

# INTELIGENCIA ARTIFICIAL



TECNOLÓGICO  
NACIONAL DE MÉXICO



## Nombre de integrantes:

José Enrique Espíndola Leyva 22170635

Jonatan Arnoldo Valdez Ayala 22170840

## Proyecto:

Sistema Experto

## Profesora:

Zuriel Dathan Mora Felix

## Hora:

9:00 – 10:00

## Contenido

Aquí portada xd .....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Documentación del código .....	4
App.py.....	4
Módulos.....	4
Sistema_Experto.py.....	5
Estructura de Datos Principal.....	8
Interfaz.py .....	9
Modulos importados.....	11
Clase LoginInterfaz .....	11
Funcion __init__(self, ventana) .....	12
Función generacion_pregunta(self).....	13
Función respuesta(self, respuesta).....	13
Función veredicto(self, sino) .....	16
Pruebas de funcionalidad .....	17
Pruebas .....	20
El usuario tiene gripe .....	20
El usuario tiene Influenza .....	25
Covid 19.....	31
Neumonia.....	36
Faringitis.....	41
Tuberculosis .....	45
Cáncer de pulmón.....	50
Reglas.....	55
Gripe .....	55
Influenza.....	55
Covid 19.....	55
Neumonia.....	55
Faringitis.....	55
Tuberculosis .....	56
Cáncer de pulmón.....	56
Modelo matemático .....	56



# Documentación del código

## App.py

```
import tkinter as tk
import Interfaz
if __name__ == "__main__":
    ventana=tk.Tk()
    app = Interfaz.LoginInterfaz(ventana)
    ventana.mainloop()
```

Este es el inicio de la aplicación. Su función es iniciar la interfaz grafica del usuario para que el usuario sea capaz de interactuar con el sistema experto de diagnóstico.

---

### Módulos

#### *Importados*

```
import tkinter as tk
```

Esa línea importa la biblioteca Tkinter que es una librería que permite crear interfaces graficas en Python. Le estamos asignado el alias tk para que sea mas fácil y rápido referirse a ella en el código

```
import Interfaz
```

Esta linea importa el archivo Interfaz.py, permitiendo que app.py sea capaz de acceder y poder usar las clases y funciones que están definidas en Interfaz.py, en este caso la clase LoginInterfaz.

#### *Bloque de ejecución principal*

```
if __name__ == "__main__":
    ventana=tk.Tk()
    app = Interfaz.LoginInterfaz(ventana)
    ventana.mainloop()
```

Este código se encuentra dentro de un bloque

Esto no asegura que el código dentro de este bloque solo se ejecutara cuando el archivo app.py sea ejecutado directamente y no cuando sea importado por otro archivo

```
ventana=tk.Tk()
```

Esta es la ventana principal de la aplicación.

`:tk.Tk()` Es el constructor que inicializa Tkinter y crea una ventana en blanco que nos sirve como contenedor para todos los demás elementos de la interfaz como los botones

`ventana=` Es una variable que ahora contiene una referencia a este objeto de ventana.

```
app = Interfaz.LoginInterfaz(ventana)
```

Esta línea crea una instancia de la clase `LoginInterfaz` que está definida en el módulo `Interfaz`

Al crear la instancia, se le pasa el objeto `ventana=`. Esto nos ayuda porque la clase está diseñada para construir y gestionar todos los elementos visuales dentro de esa ventana principal.

```
 LoginInterfaz  
 ventana.mainloop()
```

Este método es fundamental para que la aplicación funcione la cual nos lanza el bucle principal de eventos de Tkinter.

Una vez que se llama a la aplicación entra en un estado de espera.

La ventana `mainloop()` permanecerá visible y la aplicación seguirá ejecutándose hasta que el usuario la cierre. Sin esta línea, el script se ejecutaría y terminaría inmediatamente, y la ventana podría no llegar a mostrarse en absoluto.

## Sistema\_Experto.py

```
catalogo_Enfermedades = [  
    {  
        "nombre": "Gripe",  
        "sintomas": ["Fiebre", "Dolor de garganta", "Tos", "Congestión nasal", "Fatiga leve", "Dolor de cabeza", "Dolor muscular", "Pérdida de apetito", "Sudoración leve", "Escalofríos", "Náuseas", "Vómito", "Diarrea", "Estornudos", "Irritación ocular"],  
        "recomendacion": "Tu cuerpo está luchando contra una infección y necesita toda la energía posible. Duerme lo suficiente y evita las actividades físicas intensas. Quedarte en casa no solo te ayuda a recuperarte, sino que también previene que contagies a otros.\nLa fiebre puede causar deshidratación. Bebe abundantes líquidos como agua, tés de hierbas tibios, caldos o jugos naturales. Una buena hidratación ayuda a aliviar el dolor de garganta y a fluidificar la mucosidad."}
```

```
        },
        {
            "nombre": "Influenza",
            "sintomas": ["Fiebre", "Dolor de garganta", "Tos seca", "Congestión nasal", "Fatiga alta", "Dolor de cabeza", "Dolor de pecho", "Dolor muscular", "Dolor en las articulaciones", "Dificultad para respirar", "Escalofríos", "Mareos", "Dolor ocular", "Dolor detrás de los ojos", "Irritación ocular"],
            "recomendacion": "La influenza agota las defensas de tu cuerpo. El descanso no es solo una recomendación, es una necesidad. Quédate en casa, evita cualquier tipo de esfuerzo y duerme todo lo que tu cuerpo te pida. Esto es fundamental para que tu sistema inmunitario pueda combatir el virus eficazmente.\n\nLa fiebre alta, un síntoma común de la influenza, puede deshidratarte rápidamente. Es vital que bebas líquidos de manera constante a lo largo del día. Prioriza el agua, los tés calientes (como el de jengibre o manzanilla), caldos nutritivos y sueros de rehidratación oral si es necesario.\n\nA diferencia de un resfriado, para la influenza existen medicamentos antivirales recetados. Es muy importante que consultes a un médico lo antes posible, idealmente dentro de las primeras 48 horas desde el inicio de los síntomas. Si el médico lo considera adecuado, un tratamiento antiviral puede reducir la duración y la severidad de la enfermedad, así como el riesgo de complicaciones."
        },
        {
            "nombre": "Covid 19",
            "sintomas": ["Fiebre", "Dolor de garganta", "Tos", "Tos persistente", "Congestión nasal", "Fatiga leve", "Dolor de cabeza", "Pérdida de apetito", "Pérdida de olfato", "Pérdida de gusto", "Dificultad para respirar", "Escalofríos", "Mareos", "Náuseas", "Vómito", "Diarrea"],
            "recomendacion": "Duerme lo suficiente y descansa el cuerpo, consume alimentos saludables y bebe muchos líquidos ademas de hablar con amigos y familiares a través de videollamadas o llamadas telefónicas porque es importante aislarlo para no contagiar a otros y contactar a tus seres queridos por medios virtuales para no sentirte solo"
        },
        {
            "nombre": "Neumonía",
            "sintomas": ["Fiebre", "Tos", "Tos persistente", "Congestión nasal", "Fatiga leve", "Dolor de cabeza", "Dolor de pecho", "Dolor muscular", "Pérdida de apetito", "Dificultad para respirar", "Sudoración leve", "Escalofríos", "Náuseas", "Vómito", "Diarrea", "Dolor abdominal"],
            "recomendacion": "Los cuidados para la neumonía incluyen descansar mucho, beber abundantes líquidos, tomar los medicamentos recetados por el
```

```

médico (como antibióticos y analgésicos) y seguir una dieta saludable.
También es importante evitar fumar y el humo de segunda mano, así como
lavarse las manos frecuentemente para prevenir la propagación"
},
{
    "nombre": "Faringitis",
    "sintomas": ["Fiebre", "Dolor de garganta", "Tos", "Congestión
nasal" , "Fatiga leve", "Fatiga alta", "Dolor de cabeza", "Dolor muscular",
"Dolor en las articulaciones", "Pérdida de apetito", "Escalofríos",
"Náuseas", "Vómito", "Estornudos", "Sarpullido"],
    "recomendacion":"Para aliviar la faringitis, se recomienda hacer
gárgaras con agua tibia y sal, chupar caramelos o pastillas para la garganta
y mantenerse bien hidratado con líquidos tibios o fríos. También es útil
utilizar un humidificador, evitar irritantes como el humo y descansar lo
suficiente. Si los síntomas persisten o son severos, es importante consultar
a un médico, ya que podría requerir antibióticos si es de origen bacteriano"

},
{
    "nombre": "Tuberculosis",
    "sintomas": ["Fiebre", "Tos", "Tos seca", "Tos persistente", "Fatiga
leve", "Fatiga alta", "Dolor de cabeza", "Dolor de pecho", "Dolor muscular",
"Dolor en las articulaciones", "Pérdida de apetito", "Dificultad para
respirar", "Sudoración excesiva", "Escalofríos"],
    "recomendacion":"Los cuidados de la tuberculosis incluyen completar
el tratamiento médico prescrito, mantener una buena higiene personal y
respiratoria (cubrirse al toser), ventilar los espacios, y evitar el
contacto estrecho con otras personas hasta que el médico lo autorice. Es
crucial tomar todos los medicamentos exactamente como se lo indicaron y no
suspender el tratamiento prematuramente"
},
{
    "nombre": "Cancer (de pulmón)",
    "sintomas": ["Fiebre", "Tos", "Tos persistente", "Fatiga alta",
"Dolor de cabeza", "Dolor de pecho", "Dolor muscular", "Dolor en las
articulaciones", "Pérdida de apetito", "Dificultad para respirar"],
    "recomendacion": "Despidete de tu familia"
}
]

```

Este archivo actúa como la base de conocimiento para nuestro sistema experto. No contiene clases ni funciones porque su propósito principal es almacenar y estructurar los datos sobre las enfermedades que el sistema puede diagnosticar.

---

## Estructura de Datos Principal

```
catalogo_Enfermedades = [
```

Esta es la parte más importante de este archivo

### ¿Qué es?

Es una lista de Python para organizar cada elemento como un diccionario que representa una enfermedad específica.

### ¿Cómo está organizado cada diccionario?

```
"nombre": "Influenza",
```

Nombre es un string que contiene el nombre de la enfermedad, en este caso Influenza

```
"sintomas": ["Fiebre", "Dolor de garganta", "Tos seca", "Congestión nasal",  
"Fatiga alta", "Dolor de cabeza", "Dolor de pecho", "Dolor muscular", "Dolor  
en las articulaciones", "Dificultad para respirar", "Escalofríos", "Mareos",  
"Dolor ocular", "Dolor detrás de los ojos", "Irritación ocular"],
```

Esto es una lista de strings, donde cada string es un síntoma asociado a esa enfermedad

```
"recomendacion": "La influenza agota las defensas de tu cuerpo. El descanso  
no es solo una recomendación, es una necesidad. Quédate en casa, evita  
cualquier tipo de esfuerzo y duerme todo lo que tu cuerpo te pida. Esto es  
fundamental para que tu sistema inmunitario pueda combatir el virus  
eficazmente.\n\nLa fiebre alta, un síntoma común de la influenza, puede  
deshidratarte rápidamente. Es vital que bebas líquidos de manera constante a  
lo largo del día. Prioriza el agua, los tés calientes (como el de jengibre o  
manzanilla), caldos nutritivos y sueros de rehidratación oral si es  
necesario.\n\nA diferencia de un resfriado, para la influenza existen  
medicamentos antivirales recetados. Es muy importante que consultes a un  
médico lo antes posible, idealmente dentro de las primeras 48 horas desde el  
inicio de los síntomas. Si el médico lo considera adecuado, un tratamiento  
antiviral puede reducir la duración y la severidad de la enfermedad, así  
como el riesgo de complicaciones."
```

Un string largo que contiene un texto con consejos y recomendaciones para el usuario si se le diagnostica esa enfermedad.

Esta estructura es muy eficiente porque nos agrupa toda la información que necesitamos de cada enfermedad en un solo lugar, facilitando que la [Interfaz](#) pueda acceder al nombre, a la lista de síntomas para hacer preguntas y a la recomendación final.

## Interfaz.py

```
import tkinter as tk

import Sistema_Experto
class LoginInterfaz:
    def __init__(self, ventana):
        self.ventana=ventana
        self.ventana.title("Sistema Experto")
        width = 400
        height = 400
        x = (self.ventana.winfo_screenwidth() - width) // 2
        y = (self.ventana.winfo_screenheight() - height) // 2
        self.ventana.geometry(f"{width}x{height}+{x}+{y}")
        self.ventana.rowconfigure(0,weight=1)
        self.ventana.rowconfigure(4,weight=1)
        self.lista_enfermedades=Sistema_Experto.catalogo_Enfermedades
        self.lista_paciente=[]
        self.lista_NOsintomas=[]
        self.texto=
        tk.Label(self.ventana,text="",wraplength=350,justify="center")
        self.texto.grid(row=1,column=0,padx=0,pady=10,sticky="ew")
        self.ventana.columnconfigure(0,weight=1)
        self.botonSI= tk.Button(self.ventana,text="Si",command=lambda:
        self.respuesta("Si"))
        self.botonSI.grid(row=2,column=0,padx=0,pady=10,sticky="ew")
        self.botonNO= tk.Button(self.ventana,text="No",command=lambda:
        self.respuesta("No"))
        self.botonNO.grid(row=3,column=0,padx=0,pady=10,sticky="ew")
        self.posicionSintoma=0
        self.posicionEnfermedad=0
        self.posicionEnfermedadTemporal=0
        self.generacion_pregunta()

    def generacion_pregunta(self):
        if
            self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]["sintomas"][self.posicionSi
            ntoma] not in self.lista_NOsintomas and
            self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]["sintomas"][self.posicionSi
            ntoma] not in self.lista_paciente:
                self.texto.configure(text="Usted Presenta el Siguiente Sintoma:
            " +
            self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]["sintomas"][self.posicionSi
            ntoma])
            else:
```

```

        self.posicionSintoma+=1
        self.generacion_pregunta()
def respuesta(self,respuesta):
    if respuesta=="Si":
        self.lista_paciente.append(self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad][ "sintomas"][self.posicionSintoma])
        self.posicionSintoma+=1
        if
self.posicionSintoma<len(self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad][ "sintomas"]):
            self.generacion_pregunta()
        else:
            self.veredicto("Si")
    elif respuesta=="No":
        self.lista_NOsintomas.append(self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad][ "sintomas"][self.posicionSintoma])
        self.posicionEnfermedadTemporal=0
        self.posicionSintoma=0
        for enfermedad in self.lista_enfermedades:
            if all(sintoma in enfermedad[ "sintomas"] for sintoma in self.lista_paciente) and all(sintoma not in enfermedad[ "sintomas"] for sintoma in self.lista_NOsintomas):
                self.posicionEnfermedad=self.posicionEnfermedadTemporal
                break
            self.posicionEnfermedadTemporal+=1
        if self.posicionEnfermedadTemporal<len(self.lista_enfermedades):
            self.generacion_pregunta()
        else:
            self.veredicto("No")

def veredicto(self,sino):
    if sino=="Si":
        self.botonSI.destroy()
        self.botonNO.destroy()
        self.texto.configure(text="El paciente es diagnosticado con: " +
self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad][ "nombre"] + "\n\n
RECOMENDACION
\n\n"+self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad][ "recomendacion"])
    elif sino=="No":
        self.botonSI.destroy()
        self.botonNO.destroy()
        self.texto.configure(text="Los sintomas del paciente no
coinciden con el registro de enfermedades respiratorias almacenado")

```

Este archivo es centro de nuestra aplicación. Aquí estamos construyendo la interfaz gráfica con la que interactúa el usuario y también toda la lógica de diagnóstico para determinar la enfermedad basándose en las respuestas del usuario.

## Modulos importados

```
import tkinter as tk
```

Importamos la biblioteca Tkinter para crear todos los elementos visuales

```
import Sistema_Experto
```

Importa el archivo Sistema\_Experto.py para poder acceder a la base de conocimiento, es decir, a la lista

## Clase LoginInterfaz

```
class LoginInterfaz:  
    def __init__(self, ventana):  
        self.ventana=ventana  
        self.ventana.title("Sistema Experto")  
        width = 400  
        height = 400  
        x = (self.ventana.winfo_screenwidth() - width) // 2  
        y = (self.ventana.winfo_screenheight() - height) // 2  
        self.ventana.geometry(f"{width}x{height}+{x}+{y}")  
        self.ventana.rowconfigure(0,weight=1)  
        self.ventana.rowconfigure(4,weight=1)  
        self.lista_enfermedades=Sistema_Experto.catalogo_Enfermedades  
        self.lista_paciente=[]  
        self.lista_NOsintomas=[]  
        self.texto=  
        tk.Label(self.ventana, text="",wraplength=350,justify="center")  
        self.texto.grid(row=1,column=0,padx=0,pady=10,sticky="ew")  
        self.ventana.columnconfigure(0,weight=1)  
        self.botonSI= tk.Button(self.ventana,text="Si",command=lambda:  
self.respuesta("Si"))  
        self.botonSI.grid(row=2,column=0,padx=0,pady=10,sticky="ew")  
        self.botonNO= tk.Button(self.ventana,text="No",command=lambda:  
self.respuesta("No"))  
        self.botonNO.grid(row=3,column=0,padx=0,pady=10,sticky="ew")  
        self.posicionSintoma=0  
        self.posicionEnfermedad=0  
        self.posicionEnfermedadTemporal=0  
        self.generacion_pregunta()
```

```
class LoginInterfaz:
```

Esta clase define la estructura y el comportamiento de la ventana de la aplicación.

## Funcion \_\_init\_\_(self, ventana)

```
def __init__(self, ventana):
```

Este método se ejecuta automáticamente cuando se crea un objeto de la clase LoginInterfaz en app.py para que pueda inicializar la aplicación.

### Configuracion de ventana

```
self.ventana=ventana
```

Guarda una referencia a la ventana principal creada en app.py.

```
self.ventana.title("Sistema Experto")  
self.ventana.geometry(f"{width}x{height}+{x}+{y}")
```

Establece el título de la ventana y la centra en la pantalla con un tamaño de 400x400 píxeles.

### Inicialización de variables

```
self.lista_enfermedades=Sistema_Experto.catalogo_Enfermedades
```

Copia la base del conocimiento de enfermedades del módulo Sistema\_Experto a una variable local

```
self.lista_paciente=[]
```

Creamos una lista vacía donde se guardarán todos los síntomas que el usuario confirme cuando presione el botón "Si".

```
self.lista_NOsintomas=[]
```

Creamos otra lista vacía para guardar los síntomas que el usuario niegue tener cuando presione el botón "No".

```
self.posicionSintoma=0  
self.posicionEnfermedad=0
```

Son punteros que le dicen al sistema qué enfermedad y qué síntoma está evaluando en cada momento.

### Creación de elementos gráficos

```
self.texto= tk.Label(self.ventana, text="", wraplength=350, justify="center")
```

Crea una etiqueta de texto donde se mostrarán las preguntas y el diagnóstico final.

```
self.botonSI= tk.Button(self.ventana, text="Si", command=lambda:  
self.respuesta("Si"))  
self.botonSI.grid(row=2, column=0, padx=0, pady=10, sticky="ew")  
self.botonNO= tk.Button(self.ventana, text="No", command=lambda:  
self.respuesta("No"))  
self.botonNO.grid(row=3, column=0, padx=0, pady=10, sticky="ew")
```

Crea los botones "Si" y "No". Gracias al argumento command nos permite conectar cada botón a la función self.respuesta.

## *Inicio de proceso*

```
self.generacion_pregunta()
```

Aquí estamos llamando a esa función para mostrar la primera pregunta al usuario y que comience el diagnóstico.

## Función generacion\_pregunta(self)

```
def generacion_pregunta(self):
    if
        self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]["sintomas"][self.posicionSintoma] not in self.lista_NOsintomas and
        self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]["sintomas"][self.posicionSintoma] not in self.lista_paciente:
            self.texto.configure(text="Usted Presenta el Siguiente Síntoma:
        +
        self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]["sintomas"][self.posicionSintoma])
    else:
        self.posicionSintoma+=1
        self.generacion_pregunta()
```

Su propósito es formular y mostrar la siguiente pregunta al usuario.

## *Flujo*

1. Toma el síntoma actual basándose en posicionEnfermedad y posicionSintoma.
2. Revisa si el síntoma actual ya está en lista\_paciente o lista\_NOsintomas (Esto es para no volver a preguntar lo mismo).
3. Si es un síntoma nuevo, actualiza el texto de la etiqueta self.texto para preguntar al usuario si presenta ese síntoma.
4. Si el síntoma ya fue evaluado, simplemente avanza al siguiente (self.posicionSintoma+=1) y se vuelve a llamar a sí misma para encontrar la siguiente pregunta válida.

## Función respuesta(self, respuesta)

```
def respuesta(self,respuesta):
    if respuesta=="Si":
        self.lista_paciente.append(self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]["sintomas"][self.posicionSintoma])
```

```

        self.posicionSintoma+=1
        if
self.posicionSintoma<len(self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]["s
intomas"]):
            self.generacion_pregunta()
        else:
            self.veredicto("Si")
    elif respuesta=="No":
        self.lista_NOsintomas.append(self.lista_enfermedades[self.posici
onEnfermedad]["sintomas"][self.posicionSintoma])
        self.posicionEnfermedadTemporal=0
        self.posicionSintoma=0
        for enfermedad in self.lista_enfermedades:
            if all(sintoma in enfermedad["sintomas"] for sintoma in
self.lista_paciente) and all(sintoma not in enfermedad["sintomas"] for
sintoma in self.lista_NOsintomas):
                self.posicionEnfermedad=self.posicionEnfermedadTemporal
                break
            self.posicionEnfermedadTemporal+=1
        if self.posicionEnfermedadTemporal<len(self.lista_enfermedades):
            self.generacion_pregunta()
        else:
            self.veredicto("No")

```

Esta es la función más importante. Se activa cada vez que el usuario hace clic en el botón "Si" o "No" y contiene la lógica de diagnóstico.

### *Flujo*

Si la respuesta es "Si":

1. Añade el síntoma actual a la lista de confirmados:

```

self.lista_paciente.append(self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]
["sintomas"][self.posicionSintoma])

```

2. Avanza al siguiente síntoma de la misma enfermedad

```

self.posicionSintoma+=1

```

3. Si todavía quedan síntomas por preguntar en esa enfermedad, llama a para continuar.

```
        if  
self.posicionSintoma<len(self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]["s  
intomas"]):  
        self.generacion_pregunta()
```

4. Si ya se preguntaron todos los síntomas de la enfermedad y el usuario dijo "Si" a todos, significa que se ha encontrado un diagnóstico. Llama a self.veredicto("Si").

```
else:  
    self.veredicto("Si")
```

Si la respuesta es "No":

1. Añade el síntoma actual a la lista de negados:  
self.lista\_NOsintomas.append(...) porque este síntoma ahora sirve para descartar enfermedades.

```
self.lista_NOsintomas.append(self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad][  
"sintomas"][self.posicionSintoma])
```

2. El sistema ahora debe buscar una nueva enfermedad candidata. Para ello, reinicia la búsqueda desde el principio del catálogo.

```
self.posicionEnfermedadTemporal=0  
self.posicionSintoma=0
```

3. Recorre toda la lista\_enfermedades buscando la primera que cumpla dos condiciones estrictas:

```
for enfermedad in self.lista_enfermedades:
```

- Debe tener todos los síntomas que el usuario ha confirmado hasta ahora (lista\_paciente).
- No debe tener ninguno de los síntomas que el usuario ha negado (lista\_NOsintomas).

```
if all(sintoma in enfermedad["sintomas"] for sintoma in self.lista_paciente) and all(sintoma not in enfermedad["sintomas"] for sintoma in self.lista_NOsintomas):
```

4. Si encuentra una enfermedad que cumple estos requisitos, la convierte en la nueva candidata y llama a generacion\_pregunta() para empezar a preguntar sobre sus síntomas.

```
    self.posicionEnfermedad=self.posicionEnfermedadTemporal
    break
    self.posicionEnfermedadTemporal+=1
    if self.posicionEnfermedadTemporal<len(self.lista_enfermedades):
        self.generacion_pregunta()
```

5. Si, después de revisar todo el catálogo, no encuentra ninguna enfermedad que se ajuste a las respuestas del usuario, significa que no hay un diagnóstico posible. Llama a self.veredicto("No").

```
else:
    self.veredicto("No")
```

### Función veredicto(self, sino)

```
def veredicto(self,sino):
    if sino=="Si":
        self.botonSI.destroy()
        self.botonNO.destroy()
        self.texto.configure(text="El paciente es diagnosticado con: " +
self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]["nombre"] + "\n\n
RECOMENDACION
\n\n"+self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]["recomendacion"])
    elif sino=="No":
        self.botonSI.destroy()
        self.botonNO.destroy()
        self.texto.configure(text="Los sintomas del paciente no
coinciden con el registro de enfermedades respiratorias almacenado")
```

Esta función se llama al final del proceso para mostrar el resultado.

```
    self.botonSI.destroy()
    self.botonNO.destroy()
```

self.botonSI.destroy() y self.botonNO.destroy(): Elimina los botones "Si" y "No" porque el diagnóstico ha terminado.

### Flujo

1. Si sino es "Si":
  - Significa que se encontró una coincidencia.

```
    self.texto.configure(text="El paciente es diagnosticado con: " +
    self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]["nombre"] + "\n\n
RECOMENDACION
\n\n"+self.lista_enfermedades[self.posicionEnfermedad]["recomendacion"])
```

- Actualiza la etiqueta self.texto para mostrar el nombre de la enfermedad encontrada y, muy importante, su recomendacion correspondiente, sacada de la base de conocimiento.
2. Si sino es "No":
    - Significa que no se encontró ninguna enfermedad compatible.

```
    self.texto.configure(text="Los síntomas del paciente no
coinciden con el registro de enfermedades respiratorias almacenado")
```

- Actualiza la etiqueta self.texto para informar al usuario que los síntomas no coinciden con ninguna enfermedad en el sistema.

## Pruebas de funcionalidad

```
catalogo_Enfermedades = [
{
    "nombre": "Gripe",
```

```
        "sintomas": ["Fiebre", "Dolor de garganta", "Tos", "Congestión nasal", "Fatiga leve", "Dolor de cabeza", "Dolor muscular", "Pérdida de apetito", "Sudoración leve", "Escalofríos", "Náuseas", "Vómito", "Diarrea", "Estornudos", "Irritación ocular"],  
        "recomendacion": "Tu cuerpo está luchando contra una infección y necesita toda la energía posible. Duerme lo suficiente y evita las actividades físicas intensas. Quedarte en casa no solo te ayuda a recuperarte, sino que también previene que contagies a otros.\nLa fiebre puede causar deshidratación. Bebe abundantes líquidos como agua, tés de hierbas tibios, caldos o jugos naturales. Una buena hidratación ayuda a aliviar el dolor de garganta y a fluidificar la mucosidad."  
  
    },  
    {  
        "nombre": "Influenza",  
        "sintomas": ["Fiebre", "Dolor de garganta", "Tos seca", "Congestión nasal", "Fatiga alta", "Dolor de cabeza", "Dolor de pecho", "Dolor muscular", "Dolor en las articulaciones", "Dificultad para respirar", "Escalofríos", "Mareos", "Dolor ocular", "Dolor detrás de los ojos", "Irritación ocular"],  
        "recomendacion": "La influenza agota las defensas de tu cuerpo. El descanso no es solo una recomendación, es una necesidad. Quédate en casa, evita cualquier tipo de esfuerzo y duerme todo lo que tu cuerpo te pida. Esto es fundamental para que tu sistema inmunitario pueda combatir el virus eficazmente.\n\nLa fiebre alta, un síntoma común de la influenza, puede deshidratarte rápidamente. Es vital que bebas líquidos de manera constante a lo largo del día. Prioriza el agua, los tés calientes (como el de jengibre o manzanilla), caldos nutritivos y sueros de rehidratación oral si es necesario.\n\nA diferencia de un resfriado, para la influenza existen medicamentos antivirales recetados. Es muy importante que consultes a un médico lo antes posible, idealmente dentro de las primeras 48 horas desde el inicio de los síntomas. Si el médico lo considera adecuado, un tratamiento antiviral puede reducir la duración y la severidad de la enfermedad, así como el riesgo de complicaciones."  
  
    },  
    {  
        "nombre": "Covid 19",  
        "sintomas": ["Fiebre", "Dolor de garganta", "Tos", "Tos persistente", "Congestión nasal", "Fatiga leve", "Dolor de cabeza", "Pérdida de apetito", "Pérdida de olfato", "Pérdida de gusto", "Dificultad para respirar", "Escalofríos", "Mareos", "Náuseas", "Vómito", "Diarrea"],
```

"recomendacion": "Duerme lo suficiente y descansa el cuerpo, consume alimentos saludables y bebe muchos líquidos ademas de hablar con amigos y familiares a través de videollamadas o llamadas telefónicas porque es importante aislarlo para no contagiar a otros y contactar a tus seres queridos por medios virtuales para no sentirte solo"

    },

    {

        "nombre": "Neumonia",

        "sintomas": [ "Fiebre", "Tos", "Tos persistente", "Congestión nasal", "Fatiga leve", "Dolor de cabeza", "Dolor de pecho", "Dolor muscular", "Pérdida de apetito", "Dificultad para respirar", "Sudoración leve", "Escalofríos", "Náuseas", "Vómito", "Diarrea", "Dolor abdominal"],

        "recomendacion": "Los cuidados para la neumonía incluyen descansar mucho, beber abundantes líquidos, tomar los medicamentos recetados por el médico (como antibióticos y analgésicos) y seguir una dieta saludable. También es importante evitar fumar y el humo de segunda mano, así como lavarse las manos frecuentemente para prevenir la propagación"

    },

    {

        "nombre": "Faringitis",

        "sintomas": [ "Fiebre", "Dolor de garganta", "Tos", "Congestión nasal", "Fatiga leve", "Fatiga alta", "Dolor de cabeza", "Dolor muscular", "Dolor en las articulaciones", "Pérdida de apetito", "Escalofríos", "Náuseas", "Vómito", "Estornudos", "Sarpullido"],

        "recomendacion": "Para aliviar la faringitis, se recomienda hacer gárgaras con agua tibia y sal, chupar caramelos o pastillas para la garganta y mantenerse bien hidratado con líquidos tibios o fríos. También es útil utilizar un humidificador, evitar irritantes como el humo y descansar lo suficiente. Si los síntomas persisten o son severos, es importante consultar a un médico, ya que podría requerir antibióticos si es de origen bacteriano"

    },

    {

        "nombre": "Tuberculosis",

        "sintomas": [ "Fiebre", "Tos", "Tos seca", "Tos persistente", "Fatiga leve", "Fatiga alta", "Dolor de cabeza", "Dolor de pecho", "Dolor muscular", "Dolor en las articulaciones", "Pérdida de apetito", "Dificultad para respirar", "Sudoración excesiva", "Escalofríos"],

        "recomendacion": "Los cuidados de la tuberculosis incluyen completar el tratamiento médico prescrito, mantener una buena higiene personal y respiratoria (cubrirse al toser), ventilar los espacios, y evitar el contacto estrecho con otras personas hasta que el médico lo autorice. Es crucial tomar todos los medicamentos exactamente como se lo indicaron y no suspender el tratamiento prematuramente"

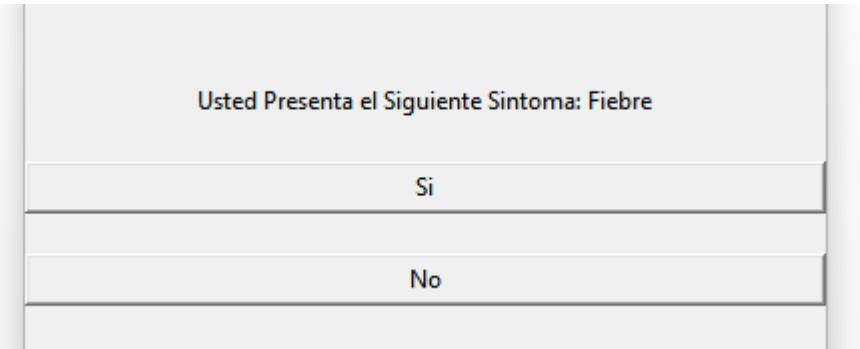
    },

```
{  
    "nombre": "Cancer (de pulmon)",  
    "sintomas": ["Fiebre", "Tos", "Tos persistente", "Fatiga alta",  
    "Dolor de cabeza", "Dolor de pecho", "Dolor muscular", "Dolor en las  
    articulaciones", "Pérdida de apetito", "Dificultad para respirar"],  
    "recomendacion": ""  
}
```

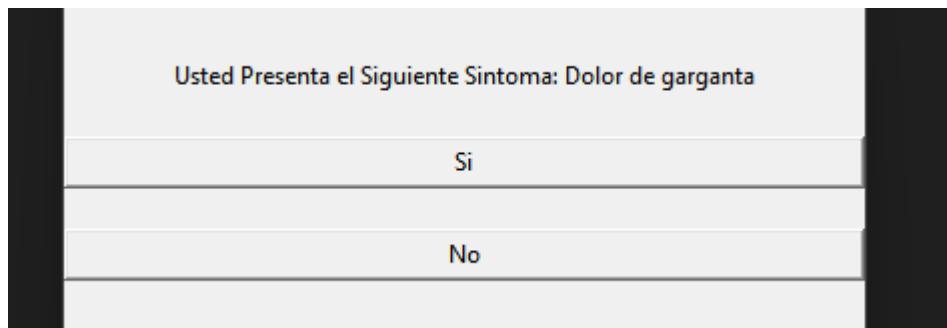
## Pruebas

### El usuario tiene gripe

Al comenzar el programa el sistema directamente te preguntara si tienes los síntomas de la gripe, por lo que para que te diagnostique que tienes gripe tienes que directamente decir que tienes todos los síntomas que te esta arrojando.



Di que si



Di que si

ed Pro

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Tos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Congestión nasal

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Fatiga leve

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de cabeza

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor muscular

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Pérdida de apetito

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Sudoración leve

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Escalofríos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Náuseas

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Vómito

Si

No

Di que si}

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Diarrea

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Estornudos

Si

No

Di que si

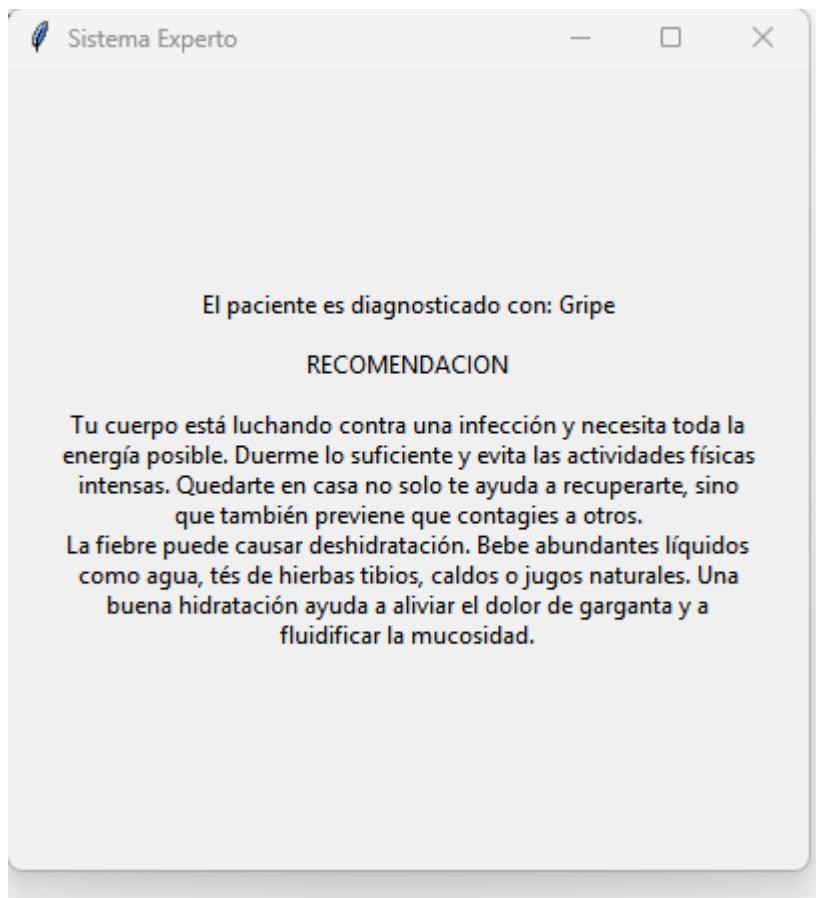
Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Irritación ocular

Si

No

Di que si

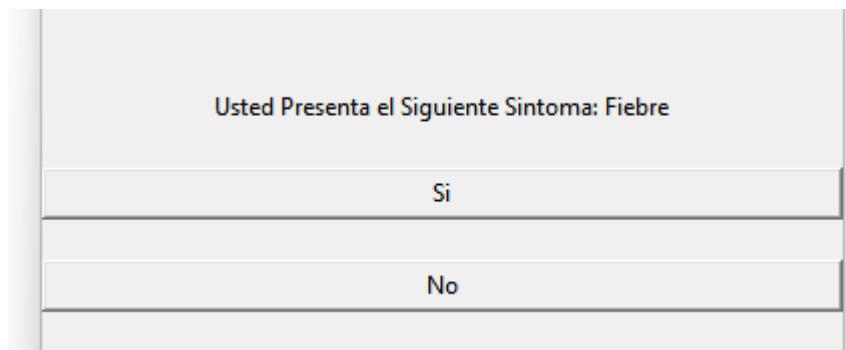
Finalmente el sistema experto te diagnosticara con gripe



### El usuario tiene Influenza

Como mencionamos al comenzar el programa el sistema directamente te preguntara si tienes los síntomas de la gripe, por lo que para que te diagnostique que tienes influenza tienes que responder de la siguiente forma.

Aquí estas en el camino de la gripe.



Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de garganta

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Tos

Si

No

Aquí tienes que decir que no, para salir del camino de la gripe, y como la influenza no esta registrado que presente Tos si precionas el botón de no, no descartaras el camino de la influenza

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Tos seca

Si

No

Ahora estamos en el camino de la influenza porque tenemos registrado que la influenza presenta tos seca, de aquí en adelante tienes que decir que si a todo.

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Congestión nasal

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Fatiga alta

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de cabeza

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de pecho

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor muscular

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor en las articulaciones

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dificultad para respirar

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Escalofríos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Mareos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor ocular

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor detrás de los ojos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Irritación ocular
Si
No

Di que si

Finalmente, el sistema experto de diagnosticara que tienes influenza

Sistema Experto

El paciente es diagnosticado con: Influenza

**RECOMENDACION**

La influenza agota las defensas de tu cuerpo. El descanso no es solo una recomendación, es una necesidad. Quédate en casa, evita cualquier tipo de esfuerzo y duerme todo lo que tu cuerpo te pida. Esto es fundamental para que tu sistema inmunitario pueda combatir el virus eficazmente.

La fiebre alta, un síntoma común de la influenza, puede deshidratarte rápidamente. Es vital que bebas líquidos de manera constante a lo largo del día. Prioriza el agua, los tés calientes (como el de jengibre o manzanilla), caldos nutritivos y sueros de rehidratación oral si es necesario.

A diferencia de un resfriado, para la influenza existen medicamentos antivirales recetados. Es muy importante que consultes a un médico lo antes posible, idealmente dentro de las primeras 48 horas desde el inicio de los síntomas. Si el médico lo considera adecuado, un tratamiento antiviral puede reducir la duración y la severidad de la enfermedad, así como el riesgo de complicaciones.

## Covid 19

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Fiebre

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de garganta

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Tos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Congestión nasal

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Fatiga leve

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de cabeza

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor muscular

Si

No

Di que no, ya que ese síntoma no esta registrado como síntoma del covid 19

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Tos persistente

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Pérdida de apetito

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Pérdida de olfato

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Pérdida de gusto

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dificultad para respirar

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Escalofríos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Mareos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Náuseas

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Vómito

Si

No

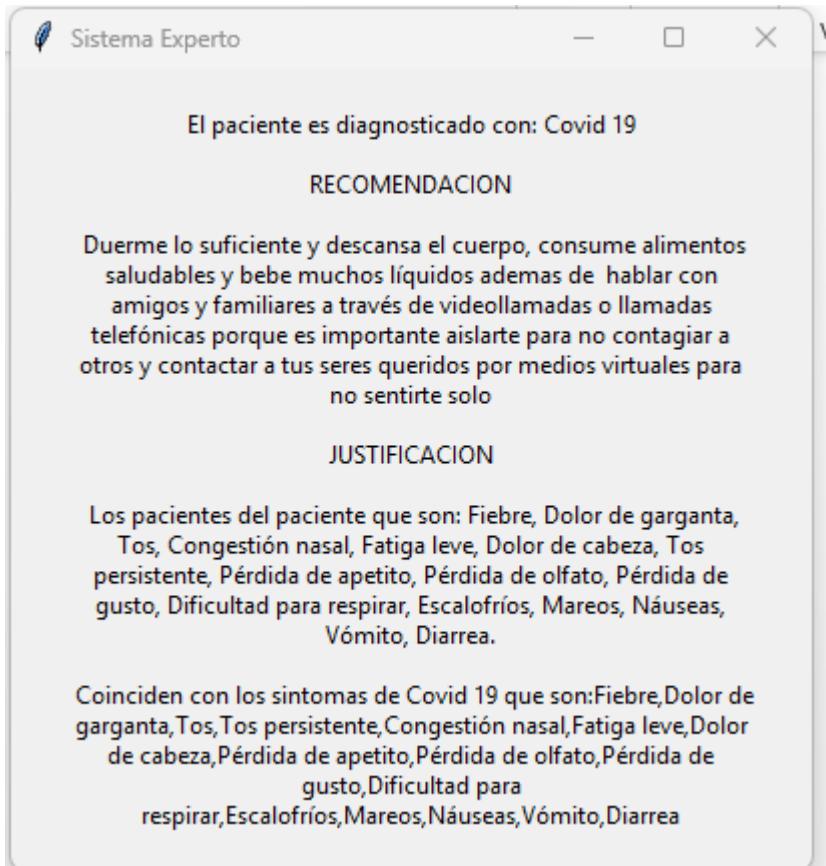
Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Diarrea

Si

No

Di que si



Y al final el sistema nos dirá que tenemos COVID 19

## Neumonia

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Fiebre	
<input type="checkbox"/> Si	
<input type="checkbox"/> No	

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de garganta

Si

No

Di que no

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Tos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Tos persistente

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Congestión nasal

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Fatiga leve

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de cabeza

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de pecho

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor muscular

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Pérdida de apetito

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dificultad para respirar

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Sudoración leve

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Escalofríos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Náuseas

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Vómito

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Diarrea

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor abdominal

Si

No

Di que si



Sistema Experto

-

□

X

El paciente es diagnosticado con: Neumonia

#### RECOMENDACION

Los cuidados para la neumonía incluyen descansar mucho, beber abundantes líquidos, tomar los medicamentos recetados por el médico (como antibióticos y analgésicos) y seguir una dieta saludable. También es importante evitar fumar y el humo de segunda mano, así como lavarse las manos frecuentemente para prevenir la propagación

#### JUSTIFICACION

Los pacientes del paciente que son: Fiebre, Tos, Tos persistente, Congestión nasal, Fatiga leve, Dolor de cabeza, Dolor de pecho, Dolor muscular, Pérdida de apetito, Dificultad para respirar, Sudoración leve, Escalofríos, Náuseas, Vómito, Diarrea, Dolor abdominal.

Coinciden con los síntomas de Neumonia que son: Fiebre, Tos, Tos persistente, Congestión nasal, Fatiga leve, Dolor de cabeza, Dolor de pecho, Dolor muscular, Pérdida de apetito, Dificultad para respirar, Sudoración leve, Escalofríos, Náuseas, Vómito, Diarrea, Dolor abdominal

Al final te saldrá la ventana de la neumonía

## Faringitis

Usted Presenta el Siguiente Síntoma: Fiebre

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de garganta

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Tos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Congestión nasal

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Fatiga leve

Si

No

Di que no

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Fatiga alta

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor en las articulaciones

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Escalofríos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Náuseas

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Vómito

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Estornudos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Sarpullido

Si

No

Di que si



El paciente es diagnosticado con: Faringitis

#### RECOMENDACION

Para aliviar la faringitis, se recomienda hacer gárgaras con agua tibia y sal, chupar caramelos o pastillas para la garganta y mantenerse bien hidratado con líquidos tibios o fríos. También es útil utilizar un humidificador, evitar irritantes como el humo y descansar lo suficiente. Si los síntomas persisten o son severos, es importante consultar a un médico, ya que podría requerir antibióticos si es de origen bacteriano

#### JUSTIFICACION

Los pacientes del paciente que son: Fiebre, Dolor de garganta, Tos, Congestión nasal, Fatiga leve, Dolor de cabeza, Dolor muscular, Pérdida de apetito, Fatiga alta, Dolor en las articulaciones, Escalofríos, Náuseas, Vómito, Estornudos, Sarpullido.

Coinciden con los síntomas de Faringitis que son: Fiebre, Dolor de garganta, Tos, Congestión nasal, Fatiga leve, Fatiga alta, Dolor de cabeza, Dolor muscular, Dolor en las articulaciones, Pérdida de apetito, Escalofríos, Náuseas, Vómito, Estornudos, Sarpullido

Y al final el sistema experto te diagnosticara que tienes faringitis

#### Tuberculosis

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Fiebre

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de garganta

Si

No

Di que no

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Tos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Tos persistente

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Congestión nasal

Si

No

Di que no

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Fatiga leve

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de cabeza

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de pecho

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor muscular

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Pérdida de apetito

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dificultad para respirar

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Sudoración leve

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Escalofríos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Náuseas

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Vómito

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Diarrea

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor abdominal

Si

No

Di que si

 Sistema Experto

El paciente es diagnosticado con: Neumonia

**RECOMENDACION**

Los cuidados para la neumonía incluyen descansar mucho, beber abundantes líquidos, tomar los medicamentos recetados por el médico (como antibióticos y analgésicos) y seguir una dieta saludable. También es importante evitar fumar y el humo de segunda mano, así como lavarse las manos frecuentemente para prevenir la propagación

**JUSTIFICACION**

Los pacientes del paciente que son: Fiebre, Tos, Tos persistente, Congestión nasal, Fatiga leve, Dolor de cabeza, Dolor de pecho, Dolor muscular, Pérdida de apetito, Dificultad para respirar, Sudoración leve, Escalofríos, Náuseas, Vómito, Diarrea, Dolor abdominal.

Coinciden con los síntomas de Neumonia que son: Fiebre, Tos, Tos persistente, Congestión nasal, Fatiga leve, Dolor de cabeza, Dolor de pecho, Dolor muscular, Pérdida de apetito, Dificultad para respirar, Sudoración leve, Escalofríos, Náuseas, Vómito, Diarrea, Dolor abdominal

Y al final el sistema experto te dirá que tienes neumonía

## Cáncer de pulmón

Usted Presenta el Siguiente Síntoma: Fiebre

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de garganta

Si

No

Di que no

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Tos

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Tos persistente

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Congestión nasal

Si

No

Di que no

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Tos seca

Si

No

Di que no

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Fatiga alta

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de cabeza

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor de pecho

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor muscular

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dolor en las articulaciones

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Pérdida de apetito

Si

No

Di que si

Usted Presenta el Siguiente Sintoma: Dificultad para respirar

Si

No

Di que si

 Sistema Experto

El paciente es diagnosticado con: Cancer (de pulmon)

**RECOMENDACION**

Mantenerse hidratado, seguir una dieta nutritiva y blanda, y cuidar la salud pulmonar a través de ejercicios de respiración. También es importante protegerse de infecciones, buscar apoyo emocional en familiares y amigos, y comunicarse abiertamente con un equipo médico sobre los síntomas y efectos secundarios para ajustar el tratamiento

**JUSTIFICACION**

Los pacientes del paciente que son: Fiebre, Tos, Tos persistente, Fatiga alta, Dolor de cabeza, Dolor de pecho, Dolor muscular, Dolor en las articulaciones, Pérdida de apetito, Dificultad para respirar.

Coinciden con los síntomas de Cancer (de pulmon) que son:Fiebre,Tos,Tos persistente,Fatiga alta,Dolor de cabeza,Dolor de pecho,Dolor muscular,Dolor en las articulaciones,Pérdida de apetito,Dificultad para respirar

Al final el sistema experto te diagnosticara que tienes cáncer de pulmón

**NOTA:** Este sistema es una demostración. Utiliza una selección de síntomas comunes para ilustrar su funcionamiento. El diagnóstico proporcionado **no es literal** y no reemplaza la opinión de un profesional médico

## Reglas

### Gripe

Si el paciente tiene Fiebre, Dolor de garganta, Tos, Congestión nasal, Fatiga leve, Dolor de cabeza, Dolor muscular, Pérdida de apetito, Sudoración leve, Escalofríos, Náuseas, Vómito, Diarrea, Estornudos e Irritación ocular y no tiene Tos seca, Fatiga alta, Dolor de pecho, Dolor en las articulaciones, Dificultad para respirar, Mareos, Dolor ocular, Dolor detrás de los ojos, Tos persistente, Pérdida de olfato, Pérdida de gusto, Dolor abdominal, Sarpullido ni Sudoración excesiva entonces tiene Gripe.

### Influenza

Si el paciente tiene Fiebre, Dolor de garganta, Tos seca, Congestión nasal, Fatiga alta, Dolor de cabeza, Dolor de pecho, Dolor muscular, Dolor en las articulaciones, Dificultad para respirar, Escalofríos, Mareos, Dolor ocular, Dolor detrás de los ojos e Irritación ocular y no tiene Tos, Fatiga leve, Pérdida de apetito, Sudoración leve, Náuseas, Vómito, Diarrea, Estornudos, Tos persistente, Pérdida de olfato, Pérdida de gusto, Dolor abdominal, Sarpullido ni Sudoración excesiva entonces tiene Influenza.

### Covid 19

Si el paciente tiene Fiebre, Dolor de garganta, Tos, Tos persistente, Congestión nasal, Fatiga leve, Dolor de cabeza, Pérdida de apetito, Pérdida de olfato, Pérdida de gusto, Dificultad para respirar, Escalofríos, Mareos, Náuseas, Vómito y Diarrea y no tiene Dolor muscular, Sudoración leve, Estornudos, Irritación ocular, Tos seca, Fatiga alta, Dolor de pecho, Dolor en las articulaciones, Dolor ocular, Dolor detrás de los ojos, Dolor abdominal, Sarpullido ni Sudoración excesiva entonces tiene Covid 19.

### Neumonia

Si el paciente tiene Fiebre, Tos, Tos persistente, Congestión nasal, Fatiga leve, Dolor de cabeza, Dolor de pecho, Dolor muscular, Pérdida de apetito, Dificultad para respirar, Sudoración leve, Escalofríos, Náuseas, Vómito, Diarrea y Dolor abdominal y no tiene Dolor de garganta, Estornudos, Irritación ocular, Tos seca, Fatiga alta, Dolor en las articulaciones, Mareos, Dolor ocular, Dolor detrás de los ojos, Pérdida de olfato, Pérdida de gusto, Sarpullido ni Sudoración excesiva entonces tiene Neumonia.

### Faringitis

Si el paciente tiene Fiebre, Dolor de garganta, Tos, Congestión nasal, Fatiga leve, Fatiga alta, Dolor de cabeza, Dolor muscular, Dolor en las articulaciones, Pérdida

de apetito, Escalofríos, Náuseas, Vómito, Estornudos y Sarpullido y no tiene Sudoración leve, Diarrea, Irritación ocular, Tos seca, Dolor de pecho, Dificultad para respirar, Mareos, Dolor ocular, Dolor detrás de los ojos, Tos persistente, Pérdida de olfato, Pérdida de gusto, Dolor abdominal ni Sudoración excesiva entonces tiene Faringitis.

### Tuberculosis

Si el paciente tiene Fiebre, Tos, Tos seca, Tos persistente, Fatiga leve, Fatiga alta, Dolor de cabeza, Dolor de pecho, Dolor muscular, Dolor en las articulaciones, Pérdida de apetito, Dificultad para respirar, Sudoración excesiva y Escalofríos y no tiene Dolor de garganta, Congestión nasal, Sudoración leve, Náuseas, Vómito, Diarrea, Estornudos, Irritación ocular, Mareos, Dolor ocular, Dolor detrás de los ojos, Pérdida de olfato, Pérdida de gusto, Dolor abdominal ni Sarpullido entonces tiene Tuberculosis.

### Cáncer de pulmón

Si el paciente tiene Fiebre, Tos, Tos persistente, Fatiga alta, Dolor de cabeza, Dolor de pecho, Dolor muscular, Dolor en las articulaciones, Pérdida de apetito y Dificultad para respirar y no tiene Dolor de garganta, Congestión nasal, Fatiga leve, Sudoración leve, Escalofríos, Náuseas, Vómito, Diarrea, Estornudos, Irritación ocular, Tos seca, Mareos, Dolor ocular, Dolor detrás de los ojos, Pérdida de olfato, Pérdida de gusto, Dolor abdominal, Sarpullido ni Sudoración excesiva entonces tiene cáncer de pulmón.

### Modelo matemático

**S1:** Fiebre

**S2:** Dolor de garganta

**S3:** Tos

**S4:** Congestión nasal

**S5:** Fatiga leve

**S6:** Dolor de cabeza

**S7:** Dolor muscular

**S8:** Pérdida de apetito

**S9:** Sudoración leve

**S10:** Escalofríos

**S11:** Náuseas

**S12:** Vómito

**S13:** Diarrea

**S14:** Estornudos

**S15:** Irritación ocular

**S16:** Tos seca

**S17:** Fatiga alta

**S18:** Dolor de pecho

**S19:** Dolor en las articulaciones

**S20:** Dificultad para respirar

**S21:** Mareos

**S22:** Dolor ocular

**S23:** Dolor detrás de los ojos

**S24:** Tos persistente

**S25:** Pérdida de olfato

**S26:** Pérdida de gusto

**S27:** Dolor abdominal

**S28:** Sarpullido

**S29:** Sudoración excesiva

**E1:** Gripe

**E2:** Influenza

**E3:** Covid 19

**E4:** Neumonia

**E5:** Faringitis

**E6:** Tuberculosis

**E7:** cáncer de pulmón

**1. Gripe (E<sub>1</sub>)** ( $S_1 \wedge S_2 \wedge S_3 \wedge S_4 \wedge S_5 \wedge S_6 \wedge S_7 \wedge S_8 \wedge S_9 \wedge S_{10} \wedge S_{11} \wedge S_{12} \wedge S_{13} \wedge S_{14} \wedge S_{15}) \wedge (\neg S_{16} \wedge \neg S_{17} \wedge \neg S_{18} \wedge \neg S_{19} \wedge \neg S_{20} \wedge \neg S_{21} \wedge \neg S_{22} \wedge \neg S_{23} \wedge \neg S_{24} \wedge \neg S_{25} \wedge \neg S_{26} \wedge \neg S_{27} \wedge \neg S_{28} \wedge \neg S_{29}) \rightarrow E_1$

**2. Influenza (E<sub>2</sub>)** ( $S_1 \wedge S_2 \wedge S_4 \wedge S_6 \wedge S_7 \wedge S_{10} \wedge S_{15} \wedge S_{16} \wedge S_{17} \wedge S_{18} \wedge S_{19} \wedge S_{20} \wedge S_{21} \wedge S_{22} \wedge S_{23}) \wedge (\neg S_3 \wedge \neg S_5 \wedge \neg S_8 \wedge \neg S_9 \wedge \neg S_{11} \wedge \neg S_{12} \wedge \neg S_{13} \wedge \neg S_{14} \wedge \neg S_{24} \wedge \neg S_{25} \wedge \neg S_{26} \wedge \neg S_{27} \wedge \neg S_{28} \wedge \neg S_{29}) \rightarrow E_2$

**3. Covid 19 (E<sub>3</sub>)** ( $S_1 \wedge S_2 \wedge S_3 \wedge S_4 \wedge S_5 \wedge S_6 \wedge S_8 \wedge S_{10} \wedge S_{11} \wedge S_{12} \wedge S_{13} \wedge S_{20} \wedge S_{21} \wedge S_{24} \wedge S_{25} \wedge S_{26}) \wedge (\neg S_7 \wedge \neg S_9 \wedge \neg S_{14} \wedge \neg S_{15} \wedge \neg S_{16} \wedge \neg S_{17} \wedge \neg S_{18} \wedge \neg S_{19} \wedge \neg S_{22} \wedge \neg S_{23} \wedge \neg S_{27} \wedge \neg S_{28} \wedge \neg S_{29}) \rightarrow E_3$

**4. Neumonia (E<sub>4</sub>)** ( $S_1 \wedge S_3 \wedge S_4 \wedge S_5 \wedge S_6 \wedge S_7 \wedge S_8 \wedge S_9 \wedge S_{10} \wedge S_{11} \wedge S_{12} \wedge S_{13} \wedge S_{18} \wedge S_{20} \wedge S_{24} \wedge S_{27}) \wedge (\neg S_2 \wedge \neg S_{14} \wedge \neg S_{15} \wedge \neg S_{16} \wedge \neg S_{17} \wedge \neg S_{19} \wedge \neg S_{21} \wedge \neg S_{22} \wedge \neg S_{23} \wedge \neg S_{25} \wedge \neg S_{26} \wedge \neg S_{28} \wedge \neg S_{29}) \rightarrow E_4$

**5. Faringitis (E<sub>5</sub>)** ( $S_1 \wedge S_2 \wedge S_3 \wedge S_4 \wedge S_5 \wedge S_6 \wedge S_7 \wedge S_8 \wedge S_{10} \wedge S_{11} \wedge S_{12} \wedge S_{14} \wedge S_{17} \wedge S_{19} \wedge S_{28}) \wedge (\neg S_9 \wedge \neg S_{13} \wedge \neg S_{15} \wedge \neg S_{16} \wedge \neg S_{18} \wedge \neg S_{20} \wedge \neg S_{21} \wedge \neg S_{22} \wedge \neg S_{23} \wedge \neg S_{24} \wedge \neg S_{25} \wedge \neg S_{26} \wedge \neg S_{27} \wedge \neg S_{29}) \rightarrow E_5$

**6. Tuberculosis (E<sub>6</sub>)** ( $S_1 \wedge S_3 \wedge S_5 \wedge S_6 \wedge S_7 \wedge S_8 \wedge S_{10} \wedge S_{16} \wedge S_{17} \wedge S_{18} \wedge S_{19} \wedge S_{20} \wedge S_{24} \wedge S_{29}) \wedge (\neg S_2 \wedge \neg S_4 \wedge \neg S_9 \wedge \neg S_{11} \wedge \neg S_{12} \wedge \neg S_{13} \wedge \neg S_{14} \wedge \neg S_{15} \wedge \neg S_{21} \wedge \neg S_{22} \wedge \neg S_{23} \wedge \neg S_{25} \wedge \neg S_{26} \wedge \neg S_{27} \wedge \neg S_{28}) \rightarrow E_6$

**7. Cancer (de pulmón) (E<sub>7</sub>)** ( $S_1 \wedge S_3 \wedge S_6 \wedge S_7 \wedge S_8 \wedge S_{17} \wedge S_{18} \wedge S_{19} \wedge S_{20} \wedge S_{24}) \wedge (\neg S_2 \wedge \neg S_4 \wedge \neg S_5 \wedge \neg S_9 \wedge \neg S_{10} \wedge \neg S_{11} \wedge \neg S_{12} \wedge \neg S_{13} \wedge \neg S_{14} \wedge \neg S_{15} \wedge \neg S_{16} \wedge \neg S_{21} \wedge \neg S_{22} \wedge \neg S_{23} \wedge \neg S_{25} \wedge \neg S_{26} \wedge \neg S_{27} \wedge \neg S_{28} \wedge \neg S_{29}) \rightarrow E_7$