



Sistema conversacional inteligente para la promoción de la salud, ergonomía laboral y hábitos de vida saludables

Tomas Torres Martínez

Artículo de investigación presentado para optar al título de Ingeniero en Analítica de Datos

Director

Juan Alejandro Trujillo Posada, Magíster (MSc) en Bioinformática y Biología Computacional

Universidad de Manizales
Facultad de Ciencias e Ingeniería
Ingeniería en Analítica de Datos
Manizales, Caldas, Colombia

2026

Cita	(Torres Martínez, 2026)
Referencia	Torres Martinez, T., (2026). Sistema conversacional inteligente para la promoción de la salud, ergonomía laboral y hábitos de vida saludables [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Manizales. RIDUM: Repositorio Institucional Universidad de Manizales.
Estilo APA 7 (2020)	



Seleccione posgrado UManizales (A-Z), Seleccione cohorte posgrado

Seleccione centro de investigación UManizales (A-Z).

Seleccione grupo de investigación UManizales (A-Z)

Seleccione línea de investigación UManizales (A-Z).

Declaración de inteligencia artificial: el o los autores de este trabajo de grado declaran que han utilizado herramientas de inteligencia artificial (IA), tales como [ChatGPT y, Gemini, entre otras], de manera ética y responsable, tal como se establece en el Acuerdo UManizales 002 (julio 26 de 2023) sobre propiedad intelectual e IA. Estas herramientas son empleadas como apoyo en la redacción, revisión gramatical y generación de ideas, pero en ningún caso sustituyen el análisis crítico, la argumentación académica ni la originalidad del trabajo. Asimismo, cualquier contenido generado con asistencia de IA está citado y referenciado adecuadamente, garantizando la integridad académica y el cumplimiento de los principios éticos de la investigación.

Biblioteca y Centro de Recursos: biblioteca.umanizales.edu.co

Repositorio Institucional: ridum.umanizales.edu.co

Universidad de Manizales: umanizales.edu.co

Revistas: revistasum.umanizales.edu.co

Fondo Editorial: editorialum.umanizales.edu.co

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Manizales ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

Resumen

El incremento del sedentarismo, el trabajo prolongado frente a pantallas y la adopción de hábitos de vida poco saludables han generado un aumento significativo de molestias musculoesqueléticas, alteraciones posturales y disminución del bienestar general en la población. A pesar de la disponibilidad de información científica sobre ergonomía, actividad física y nutrición, esta no siempre resulta accesible, integrada ni personalizada para el usuario común.

El presente proyecto tiene como objetivo desarrollar un chatbot que brinde orientación educativa y preventiva en ergonomía laboral, ergonomía en la actividad física, pausas activas, entrenamiento físico básico y hábitos saludables. El sistema no se limita al uso de modelos de lenguaje, sino que se fundamenta en principios y recomendaciones ampliamente aceptadas en la literatura científica relacionada con la salud ocupacional, la actividad física y la promoción de estilos de vida saludables, los cuales son incorporados como lineamientos y reglas de conocimiento dentro del chatbot.

La metodología empleada corresponde a un desarrollo tecnológico, en el cual se diseñó e implementó una aplicación web interactiva que permite la recolección de datos básicos del usuario, la evaluación ergonómica mediante checklist, el análisis cualitativo de la postura a partir de imágenes y la generación automática de planes orientativos de entrenamiento, nutrición y pausas activas. El sistema integra estos componentes con un enfoque conversacional, asegurando coherencia, control del dominio y respuestas alineadas con criterios técnicos.

Como resultados esperados, se prevé disponer de una herramienta digital accesible, confiable y escalable, capaz de apoyar procesos de educación en salud y prevención de riesgos musculoesqueléticos, contribuyendo a la adopción de mejores hábitos posturales y de actividad física, sin reemplazar la intervención de profesionales especializados.

Palabras clave: Ergonomía laboral, pausas activas, actividad física, hábitos saludables, inteligencia artificial, prevención.

Abstract

The increase in sedentary behavior, prolonged work in front of screens, and the adoption of unhealthy lifestyle habits have led to a significant rise in musculoskeletal discomfort, postural alterations, and reduced overall well-being in the population. Although there is abundant scientific information on ergonomics, physical activity, and nutrition, such knowledge is not always accessible, integrated, or personalized for the general user.

The objective of this project is to develop an artificial intelligence-based chatbot that provides educational and preventive guidance in occupational ergonomics, ergonomics in physical activity, active breaks, basic physical training, and healthy lifestyle habits. The system is not limited to the use of language models; instead, it is grounded in principles and recommendations widely supported by scientific literature in occupational health, physical activity, and health promotion, which are incorporated as knowledge rules and guidelines within the chatbot.

The methodology corresponds to a technological development approach, involving the design and implementation of an interactive web application that allows the collection of basic user data, ergonomic assessment through a checklist, qualitative postural analysis based on images, and the automatic generation of orientative training, nutrition, and active break plans. These components are integrated within a conversational framework that ensures domain control, coherence, and alignment with technical criteria.

The expected results include the availability of an accessible, reliable, and scalable digital tool that supports health education processes and the prevention of musculoskeletal risks, contributing to the adoption of better postural habits and physical activity practices, without replacing the role of specialized health professionals.

Keywords: Occupational ergonomics, active breaks, physical activity, healthy habits, artificial intelligence, prevention.

1 Planteamiento del problema

El presente capítulo expone el contexto general en el que se desarrolla el proyecto, describiendo el área problemática asociada a la ergonomía, la actividad física y los hábitos de vida saludables en el contexto actual. Asimismo, se formula de manera clara el problema que se busca abordar mediante un desarrollo tecnológico y se justifica la pertinencia, utilidad e importancia del proyecto desde una perspectiva académica, social y tecnológica...

2 Justificación

La realización del presente proyecto se fundamenta en la necesidad de aportar una solución tecnológica pertinente a una problemática actual relacionada con la salud preventiva, la ergonomía y los hábitos de vida saludables. Una vez definido claramente el problema, la justificación permite comprender por qué se desarrolla este proyecto, cuál es su relevancia y de qué manera contribuye tanto al ámbito académico como al social y tecnológico.

Interés y motivaciones:

Desde el punto de vista del estudiante, el desarrollo de este proyecto representa una oportunidad para aplicar de manera integral los conocimientos adquiridos durante el proceso formativo, articulando conceptos teóricos y prácticos en un desarrollo tecnológico funcional. Asimismo, responde al interés académico por profundizar en enfoques relacionados con la ergonomía, la actividad física, la promoción de la salud y el uso responsable de la inteligencia artificial como herramienta de apoyo.

A nivel institucional y académico, el proyecto resulta relevante al alinearse con las tendencias actuales de innovación tecnológica y transformación digital, aportando una solución que puede ser utilizada como referencia para futuros desarrollos, investigaciones o proyectos interdisciplinarios. Además, contribuye al fortalecimiento de iniciativas orientadas al bienestar, la prevención y la educación en salud dentro de contextos universitarios y laborales.

Desde una perspectiva práctica, la motivación principal radica en la necesidad de brindar orientación accesible y comprensible a personas que no cuentan con asesoría especializada

permanente en temas de ergonomía, entrenamiento físico y hábitos saludables. El proyecto busca dar respuesta a problemas concretos derivados del sedentarismo, la mala postura y la falta de educación preventiva, aspectos ampliamente presentes en la sociedad actual.

En cuanto al enfoque metodológico, el proyecto resulta pertinente al emplear un desarrollo tecnológico basado en inteligencia artificial con control de dominio, integrando lineamientos fundamentados en literatura científica. Este enfoque permite abordar el problema desde una metodología innovadora, diferente a los sistemas tradicionales de consulta o aplicaciones genéricas, garantizando coherencia y seguridad en las recomendaciones ofrecidas.

Utilidad:

Los resultados esperados del proyecto ofrecen múltiples beneficios tanto a nivel individual como colectivo. En primer lugar, el chatbot desarrollado puede ser utilizado por estudiantes, trabajadores y personas interesadas en mejorar sus hábitos posturales y de actividad física, proporcionando orientación preventiva de forma inmediata y accesible.

Asimismo, la herramienta puede servir como apoyo en contextos institucionales, educativos o empresariales, complementando programas de bienestar, salud ocupacional y promoción de estilos de vida saludables. Su carácter digital y escalable permite su adaptación a distintos entornos y poblaciones, lo que amplía su impacto potencial a nivel local, regional y nacional.

Desde el punto de vista del sector tecnológico y de la salud preventiva, el proyecto contribuye al desarrollo de soluciones digitales orientadas al bienestar, demostrando cómo la inteligencia artificial puede ser aplicada de manera responsable y ética, sin sustituir la labor de profesionales especializados. De esta forma, el proyecto aporta valor al sector de aplicación interesado y contribuye a la comprensión y mitigación del problema planteado.

En síntesis, este proyecto se justifica por su relevancia académica, su utilidad práctica y su aporte al desarrollo tecnológico aplicado a la promoción de la salud y la prevención de riesgos asociados a los estilos de vida contemporáneos.

3 Objetivos

3.1 Objetivo general

Desarrollar un chatbot basado en inteligencia artificial que brinde orientación educativa y preventiva, fundamentada en principios científicos, en ergonomía laboral, ergonomía en la actividad física, pausas activas, entrenamiento físico básico y hábitos saludables, mediante una aplicación web accesible y especializada.

3.2 Objetivos específicos

- Diseñar un sistema conversacional con control de dominio que limite las respuestas del chatbot a temas relacionados con la ergonomía, la actividad física, la nutrición y los hábitos saludables.
- Integrar lineamientos y recomendaciones basadas en literatura científica como soporte conceptual para la generación de respuestas y orientaciones del chatbot.
- Implementar un módulo de recolección de datos básicos del usuario que permita la personalización de las recomendaciones ofrecidas por el sistema.
- Desarrollar una funcionalidad de evaluación ergonómica orientativa mediante un checklist, que permita identificar hábitos posturales y generar recomendaciones prácticas de mejora.
- Incorporar un mecanismo de análisis cualitativo de imágenes con fines posturales y ergonómicos, sin realizar diagnósticos clínicos.
- Generar planes orientativos de entrenamiento físico, pausas activas y hábitos saludables acordes a los objetivos y características del usuario.
- Implementar un módulo de seguimiento que permita ajustar las recomendaciones a partir de la interacción continua con el usuario.
- Evaluar el funcionamiento general del chatbot como herramienta de apoyo educativo y preventivo en el ámbito de la promoción de la salud.

4 Hipótesis

La hipótesis constituye una proposición tentativa que plantea una posible explicación sobre la relación entre dos o más variables. Se formula como una conjetura fundamentada teóricamente que orienta el proceso investigativo y permite establecer relaciones verificables entre los elementos del estudio. En el presente proyecto, la hipótesis se centra en analizar si la implementación de un chatbot basado en inteligencia artificial, con control de dominio y fundamentos científicos, puede influir en el nivel de orientación preventiva y en la mejora de hábitos relacionados con la ergonomía y la actividad física.

4.1 Hipótesis de trabajo

Se plantea que el desarrollo e implementación de un chatbot basado en inteligencia artificial, con control de dominio y recomendaciones fundamentadas en literatura científica, mejorará el nivel de conocimiento y orientación preventiva de los usuarios en temas de ergonomía laboral, pausas activas, entrenamiento físico básico y hábitos saludables, en comparación con la ausencia de una herramienta digital especializada.

4.1.1 *Hipótesis nula*

La implementación de un chatbot basado en inteligencia artificial para la orientación en ergonomía y hábitos saludables no genera cambios significativos en el nivel de conocimiento, prácticas preventivas ni en la percepción de orientación por parte de los usuarios, en comparación con no utilizar la herramienta.

4.1.1.1 Hipótesis alterna. La implementación de un chatbot basado en inteligencia artificial con control de dominio y fundamentación científica sí genera mejoras significativas en el nivel de conocimiento, en la adopción de prácticas preventivas y en la percepción de orientación en ergonomía, actividad física y hábitos saludables por parte de los usuarios.

4.1.1.1.1 Variables. En el presente estudio se identifican las siguientes variables:

Variable independiente:

Implementación del chatbot basado en inteligencia artificial con control de dominio y recomendaciones fundamentadas científicamente.

Variables dependientes:

- Nivel de conocimiento del usuario sobre ergonomía y hábitos saludables.
- Adopción de prácticas preventivas (pausas activas, corrección postural, planificación básica de entrenamiento).
- Percepción de utilidad y orientación recibida a través del sistema.

5 Referente Teorico

El presente referente teórico tiene como finalidad contextualizar el desarrollo del proyecto dentro del estado actual del conocimiento relacionado con la ergonomía, la actividad física, las pausas activas, los hábitos saludables y la aplicación de la inteligencia artificial en el ámbito de la salud preventiva. Este apartado expone los principales conceptos teóricos que permiten comprender la problemática abordada, así como las brechas existentes que justifican el desarrollo tecnológico propuesto.

La construcción del referente teórico se realizó siguiendo el método de índices, partiendo de un esquema general de conceptos para posteriormente profundizar en aquellos directamente relacionados con el objeto de estudio. Asimismo, se integran aportes de la literatura científica nacional e internacional, con el fin de sustentar conceptualmente el proyecto y orientar el diseño del sistema desarrollado.

Ergonomía laboral

La ergonomía laboral es una disciplina científica que estudia la interacción entre las personas y los elementos del sistema de trabajo, con el objetivo de optimizar el bienestar humano y el desempeño global del sistema. De acuerdo con la Asociación Internacional de Ergonomía, la ergonomía busca adaptar las condiciones de trabajo a las capacidades y limitaciones del ser humano, reduciendo el riesgo de lesiones y mejorando la eficiencia laboral.

Diversas investigaciones han evidenciado que una inadecuada configuración del puesto de trabajo, especialmente en labores sedentarias y frente a pantallas, está asociada con un aumento de trastornos musculoesqueléticos, principalmente en cuello, espalda y extremidades superiores. A nivel mundial y nacional, la ergonomía laboral se ha consolidado como un componente clave de la salud ocupacional, promoviendo intervenciones preventivas como el ajuste del mobiliario, la organización del espacio de trabajo y la educación postural.

En el contexto del presente proyecto, la ergonomía laboral constituye uno de los ejes centrales, ya que el chatbot desarrollado incorpora lineamientos ergonómicos ampliamente aceptados en la literatura científica para orientar al usuario en la adopción de posturas adecuadas y en la organización de su estación de trabajo.

Pausas activas

Las pausas activas se definen como breves periodos de movimiento físico realizados durante la jornada laboral o académica, cuyo objetivo es contrarrestar los efectos negativos del sedentarismo y la permanencia prolongada en una misma postura. Estudios en el ámbito de la salud ocupacional han demostrado que la implementación regular de pausas activas contribuye a la disminución de la fatiga muscular, la mejora de la circulación sanguínea y la reducción del estrés.

A nivel internacional, las pausas activas han sido incorporadas como estrategia preventiva en programas de bienestar laboral, especialmente en trabajos de oficina. No obstante, una de las principales brechas identificadas es la baja adherencia a estas prácticas, asociada al desconocimiento de ejercicios adecuados o a la falta de acompañamiento.

El proyecto aborda esta brecha mediante la integración de rutinas de pausas activas orientativas dentro del chatbot, facilitando el acceso a recomendaciones simples y estructuradas que pueden ser aplicadas en diferentes contextos laborales.

Actividad física y entrenamiento básico

La actividad física regular es reconocida como un factor determinante para la prevención de enfermedades crónicas y el mantenimiento del bienestar físico y mental. Organismos internacionales como la Organización Mundial de la Salud recomiendan la práctica sistemática de actividad física adaptada a las características y condiciones de cada individuo.

Sin embargo, múltiples estudios señalan que una parte significativa de la población no realiza actividad física suficiente o la practica de manera inadecuada, lo que incrementa el riesgo de lesiones. En este sentido, el entrenamiento físico básico orientado cumple un papel fundamental, ya que permite estructurar rutinas seguras, progresivas y acordes a los objetivos del usuario.

El chatbot desarrollado se fundamenta en estos principios teóricos, ofreciendo planes orientativos de entrenamiento físico que consideran variables como el nivel de experiencia, el tiempo disponible y el objetivo personal, sin sustituir la supervisión profesional.

Hábitos saludables

Los hábitos saludables comprenden un conjunto de conductas relacionadas con la alimentación, el descanso, la hidratación y la gestión del estrés, las cuales influyen directamente en la calidad de vida y el rendimiento diario. La literatura científica destaca que la adopción de

hábitos saludables debe abordarse desde una perspectiva integral, considerando la interacción entre factores físicos, psicológicos y sociales.

En la actualidad, a pesar de la amplia difusión de información sobre nutrición y estilos de vida saludables, persisten dificultades para transformar el conocimiento en prácticas cotidianas. Esta brecha evidencia la necesidad de herramientas educativas que presenten la información de manera clara, accesible y personalizada.

El presente proyecto incorpora estos fundamentos teóricos al proporcionar recomendaciones generales sobre hábitos saludables, orientadas a apoyar la toma de decisiones informadas por parte del usuario.

Inteligencia artificial aplicada a la salud preventiva

La inteligencia artificial ha experimentado un crecimiento significativo en su aplicación al sector salud, especialmente en áreas relacionadas con la educación, la prevención y el apoyo a la toma de decisiones. Los sistemas conversacionales basados en IA permiten una interacción natural con el usuario, facilitando el acceso a información y recomendaciones personalizadas.

No obstante, la literatura advierte sobre la importancia de delimitar el alcance de estas tecnologías, evitando usos diagnósticos o clínicos sin supervisión profesional. En este sentido, uno de los principales vacíos identificados en soluciones existentes es la falta de control de dominio y la ausencia de fundamentación teórica en las respuestas generadas.

El desarrollo del chatbot propuesto busca llenar este vacío mediante la integración de principios científicos y reglas de conocimiento que limitan su funcionamiento a un enfoque educativo y preventivo, contribuyendo al uso responsable de la inteligencia artificial en el ámbito de la promoción de la salud.

En síntesis, el referente teórico presentado sustenta conceptualmente el desarrollo del proyecto, evidenciando la necesidad de una solución tecnológica integradora que articule ergonomía, actividad física, hábitos saludables e inteligencia artificial. Este marco teórico orienta el diseño del sistema y contribuye a la comprensión del problema abordado, así como al desarrollo del sector de aplicación interesado.

6 Metodología

La metodología adoptada para el desarrollo del presente proyecto responde a un enfoque de desarrollo tecnológico, el cual permite diseñar, implementar y evaluar una solución informática orientada a la atención de una problemática real. Este enfoque garantiza una estructura lógica, sistemática y coherente con los objetivos planteados, asegurando el rigor necesario en cada una de las etapas del proceso.

La metodología describe de manera organizada cómo se alcanzará cada uno de los objetivos específicos, detallando los procedimientos, técnicas y actividades requeridas para la construcción del chatbot, desde la identificación de requerimientos hasta su despliegue como aplicación web funcional.

Procedimiento:

Para el cumplimiento de los objetivos propuestos, el desarrollo del proyecto se organizó en fases metodológicas claramente definidas, las cuales permiten una ejecución ordenada y controlada del proceso.

Fase 1. Análisis de requerimientos

En esta fase se realizó la identificación del problema, la definición del alcance del proyecto y el análisis de las necesidades del usuario final. Se establecieron los requerimientos funcionales y no funcionales del sistema, delimitando el dominio de actuación del chatbot y definiendo las temáticas permitidas, así como las restricciones éticas y de uso.

Fase 2. Revisión conceptual y fundamentación teórica

Se llevó a cabo una revisión de literatura científica relacionada con ergonomía laboral, pausas activas, actividad física, hábitos saludables e inteligencia artificial aplicada a la salud preventiva. Esta fase permitió definir los lineamientos teóricos y las reglas de conocimiento que servirían de base para las recomendaciones generadas por el chatbot.

Fase 3. Diseño del sistema

En esta etapa se diseñó la arquitectura general del sistema, definiendo los módulos principales del chatbot, el flujo de interacción con el usuario y la estructura de la aplicación web. Asimismo, se establecieron los mecanismos de control de dominio, personalización de respuestas y manejo de la información proporcionada por el usuario.

Fase 4. Implementación del chatbot

Durante esta fase se desarrolló la aplicación web del chatbot utilizando herramientas de programación y bibliotecas especializadas. Se implementaron los módulos de captura de datos del usuario, generación de informes orientativos, evaluación ergonómica mediante checklist, análisis cualitativo de imágenes y generación de planes básicos de entrenamiento, pausas activas y hábitos saludables.

Fase 5. Pruebas y validación funcional

Se realizaron pruebas funcionales del sistema con el fin de verificar el correcto funcionamiento de cada uno de los módulos, la coherencia de las respuestas generadas y el cumplimiento de las restricciones definidas. Esta fase permitió identificar y corregir posibles errores, así como ajustar la experiencia de usuario.

Fase 6. Despliegue y documentación

Finalmente, el chatbot fue desplegado como una aplicación web accesible, permitiendo su uso desde diferentes dispositivos con conexión a internet. Adicionalmente, se elaboró la documentación técnica y académica del proyecto, describiendo el proceso de desarrollo, las funcionalidades del sistema y los resultados obtenidos.

7 Resultados

A continuación, se presentan los resultados y productos esperados organizados en función de cada objetivo específico, junto con sus respectivos indicadores de verificación

Tabla 1

Resultados y productos esperados del proyecto

Objetivos	Resultados / productos esperado	Indicador
Diseñar un sistema conversacional con control de dominio orientado a salud preventiva	Chatbot que responde exclusivamente a temas de ergonomía, actividad física, pausas activas y hábitos saludables	Respuestas coherentes y limitadas al dominio definido
Integrar lineamientos basados en literatura científica	Base conceptual de recomendaciones ergonómicas, de entrenamiento y hábitos saludables incorporadas en el sistema	Coherencia técnica de las recomendaciones generadas
Implementar la recolección de datos básicos del usuario	Módulo de captura de datos para personalizar recomendaciones	Personalización visible en las respuestas del chatbot
Desarrollar una evaluación ergonómica orientativa mediante checklist	Checklist ergonómico digital con generación de puntaje orientativo	Puntaje ergonómico mostrado al usuario
Incorporar análisis cualitativo de imágenes con fines posturales	Funcionalidad de análisis postural cualitativo a partir de imágenes	Observaciones posturales descriptivas sin diagnóstico
Generar planes orientativos de entrenamiento, pausas activas y hábitos saludables	Planes personalizados según objetivo y características del usuario	Planes generados de forma automática y estructurada
Implementar un módulo de seguimiento del usuario	Funcionalidad de check-in y ajuste de recomendaciones	Actualización de recomendaciones tras interacción
Evaluar el funcionamiento general del chatbot	Validación funcional del sistema como herramienta educativa y preventiva	Funcionamiento estable y cumplimiento de objetivos

8 Impactos Esperados

Los impactos esperados del presente proyecto se refieren a las transformaciones que el desarrollo del chatbot puede generar en su entorno de aplicación, tanto a nivel académico como social, educativo y tecnológico. De acuerdo con los lineamientos de MinCiencias (2021), estos impactos se analizan considerando su alcance y el plazo en el cual pueden manifestarse, una vez finalizado el proyecto.

El desarrollo de una herramienta digital orientada a la promoción de la salud y la prevención de riesgos musculoesqueléticos permite generar impactos positivos en diferentes ámbitos, especialmente en contextos académicos, institucionales y comunitarios, donde el acceso a orientación especializada suele ser limitado.

A continuación, se presentan los impactos esperados del proyecto organizados según su tipo, plazo estimado, indicadores verificables y supuestos asociados.

Tabla 4

Impactos esperados de proyecto

Impacto Esperado	Plazo (años) después de finalizado el proyecto: corto (1-4), mediano (5-9), largo (10 o más)	Indicador Verificable	Supuestos ¹
Académico: fortalecimiento de proyectos de grado y desarrollos interdisciplinarios relacionados con salud y tecnología	Corto plazo (1–4 años)	Uso del proyecto como referencia académica o material de consulta	Interés institucional por el uso de herramientas tecnológicas aplicadas a la salud
Desarrollo tecnológico e innovación: aplicación de inteligencia artificial con control de dominio en salud preventiva	Corto plazo (1–4 años)	Funcionamiento estable del chatbot y replicabilidad del sistema	Disponibilidad de infraestructura tecnológica y acceso a internet

Educativo: mejora del conocimiento en ergonomía, pausas activas y hábitos saludables	Mediano plazo (5–9 años)	plazo (5–9 años) Incremento en la comprensión de conceptos básicos de salud preventiva por parte de los usuarios	Uso continuo de la herramienta por parte de estudiantes y trabajadores
Social: promoción de hábitos posturales y de actividad física más saludables	Mediano plazo (5–9 años)	Cambios positivos en prácticas reportadas por los usuarios	Disposición de los usuarios para adoptar recomendaciones preventivas
Institucional: apoyo a programas de bienestar y salud ocupacional	Corto plazo (1–4 años)	Integración del sistema como herramienta de apoyo en contextos institucionales	Articulación con iniciativas de bienestar existentes
Económico: reducción indirecta de costos asociados a molestias musculoesqueléticas leves	Largo plazo (10 o más años)	Disminución de consultas o ausentismo por molestias posturales leves	Implementación sostenida de estrategias de prevención

9 Cronograma

Son las interpretaciones finales que recopilan los datos de la investigación, describe lo que se obtuvo, qué se logró y cuáles son los resultados. Guardan relación directa con lo que se mencionó en el planteamiento del problema. Pueden confirmar las hipótesis.

Tabla

Cronograma del proyecto

<i>Actividades</i>	<i>Tiempo</i>
<i>Definición del problema y delimitación del alcance del proyecto.</i>	<i>Septiembre 2025</i>
<i>Revisión bibliográfica y fundamentación teórica.</i>	<i>Septiembre – Octubre 2025</i>
<i>Reuniones semanales y acompañamiento del director del proyecto.</i>	<i>Septiembre 2025 – Enero 2026</i>
<i>Análisis de requerimientos del sistema.</i>	
<i>Diseño de la arquitectura y flujo del chatbot.</i>	<i>Octubre 2025</i>
<i>Desarrollo de la aplicación web.</i>	<i>Octubre – Noviembre 2025</i>
<i>Implementación de los módulos del chatbot.</i>	<i>Noviembre – Diciembre 2025</i>
<i>Pruebas funcionales y ajustes del sistema,</i>	<i>Noviembre – Diciembre 2025</i>
<i>Validación final del desarrollo tecnológico,</i>	<i>Diciembre 2025</i>
<i>Elaboración del documento final del proyecto.</i>	<i>Diciembre 2025</i>
<i>Revisión final y ajustes con el director del proyecto.</i>	<i>Diciembre 2025 – Enero 2026</i>
<i>Entrega del proyecto.</i>	<i>Enero 2026</i>
	<i>Enero 2026</i>

Referencias

- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2010). Metodología de la investigación (5.^a ed.). McGraw-Hill.
- Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación. (2021). Anexo 1. Convocatoria nacional para el reconocimiento y medición de grupos de investigación, desarrollo tecnológico o de innovación y para el reconocimiento de investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación – 2021. https://minciencias.gov.co/sites/default/files/upload/convocatoria/anexo_1_-_documento_conceptual_2021.pdf
- Organización Mundial de la Salud. (2010). Recomendaciones mundiales sobre la actividad física para la salud. OMS.
- Organización Mundial de la Salud. (2020). Directrices de la OMS sobre actividad física y comportamiento sedentario. OMS.
- International Ergonomics Association. (2021). What is ergonomics? <https://iea.cc/what-is-ergonomics/>
- Dul, J., & Weerdmeester, B. (2008). Ergonomics for beginners: A quick reference guide (3rd ed.). CRC Press.
- McGill, S. (2016). Low back disorders: Evidence-based prevention and rehabilitation (3rd ed.). Human Kinetics.
- American College of Sports Medicine. (2021). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (11th ed.). Wolters Kluwer.
- Garber, C. E., Blissmer, B., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., Nieman, D. C., & Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 43(7), 1334–1359.
- Kroemer, K. H. E., Kroemer, H. J., & Kroemer-Elbert, K. E. (2001). Ergonomics: How to design for ease and efficiency. Prentice Hall.
- Pate, R. R., O'Neill, J. R., & Lobelo, F. (2008). The evolving definition of “sedentary”. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 36(4), 173–178.
- van der Ploeg, H. P., & Hillsdon, M. (2017). Is sedentary behaviour just physical inactivity by another name? *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 14(1), 142.
- Hallal, P. C., Andersen, L. B., Bull, F. C., Guthold, R., Haskell, W., & Ekelund, U. (2012). Global physical activity levels: Surveillance progress, pitfalls, and prospects. *The Lancet*, 380(9838), 247–257.
- Sallis, J. F., Owen, N., & Fisher, E. B. (2015). Ecological models of health behavior. In *Health behavior: Theory, research, and practice* (5th ed.). Jossey-Bass.
- Norman, D. A. (2013). The design of everyday things (Revised ed.). Basic Books.

- Laranjo, L., Dunn, A. G., Tong, H. L., Kocaballi, A. B., Chen, J., Bashir, R., Surian, D., Gallego, B., Magrabi, F., Lau, A. Y., & Coiera, E. (2018). Conversational agents in healthcare: A systematic review. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 25(9), 1248–1258.
- Topol, E. (2019). *Deep medicine: How artificial intelligence can make healthcare human again*. Basic Books.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). *Artificial intelligence: A modern approach* (4th ed.). Pearson.
- Bickmore, T., & Picard, R. (2005). Establishing and maintaining long-term human-computer relationships. *ACM Transactions on Computer-Human Interaction*, 12(2), 293–327.
- Davenport, T. H., & Kalakota, R. (2019). The potential for artificial intelligence in healthcare. *Future Healthcare Journal*, 6(2), 94–98.