



## PROYECTO DE GRADO (ING. DE SISTEMAS)

# Unidad 2 Paso 6 Avance de la propuesta.

Presentado a: Andrés Felipe Aguirre

Tutor(a)

# Entregado por:

Andrés Mauricio Triana Reina Código: 1030581154 Elver Jose Diaz Puerto Código: 1010193273 Francisco Javier Muñoz Ramírez Código: 1016049792 Nelson Enrique Nieto Moreno Código: 80116896 Alvaro Moncada Portuguez Código: 1024461254

Grupo: 201014\_12

UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD ESCUELA DE CIENCIAS BÁSICAS, INGENIERÍAS Y TECNOLOGÍAS PROYECTO DE GRADO (ING. DE SISTEMAS)

ABRIL 2020
BOGOTÁ D.C.





INTRO	NTRODUCCIÓN	
DESAF	RROLLO	4
a.	Título de la investigación	4
b.	Planteamiento del problema	4
C.	Justificación de la investigación	5
d.	Objetivos de la investigación	6
e.	Las preguntas de investigación	7
f.	Terminología a utilizar (Glosario de términos)	7
g.	Imagen del Mapa Conceptual	10
h.	La planeación de la solución	11
CONC	LUSIONES	13
REFER	PENCIAS RIRI IOGRÁFICAS	1.1



# INTRODUCCIÓN

El siguiente documento tiene el desarrollo del paso 6 de proyecto de grado (ing. sistemas) donde se realizará el avance a la propuesta seleccionada en el paso 4 del mismo curso. En este proceso se planteará el problema, la justificación, objetivos, el titulo, las preguntas de investigación, glosario, tecnología a usar y el mapa conceptual.





#### **DESARROLLO**

# a. Título de la investigación

La Inteligencia Artificial como herramienta para la detección oportuna de enfermedades comunes

### b. Planteamiento del problema.

Con una población aproximada de 7.000 millones de personas, el mundo tiene dificultades para atender y dar de manera eficiente las necesidades básicas para toda su población. Resaltando el tema al acceso a la medicina, varios países y sectores económicos vulnerables, no tienen como tener este servicio básico a su alcance o tienen una mala atención en medicina, lo que genera millones de muertes al año.

Como lo indica la organización mundial de la salud en su informe Tracking Universal Health Coverage: 2017 Global Monitoring Report (2017), la mitad del mundo carece de acceso a servicios de salud esenciales, esto se explica por los modelos de salud implementados que hacen que parte de la población caiga en la pobreza al destinar una gran cantidad de sus ingresos a los gastos en salud y aquellos que no pueden pagar no pueden acceder a este servicio.

Otra causante de alta fatalidad en el mundo, son los malos diagnósticos médicos, según la BBC (2016), la tercera causa de muerte en EE.UU corresponde a errores médicos donde aproximadamente pierden la vida 250.000 al año y esto se podría mitigar.

En los hospitales y centro de salud en Colombia, según un blog de El Espectador (2016), las salas de urgencias están colapsadas, por los diferentes tipos de tratamientos que pueden surgir en estos entes y si le agregamos masiva migración por parte de Venezuela, los centros hospitalarios no pueden con esta cantidad de pacientes.

En Colombia se presentan varios problemas como lo indica Marcela Velez (2016) donde dice que en el país faltan profesionales, que las opciones del gobierno para su formación no contemplan mejorar la calidad de la educación que reciben y no se sabe qué tipo de talento humano se necesita, derivando esto en malas condiciones laborales y falencias en la atención ante la demanda de atención hospitalaria.

Por todo lo anterior, es necesario crear una aplicación por medio de inteligencia artificial que ayude a diagnosticar las enfermedades más comunes de manera oportuna por



medio de aprendizaje automático y así pueda identificar por medio de síntomas enfermedades.

"La inteligencia artificial tiene un potencial enorme para revolucionar el diagnóstico de enfermedades y su tratamiento, al ser capaz de hacer al instante análisis y clasificaciones que involucran una gran cantidad de datos muy difíciles o imposibles de manejar para los humanos", considera, en una entrevista a Big Vang, Kang Zhang, director del Instituto de medicina genómica de la Escuela de Medicina de la Universidad de California San Diego (EE.UU.).

La inteligencia artificial puede ayudar a los médicos a realizar un diagnóstico al instante. Y eso es incluso más importante en áreas rurales o países en vías de desarrollo, donde además no hay especialistas.

## c. Justificación de la investigación

Sin duda, debido a la situación que vive el mundo entero a causa de la pandemia, los hospitales, clínicas y centros médicos en gran parte del mundo se han visto forzados a darle prioridad a los casos de covid-19, sumado a esto, la cuarentena declarada en muchos países incluido el nuestro donde nos vemos forzados a quedarnos en nuestros hogares en pro de que el virus no se expanda aún más, se hace necesario el desarrollo de herramientas que ayuden en la detección de síntomas ligados a enfermedades comunes

Si bien, este tipo de aplicaciones por sí solas no podrán sustituir a un especialista en la materia, se busca acercar la salud a las personas que se encuentran lejos de una institución especializada

Es así como de acuerdo con Thorsted, Clemmensen y Sejersten (2013, p.4) vemos que:

La teleasistencia se define como la asistencia sanitaria personal a distancia y consiste en: a) datos aportados por el paciente (p. ej., presión arterial, pulso, peso, información subjetiva sobre la salud); b) transmisión electrónica de datos del paciente al profesional de la salud, y c) retroalimentación personalizada y adaptada a cada paciente individual.

La teleasistencia puede basarse en sistemas en tiempo real (sincrónicos), de almacenamiento (asincrónicos) o híbridos.

El proyecto se basa en el desarrollo de aplicaciones y la necesidad de facilitar el acceso de las personas a las mismas, para ello es importan tener claro las necesidades que surgen a nivel técnico las cuales se representan en la captación de información medica que permita tener una base de datos completa y compleja sobre diagnostico y análisis de síntomas que generen enfermedades de baja complejidad y no requieran de equipo especifico para la obtención de un diagnostico, lo que requiere un gran trabajo de desarrollo de software que permita establecer los algoritmos complejidad requerida y



estos sean implantada en una IA para poder brindar un diagnostico exacto que no ponga en riesgo a los pacientes.

Dado que es un proyecto de alta complejidad se requiere un apoyo económico importante por parte del sector salud bien sea publico o privado que permita tener los recursos necesarios para el desarrollo de el proyecto, se debe estructurar el área financiera de tal forma que los recursos sean correctamente aprovechados en infraestructura, herramientas tecnologías y personal calificado

Entre las enfermedades más comunes se encuentran las siguientes:

- Infección de las vías urinarias
- Bronquitis
- Resfriado común
- Sinusitis
- Gestroenteritis
- Influenza

La innovación médica afecta a todas las personas en el planeta. Promete nuevas maneras de prevenir, diagnosticar y supervisar los problemas de salud, así como nuevos medicamentos y dispositivos para abordar el tratamiento de las enfermedades y curarlas. La innovación médica también supone el enriquecimiento de los conocimientos y la transformación del proceso y los modelos de negocio existentes para atender mejor las necesidades y las expectativas cambiantes.

### d. Objetivos de la investigación

### **Objetivo general**

Desarrollar una aplicación que emplee inteligencia artificial para la detección de las enfermedades comunes.

# Objetivos específicos

- Identificar las enfermedades comunes a predecir con sus respectivos síntomas
- Realizar el entrenamiento de predicción a la inteligencia artificial
- Crear la aplicación que demuestre la puesta en marcha de la predicción para el diagnostico de enfermedades comunes
- Analizar la respuesta de las poblaciones a las innovaciones tecnológicas en la medicina.



## e. Las preguntas de investigación

- ¿Los centros médicos tiene la capacidad de atender a una gran cantidad de usuarios para urgencias comunes?
- ¿Todos los diagnósticos son acertados?
- ¿Qué facilidades tienen las poblaciones vulnerables para acceder a servicios de salud?
- ¿Toda la población recibe diagnósticos médicos para enfermedades comunes?
- ¿Cuáles son las enfermedades comunes que presentan mayor índice de mortalidad?
- ¿El desarrollo de aplicaciones en la medicina genera beneficios monetarios para los usuarios?
- ¿Los diagnósticos a enfermedades mortales tienen un alto grado de acierto?

## f. Terminología a utilizar (Glosario de términos)

Algoritmo: es una serie ordenada de instrucciones, pasos o procesos que llevan a la solución de un determinado problema

Antibiótico: Fármacos que se utilizan para combatir las infecciones causadas por bacterias.

Aplicación: Programa informático diseñado como herramienta para permitir a un usuario realizar uno o diversos tipos de tareas.

Aprendizaje automático: es el subcampo de las ciencias de la computación y una rama de la inteligencia artificial, cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan que las computadoras aprendan. Se dice que un agente aprende cuando su desempeño mejora con la experiencia; es decir, cuando la habilidad no estaba presente en su genotipo o rasgos de nacimiento

Árbol de decisiones: es un modelo de predicción utilizado en diversos ámbitos que van desde la inteligencia artificial hasta la Economía. Dado un conjunto de datos se fabrican diagramas de construcciones lógicas, muy similares a los sistemas de predicción basados en reglas, que sirven para representar y categorizar una serie de condiciones que ocurren de forma sucesiva, para la resolución de un problema

Asma: Ocurre en los pulmones, cuando los bronquios se inflaman y dificultan la respiración. En casos graves puede ser mortal, pero muchas personas viven una vida normal con esta enfermedad. Las causas del asma no están claras y no tiene cura. Según la OMS, afecta a 235 millones de personas en el mundo.

Bronquitis: Casi nunca se necesitan antibióticos para tratar la bronquitis, que es una afección que se produce cuando las vías respiratorias en los pulmones se inflaman y



producen mucosidad, lo que causa tos en las personas. Si bien hay muchos tipos diferentes de bronquitis, la siguiente información corresponde a uno de los tipos más comunes: la bronquitis aguda

Cáncer: Enfermedad en la que células anómalas se dividen sin control y destruyen los tejidos corporales.

Diagnóstico: alude, en general, al análisis que se realiza para determinar cualquier situación y cuáles son las tendencias. Esta determinación se realiza sobre la base de datos y hechos recogidos y ordenados sistemáticamente, que permiten juzgar mejor qué es lo que está pasando.

Enfermedad: La definición de enfermedad según la Organización Mundial de la Salud (OMS), es la de "Alteración o desviación del estado fisiológico en una o varias partes del cuerpo, por causas en general conocidas, manifestada por síntomas y signos característicos, y cuya evolución es más o menos previsible"

EPOC: La enfermedad pulmonar obstructiva crónica EPOC es una patología respiratoria que provoca un daño progresivo en el sistema respiratorio, y dificulta y disminuye la capacidad de inhalar aire. Puede originar bronquitis crónica o enfisema, y su causa principal es el tabaquismo. Más de 18.000 personas mueren en España cada año, según datos del Instituto Nacional de Estadística

Especialista: Persona que tiene conocimientos profundos en una rama determinada de la ciencia, la técnica o el arte o en un campo determinado de una profesión o actividad.

Gastroenteritis: La causa es, generalmente, una infección por norovirus. Se disemina a través de alimentos o agua que estén contaminados y el contacto con una persona infectada. La mejor prevención es lavarse las manos frecuentemente

Gripe: Todos, en algún momento de nuestra vida, hemos sufrido gripe. Una enfermedad que, en la mayoría de los casos, no representa mayores complicaciones, a excepción de personas vulnerables, como por ejemplo las personas mayores. El dolor de cabeza, los vómitos, la fiebre y el malestar son algunos de los síntomas que aparecen cuando la enfermedad se manifiesta.

Infecciones: Enfermedad provocada por microorganismos que invaden los tejidos.

Infección de las vías urinarias: Las infecciones de las vías urinarias, o infecciones urinarias, se encuentran entre las infecciones más comunes en las personas y los antibióticos generalmente son eficaces para su tratamiento. Su profesional de atención médica podrá determinar si usted o su hijo tiene una infección urinaria y qué antibiótico se necesita

Influenza: La influenza es una infección viral que ataca el sistema respiratorio — la nariz, la garganta y los pulmones. La influenza también se conoce como gripe, pero es diferente a los virus al estómago que causan diarrea y vómitos



Inteligencia artificial: Según Takeyas (2007) la IA es una rama de las ciencias computacionales encargada de estudiar modelos de cómputo capaces de realizar actividades propias de los seres humanos con base en dos de sus características primordiales: el razonamiento y la conducta

Mortalidad: Cantidad de personas que mueren en un lugar y en un período de tiempo determinados en relación con el total de la población.

Programación: Es el proceso por el cual una persona desarrolla un programa valiéndose de una herramienta que le permita escribir el código

Python: es un lenguaje de programación interpretado cuya filosofía hace hincapié en la legibilidad de su código.2 Se trata de un lenguaje de programación multiparadigma, ya que soporta orientación a objetos, programación imperativa y, en menor medida, programación funcional. Es un lenguaje interpretado, dinámico y multiplataforma.

Resfriado común: El resfriado común en la mayoría de los casos causa rinorrea o secreción nasal, congestión nasal y estornudo. Asimismo, es posible que se presente dolor de garganta, tos, dolor de cabeza u otros síntomas

Scikit-learn: es una biblioteca para aprendizaje automático de software libre para el lenguaje de programación Python. Incluye varios algoritmos de clasificación, regresión y análisis de grupos entre los cuales están máquinas de vectores de soporte, bosques aleatorios, Gradient boosting, K-means y DBSCAN. Está diseñada para interoperar con las bibliotecas numéricas y científicas NumPy y SciPy

Sinusitis: Las infecciones de los senos paranasales (sinusitis) generalmente no necesitan ser tratadas con antibióticos para mejorar. Si a usted o a su hijo le han diagnosticado sinusitis, su profesional de atención médica podrá decidir si se necesitan antibióticos

Síntomas: Alteración del organismo que pone de manifiesto la existencia de una enfermedad y sirve para determinar su naturaleza

Software: es el equipamiento lógico que poseen los sistemas informáticos como computadoras y otros aparatos como teléfonos inteligentes, cajeros automáticos y diversos aparatos tecnológicos, entendiéndose por software a todos los programas, sistemas operativos y aplicaciones.

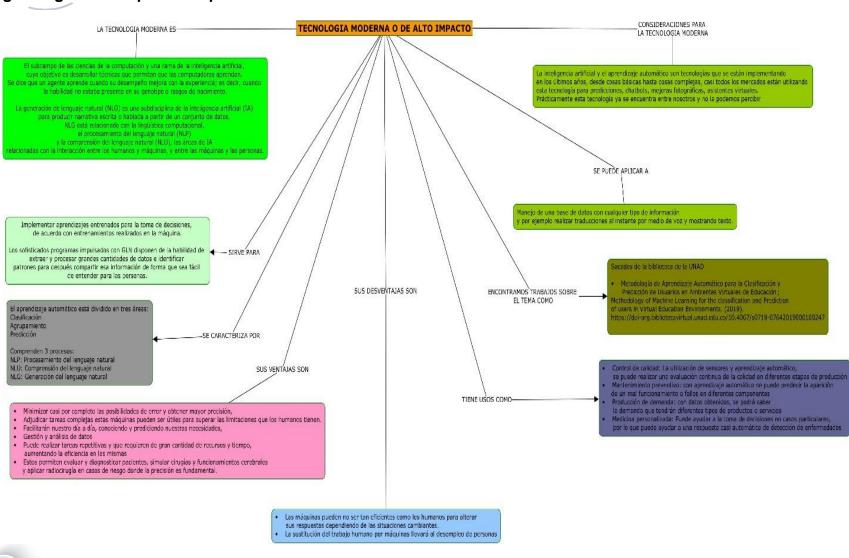
Telecomunicaciones: Sistema de comunicación a distancia que se realiza por medios eléctricos o electromagnéticos

Vulnerable: La vulnerabilidad se relaciona con la capacidad de un individuo o de una comunidad para enfrentar eventos peligrosos o dañinos específicos en un momento dado.





# g. Imagen del Mapa Conceptual







Establecer una aplicación para la predicción y diagnostico de enfermedades comunes a partir de síntomas identificados por pacientes y profesionales de la salud. Para la construcción de este proyecto, se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Base de datos con síntomas
- Médicos generales para enseñar a la maquina posibles diagnósticos
- Médicos especialistas para enseñar a la maquina posibles diagnósticos
- Especialista en inteligencia artificial
- Programadores en Python y conocimiento en librerías de Scikit-learn

El presupuesto para este tipo de proyectos puede superar los \$200.000.000 (doscientos millones de pesos) por la asesoría de todos los médicos, especialistas y programadores. Así mismo, dinero para la implementación de la aplicación en servidores y hosting.

Concepto	Descripción	
Cronología (¿Cuándo?)	En los centros médicos congestionados por el exceso de	
	usuarios que necesitan atención para enfermedades	
	comunes	
Axiomas (¿Quién?)	Tanto el personal médico que tiene el conocimiento para	
	los diagnósticos y con acompañamiento de los	
	desarrolladores en inteligencia artificial, así como los	
	mismos usuarios de los servicios de salud manifiestan los	
	problemas que presenta la prestación de servicios médicos	
	y los problemas que esto conlleva.	
Método (¿Cómo?)	La investigación llevará los siguientes pasos:	
	<ul> <li>Hablar con médicos y pacientes</li> </ul>	
	- Realizar encuestas a los usuarios de servicios de	
	salud	
	- Analizar el mejor modelo de desarrollo de	
	software	
	- Levantar los requerimientos	
	- Implementación tecnológica	
	<ul> <li>Realización de pruebas de diagnósticos</li> </ul>	
	- Analizar los resultados	
Ontología (¿Qué?)	Con la implementación de esta investigación, se pretende	
	dar solución a la poca cobertura y diagnósticos de	
	enfermedades comunes, por el colapso y exceso de	
	pacientes que tienen los centros médicos.	



Tecnología (¿Con qué?)	Una aplicación que maneje IA capaz de diagnosticar enfermedades comunes, esta utiliza una gran base de da alimentada por los médicos y especialistas, logrando atender oportunamente a las personas que pueden llegar sufrir de estas enfermedades y que por los problemas que presenta el sistema de salud no alcanzan a ser atendidos tiempo. Además del uso de lenguaje de programación Python y el uso de la biblioteca Scikit-learn.
Teleología (¿Para qué?)	Se desea reducir los tiempos de diagnóstico a las enfermedades comunes, ayudando a los pacientes a ser tratados oportunamente y brindando una alternativa par la realización de consultas médicas.
Topografía (¿Dónde?)	El desarrollo se enfocará en la ciudad de Bogotá inicialmente, ya que es la ciudad que cuenta con la may cantidad de población del país y es posible identificar menfermedades.
Ecología (¿Contra qué?)	Evitar los largos tiempos de espera a los que deben someterse los usuarios y alivianar la carga laboral de los médicos.
Etiología (¿Por qué?)	La medicina es un campo que evoluciona constantemen de la mano de la tecnología, cada vez hay más personas el mundo y se hace necesario tener un diagnóstico oportuno y correcto, para tomar acciones de sus enfermedades lo más pronto posible.
Experiencia (¿Cuánto?)	La inteligencia artificial es una de las tecnologías pione en esta era, con IA, podemos automatizar procesos y en medicina esto puede ser un factor importante, ya que puede mitigar la congestión en centros de salud y fortalecer la salud en general



### **CONCLUSIONES**

Con la implementación de una inteligencia artificial se puede automatizar procesos y mitigar la falla humana en el proceso, en el caso del diagnóstico de enfermedades comunes, se podrá mejorar la implementación de la salud a nivel general con la descongestión de los centros de salud y el acceso a posibles curas si son para enfermedades comunes.

Con Scikit-learn se podrá predecir enfermedades de manera automática, después de entrenar dicha inteligencia artificial, lo que permitiría fortalecer la salud y funcionamientos en países con baja cobertura medica





# REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BBC (2016) La inesperada tercera causa de muerte en EE.UU. Obtenido de https://www.bbc.com/mundo/noticias/2016/05/160504\_salud\_errores\_medicos\_te rcera\_causa\_muerte\_eeuu\_il
- Bejár, J. (2007). Ingeniería del conocimiento. Wiki. Pag.12-19. Obtenido de https://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2538/lib/unadsp/reader.action?docID=317477 5&query=inteligencia+artificial
- Benitez, R., Escudero, G., & Kanaan, S. (2013). Inteligencia Artificial Avanzada. UOC. Pag.221-228. Obtenido de https://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2538/lib/unadsp/reader.action?ppg=1&docID =3217957&tm=1528833358627
- Benitez, R., Escudero, G., & Kanaan, S. (2013). Inteligencia Artificial Avanzada. UOC. Pag.221-228. Obtenido de https://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2538/lib/unadsp/reader.action?ppg=1&docID =3217957&tm=1528833358627
- Big Data en medicina: La inteligencia artificial que viene POR ROGER · PUBLICADA JULIO 5, 2018 · ACTUALIZADO ENERO 3, 2019 recuperado de https://www.doctutor.es/2018/07/05/big-data-en-medicina-la-inteligencia-artificial-que-viene/
- Bruno López Takeyas (2007) Introducción a la inteligencia artificial. Obtenido de: http://www.itnuevolaredo.edu.mx/takeyas/Articulos/Inteligencia%20Artificial/ARTI CULO%20Introduccion%20a%20Ia%20Inteligencia%20Artificial.pdf
- El Espectador (2016) Están colapsados los servicios de urgencias: ¿qué hacer y qué no hacer? Obtenido de: https://blogs.elespectador.com/salud/mas-alla-de-la-medicina/estan-colapsados-los-servicios-de-urgencias-que-hacer-y-que-no-hacer
- Gutiérrez Jimmy (s.f.) Aplicación de redes neuronales para la detección del spam http://www.monografias.com/trabajos60/deteccionspam/deteccion-spam.shtml
- Mitchell, Tom. (1997) Machine Learning. Recuperado de: http://www.cs.cmu.edu/~tom/mlbook.html
- Olier, Ivan et Al. (s.f.). Redes neuronales artificiales Fundamentos, modelos y aplicaciones http://www.monografias.com/trabajos12/redneur/redneur.shtml
- Organización Mundial de la Salud. (Octubre de 2006). Constitución de la Organización Mundial de la Salud. 45. Ginebra. Recuperado el Noviembre de 2015, de http://www.who.int/governance/eb/who\_constitution\_sp.pdf.



- Palma Méndez, J. T., & Marín Morales, R. (2008). Inteligencia artificial: Métodos, técnicas y aplicaciones. España: McGraw-Hill. Pag.33-56. Obtenido de https://bibliotecavirtual.unad.edu.co:2538/lib/unadsp/reader.action?docID=319497 0&query=sistemas+basados+en+el+conocimiento
- POR PROMIR SEPTIEMBRE 26, 2017 VIDA SALUDABLE Recuperado de https://blog.promir.es/las-mejores-apps-para-medicos-y-estudiantes-de-medicina/
- Thorsted J, Clemmensen, P, Sejersten M, (2013) Telecardiología: pasado, presente y futuro. Recuperado de: https://www.revespcardiol.org/es-telecardiologia-pasado-presente-futuro-articulo-S0300893212006781
- Torres C. (2017). El rol expansivo de la telemedicina en la atención cardiaca.

  Recuperado de: https://mendedhearts.org/wp-content/uploads/2017/12/MEN-Hrtbt-07-17\_feature-telemedicine\_spanish-1.pdf
- Yuni, J. A., & Urbano, C. A. (2014). El proceso metodológico de la investigación científica. (pp. 130-160). Córdoba, Argentina: Editorial Brujas. Recuperado de http://bibliotecavirtual.unad.edu.co/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx? direct=true&db=nlebk&AN=847672&lang=es&site=eds-live&ebv=EB&ppid=pp\_130