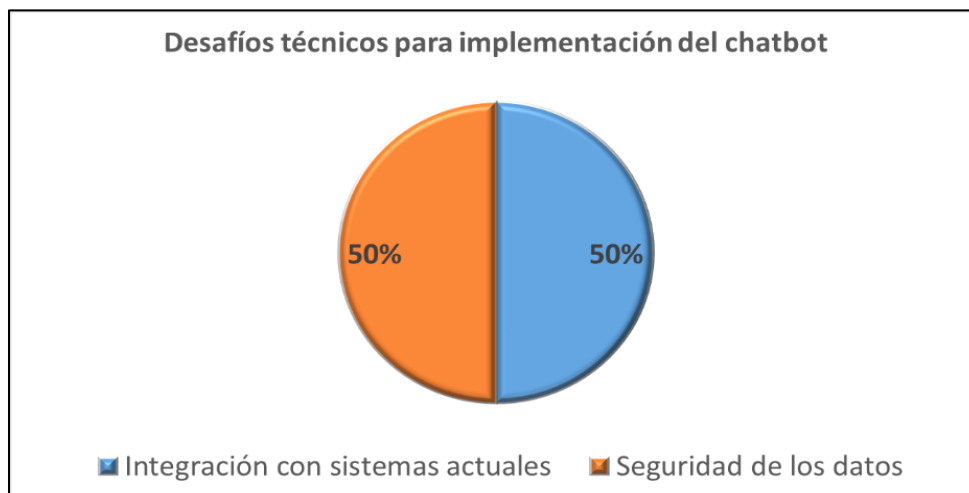


**Análisis de pregunta 4:** ¿Cuáles considera que son los principales desafíos técnicos para la implementación de un *chatbot* en la CCSS?

La figura 18 nos muestra los desafíos técnicos que los analistas consideran para la implementación del *chatbot*, este punto está muy bien identificado, debido a que la mitad (50%) indicó como desafío la integración con los sistemas actuales y la otra mitad, la seguridad de los datos.

**Figura 18**

*Desafíos técnicos para implementación del chatbot*

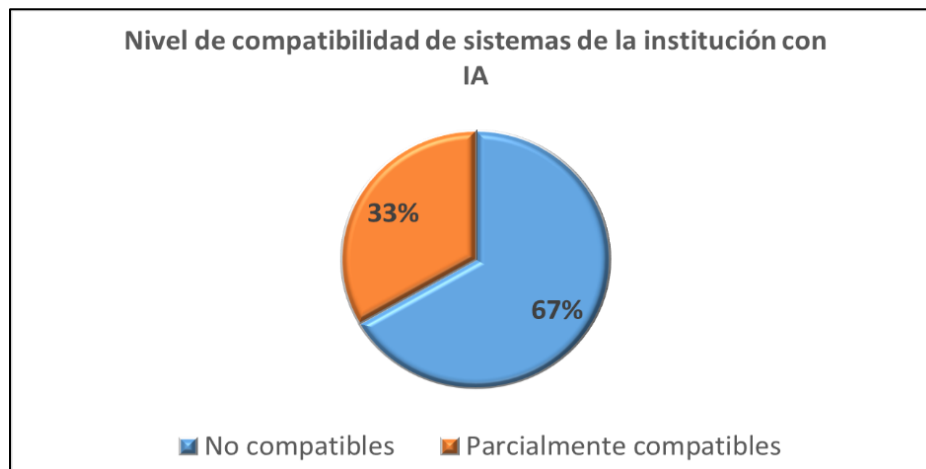


**Análisis de pregunta 5:** ¿Los sistemas actuales de la CCSS son compatibles con tecnologías modernas de inteligencia artificial?

En cuanto a la compatibilidad de los sistemas de la CCSS con tecnologías de inteligencia artificial, tal y como se muestra en la figura 19, la mayoría indicó, con un 67%, que los sistemas no son compatibles y un 33% que lo son parcialmente.

**Figura 19**

*Nivel de compatibilidad de sistemas de la Institución con IA*

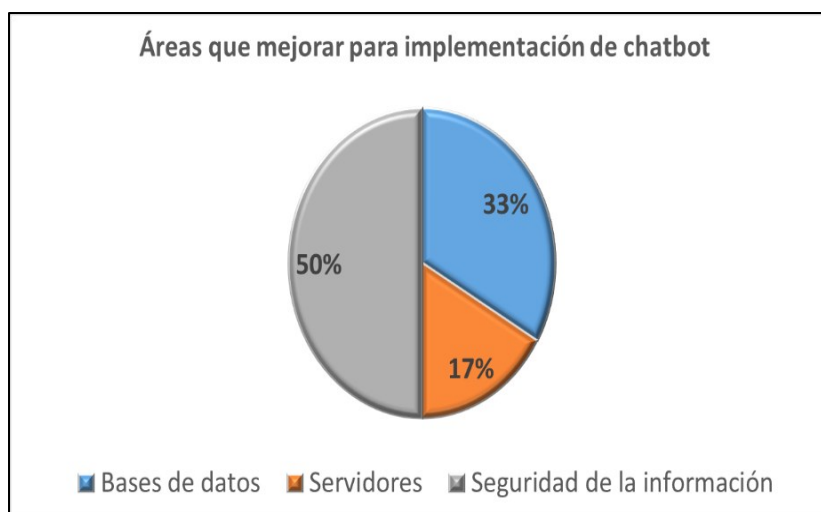


**Análisis de pregunta 6:** ¿Qué áreas del sistema actual necesitarían actualizaciones o mejoras para la implementación del *chatbot*?

En la figura 20 se plantean las áreas que los analistas consideran que se deben de mejorar para la implementación del *chatbot*, un 50% de ellos dijo que la seguridad de la información; un 33%, que la base de datos y solo un 17%, que los servidores.

### Figura 20

*Áreas que mejorar para implementación de chatbot*

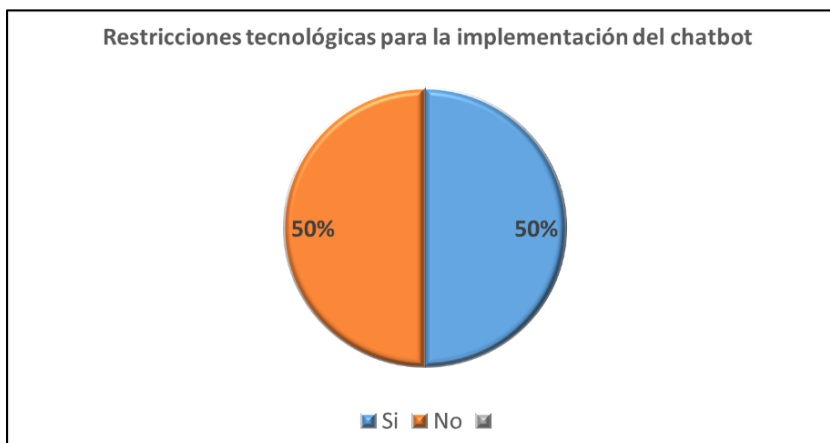


**Análisis de pregunta 7:** ¿Existen restricciones tecnológicas actuales que puedan limitar la implementación del *chatbot*?

Al consultarles sobre si existen restricciones que limiten la implementación del *chatbot*, los analistas no tienen una respuesta clara sobre la mismas, dado que la mitad indicó que no existen restricciones y la otra mitad dijo que sí, tal y como se muestra en figura 21.

**Figura 21**

*Restricciones tecnológicas para la implementación del chatbot*

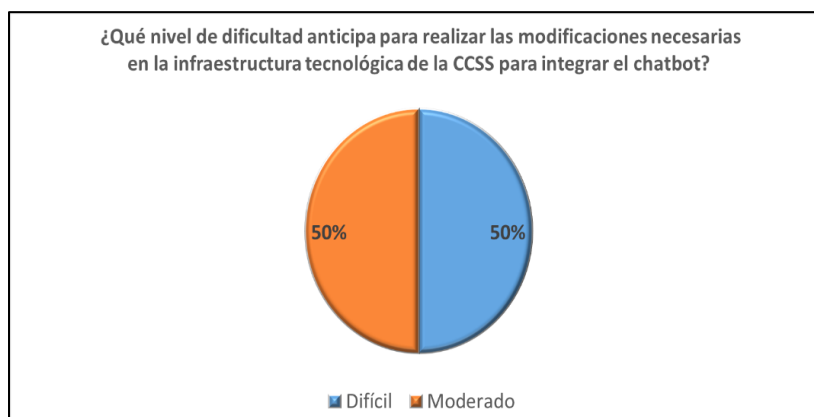


**Análisis de pregunta 8:** ¿Qué nivel de dificultad anticipa para realizar las modificaciones necesarias en la infraestructura tecnológica de la CCSS para integrar el *chatbot*?

Con respecto al nivel de dificultad que consideran para la realizar las modificaciones a la estructura ya existente en la Institución, la figura 22 muestra que sí hay un criterio que muestra que dichos cambios no son sencillos, porque un 50% indicó una dificultad moderada y el otro 50%, que sí era difícil realizarlas.

**Figura 22**

*Nivel de dificultad para integrar el chatbot*

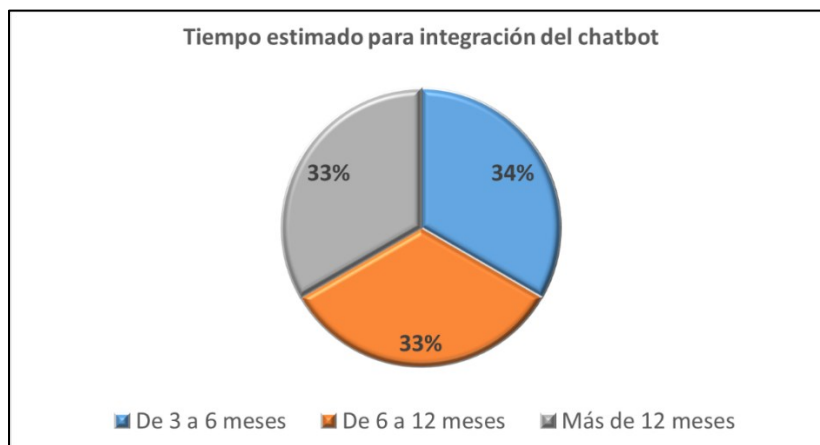


**Análisis de pregunta 9:** ¿Cuál sería el tiempo estimado necesario para completar la integración de los sistemas existentes con el chatbot?

En cuanto al tiempo que se estima para completar la integración de los sistemas existentes con el *chatbot*, la opinión de los analistas es variada porque se indicaron periodos de tres a seis meses, de seis a 12 meses y más de 12 meses, tal y como muestra la figura 23 cada una de esas respuestas con un 33%, demostrando que no hay una periodicidad clara.

**Figura 23**

*Tiempo estimado para integración del chatbot*



De manera general, se puede indicar que los datos demuestran que la opinión de los usuarios sobre los medios que dispone la CCSS para la obtención de respuestas a sus preguntas es sumamente negativa y esto, debido a los muchísimos problemas a la hora de realizar consultas, la dificultad de poder encontrar respuestas y al desconocimiento de uso de plataformas, entre otros. Además, se evidencia que a la vista de los informáticos que tiene asignados la Dirección de Inspección, es extremadamente difícil la implementación de un sistema de automatización con IA, esta forma de pensar está basada en su pensamiento actual de la infraestructura.

## Capítulo V: Conclusiones y Recomendaciones

Se presentan en este capítulo las conclusiones que se obtuvieron con la realización de esta investigación, adicionalmente, se comentan las recomendaciones para la posible implementación del *chatbot* y así poder dar continuidad al proyecto y asegurar su éxito.

### Conclusiones

Se definieron los desafíos y obstáculos en la prestación de servicios y atención a consultas para los usuarios del seguro contributivo en la CCSS, así como las barreras que enfrentan al acceder a la información a través de los medios convencionales existentes, las encuestas revelan los mismos, debido a que la mayoría de los usuarios considera que existe deficiencia en el servicio. La lentitud de los medios para brindar respuestas quedó plasmada en el estudio, por lo que implementar medidas que brinden celeridad en la atención es un área crítica que necesita atención. El sentimiento de los usuarios es que el servicio no cumple con sus expectativas del todo o solo parcialmente, lo cual muestra una clara necesidad de mejorar la calidad del servicio para satisfacer a los usuarios. Todas estas situaciones generan una desmotivación a utilizar estos servicios, por lo que, solo un pequeño grupo de los entrevistados indicó que lo utiliza con una frecuencia aceptable. Sin duda, existen percepciones de ineficacia en los canales de información, reflejando la falta de confianza en los medios que actualmente tiene la Institución.

Se pudo identificar los requisitos técnicos y operativos necesarios para el diseño de un *chatbot* en la atención de consultas sobre aseguramiento contributivo, garantizando un acceso unificado, sencillo y comprensible a la información por parte de los usuarios. Se analizaron las recomendaciones de los equipos técnicos de la Institución y se evidencia que se requiere una aplicación que sea compatible con Java. La aplicación de un API para la interconexión con la página de la Institución es ideal porque minimizaría la implementación del sistema automatizado

con IA, lo que permitiría de forma rápida y sencilla unir los dos sistemas y garantizar la compatibilidad de la infraestructura tecnológica actual de la CCSS en la Dirección de Inspección.

Mediante un análisis de los sistemas de TI disponibles, los cuales utilizan el lenguaje de programación Java, se pudo comprobar que la implementación del *chatbot* es posible y relativamente sencilla. No se requiere una inversión de *software* ni *hardware* adicionales y los tiempos de adaptación son realmente cortos.

Financiera, legal y técnicamente la implementación es posible y las ventajas del *chatbot* son evidentes, más si pensamos que la Institución ha sufrido por años de una mala imagen en sus servicios y el que se tenga una herramienta como la descrita, sin duda permitirá proporcionar una atención al cliente más eficiente y accesible, fortaleciendo la relación entre la CCSS y sus usuarios, y cambiando esa imagen por una de modernidad, eficiencia y compromiso.

## **Recomendaciones**

Luego de la realización de la investigación, las recomendaciones son las siguientes:

Es importante que se realice una campaña de divulgación sobre la existencia del *chatbot*, para asegurarse que los usuarios lo conozcan y puedan utilizar. Para estas campañas se pueden utilizar plataformas sociales como Facebook o LinkedIn, en las que se incluyan videos cortos de cómo usar el *chatbot*, así como testimonios de personas que hablen de sus bondades.

También es importante que se realicen periódicamente encuestas de opinión a los usuarios sobre cómo les ha parecido la experiencia con el *chatbot*, para medir si se está desempeñando correctamente o si necesita mejoras. Además, esta retroalimentación permitirá identificar problemas o errores en el funcionamiento o en las respuestas que el mismo proporciona.

Se debe de replantear el alcance del proyecto para que, en el futuro la CCSS integre nuevas funciones al *chatbot* o expandir su uso a otras aplicaciones, departamentos o canales en los que la Institución tenga presencia como Facebook o WhatsApp.

Aunque el *chatbot* no maneja información sensible, sí es importante que periódicamente se analicen sus interacciones para garantizar que estén en concordancia con el marco normativo del país correspondiente al uso de la información.

Cuando se actualice la aplicación del *chatbot* o de la página de Internet que lo alberga, se deben realizar pruebas para asegurarse de que esté funcionando correctamente y que no se generen errores que limiten o imposibiliten su uso.

También es importante que, se brinde periódicamente una revisión de la base de conocimiento del *chatbot* para ajustarlo a los cambios reglamentarios correspondientes de aseguramiento contributivo, garantizando así que la información que brinda sea la correcta y actual. Asimismo, se debe de verificar con frecuencia cuáles son las preguntas, en un estilo de historial de consultas que el *chatbot* no pudo responder para verificar si sería necesario incluir en la base de conocimiento, la información relevante sobre las mismas para que el *chatbot* brinde realmente la información que el usuario requiera.

## Capítulo VI: Propuesta

La CCSS enfrenta problemas claros al momento de responder las necesidades de información a los usuarios, después de analizarlos y sus posibles soluciones, incluyendo las factibilidades de que una herramienta de automatización sea implementada, se propone la implementación de un *chatbot* con inteligencia artificial que optimice la atención de las consultas, mejore la accesibilidad a la información y reduzca la fragmentación y la sobrecarga en los canales de atención.

El *chatbot* se conectará al sitio web de la CCSS a través de una API que actuará como el punto de enlace entre el *chatbot* con inteligencia artificial y los usuarios. Para el prototipo, se está utilizará el aplicativo de la empresa Botpress, por lo que, de querer implementarlo como tal en la Institución, se deberá contratar una licencia para este. Es importante que el *software* de generación de *chatbot* sea compatible con los lenguajes y tecnologías utilizadas en la página web de la CCSS. Además, el proveedor deberá garantizar la seguridad de la información incluida, así como la estructura del flujo conversacional. Esta propuesta tiene fundamento en los objetivos planteados en esta investigación y permitirá a la CCSS ofrecer un servicio más eficiente y satisfactorio a sus usuarios.

### Requerimientos Funcionales y No Funcionales

A continuación, se muestran los requerimientos funcionales y no funcionales identificados para la propuesta de diseño.

#### *Requerimientos Funcionales*

Seguidamente, se muestran desde la tabla 15 hasta la 22 los requerimientos funcionales identificados para la propuesta de diseño:

**Tabla 15***RF1: Integración con API*

---

**RF1: Integración con API**

---

**Descripción:**

El sistema debe permitir la integración de un *chatbot* utilizando la API de Botpress para gestionar interacciones con los usuarios.

**Criterios de Aceptación:**

Se debe generar un *chatbot* funcional utilizando la API de Botpress.

El *chatbot* debe ser capaz de interactuar con los usuarios y responder preguntas relacionadas con aseguramiento.

---

**Tabla 16***RF2: Menú inicial de opciones*

---

**RF2: Menú inicial de opciones**

---

**Descripción:**

El *chatbot* debe presentar un menú inicial que consulte al usuario si desea hacer una pregunta o acceder a una página de aseguramiento.

**Criterios de Aceptación:**

Debe presentar dos opciones: “Quiere realizar una pregunta de aseguramiento” o “Servicios WEB institucionales”.

---

**Tabla 17**

*RF3: Uso de base de conocimiento*

---

**RF3: Uso de base de conocimiento**

---

**Descripción:**

El *chatbot* debe de responder con la información que se encuentra en la base de conocimientos.

**Criterios de Aceptación:**

Debe de obtener la respuesta de forma precisa y actualizada de su base de conocimiento. Dicha base puede estar conformada por archivos PDF, HTML y DOC. Además de tener la capacidad de realizar la búsqueda de información en páginas web específicas.

---

**Tabla 18**

*RF4: Información sobre requisitos de aseguramiento*

---

**RF4: Información sobre requisitos de aseguramiento**

---

**Descripción:**

Debe de responder las consultas sobre requisitos de aseguramiento.

**Criterios de Aceptación:**

Debe proporcionar la información sobre afiliación y detallar los requisitos según el tipo de aseguramiento solicitado.

---

**Tabla 19***RF5: Información sobre tipos de aseguramiento contributivo*

---

**RF5: Información sobre tipos de aseguramiento contributivo**

---

**Descripción:**

El *chatbot* debe de ofrecer información sobre los diferentes tipos de aseguramiento contributivo.

**Criterios de Aceptación:**

Debe de explicar las opciones disponibles (trabajador independiente, asalariado, asegurado voluntario, etc.).

---

**Tabla 20***RF6: Información sobre trámites de aseguramiento*

---

**RF6: Información sobre trámites de aseguramiento**

---

**Descripción:**

El *chatbot* debe orientar a los usuarios sobre cómo realizar los trámites de aseguramiento.

**Criterios de Aceptación:**

El *chatbot* debe brindar información sobre los pasos, documentos requeridos.

---

**Tabla 21***RF7: Información sobre derechos y obligaciones del asegurado*

---

**RF7: Información sobre derechos y obligaciones del asegurado**

---

**Descripción:**

El *chatbot* debe de responder preguntas sobre los derechos y obligaciones que poseen cada uno de los tipos de aseguramiento.

**Criterios de Aceptación:**

El *chatbot* debe de responder con información clara y basada en la normativa de la CCSS.

**Tabla 22**

*RF8: Atención en lenguaje natural*

**RF8: Atención en lenguaje natural****Descripción:**

El *chatbot* debe de entender y responder preguntas en lenguaje natural.

**Criterios de Aceptación:**

El *chatbot* debe de analizar y responder de manera clara y precisa, a pesar de que las preguntas tengan faltas ortográficas.

***Requerimientos No Funcionales***

A continuación, se muestra desde la tabla 23 hasta la 26 los requerimientos no funcionales identificados para la propuesta de diseño:

**Tabla 23**

*RNF1: Disponibilidad del servicio*

---

**RNF1: Disponibilidad del servicio**

---

**Descripción:**

El *chatbot* esté disponible 24/7.

**Criterios de Aceptación:**

El *chatbot* debe estar siempre disponible a responder las preguntas sin importar la hora y día.

---

**Tabla 24**

*RNF2: Multiusuario*

---

**RNF2: Multiusuario**

---

**Descripción:**

El *chatbot* debe de manejar múltiples consultas simultáneamente.

**Criterios de Aceptación:**

El *chatbot* debe de soportar por lo menos 50 usuarios concurrentes y responder a todos sin afectar su rendimiento y capacidad.

---

**Tabla 25**

*RNF3: Seguridad y protección de datos*

---

**RNF3: Seguridad y protección de datos**

---

**Descripción:**

El *chatbot* no debe de solicitar información personal ni sensible.

**Criterios de Aceptación:**

La información debe estar protegida a nivel militar y nunca debe solicitar datos personales ni información sensible.

---

**Tabla 26**

*RNF4: Interfaz clara y diferenciación visual*

---

**RNF4: Interfaz clara y diferenciación visual**

---

**Descripción:**

El *chatbot* debe de presentar una interfaz clara y diferenciada de las preguntas y respuestas.

**Criterios de Aceptación:**

Los mensajes del usuario deben de aparecer en un color distinto al de la respuesta del *chatbot* para una mejor identificación visual.

---

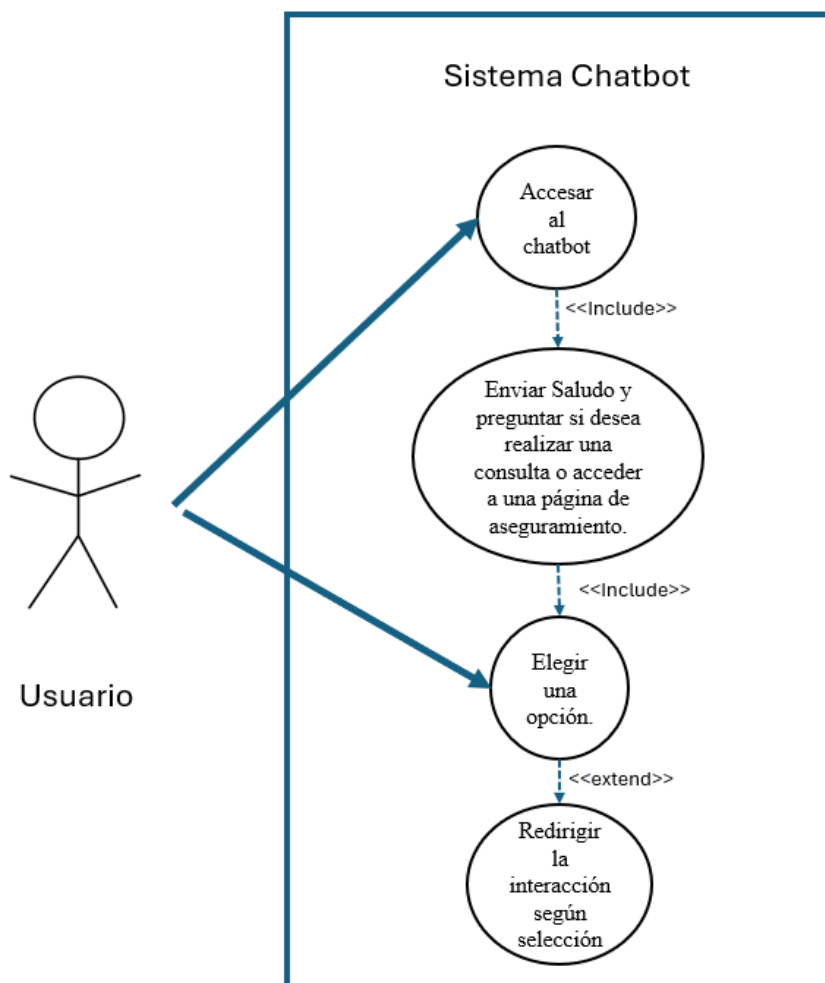
## Análisis y Diseño del Sistema

### Casos de Uso

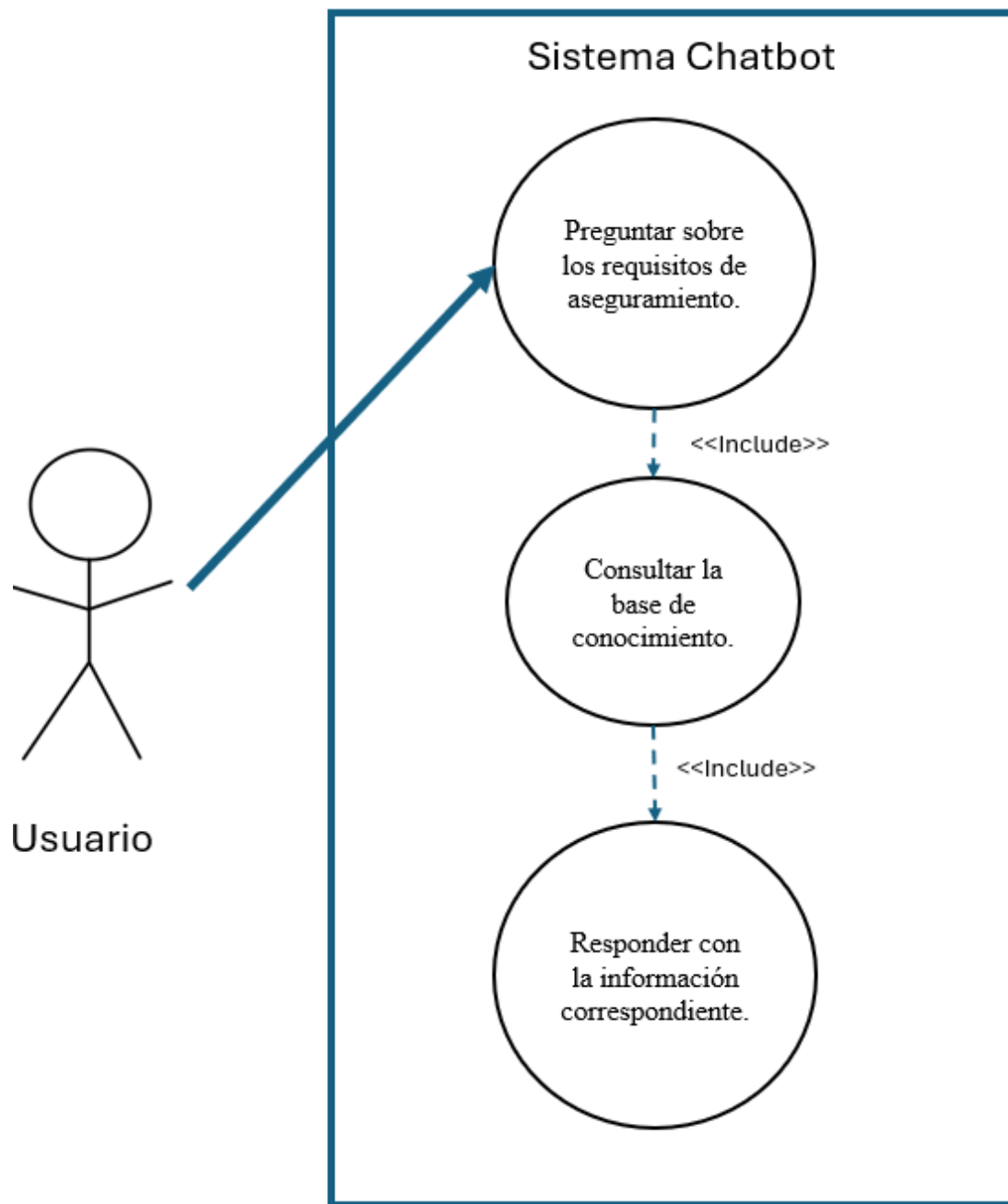
Se procede a detallar los casos de uso para el *chatbot*.

#### Figura 24

*Iniciar conversación con el chatbot*



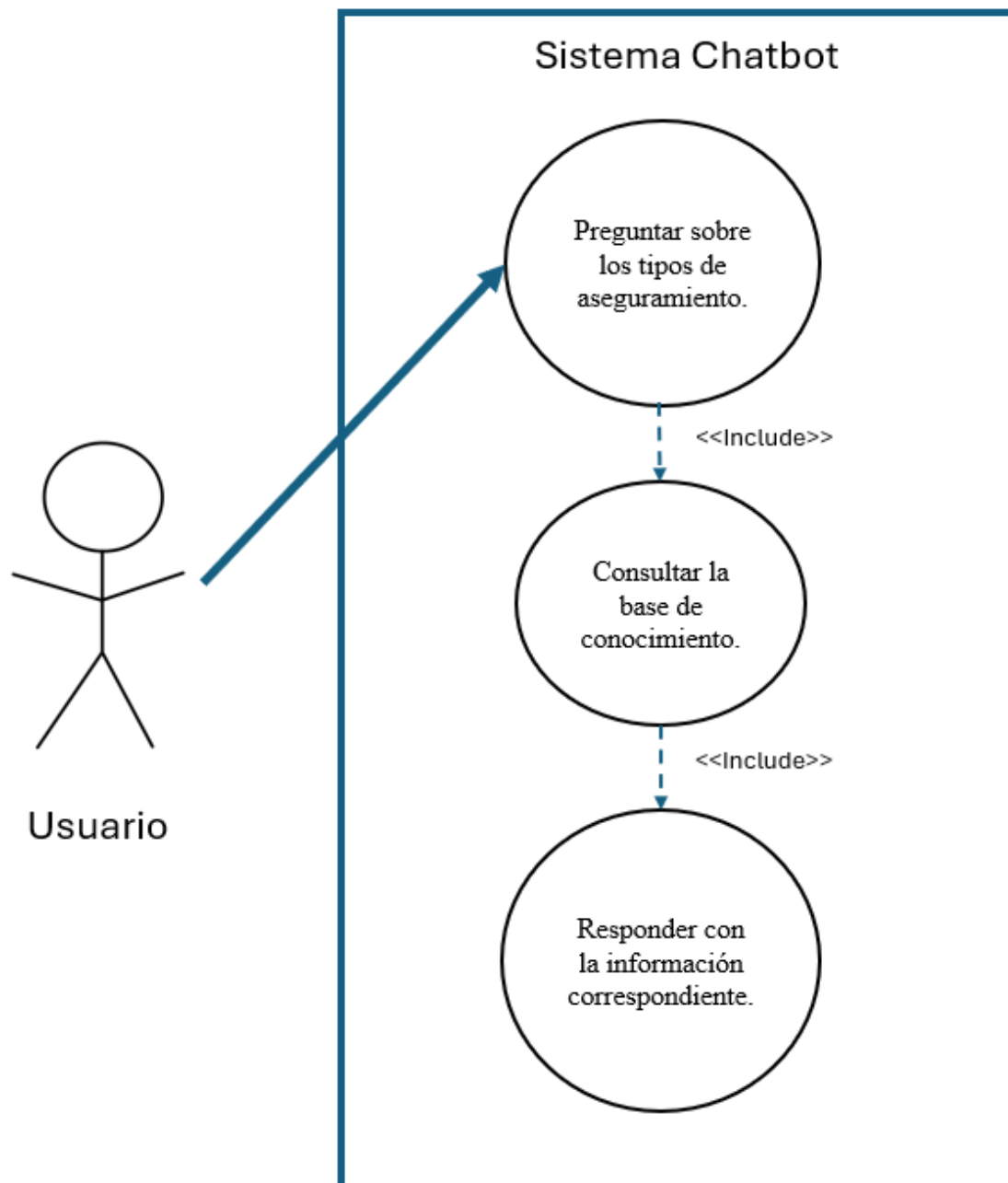
En la figura 24 se pone al usuario como participante, así como al sistema *chatbot* y las acciones que puede ejecutar cada uno. Se muestra como el *chatbot* interactúa con el usuario y se plantea una selección para que el usuario escoja lo que quiere hacer en el mismo.

**Figura 25***Consultar requisitos de aseguramiento*

La figura 25 presenta la interacción que tienen los protagonistas cuando se plantea una pregunta sobre los requisitos necesarios para obtener un aseguramiento contributivo en la CCSS.

**Figura 26**

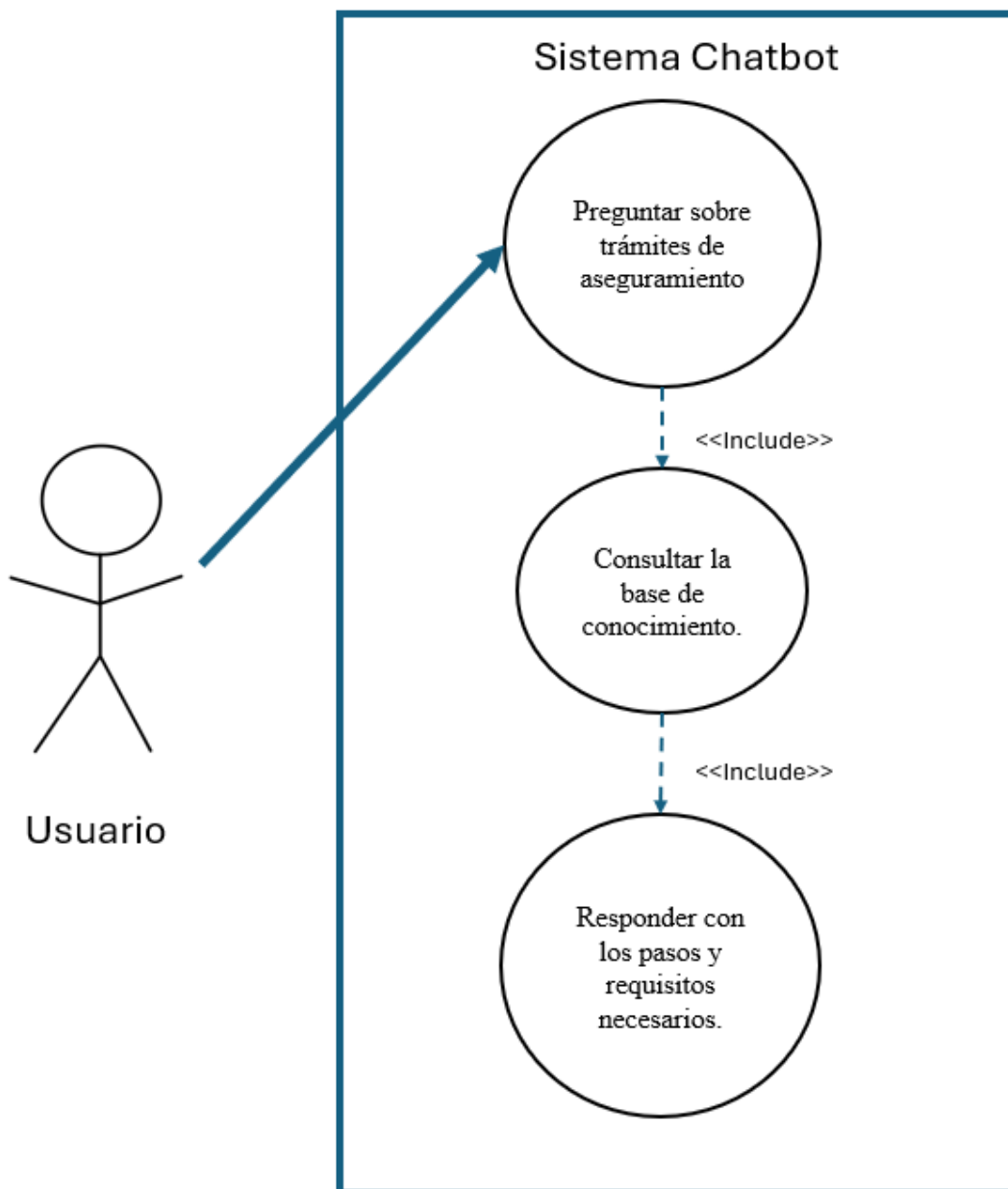
*Consultar tipos de aseguramiento contributivo*



La figura 26 presenta la interacción que tiene los protagonistas cuando se plantea una pregunta sobre los tipos de aseguramiento contributivo que posee la CCSS.

**Figura 27**

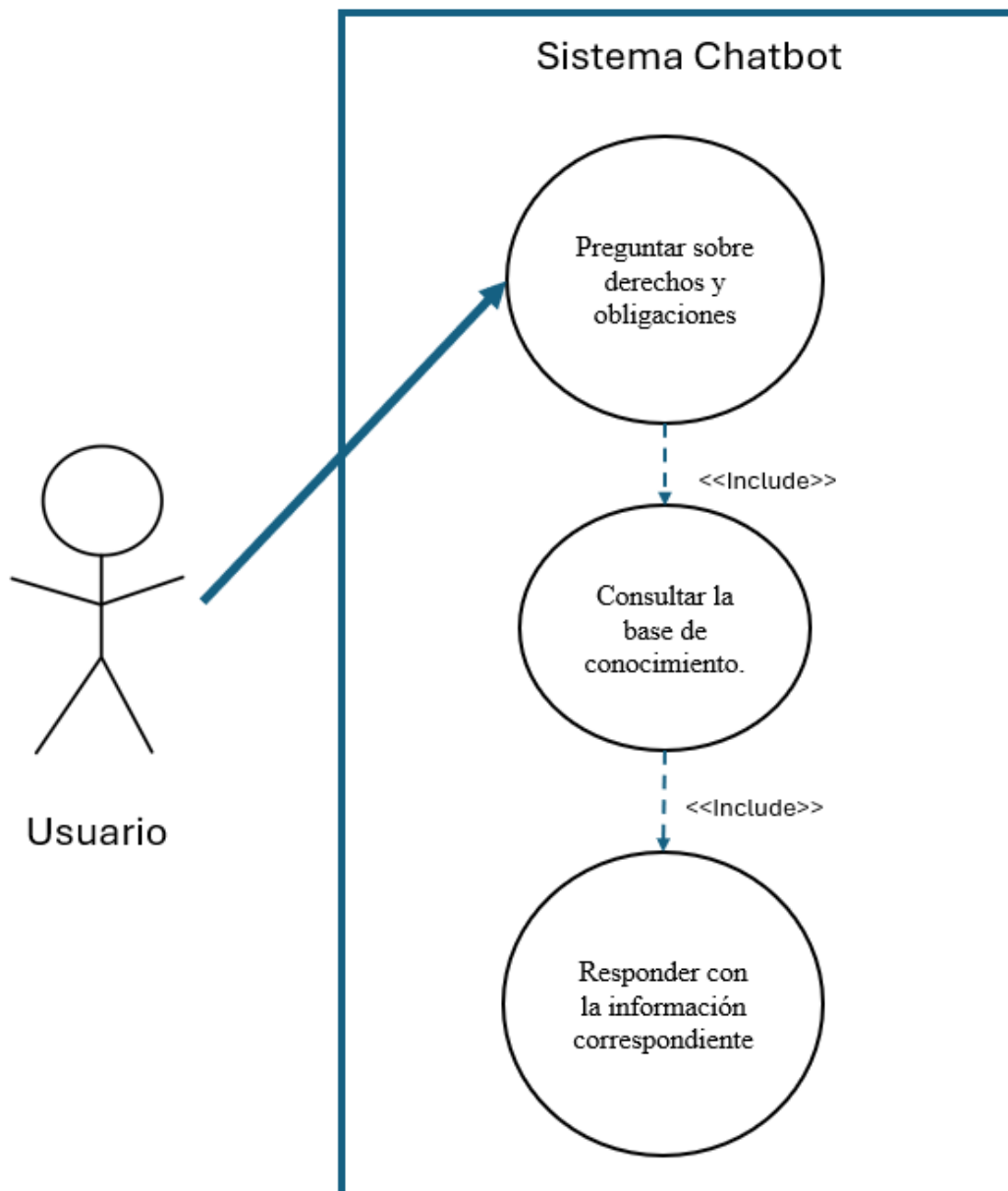
*Consultar trámites de aseguramiento*



La figura 27 presenta la interacción que tienen los protagonistas cuando se plantea una pregunta sobre los trámites que debe realizar el usuario para obtener un seguro contributivo de la CCSS.

**Figura 28**

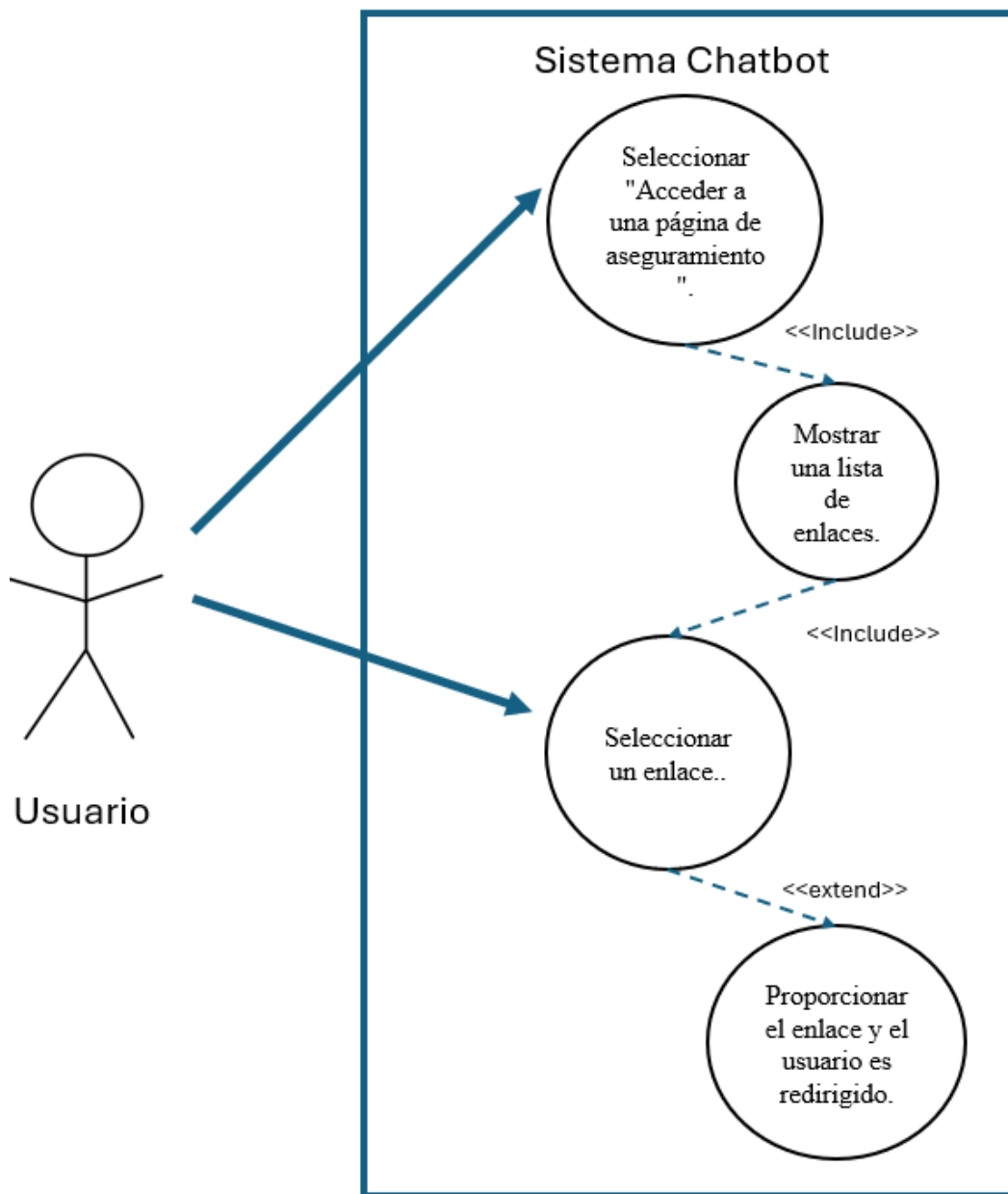
*Consultar derechos y obligaciones del asegurado*



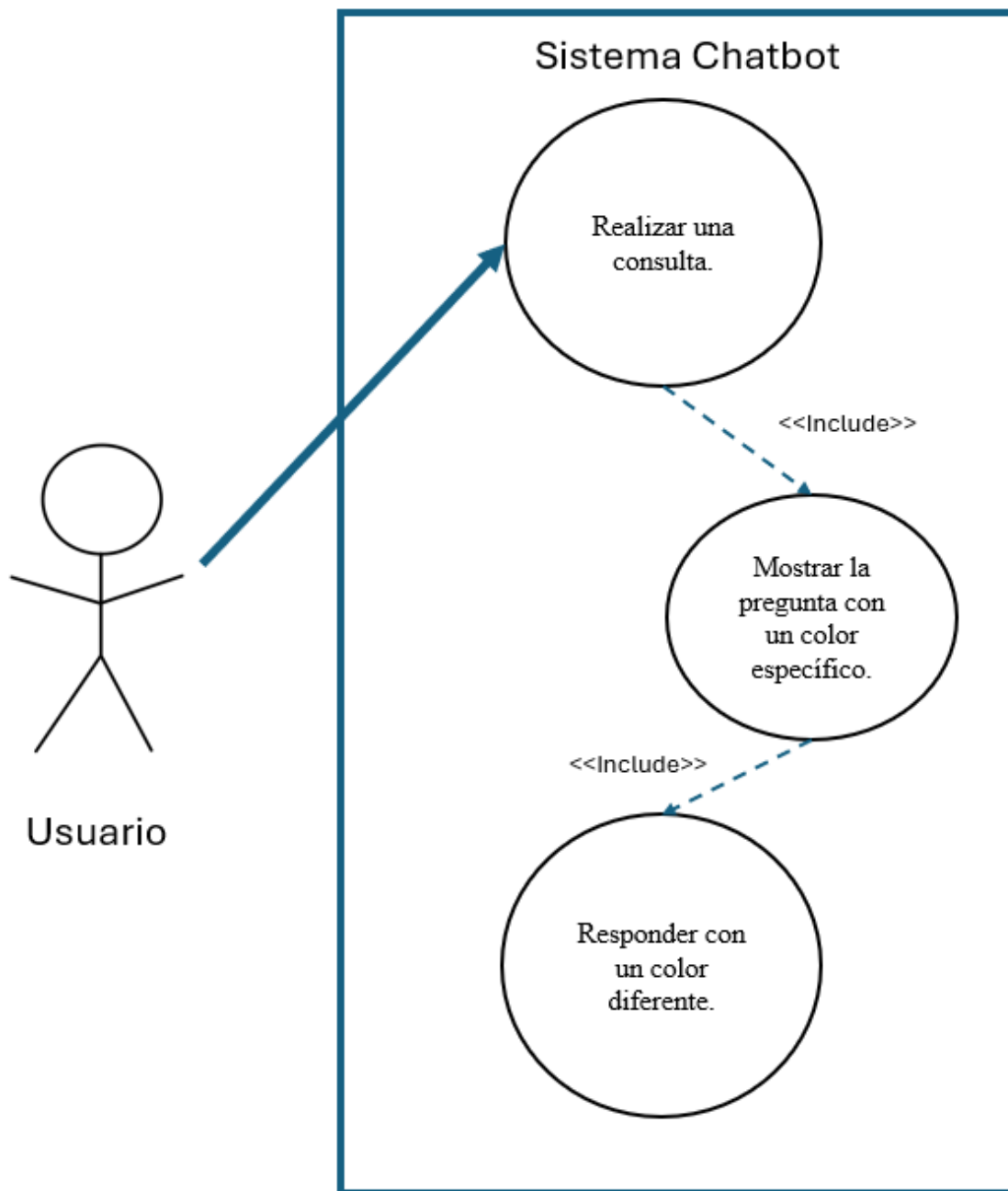
La figura 28 presenta la interacción que tienen los protagonistas cuando se plantea una pregunta sobre los derechos y obligaciones que tiene el usuario al obtener un seguro contributivo de la CCSS.

**Figura 29**

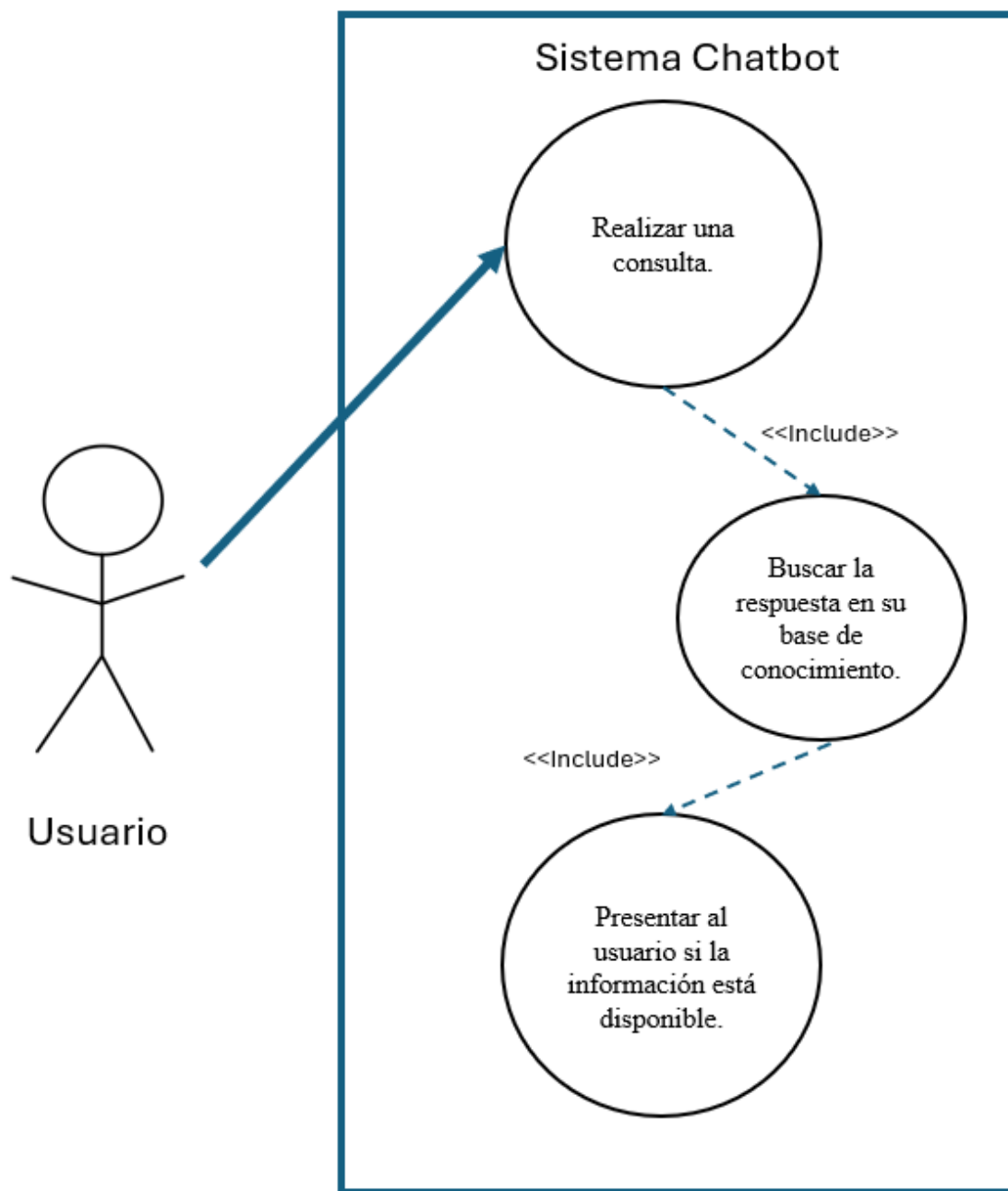
*Acceder a una página de aseguramiento*



La figura 29 plantea la interacción que tienen los protagonistas cuando el usuario selecciona acceder a alguna de las páginas web que posee la CCSS, correspondientes a aseguramiento contributivo.

**Figura 30***Diferenciación visual de mensajes*

La figura 30 muestra cómo el *chatbot* realiza una diferenciación por medio de colores de las interacciones realizadas por el usuario y las propias.

**Figura 31***Uso de base de conocimiento*

La figura 31 muestra como el *chatbot* interactúa con la base de conocimientos que posee cada vez que se plantea una pregunta de aseguramiento contributivo.

## *Análisis e Interpretación de Casos de Uso*

### **Tabla 27**

#### *Iniciar conversación con el chatbot*

---

#### **CU01: Iniciar conversación con el chatbot**

---

**Actor:** usuario

**Descripción:** el usuario inicia la interacción con el *chatbot* y recibe un saludo junto con opciones para continuar.

**Precondiciones:**

El *chatbot* debe estar en funcionamiento.

El usuario debe tener acceso a la plataforma donde está disponible el *chatbot*.

**Flujo Básico:**

1. El usuario accede al *chatbot*.
2. El *chatbot* envía un saludo.
3. El *chatbot* pregunta si el usuario desea realizar una consulta o acceder a una página de aseguramiento.
4. El usuario elige una opción.
5. El *chatbot* redirige la interacción según la elección.

**Flujo Alternativo:**

Si el usuario no responde en un tiempo determinado, finaliza la conversación.

**Postcondiciones:**

Se ha establecido una conversación inicial y el usuario ha seleccionado una opción para continuar.

---

**Tabla 28***Consultar requisitos de aseguramiento*

---

**CU02: Consultar requisitos de aseguramiento**

---

**Actor:** usuario**Descripción:** el usuario solicita información sobre los requisitos para asegurarse en la CCSS.**Precondiciones:**

El usuario debe haber seleccionado la opción de hacer una consulta.

La base de conocimiento debe contener información sobre los requisitos de aseguramiento.

**Flujo Básico:**

1. El usuario pregunta sobre los requisitos de aseguramiento.
2. El *chatbot* consulta la base de conocimiento.
3. El *chatbot* responde con la información correspondiente.

**Flujo Alternativo:**

Si la consulta no está en la base de conocimiento, el *chatbot* informa que no tiene la respuesta.

**Postcondiciones:**

El usuario recibe información sobre los requisitos de aseguramiento.

---

**Tabla 29***Consultar tipos de aseguramiento contributivo*

---

**CU03: Consultar tipos de aseguramiento contributivo**

---

**Actor:** usuario

**Precondiciones:**

La base de conocimiento debe contener información sobre los tipos de aseguramiento.

**Flujo Básico:**

1. El usuario pregunta sobre los tipos de aseguramiento.
2. El *chatbot* busca en su base de conocimiento.
3. El *chatbot* responde con la información correspondiente.

**Postcondiciones:**

El usuario recibe la información solicitada.

---

**Tabla 30**

*Consultar trámites de aseguramiento*

---

**CU04: Consultar trámites de aseguramiento**

---

**Actor:** usuario

**Precondiciones:**

La base de conocimiento debe contener información sobre trámites de aseguramiento.

**Flujo Básico:**

1. El usuario pregunta sobre trámites de aseguramiento.
2. El *chatbot* busca en su base de conocimiento.
3. El *chatbot* responde con los pasos y requisitos necesarios.

**Postcondiciones:**

El usuario recibe información sobre cómo gestionar su trámite.

---

**Tabla 31***Consultar derechos y obligaciones del asegurado*

---

**CU05: Consultar derechos y obligaciones del asegurado**

---

**Actor:** usuario**Precondiciones:**

La base de conocimiento debe contener información sobre derechos y obligaciones.

**Flujo Básico:**

1. El usuario pregunta sobre derechos y obligaciones.
2. El *chatbot* consulta la base de conocimiento.
3. El *chatbot* responde con la información solicitada.

**Postcondiciones:**

El usuario recibe información clara sobre sus derechos y obligaciones.

---

**Tabla 32***Acceder a una página de aseguramiento*

---

**CU06: Acceder a una página de aseguramiento**

---

**Actor:** usuario**Precondiciones:**

El *chatbot* debe tener una lista de enlaces relevantes.

**Flujo Básico:**

1. El usuario selecciona “Acceder a una página de aseguramiento”.
2. El *chatbot* muestra una lista de enlaces.

3. El usuario selecciona un enlace.
4. El *chatbot* proporciona el enlace y el usuario es redirigido.

**Postcondiciones:**

El usuario accede a la página de aseguramiento deseada.

---

**Tabla 33 Diferenciación visual de mensajes**

*Diferenciación visual de mensajes*

---

**CU07: Diferenciación visual de mensajes**

---

**Actor:** usuario

**Precondiciones:**

La interfaz debe estar configurada para mostrar los mensajes con diferentes colores.

**Flujo Básico:**

1. El usuario realiza una consulta.
2. El *chatbot* muestra la pregunta con un color específico.
3. El *chatbot* responde con un color diferente.

**Postcondiciones:**

Los mensajes son visualmente diferenciables para facilitar la lectura.

---

**Tabla 34**

*Uso de base de conocimiento*

---

**CU08: Uso de base de conocimiento**

---

**Actor:** *chatbot*

**Precondiciones:**

La base de conocimiento debe estar actualizada.

**Flujo Básico:**

1. El usuario hace una consulta.
2. El *chatbot* busca la respuesta en su base de conocimiento.
3. Si la información está disponible, el *chatbot* la presenta al usuario.

**Flujo Alternativo:**

Si la información no está disponible, el *chatbot* le indica al usuario que esa información no está disponible y si quiere hacer otra pregunta.

**Postcondiciones:**

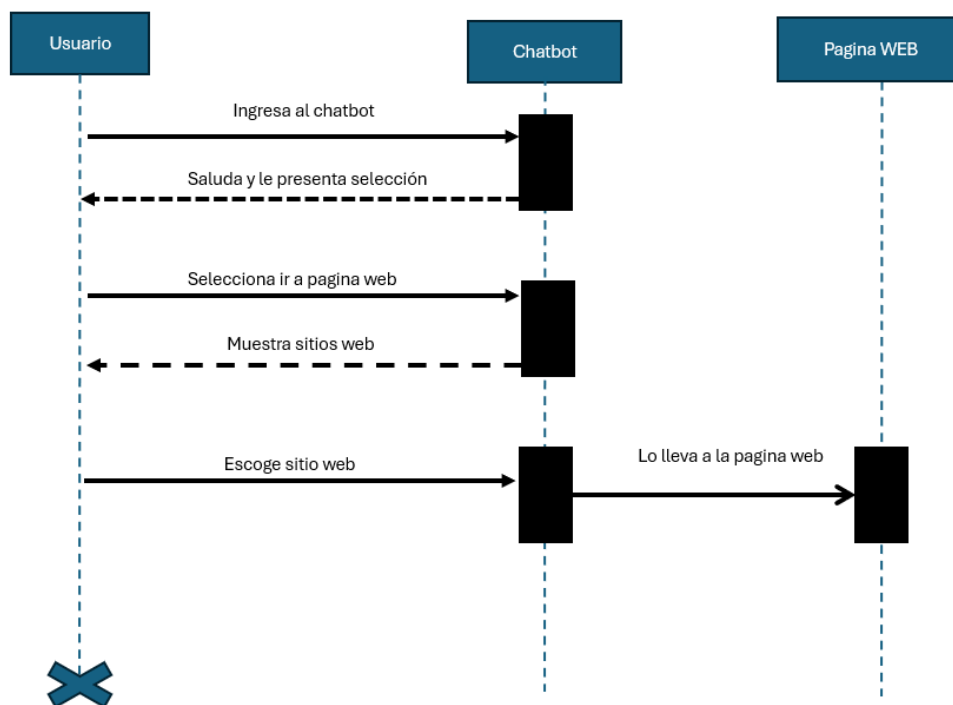
El *chatbot* responde con información precisa o sugiere realizar otra pregunta.

---

## Diagrama de Secuencias

Figura 32

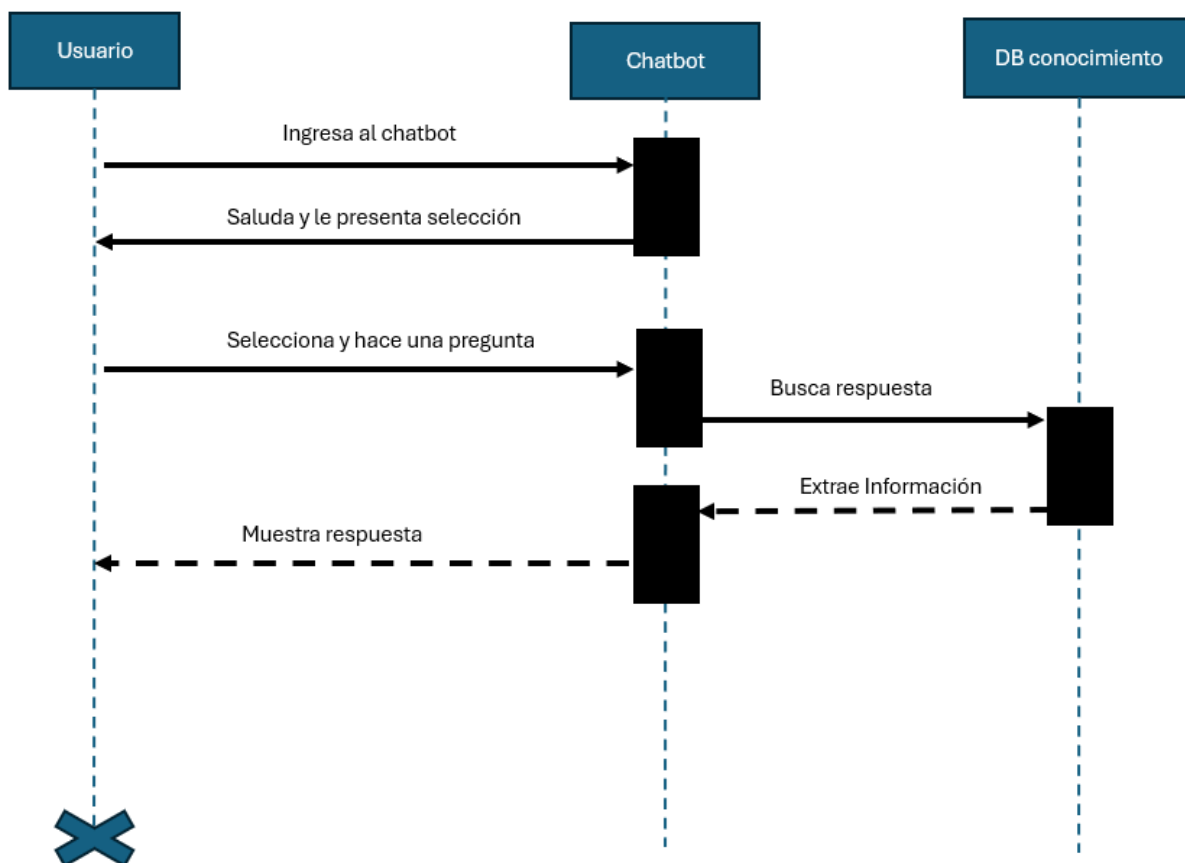
*Diagrama de secuencia Página Web*



En la figura 32 se presenta el diagrama de secuencia cuando el usuario por medio del *chatbot* solicita acceder a una página web institucional, en la cual, después del saludo inicial y realizar la selección de la acción a realizar, se le presenta al usuario la lista de páginas web institucionales posibles y se le lleva a la misma según su selección.

Figura 33

Diagrama secuencial de consultas al Chatbot

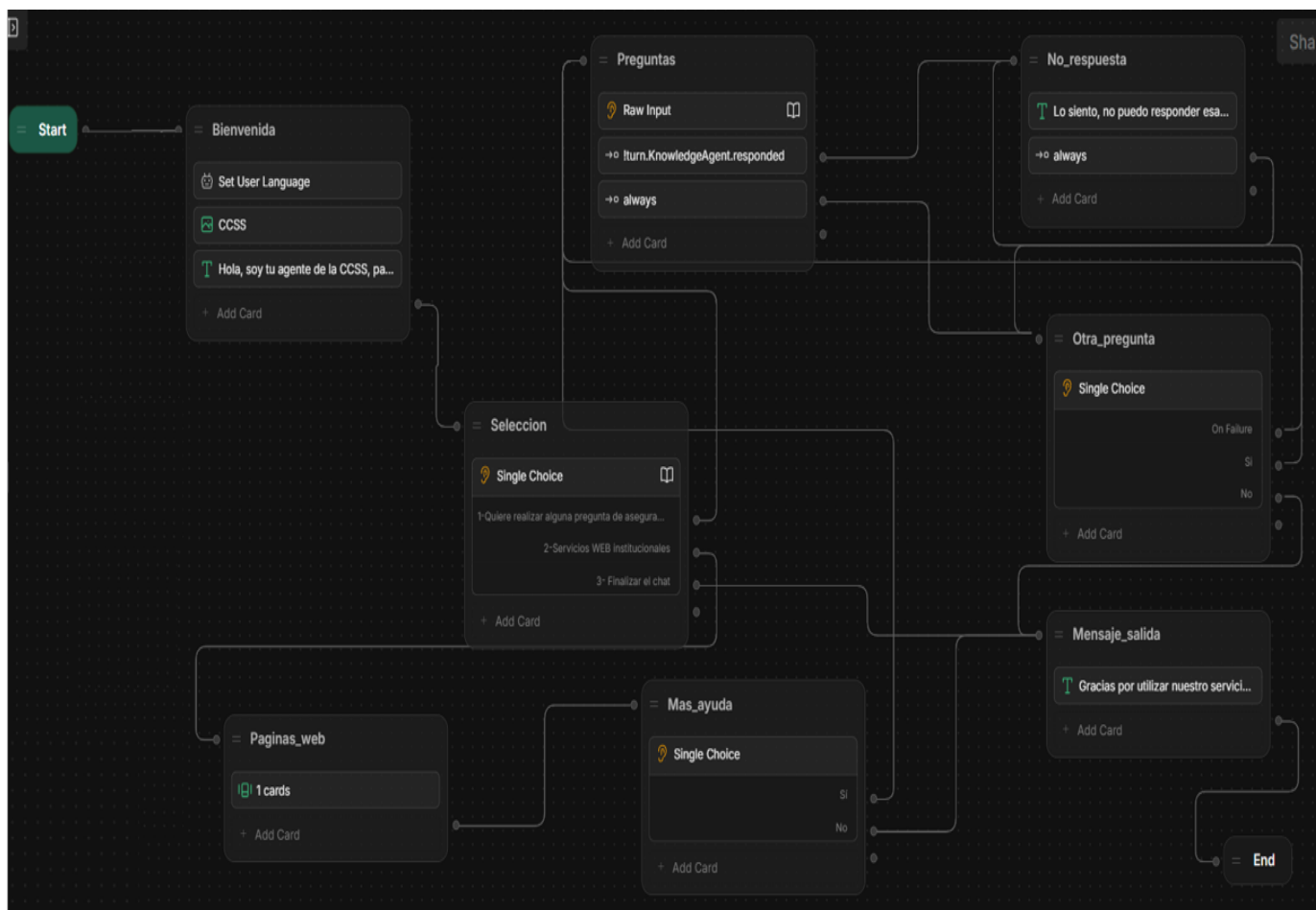


La figura 33 plantea la secuencia de acciones cuando se le realiza al *chatbot* alguna pregunta para que la conteste. Primero realiza el saludo inicial, el usuario selecciona realizar una pregunta, el *chatbot* busca la respuesta en su base de conocimiento, extrae la información necesaria y luego le presenta la respuesta al usuario.

## Arquitectura del *chatbot*

Figura 34

Arquitectura del *chatbot*



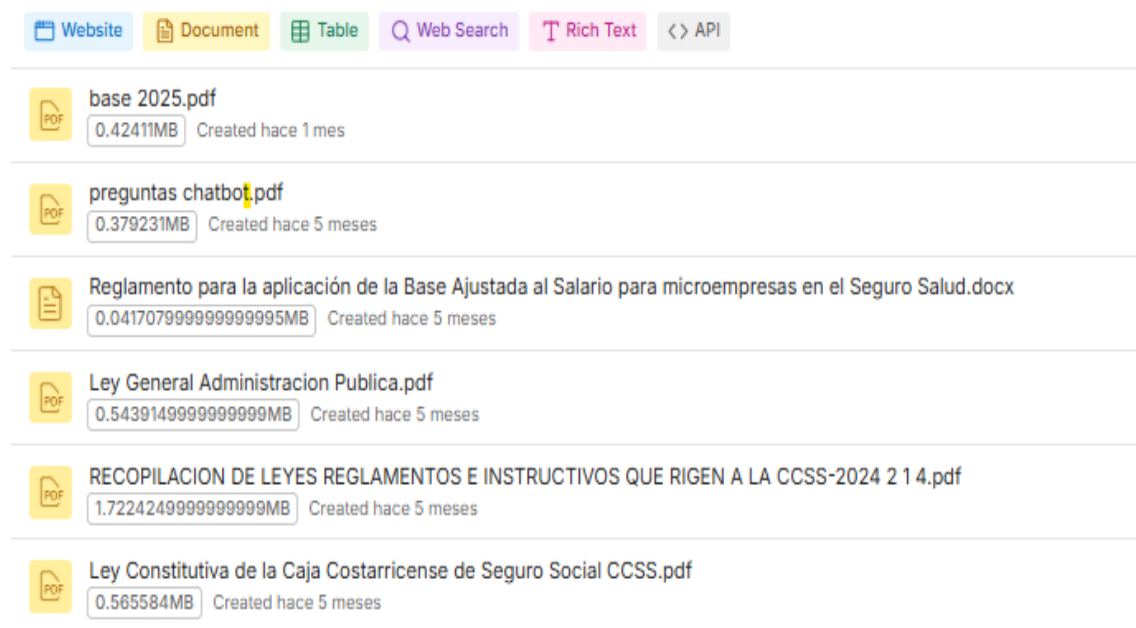
En la imagen 32 se detalla cómo está estructurado el *chatbot* a nivel de la API del proveedor, el cual lo conforman diferentes módulos según la función requerida. En cuanto a la IA que se utiliza, se escogió el modelo GPT-4o de mayo de 2024, dado que la misma es la que mejor se comportaba al realizar las respuestas para el usuario. Aunque se tiene la posibilidad de utilizar modelos menos recientes y, a veces, con un costo por *token* más bajo, la calidad de respuesta no era la mejor.

## Base de Datos de Conocimiento

El *chatbot* no requiere de un modelo de base de datos, el proveedor del API proporciona un repositorio centralizado en donde se pueda incorporar la información para el *chatbot*. Esa base de conocimiento permite subir diversas fuentes de información, incluidos PDF, documentos de texto y URL de sitios web, facilitando incorporar diferentes tipos de documentos como, reglamentos, manuales, guías, documentos con preguntas frecuentes ya conocidas, entre otros. El espacio proporcionado va en proporción al tipo de contrato elegido, por ejemplo, en el caso de la versión gratuita corresponde a 500 MB, en cambio, la versión pagada proporciona un espacio de 10 GB.

### Figura 35

#### *Base de datos de conocimiento*



## Integración del *Chatbot*

Se requiere copiar las siguientes líneas de código para realizar la integración del *chatbot* con la página de la Institución a la estructura actual de su página web, las cuales se muestran en la figura 34. Debido a su versatilidad, se puede realizar esta inclusión en la página o dirección web que la Institución desee según su necesidad. La integración es muy sencilla porque radica en la inclusión de solamente dos líneas de código.

### Figura 36

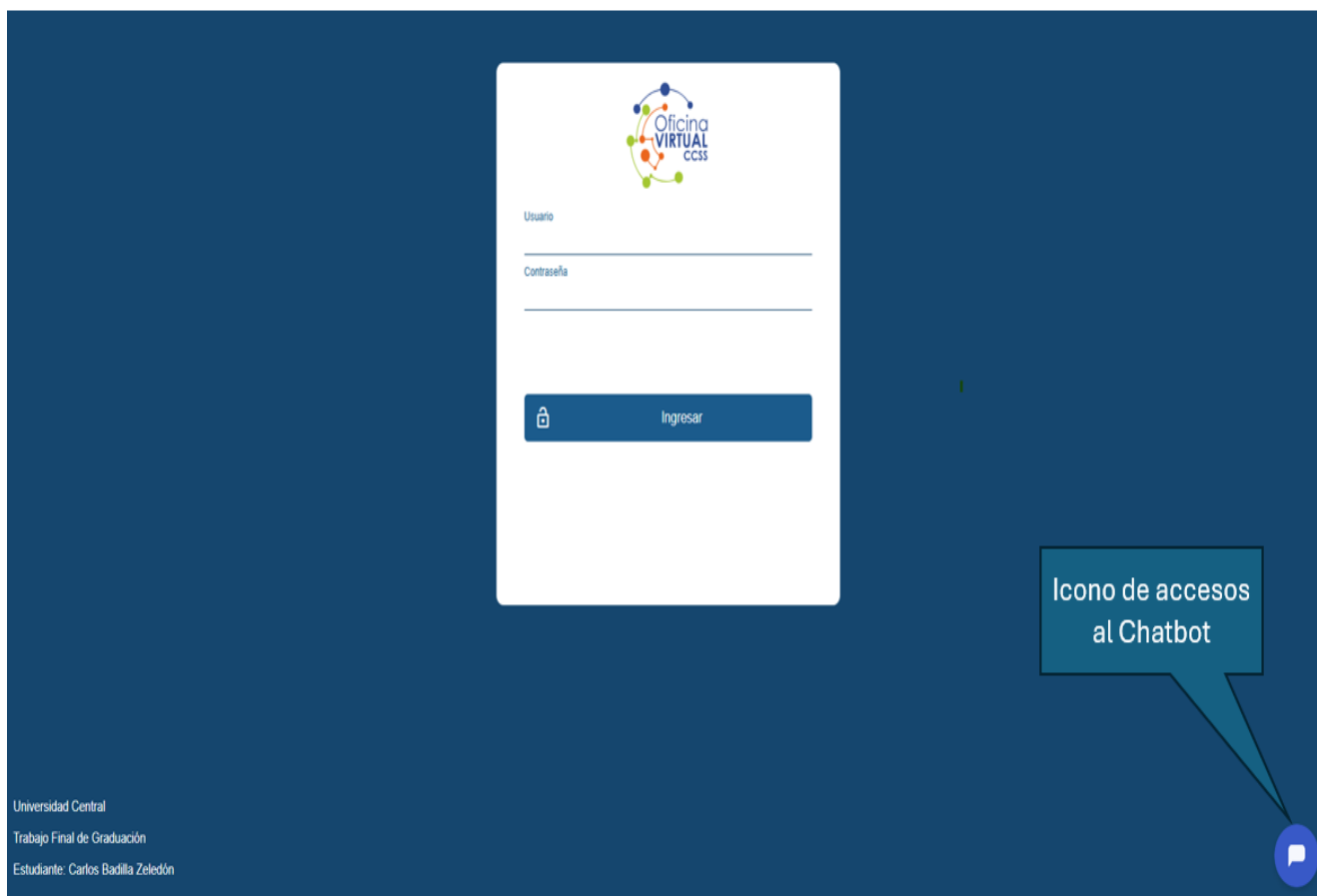
#### *Integración de código*

```
5 <body>
6 <meta charset="utf-8"/>
7 <meta name="viewport" content="width=device-width, initial-scale=1"/>
8 <script src="https://cdn.botpress.cloud/webchat/v2.2/inject.js"></script>
9 <script src="https://files.bpcontent.cloud/2024/12/16/16/20241216165512-B9QCHJ4T.js"></script>
10 <link rel="stylesheet" href="https://fonts.googleapis.com/icon?family=Material+Icons">
11 <style>
12 * {
13   box-sizing: border-box;
14 }
```

Nota. Código generado por la aplicación Botpress para la integración del *chatbot*.

### Interfaz del usuario

Se muestra en la figura 35 la página en la que se ha decidido incluir el acceso al *chatbot*, en este caso, como ejemplo se ha generado una página web que imita la existente en la Oficina Virtual de la CCSS, dado que, por políticas de la Institución no se puede trabajar directamente en ella ni en una versión de pruebas de esta. En la figura se muestra el ícono que se presentaría en la página web, el cual le permitirá al usuario la interacción con el *chatbot*.

**Figura 37***Interfaz del usuario*

En la figura 36 se muestra la interfaz del *chatbot* en la que el usuario puede realizar sus consultas o también ingresar a otras páginas institucionales de interés, para lo cual, el usuario, después de la bienvenida que le brinda el *chatbot* en la que se describe como un agente que está a su servicio, presenta la consulta sobre qué es lo que el usuario desea realizar, indicándole tres opciones a escoger, las cuales se detallan a continuación: 1-Quiero realizar alguna pregunta de aseguramiento, 2- Servicios WEB institucionales y 3- Finalizar el *chat*. Dependiendo de la selección, el *chatbot* lo contestará mostrándole en la interfaz la correspondiente información de interés.

**Figura 38***Interfaz del chatbot*

En la figura 37 se muestra cómo reacciona el *chatbot* cuando se selecciona la opción “Quiere realizar alguna pregunta de aseguramiento” en la que se muestra que, de manera amable, le pregunta por la información que el usuario necesita consultar y queda en espera.

**Figura 39:**

*Chatbot consulta por información requerida*

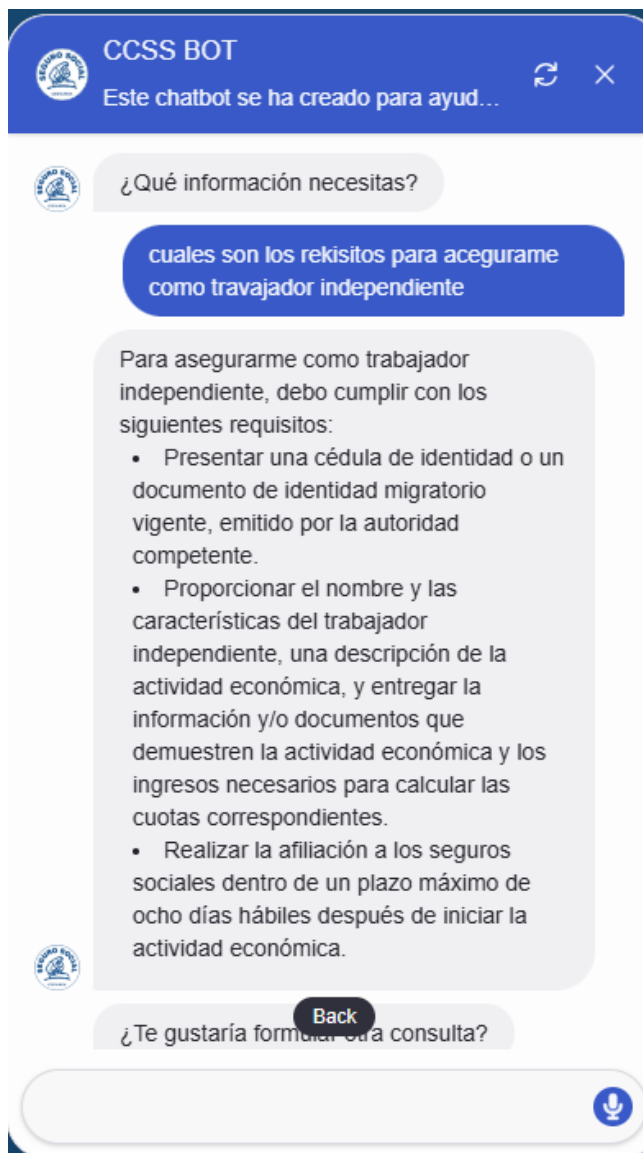


En la figura 38 se muestra la consulta que realiza el usuario, la cual tiene faltas de ortografía, además, no pone los signos de pregunta correspondientes. En este caso el usuario consulta por los requisitos para asegurarse como trabajador independiente. El *chatbot* contesta y le proporciona las instrucciones y requisitos para realizar este tipo de aseguramiento, la respuesta es concisa y con un tono amable. En la pantalla se muestra que la pregunta del usuario está de un

color azul y la respuesta del *chatbot* en un color diferente, para realizar diferenciación entre los protagonistas de la conversación, facilitando el entendimiento de las interacciones.

### Figura 40:

*Respuesta a consulta*

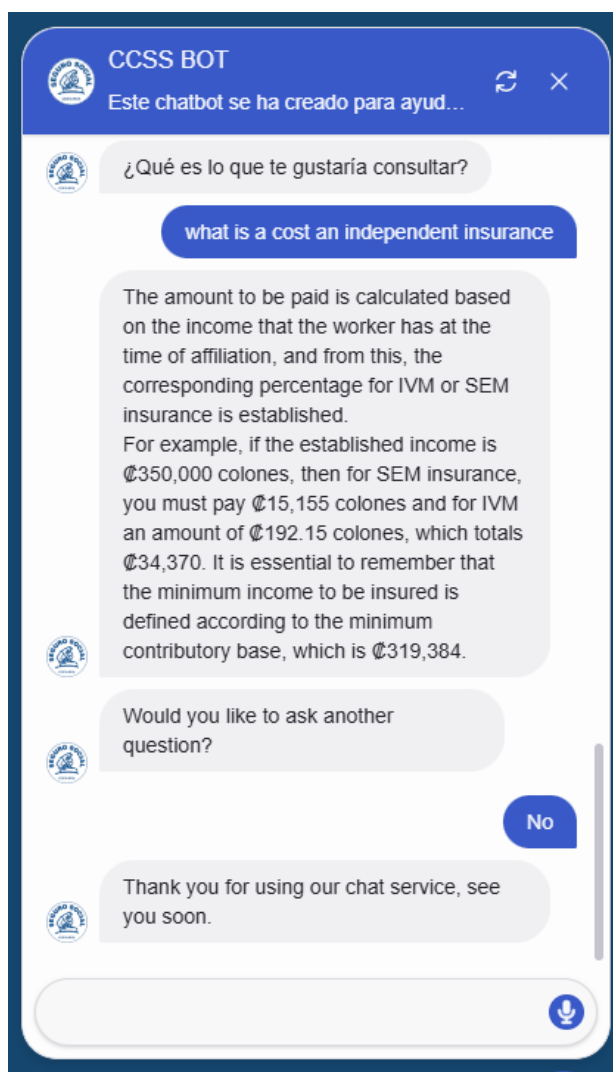


La figura 39 nos muestra cómo el *chatbot* tiene la capacidad de entender el idioma de la persona que le está escribiendo, a pesar de que sea diferente al español, el cual es el idioma por defecto, además, el *chatbot* le contesta en el mismo idioma del usuario. Esta capacidad no está

limitada solo a estos dos idiomas, sino que puede responder en los de mayor uso en el planeta. Además, muestra que al final de contestar la pregunta le consulta si quiere realizar otra, si la respuesta es negativa, el *chatbot* se despide agradeciendo el uso del servicio.

### Figura 41

*Capacidad plurilingüe*



La figura 40 muestra cómo actúa el *chatbot* cuando se escogió la opción “Servicios Web Institucionales”. Se presenta el logo de la Institución y posteriormente tres opciones de posibles páginas de interés de la Institución: 1-Página principal de la CCSS, 2- Validación de Derechos y

3- Morosidad patronal; estas opciones no están limitadas, sino que pueden adicionarse otras direcciones web. Al darle clic en alguna de estas opciones se abrirá dicha página en una ventana en el navegador.

**Figura 42:**

*Servicios Web Institucionales*



## Referencias Bibliografías

- 1MillionBot. (2023). *¿Qué tecnologías se utilizan en la creación de chatbots?*  
<https://1millionbot.com/que-tecnologias-se-utilizan-en-la-construccion-de-chatbots/>
- Abreu, J. (2014). El método de la investigación. *Daena: International Journal of Good Conscience*. [http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9\(3\)195-204.pdf](http://www.spentamexico.org/v9-n3/A17.9(3)195-204.pdf)
- Adamopoulou, E. (2020) *Chatbots: History, technology, and applications*  
[https://www.researchgate.net/publication/345815999\\_Chatbots\\_History\\_technology\\_and\\_applications](https://www.researchgate.net/publication/345815999_Chatbots_History_technology_and_applications)
- AI Creatio. (s. f.). *Limitaciones de la inteligencia artificial*. AI Creatio.  
<https://aicreatio.com/limitaciones-inteligencia-artificial/>
- Altahona, T. (2009). *Libro práctico sobre contabilidad de costos*. [https://bibliotecaenlinea.universidaddorados.edu.mx/contaduriapublica/Contabilidad ad%20de%20Costos%20I/67928792-contabilidad-costos.pdf](https://bibliotecaenlinea.universidaddorados.edu.mx/contaduriapublica/Contabilidad%20de%20Costos%20I/67928792-contabilidad-costos.pdf)
- Alvarado Rojas, M. (2015). Una mirada a la inteligencia artificial. *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de la Información*, 2(3), 27-31.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7894426>
- Alsina, J. (2018). *Chatbots glosario: Terminología que necesitas conocer*.  
<https://www.novicell.es/es/blog/chatbot-glosario>
- Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. (2021). *Decreto Legislativo N.º 10072: Reforma a la Ley N.º 8220, Protección al ciudadano del exceso de requisitos y trámites administrativos*. <https://www.archivonacional.go.cr/web/normativa/ley8220.pdf>

- Baca, G. (2013). *Evaluación de Proyectos*. [https://www.uachatec.com.mx/wp-content/uploads/2019/05/LIBRO-Evaluaci%C2%A2n-de-proyectos-7ma-Edici%C2%A2n-Gabriel-Baca-Urbina-FREELIBROS.ORG\\_.pdf](https://www.uachatec.com.mx/wp-content/uploads/2019/05/LIBRO-Evaluaci%C2%A2n-de-proyectos-7ma-Edici%C2%A2n-Gabriel-Baca-Urbina-FREELIBROS.ORG_.pdf)
- Baufest. (2021). *Glosario de inteligencia artificial*. Baufest. <https://baufest.com/wp-content/uploads/2021/11/Glosario-Inteligencia-Artificial-Baufest.pdf>
- Cabrera, M. (2010). *Introducción a las fuentes de información*. Universidad Politécnica de Valencia, Escuela Politécnica Superior de Gandia. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/7580/introduccion%20a%20las%20fuentes%20de%20informaci%C3%83%C2%B3n.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Caja Costarricense de Seguro Social. (1943). *Ley Constitutiva de la Caja Costarricense de Seguro Social*. [https://www.ccss.sa.cr/arc/pensiones/normativas/Ley\\_Constitutiva\\_de\\_la\\_Caja\\_Costarricense\\_de\\_Seguro\\_Social.pdf](https://www.ccss.sa.cr/arc/pensiones/normativas/Ley_Constitutiva_de_la_Caja_Costarricense_de_Seguro_Social.pdf)
- Caja Costarricense de Seguro Social. (1997). *Reseña histórica de las instituciones del sector salud*. <https://www.binasss.sa.cr/opac-ms/media/digitales/Rese%C3%B1a%20hist%C3%B3rica%20de%20las%20instituciones%20del%20Sector%20Salud.pdf>
- Caja Costarricense de Seguro Social. (2023). *Propuesta líneas estratégicas. Tecnología de Información*. <https://www.ccss.sa.cr/arc/actas/2023/files/9336-0ced2.pdf>
- Caja Costarricense de Seguro Social. (2024). *Memoria Institucional 2023*. <https://www.ccss.sa.cr/arc/cultura-organizacional/2023.pdf>
- Caja Costarricense de Seguro Social. (2025). *Dirección de Inspección*. <https://intranet.ccss.sa.cr/Organizacion/GF/inspeccion/SitePages/Inicio.aspx>

Caja Costarricense de Seguro Social. (2025). *Preguntas frecuentes*  
<https://www.ccss.sa.cr/preguntas-frecuentes?cat=96>

Caja Costarricense de Seguro Social. (2025). *Procedimiento para la Gestión de Oficio de PRECIN*,  
[https://intranet.ccss.sa.cr/Organizacion/GF/inspeccion/\\_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc={5bef906d-64fa-46ec-a4ae-1737440d70db}&action=view&source=https%3A%2F%2Fintranet%2Eccss%2Esa%2Ecr%2FOrganizacion%2FGF%2Finspeccion%2FProcesos%2FForms%2FAIItems%2Easpx%3FRootFolder%3D%252FOrganizacion%252FGF%252Finspeccion%252FProcesos%252FSustantivos%23InplviewHash4da0ca04%2D87bf%2D4551%2D901e%2D6d6f09cd0235%3D](https://intranet.ccss.sa.cr/Organizacion/GF/inspeccion/_layouts/15/WopiFrame.aspx?sourcedoc={5bef906d-64fa-46ec-a4ae-1737440d70db}&action=view&source=https%3A%2F%2Fintranet%2Eccss%2Esa%2Ecr%2FOrganizacion%2FGF%2Finspeccion%2FProcesos%2FForms%2FAIItems%2Easpx%3FRootFolder%3D%252FOrganizacion%252FGF%252Finspeccion%252FProcesos%252FSustantivos%23InplviewHash4da0ca04%2D87bf%2D4551%2D901e%2D6d6f09cd0235%3D)

Careerera. (2024). *Limitaciones y desafíos de la inteligencia artificial*.  
<https://www.careerera.com/es/blog/limitaciones-y-desafios-de-la-inteligencia-artificia>

Centro Banamex. (s. f.). *¿Qué es la factibilidad operativa y cómo se determina?*  
<https://repositorio.scalahed.com/recursos/files/r176r/w32208w/FactibilidadEconomicadel aObra Ant B1 S.pdf>

Chicu, D. (2020). *Los métodos VAN y TIR en la valoración de los proyectos de inversión*.  
<https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/150126/2/LosMetodosVANyTIREnLaValoracionDeLosProyectosDeInversion.pdf>

Contraloría General de la República. (2021). *Costo inicial y lecciones del COVID-19: hacia una nueva Hacienda Pública*. <https://cgrfiles.cgr.go.cr/publico/docsweb/documentos/publicaciones-cgr/memoria-anual/2020/os-ma2020.pdf>

- Cortés, M. (2004). *Generalidades sobre metodología de la investigación* (1ª ed.). Universidad Autónoma del Carmen. [https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia\\_investigacion.pdf](https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf)
- Cruz Trejos, E. (2008). *Análisis de riesgo en proyectos de inversión: Un caso de estudio*. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4749607>
- Dilmegani, C. (2024) *Top 40 Chatbot Applications & Use Cases in 2025*. <https://research.aimultiple.com/chatbot-applications/>
- Doria, A. (2020). *Metodología para la implementación de la gestión de riesgo en un sistema de gestión de calidad*. <https://www.redalyc.org/journal/5604/560465477007/560465477007.pdf>
- Dunham, J. (2024). *The essential chatbot terminology for beginners*. <https://www.chatbot.com/blog/chatbot-terminology/>
- Escolano, F. (2003). *Inteligencia artificial: Modelos, técnicas y áreas de aplicación*. Ediciones Paraninfo, S. A. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=\\_spC6S7UfZgC&oi=fnd&pg=PP1&dq=inteligencia+artificial+definicion&ots=sRhrLCNuA\\_&sig=DqYQ1w9Y5JWDmeSzRd0LI-4xUEs#v=onepage&q=inteligencia%20artificial%20definicion&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=_spC6S7UfZgC&oi=fnd&pg=PP1&dq=inteligencia+artificial+definicion&ots=sRhrLCNuA_&sig=DqYQ1w9Y5JWDmeSzRd0LI-4xUEs#v=onepage&q=inteligencia%20artificial%20definicion&f=false)
- Evolupedia. (s. f.). *Limitaciones de la inteligencia artificial: Lo que aún no se puede hacer*. Evolupedia. <https://evolupedia.com/blog/limitaciones-de-la-inteligencia-artificial/>
- Frederick, D. (2025). Costos directos. *Enciclopedia Iberoamericana*. <https://enciclopediaiberoamericana.com/costos-directos/>

- Gartner. (2022, 27 de Julio). *Gartner Predicts Chatbots Will Become a Primary Customer Service Channel Within Five Years*. <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2022-07-27-gartner-predicts-chatbots-will-become-a-primary-customer-service-channel-within-five-years>
- Huang, C. (2023). *An Overview of Artificial Intelligence Ethics*. <https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9844014>
- INEC-Costa RICA. (2022). *Encuesta Nacional de Hogares*. <https://inec.cr/noticias/evolucion-el-uso-las-telecomunicaciones-costa-rica>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2023). *Evolución en el uso de las telecomunicaciones en Costa Rica*. <https://inec.cr/noticias/evolucion-el-uso-las-telecomunicaciones-costa-rica>
- Instituto Nacional de Estadística y Censos. (2009). *Conceptos y definiciones: Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples (EHPM) 2009*. [https://inec.cr/wwwisis/documentos/INEC/EHPM/EHPM\\_2009/EHPM\\_2009\\_Conceptos\\_Definiciones.pdf](https://inec.cr/wwwisis/documentos/INEC/EHPM/EHPM_2009/EHPM_2009_Conceptos_Definiciones.pdf)
- Jabberwacky. (2019). Wikipedia. <https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Jabberwacky&oldid=926273345>
- Jiménez, C. (2022). *Propuesta de buenas prácticas de ciberseguridad para el uso de chatbots en el sector privado costarricense*. Universidad Cenfotec. <https://repositorio.ucenfotec.ac.cr/handle/123456789/349?show=full>
- KeepCoding. (s. f.) *Algoritmos de inteligencia artificial: definición y tipos*. KeepCoding. <https://keepcoding.io/blog/inteligencia-artificial-y-los-algoritmos/>

- Mhlanga, D. (2023). The ethical implications of ChatGPT AI chatbot: A review. *Journal of Modern Computing and Engineering Research*. <https://jmcer.org/wp-content/uploads/2023/08/The-Ethical-Implications-of-ChatGPT-AI-Chatbot-A-Review-1.pdf>
- Mamgain, D. (2024). *Chatbot vocabulary: Common terminologies for chatbots*. Kommunicate. <https://www.kommunicate.io/blog/chatbot-vocabulary/>
- Marín, Y. (2022). *Seguridad social en Costa Rica: ¿Cuál tipo de seguro necesita?* <https://papeleo.cr/seguridad-social-en-costa-rica-cual-tipo-de-seguro-necesita/>
- Medina, M. (2023). *Metodología de la Investigación: Técnicas e Instrumentos de Investigación*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://editorial.inudi.edu.pe/index.php/editorialinudi/catalog/download/90/133/157?inline=1>
- Meneses, J. (2023). *El cuestionario*. <https://femrecerca.cat/meneses/publication/cuestionario/cuestionario.pdf>
- Mijwil, M. (2015). *History of artificial intelligence*. ResearchGate. [https://www.researchgate.net/profile/Maad-Mijwil/publication/322234922\\_History\\_of\\_Artificial\\_Intelligence/links/5a4d34e5a6fdcc3e99d15c1c/History-of-Artificial-Intelligence.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Maad-Mijwil/publication/322234922_History_of_Artificial_Intelligence/links/5a4d34e5a6fdcc3e99d15c1c/History-of-Artificial-Intelligence.pdf)
- Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones. (2022). *Estrategia de Transformación Digital, Costa Rica 2023-2027*. San José, C. R.: MICITT. ISBN: 978-9968-732-89-5. [https://www.micitt.go.cr/sites/default/files/GobernanzaDigital/ETD%202023-2027%20V%20FINAL%2030-08-2023\\_v2.pdf](https://www.micitt.go.cr/sites/default/files/GobernanzaDigital/ETD%202023-2027%20V%20FINAL%2030-08-2023_v2.pdf)

Observatorio de IA. (2019, 8 de agosto). *12 chatbots de éxito para e-government*.

<https://observatorio-ia.com/12-chatbots-para-e-governments#:~:text=RAMMAS%20es%20un%20chatbot%20basado%20en%20inteligencia%20artificial,gobierno%20lanzado%20en%20la%20plataforma%20Google%20AI%20>.

Organización Panamericana de la Salud. (2025). *Evaluación de riesgo*.

<https://www.paho.org/es/deteccion-verificacion-evaluacion-riesgos-dve/evaluacion-riesgo>

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2022). *Uso estratégico y responsable de la inteligencia artificial en el sector público de América Latina y el Caribe*.

OECD iLibrary. <https://doi.org/10.1787/5b189cb4-es>

ONTSI. (2021). *Estudio sobre la aplicación de la inteligencia artificial en España*. ONTSI.

<https://www.ontsi.es/sites/ontsi/files/2021-12/estudioaplicaioninteligenciaartificialdic2021.pdf>

Ortiz, S. (2024). *The best AI chatbots of 2025: ChatGPT, Copilot, and notable alternatives*.

ZDNET. <https://www.zdnet.com/article/best-ai-chatbot/>

Pabón, J. (2022). *Análisis de factibilidad legal*. <https://es.scribd.com/document/721830690/>

[Analisis-de-Factibilidad-Legal-2-](https://es.scribd.com/document/721830690/Analisis-de-Factibilidad-Legal-2-)

Poder Judicial de Costa Rica. (s. f.). *Diccionario usual del Poder Judicial*.

[https://dictionariusual.poder-judicial.go.cr/index.php/diccionario?option=com\\_seoglossary&view=glossaries&catid=1&filter\\_search=&catid=1&glossarysearchmethod=1&\\_ncforminfo=BPGuGuh4WsA2riG1CUOXeU1a5d\\_x-QF9W6zrF0G8GfrrjSggh9fdcKq-NPyjS3GA\\_Klw\\_sAq3bGEjMNF6CPu-](https://dictionariusual.poder-judicial.go.cr/index.php/diccionario?option=com_seoglossary&view=glossaries&catid=1&filter_search=&catid=1&glossarysearchmethod=1&_ncforminfo=BPGuGuh4WsA2riG1CUOXeU1a5d_x-QF9W6zrF0G8GfrrjSggh9fdcKq-NPyjS3GA_Klw_sAq3bGEjMNF6CPu-)

[B5vwY0\\_Jz1Tgd271GIWsNmPCDwK\\_QPAWFPoOCN5uIykvizyiJqi8GnYYHh8qcTM9UAPtr8TM6z0kSJUm2Ba8epBLm-hfMuTArhLFylgVwB](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=84166&nValor3=108486&strTipM=TC)

Presidencia de la República de Costa Rica. (2017). *Decreto Ejecutivo 40200: Transparencia y Acceso a la Información Pública*. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=84166&nValor3=108486&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=84166&nValor3=108486&strTipM=TC)

Ramírez, N. (2021). *Marco metodológico*. <https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/bitstream/handle/11506/2662/LEC%20MET%200027%202021.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Ramírez, P. (2023) *Revisión de los chatbots basados en inteligencia artificial en la administración pública: Hacia una arquitectura para el gobierno*. <https://espaciospublicos.uaemex.mx/article/view/21317>

Redacción APD. (2023). *Las ramas de la inteligencia artificial y sus diferentes aplicaciones*. APD. <https://www.apd.es/tecnicas-de-la-inteligencia-artificial-cuales-son-y-para-que-se-utilizan/>

Rivera-García, P. (2025). *Marco teórico, elemento fundamental en el proceso de investigación científica*. <https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w24243w/Marco%20teorico.pdf>

Rozo, N. (2021-08-03). *El chatbot herramienta necesaria y que aporta valor a la atención al servicio al cliente*. <http://hdl.handle.net/10654/39168>

Rubies, D. (2024). *9 mejores plataformas AI Chatbot: Una guía completa (2025)*. Botpress. <https://botpress.com/es/blog/9-best-ai-chatbot-platforms>

- Soto Núñez, E. (s. f.). *Historia postal de Costa Rica: Caja Costarricense del Seguro Social*. Universidad Estatal a Distancia. <https://www.historiauned.net/profesor/editar/1103-historia-postal-de-costa-rica-caja-costarricense-del-seguro-social>
- Sotomayor Moreno, J. (2001). La inteligencia artificial y su aplicación en diversos sectores productivos. *Investigación Administrativa*, 30(89). <https://www.ipn.mx/assets/files/investigacion-administrativa/docs/revistas/89/ART3.pdf>
- Tableau. *Artificial intelligence (AI) algorithms: A complete overview*. <https://www.tableau.com/data-insights/ai/algorithms#types>
- Takeyas, B. (2007). *Introducción a la inteligencia artificial*. [Introduccion a la Inteligencia Artificial 1 -libre.pdf](#)
- Tenea. (s. f.) *Tipos de algoritmos de inteligencia artificial*. <https://www.tenea.com/tecnologia/inteligencia-artificial/tipos-de-algoritmos>
- TN University. (2024). *Diccionario sobre inteligencia artificial: 100 conceptos clave sobre sistemas inteligentes*. TN University. <https://www.tnuniversity.edu.mx/docs/newsletter/Portadas/Diccionario%20sobre%20Inteligencia%20Artificial.pdf>
- Turing. (1950). *Computing machinery and intelligence*. *Mind*, LIX (236), 433–460 <http://dx.doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>
- Unión Europea. (2024). *Digital public services and environments*. Shaping Europe's Digital Future. <https://digital-strategy.ec.europa.eu/en/policies/digital-public-services>
- Valencia, J. (2019). *Coste indirecto*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/coste-indirecto.html>



## Anexos

### Anexo 1. Cuestionario para Ingenieros de TI

Este cuestionario tiene como objetivo recopilar información sobre los requisitos técnicos y las condiciones de la infraestructura tecnológica de la CCSS para la implementación de un *chatbot* basado en inteligencia artificial. Su colaboración es clave para el éxito de este proyecto.

Por favor, responda las preguntas seleccionando la opción que mejor corresponda o brindando información detallada donde sea necesario.

**¿Cuál es el lenguaje de programación que considera más apropiado para desarrollar un *chatbot* en la CCSS?**

- Python
- JavaScript
- Java
- Otro (especifique): \_\_\_\_\_

**¿Sabe de alguna plataforma que considere sea la más adecuada para el desarrollo de un *chatbot*?**

a) Sí (especificar) \_\_\_\_\_

b) No

**¿Qué tipo de base de datos debería utilizar para almacenar la información requerida para el *chatbot*?**

- Relacional (SQL)
- NoSQL

- Híbrido
- Otro (especifique): \_\_\_\_\_

**¿Cuáles son los principales desafíos técnicos para implementar un *chatbot* en la CCSS?**

- Escalabilidad
  - Seguridad de los datos
  - Integración con sistemas actuales
  - Otro (especifique): \_\_\_\_\_
- 

**¿Son los sistemas actuales compatibles con las tecnologías de inteligencia artificial?**

- Totalmente compatibles
- Parcialmente compatibles
- Incompatibles

**¿Qué áreas se deberán actualizar o mejorar para la implementación del *chatbot*?**

- Servidores
- Bases de datos
- Seguridad de la información
- Otro (especifique): \_\_\_\_\_

**¿Existen restricciones que puedan limitar la implementación del *chatbot*?**

- Sí (especifique): \_\_\_\_\_
- No

**¿Cuán difícil será realizar las modificaciones en la infraestructura tecnológica de la CCSS para integrar el *chatbot*?**

- Muy fácil
- Fácil
- Moderado
- Difícil
- Muy difícil

**¿Cuánto puede durar realizar la integración de los sistemas existentes con el *chatbot*?**

- Menos de 3 meses
- De 3 a 6 meses
- De 6 a 12 meses
- Más de 12 meses

**¿Qué medidas cree indispensables para garantizar la integración exitosa del *chatbot* con los sistemas actuales?**

- Capacitación al personal de TI
- Actualización de sistemas existentes
- Pruebas exhaustivas de integración
- Otro (especifique): \_\_\_\_\_

**¿Existen problemas de seguridad o privacidad que deben ser abordados durante la integración del *chatbot*?**

- a) Sí, debemos garantizar la privacidad de los datos sensibles

- b) Sí, necesitamos cumplir con normativas de protección de datos (como la ley de protección de datos personales)
- c) No, la infraestructura actual ya cumple con las normativas de seguridad
- d) No, no es necesario abordar estos problemas
- e) No estoy seguro/a

## **Anexo 2 Cuestionario para Usuarios**

Este cuestionario tiene como objetivo comprender su experiencia y percepción sobre los servicios de aseguramiento contributivo en la CCSS. Su participación es voluntaria y las respuestas serán confidenciales.

Por favor, responda las preguntas seleccionando la opción que mejor describa su experiencia.

1. **¿Con qué frecuencia usa los canales oficiales de la CCSS (sitio web, línea telefónica, oficinas físicas) para encontrar información sobre seguros contributivos?**
  - Nunca
  - Rara vez
  - A veces
  - Frecuentemente
  - Siempre
2. **¿Considera que la información disponible en los canales oficiales de la CCSS es clara y comprensible?**
  - Completamente de acuerdo
  - De acuerdo

- Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente en desacuerdo
3. **¿Cuál canal de la CCSS usa con más frecuencia para obtener información sobre el seguro contributivo?**
- Página web
  - Oficinas físicas
  - Línea telefónica
  - Redes sociales
  - Otro (especifique): \_\_\_\_\_
4. **¿Ha encontrado dificultades para localizar información específica sobre el seguro contributivo en los canales oficiales?**
- Sí
  - No
5. **¿Tiene acceso a algún dispositivo tecnológico (computadora, teléfono inteligente, tableta) para buscar información sobre el seguro contributivo?**
- Sí
  - No
6. **¿Cuál de los siguientes obstáculos ha experimentado al usar los canales digitales de la CCSS? (puede seleccionar más de una opción)**
- Falta de acceso a Internet
  - Problemas técnicos en la página

- Dificultad para navegar o encontrar información
  - Falta de conocimiento para usar tecnología
  - Ninguna
7. **¿Cree que los servicios digitales de la CCSS son adecuados para personas con limitaciones tecnológicas o sociales?**
- Completamente de acuerdo
  - De acuerdo
  - Ni de acuerdo ni en desacuerdo
  - En desacuerdo
  - Totalmente en desacuerdo
8. **¿Qué tan satisfecho/a está con la atención recibida al preguntar sobre el seguro contributivo?**
- Muy satisfecho/a
  - Satisfecho/a
  - Neutral
  - Insatisfecho/a
  - Muy insatisfecho/a
9. **¿Cómo calificaría la velocidad con la que recibió la respuesta a sus preguntas en los canales oficiales de la CCSS?**
- Muy rápida
  - Rápida
  - Neutral

- Lenta
- Muy lenta

**10. En general, ¿cree que los servicios de aseguramiento contributivo de la CCSS cumplen con sus expectativas?**

- Sí, superan mis expectativas
- Sí, cumplen con mis expectativas
- No, cumplen parcialmente mis expectativas
- No, no cumplen con mis expectativas