



# INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CULIACÁN

*Ingeniería en Sistemas Computacionales*

**Inteligencia artificial**

**Hora:** 09:00 am – 10:00 am

**Tarea:**

Sistema experto

**Equipo:**

Peña López Miguel Ángel

Robles Rios Jacquelin

**Docente:**

Zuriel Dathan Mora Félix

**Culiacán, Sinaloa**

09/05/2025

## Planteamiento del Problema

En muchas regiones, el acceso rápido y preciso a servicios médicos es limitado. Esta falta de recursos puede retrasar diagnósticos oportunos y afectar negativamente la salud de las personas. En este contexto, surge la necesidad de desarrollar un sistema experto que, a través del análisis de síntomas reportados por los usuarios, permita sugerir posibles diagnósticos y tratamientos. El objetivo es brindar una herramienta accesible que facilite la toma de decisiones clínicas preliminares, especialmente en zonas desatendidas.

## Desarrollo del Sistema

Para la elaboración del sistema, se recopiló información a partir del libro 'Manual Merck de signos y síntomas del paciente: Diagnóstico y tratamiento'. Los síntomas y causas de enfermedades se organizaron en un archivo JSON para facilitar su clasificación.

El motor de inferencias se desarrolló en el lenguaje de programación PROLOG utilizando la plataforma SWISH, donde se establecieron las reglas y hechos extraídos de la base de conocimiento.

## Objetivo

Desarrollar un sistema de diagnóstico oportuno que ayude para el diagnóstico de enfermedades que afectan a la población, sociedad y/o comunidad.

## Componentes del sistema

- **Base de conocimiento:** La base de conocimientos son las reglas en la cual el sistema se fundamenta. Cada instrucción tiene de forma aislada su propio concepto. Generalmente, estos conocimientos son de carácter declarativo, lo que indica que la base de conocimientos es una definición de sus propias características, y para la resolución de problemas, es necesario la intervención de un nuevo mecanismo.
- **Motor de inferencias:** El motor de inferencias es el responsable de seguir determinadas reglas (seleccionar las que considere oportunas) y ejecutarlas, con el objetivo de resolver un problema.
- **Base de Hechos:** La base de hechos es la que almacena la información de las distintas fases de un sistema experto: datos de partida, criterios de parada, y la actualización de información conforme se ejecuta el sistema. La base de hechos es también denominada base de datos global o memoria de trabajo.

## Reglas y hechos para su desarrollo

Hechos	Reglas

<p>DM = Dolor muscular  DA = Dolor Abdominal  DG = Dolor garganta  DC = Dolor Cabeza  DO = Dolor Orinar  DL = Dolor Lumbar</p> <p>CN = Congestion Nasal  DT = Dificultad al tragar  SL = Sensibilidad Luz  TS = Tos seca  PI = Picazon Intensa  PS = Piel seca  EN = Enrojecimiento  TL = Tos Leve  OT = Orina Turbia  FU = Frecuencia Urinaria  LM = Limitacion Movimiento  EO = Enrojecimiento Ocular  SC = Sencacion Cuerpo Extraño  VG = Voz Gangoza</p> <p>F = Fiebre  A = Acidez  N = Nauseas  E = Estornudos  R = Rigidez  P = Picazon  S = Secrecion  L = Lagrimeo  B = Babeo</p> <p>GRI = GRIPE  GAS = GASTRITIS  FAR = FARINGITIS  MIG = MIGRANA  DER = DERMATITIS  RES = RESFRIADO  CIS = CISTITIS  LUM = LUMBALGIA  CON = CONJUNTIVITIS</p>	<p><b>Reglas</b></p> <p><math>F \wedge DM \wedge CN \wedge TS \rightarrow GRI</math>  <math>DA \wedge A \wedge N \rightarrow GAS</math>  <math>(DG \wedge DT \wedge F \wedge B \wedge VG) \wedge GRI \rightarrow FAR</math>  <math>DC \wedge N \wedge SL \rightarrow MIG</math>  <math>PI \wedge PS \wedge EN \rightarrow DER</math>  <math>E \wedge TL \wedge DG \rightarrow RES</math>  <math>DO \wedge OT \wedge FU \rightarrow CIS</math>  <math>DL \wedge R \wedge LM \rightarrow LUM</math>  <math>EO \wedge P \wedge S \wedge L \wedge SC \rightarrow CON</math></p> <p><b>Negaciones</b></p> <p><math>\neg(F \wedge DM \wedge CN \wedge TS) \rightarrow \neg GRI</math>  <math>\neg(DA \wedge A \wedge N) \rightarrow \neg GAS</math>  <math>\neg(DG \wedge DT \wedge F \wedge B \wedge VG) \wedge \neg GRI \rightarrow \neg FAR</math>  <math>\neg(DC \wedge N \wedge SL) \rightarrow \neg MIG</math>  <math>\neg(PI \wedge PS \wedge EN) \rightarrow \neg DER</math></p> <p><math>\neg(E \wedge TL \wedge DG) \rightarrow \neg RES</math>  <math>\neg(DO \wedge OT \wedge FU) \rightarrow \neg CIS</math>  <math>\neg(DL \wedge R \wedge LM) \rightarrow \neg LUM</math>  <math>\neg(EO \wedge P \wedge S \wedge L \wedge SC) \rightarrow \neg CON</math></p>
---	---

## Código

```
evaluar :-
    writeln("=== Sistema Experto de Diagnóstico Médico ==="),
    writeln("Responde con 'si.' o 'no.'"),
    nl,
    encontrar_enfermedades(Lista),
    (Lista = [] ->
        writeln("No se pudo determinar una enfermedad con los síntomas proporcionados.")
    ;
        mostrar_lista_diagnosticos(Lista)
    ),
    deshacer.

encontrar_enfermedades(Lista) :-
    findall(Enfermedad, hipotesis(Enfermedad), Lista).

mostrar_lista_diagnosticos([]).
mostrar_lista_diagnosticos([E | Resto]) :-
    mostrar_info(E),
    nl,
    mostrar_lista_diagnosticos(Resto).

hipotesis(gripe) :- gripe.
hipotesis(gastritis) :- gastritis.
hipotesis(faringitis) :- faringitis.
hipotesis(migraña) :- migraña.
hipotesis(dermatitis) :- dermatitis.
hipotesis(resfriado) :- resfriado.
hipotesis(cistitis) :- cistitis.
hipotesis(lumbalgia) :- lumbalgia.
hipotesis(conjuntivitis) :- conjuntivitis.

% Reglas de síntomas
gripe :-
    verificar(fiebre),
    verificar(dolor_muscular),
    verificar(congestion_nasal),
    verificar(tos_seca).

gastritis :-
    verificar(dolor_abdominal),
    verificar(acidez),
    verificar(nauseas).

faringitis :-
    gripe,
    verificar(dolor_de_garganta),
```

```

    verificar(dificultad_al_tragar),
    verificar(fiebre).

migraña :-
    verificar(dolor_de_cabeza_intenso),
    verificar(nauseas),
    verificar(sensibilidad_luz).

dermatitis :-
    verificar(picazon_intensa),
    verificar(piel_seca),
    verificar(enrojecimiento).

resfriado :-
    verificar(estornudos),
    verificar(tos_leve),
    verificar(dolor_de_garganta).

cistitis :-
    verificar(dolor_al_orinar),
    verificar(orina_turbia),
    verificar(frecuencia_urinaria).

lumbalgia :-
    verificar(dolor_lumbar),
    verificar(rigidez),
    verificar(limitacion_movimiento).

conjuntivitis :-
    verificar(enrojecimiento_ocular),
    verificar(picazon),
    verificar(secrecion),
    verificar(lagrimo),
    verificar(sensacion_cuerpo_extraño).

% Mostrar información según enfermedad
mostrar_info(gripe) :-
    writeln("Diagnóstico probable: Gripe (Influenza)",),
    writeln("Sistema afectado: Respiratorio",),
    writeln("Causa: Infección viral (virus influenza)",),
    writeln("Diagnóstico: Clínico por síntomas, prueba rápida de influenza",),
    writeln("Tratamiento: Reposo, líquidos, antipiréticos, antivirales en casos graves",),
    writeln("Edad común: Todas las edades, más frecuente en niños y adultos mayores").

mostrar_info(gastritis) :-
    writeln("Diagnóstico probable: Gastritis",),
    writeln("Sistema afectado: Digestivo",),
    writeln("Causa: Irritación gástrica por estrés, alcohol, medicamentos o H. pylori",),

```

```
writeln("Diagnóstico: Clínico, endoscopia si persiste"),
writeln("Tratamiento: Antiácidos, IBPs, erradicación de H. pylori"),
writeln("Edad común: Adultos jóvenes y mayores").
```

mostrar\_info(faringitis) :-

```
writeln("Diagnóstico probable: Faringitis"),
writeln("Sistema afectado: Garganta / Respiratorio"),
writeln("Causa: Infección viral o bacteriana"),
writeln("Diagnóstico: Clínico, prueba rápida si es bacteriana"),
writeln("Tratamiento: Analgésicos, antibióticos si es bacteriana"),
writeln("Edad común: Niños y adultos jóvenes").
```

mostrar\_info(migraña) :-

```
writeln("Diagnóstico probable: Migraña"),
writeln("Sistema afectado: Neurológico"),
writeln("Causa: Desconocida (genética, hormonal, ambiental)"),
writeln("Diagnóstico: Clínico por historia médica"),
writeln("Tratamiento: Analgésicos, triptanes, prevención"),
writeln("Edad común: Adolescentes y adultos jóvenes").
```

mostrar\_info(dermatitis) :-

```
writeln("Diagnóstico probable: Dermatitis"),
writeln("Sistema afectado: Piel"),
writeln("Causa: Trastorno inflamatorio crónico"),
writeln("Diagnóstico: Clínico por evaluación de síntomas"),
writeln("Tratamiento: Hidratación de la piel, corticoides tópicos, antihistamínicos").
```

mostrar\_info(resfriado) :-

```
writeln("Diagnóstico probable: Resfriado Común"),
writeln("Sistema afectado: Respiratorio"),
writeln("Causa: Infección viral (rinovirus, coronavirus)"),
writeln("Diagnóstico: Clínico por síntomas"),
writeln("Tratamiento: Reposo, hidratación, sintomáticos"),
writeln("Edad común: Todas las edades").
```

mostrar\_info(cistitis) :-

```
writeln("Diagnóstico probable: Cistitis"),
writeln("Sistema afectado: Urinario"),
writeln("Causa: Infección bacteriana (E. coli)"),
writeln("Diagnóstico: Uroanálisis y urocultivo"),
writeln("Tratamiento: Antibióticos, abundante hidratación"),
writeln("Edad común: Adultos, más frecuente en mujeres").
```

mostrar\_info(lumbalgia) :-

```
writeln("Diagnóstico probable: Lumbalgia"),
writeln("Sistema afectado: Musculoesquelético"),
writeln("Causa: Sobrecarga, postura, degeneración discal"),
writeln("Diagnóstico: Clínico, imagen si persiste"),
```

```

writeln("Tratamiento: Reposo, analgésicos, fisioterapia"),
writeln("Edad común: Adultos jóvenes y mayores").

mostrar_info(conjuntivitis) :-
    writeln("Diagnóstico probable: Conjuntivitis"),
    writeln("Sistema afectado: Ocular"),
    writeln("Causa: Infección viral, bacteriana o alergias"),
    writeln("Diagnóstico: Clínico por examen ocular"),
    writeln("Tratamiento: Higiene ocular, colirios antibióticos o antihistamínicos según causa"),
    writeln("Edad común: Todas las edades").

% Entrada de datos
preguntar(Sintoma) :-
    write('¿Tienes el síntoma: '),
    write(Sintoma),
    write('? (si/no) '),
    read(Respuesta),
    nl,
    ((Respuesta == si) -> assert(si(Sintoma)) ;
    assert(no(Sintoma)), fail).

% Memoria dinámica
:- dynamic si/1, no/1.

verificar(S) :-
    (si(S) -> true ;
    no(S) -> fail ;
    preguntar(S)).


deshacer :- retract(si(_)), fail.
deshacer :- retract(no(_)), fail.
deshacer.

```

Ejecución

del

código

 evaluar.

=== Sistema Experto de Diagnóstico Médico ===  
Responde con 'si.' o 'no.'

¿Tienes el síntoma: fiebre? (si/no)

no

¿Tienes el síntoma: dolor\_abdominal? (si/no)

no

¿Tienes el síntoma: dolor\_de\_cabeza\_intenso? (si/no)

no

¿Tienes el síntoma: picazon\_intensa? (si/no)

si

¿Tienes el síntoma: piel\_seca? (si/no)

si

¿Tienes el síntoma: enrojecimiento? (si/no)

si

¿Tienes el síntoma: estornudos? (si/no)

no

¿Tienes el síntoma: dolor\_al\_orinar? (si/no)

no

¿Tienes el síntoma: dolor\_lumbar? (si/no)

no

¿Tienes el síntoma: enrojecimiento\_ocular? (si/no)

no

Diagnóstico probable: Dermatitis

Sistema afectado: Piel

Causa: Trastorno inflamatorio crónico

Diagnóstico: Clínico por evaluación de síntomas

Tratamiento: Hidratación de la piel, corticoides tópicos, antihistamínicos

true

?- evaluar.



 evaluar.

=== Sistema Experto de Diagnóstico Médico ===  
 Responde con 'si.' o 'no.'

¿Tienes el síntoma: fiebre? (si/no)
 

si

¿Tienes el síntoma: dolor\_muscular? (si/no)
 

si

¿Tienes el síntoma: congestion\_nasal? (si/no)
 

si

¿Tienes el síntoma: tos\_seca? (si/no)
 

si

¿Tienes el síntoma: dolor\_abdominal? (si/no)
 

no

¿Tienes el síntoma: dolor\_de\_garganta? (si/no)
 

si

¿Tienes el síntoma: dificultad\_al\_tragar? (si/no)
 

si

¿Tienes el síntoma: dolor\_de\_cabeza\_intenso? (si/no)
 

no

¿Tienes el síntoma: picazon\_intensa? (si/no)
 

no

¿Tienes el síntoma: estornudos? (si/no)
 

no

¿Tienes el síntoma: dolor\_al\_orinar? (si/no)
 

no

¿Tienes el síntoma: dolor\_lumbar? (si/no)
 

no

¿Tienes el síntoma: enrojecimiento\_ocular? (si/no)
 

no

Diagnóstico probable: Gripe (Influenza)  
 Sistema afectado: Respiratorio  
 Causa: Infección viral (virus influenza)  
 Diagnóstico: Clínico por síntomas, prueba rápida de influenza  
 Tratamiento: Reposo, líquidos, antipiréticos, antivirales en casos graves  
 Edad común: Todas las edades, más frecuente en niños y adultos mayores

Diagnóstico probable: Faringitis  
 Sistema afectado: Garganta / Respiratorio  
 Causa: Infección viral o bacteriana  
 Diagnóstico: Clínico, prueba rápida si es bacteriana  
 Tratamiento: Analgésicos, antibióticos si es bacteriana  
 Edad común: Niños y adultos jóvenes

En este caso, como el paciente cumple con todos los síntomas de faringitis y además si tiene gripe, se llega a la conclusión de que si tiene faringitis.

## **Conclusión**

El desarrollo de este sistema experto permitió simular un diagnóstico médico básico a partir de síntomas, demostrando cómo la inteligencia artificial puede apoyar la toma de decisiones y brindar asistencia en situaciones donde un especialista no está disponible.

## **Bibliografía:**

- De Redacción de la Universidad Internacional de la Rioja, E. (2024, 9 agosto). ¿Qué es un sistema experto? Usos y aplicaciones en Inteligencia Artificial. UNIR México. <https://mexico.unir.net/noticias/ingenieria/sistema-experto/>
- Porter, R. S., Kaplan, J. L., & Homeier, B. P. (Eds.). (2010). Manual Merck de signos y síntomas del paciente: Diagnóstico y tratamiento (1.<sup>a</sup> ed., traducción de la Editorial Médica Panamericana S.A.). Editorial Médica Panamericana. (Obra original publicada en inglés en 2008 como The Merck Manual of Patient Symptoms). ISBN: 978-607-7743-09-5