



UCP
UNIVERSIDAD DE LA CUENCA DEL PLATA

INGENIERÍA EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Trabajo Práctico n°2
Sistemas Inteligentes

Autor: Cáceres Erika Agustina

Profesor: Lic. Del Rosario Gabriel

Año: 2025



Contenidos

Introducción	3
Desarrollo	3
Planteo del problema	3
Abstracción	4
Aplicación de IA simbólica	4
Base de Conocimiento (BC)	4
Motor de Inferencia (MI)	5
Memoria de Trabajo (MT)	5
Metodología de Desarrollo (CommonKADS)	6
Desarrollo del sistema	6
Lenguajes y herramientas	6
Entorno de desarrollo utilizado: XAMPP	9
Módulos del sistema	10
Escenarios de prueba	10
Escenario 1 – Caso sin síntomas graves	10
Escenario 2 – Dengue	10
Escenario 3 – COVID-19	11
Anexo	11
Conclusión	12



Introducción

El presente trabajo tiene como propósito demostrar todo lo aprendido en clase acerca de Sistemas Expertos. Si bien permite identificar casos de Dengue y COVID-19, dados sus síntomas correspondientes, también permite identificar otras enfermedades. Mediante IA simbólica, reglas del tipo si – entonces, se busca alcanzar el objetivo de que el SE ayude a predecir estas posibles enfermedades a partir de síntomas registrados, dando recomendaciones y también almacenando dichos diagnósticos en la base de datos.

Desarrollo

Planteo del problema

Siendo una joven adulta, con una madre médica, he vivido más de una vez la típica escena en la que, en lugar de consultar con ella, recorro a Internet para averiguar qué enfermedad tengo. Después de leer algunos resultados, la conclusión parece siempre la misma: estoy gravemente enferma y podría estar al borde de la muerte.

Esta experiencia refleja algo común en muchos: frente a síntomas desconocidos o molestos, buscamos una respuesta rápida y terminamos autodiagnosticándonos con información poco confiable. Aunque Google no es un sistema experto, tiene información; pero la interpretación correcta sigue dependiendo del conocimiento profesional.

Por eso, para darle sentido a este trabajo, planteo la siguiente situación:

Una persona presenta fiebre, dolor de cabeza y erupciones. No tiene acceso inmediato a un médico, pero sí a su celular o computadora. Desea saber si estos síntomas pueden deberse a algo leve como una alergia, o si podrían ser señales de algo más serio, como dengue. Allí es donde interviene el AgusXpert, un SE médico: a partir de los síntomas ingresados, sugiere un posible diagnóstico y brinda recomendaciones útiles, sin reemplazar al profesional, pero sirviendo como primera orientación.



Abstracción

Se identificaron síntomas comunes a diversas enfermedades respiratorias o virales, tales como:

- Fiebre
- Dolor de cabeza
- Dolor muscular
- Tos
- Dificultad para respirar
- Entre otros

Dadas ciertas combinaciones específicas, el SE asocia reglas que permiten identificar enfermedades como: Dengue, gripe, faringitis y demás enfermedades.

Aplicación de IA simbólica

Se desarrolló un **sistema experto simbólico**, que incluye:

Base de Conocimiento (BC)

Es el conjunto de reglas codificadas en PHP, del tipo “si-entonces”, que definen los criterios para diagnosticar una enfermedad. Estas reglas se basan en combinaciones de síntomas. El usuario puede visualizar un formulario web donde selecciona los síntomas, que luego son evaluados por el sistema.

```
h1 Diagnóstico Médico <h1>
form method="post" action=""
  p Seleccioná los síntomas: <p>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="fiebre" Fiebre label <br>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="dolor muscular" Dolor muscular label <br>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="erupciones" Erupciones label <br>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="tos" Tos label <br>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="dificultad para respirar" Dificultad para respirar label <br>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="perdida de gusto" Pérdida de gusto label <br>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="dolor en el pecho" Dolor en el pecho label <br>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="dolor de garganta" Dolor de garganta label <br>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="congestión nasal" Congestión nasal label <br>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="estornudos" Estornudos label <br>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="picazón en los ojos" Picazón en los ojos label <br>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="náuseas" Náuseas label <br>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="diarrea" Diarrea label <br>
  label input type="checkbox" name="sintomas[]" value="dificultad para tragar" Dificultad para tragar label <br>
  <br>
  input type="submit" name="enviar" value="Diagnosticar"
form
```



Motor de Inferencia (MI)

El sistema que evalúa los síntomas seleccionados por el usuario y los compara con las reglas de la Base de Conocimiento. Al enviar el formulario, según las reglas que cumpla, se emitirá un diagnóstico, en caso de no cumplir con ninguna regla se devolverá un mensaje.

```
// Diagnóstico, regla y recomendación
$diagnostico = "No se pudo determinar una enfermedad especifica.";
$regla = "Ninguna regla aplicada.";
$recomendacion = "Te recomendamos realizar una consulta médica.";

if (in_array("fiebre", $sintomas) && in_array("dolor muscular", $sintomas) && in_array("erupciones", $sintomas)) {
    $diagnostico = "Posible caso de Dengue";
    $regla = "Regla: fiebre + dolor muscular + erupciones → Dengue";
    $recomendacion = "Reposo, hidratación y consultar con el hospital.";
} elseif (in_array("fiebre", $sintomas) && in_array("tos", $sintomas) && in_array("dificultad para respirar", $sintomas)) {
    $diagnostico = "Posible caso de COVID-19";
    $regla = "Regla: fiebre + tos + dificultad para respirar → COVID-19";
    $recomendacion = "Aislamiento, control de temperatura y consulta médica urgente.";
```

Memoria de Trabajo (MT)

Es el espacio temporal donde se almacenan los síntomas ingresados por el usuario desde el formulario. Estos datos se utilizan para compararlos con las reglas durante la inferencia y también se registran en la base de datos junto con el diagnóstico.

Para guardar el diagnóstico, utilizo un archivo php llamado giardar_diagnóstico:

```
<?php
if ($_SERVER["REQUEST_METHOD"] === "POST") {

    $sintomas = $_POST['sintomas'] ?? [];
    $diagnostico = $_POST['diagnostico'] ?? 'Sin diagnóstico';

    if (!empty($sintomas)) {
        $sintomas_str = implode(", ", $sintomas);

        $stmt = $con->prepare("INSERT INTO historial (sintomas, diagnostico) VALUES (?, ?)");

        $stmt->bind_param("ss", $sintomas_str, $diagnostico);

        $stmt->execute();

        $stmt->close();
    }

    exit;
}
?>
```

Mi tabla de historial está en mi base de datos en Dbeaver:



```
create database dengue_bd;
use dengue_bd;

create table historial (
  id int auto_increment primary key,
  fecha timestamp default current_timestamp,
  sintomas text,
  diagnostico text
);

select * from historial;
```

El nombre de la base de datos es ese porque en un primer momento mi proyecto iba a ser específico del Dengue, pero cambié de idea y decidí dejarla con el mismo nombre.

Metodología de Desarrollo (CommonKADS)

- Identificación del dominio
 - Diagnóstico de enfermedades comunes a partir de síntomas.
- Adquisición del conocimiento
 - Se definieron reglas basadas en información médica básica sobre síntomas típicos de cada enfermedad.
- Diseño del sistema
 - Sistema web con frontend en HTML y CSS, backend en PHP, y almacenamiento en MySQL.
- Validación
 - Se realizaron pruebas con distintos escenarios sintomáticos para comprobar que el sistema devuelve el diagnóstico y consejo esperados.

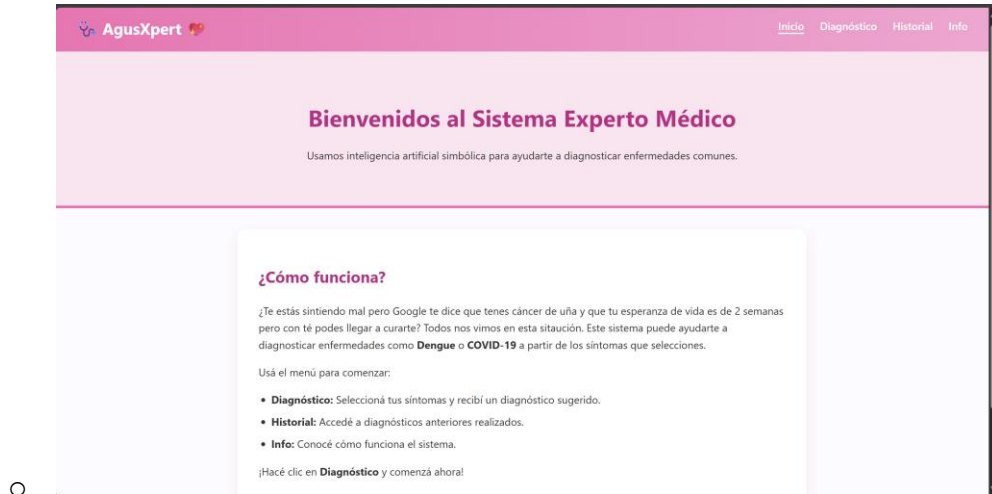
Desarrollo del sistema

Lenguajes y herramientas

- **HTML + CSS (dentro de un archivo .php):** Interfaz para seleccionar síntomas. Además, cuenta con un menú en donde al seleccionar Inicio me explica acerca del SE, en Diagnóstico se encuentra el formulario y al enviarlo permanece en la página para ver las recomendaciones dados los síntomas seleccionados. El



historial de los diagnósticos realizados y un apartado más con info general del proyecto.



Diagnóstico Médico

Seleccioná los síntomas:

- ☐ Fiebre
- ☐ Dolor muscular
- ☐ Erupciones
- ☐ Tos
- ☐ Dificultad para respirar

Síntomas seleccionados:

- dificultad para respirar
- dolor de garganta
- náuseas

Diagnóstico:

No se pudo determinar una enfermedad específica.

Ninguna regla aplicada.

Recomendación: Te recomendamos realizar una consulta médica.



Historial de diagnósticos

Fecha	Síntomas	Diagnóstico
2025-05-05 15:19:52	dificultad para respirar, dolor de garganta, náuseas	No se pudo determinar una enfermedad específica.
2025-05-05 00:49:59	tos, dolor de garganta, congestión nasal	Posible caso de Resfriado Común
2025-05-05 00:44:32	congestión nasal, estornudos, picazón en los ojos	Posible caso de Alergia Estacional
2025-05-05 00:42:44	fiebre, dolor muscular, erupciones	Posible caso de Dengue
2025-05-05 00:21:29	dolor muscular, erupciones, dificultad para respirar	No se pudo determinar una enfermedad específica.

Sobre mi sistema experto

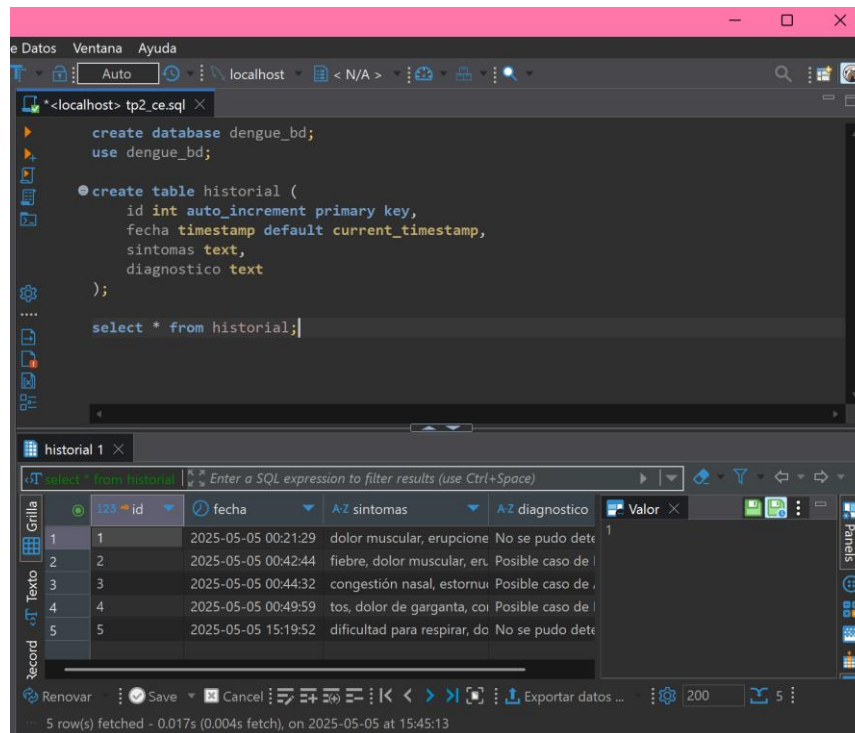
Este sistema experto utiliza reglas basadas en síntomas para diagnosticar posibles casos de **Dengue, COVID-19** u **otras enfermedades**.

Modelo de IA simbólica aplicado, utilizando reglas lógicas del tipo *si-entonces*.

Este pequeño SE tiene como fin mostrar lo aprendido en clase, aplicando conocimientos de Inteligencia Artificial simbólica.

- **PHP:** Lógica del sistema experto y conexión a la base de datos.
- **MySQL:** Almacenamiento de diagnósticos anteriores.





Entorno de desarrollo utilizado: XAMPP

Para el desarrollo y ejecución del sistema experto se utilizó **XAMPP**, un entorno de desarrollo local que integra Apache (servidor web), MySQL (gestor de base de datos), y PHP (lenguaje del servidor). Gracias a esta herramienta fue posible:

- Ejecutar el sistema web de forma local.
- Procesar las reglas codificadas en PHP.
- Almacenar y consultar los diagnósticos en una base de datos MySQL.



Módulos del sistema

- **Formulario de entrada:** Usuario selecciona síntomas mediante checkboxes.
- **Motor de diagnóstico:** PHP aplica las reglas.
- **Almacenamiento:** El diagnóstico se guarda con fecha/hora en la base de datos.
- **Historial de diagnósticos:** Se muestran en una tabla en la misma página.

Escenarios de prueba

Escenario 1 – Caso sin síntomas graves

- Selección: dolor de garganta + congestión.
- Resultado: No se puede determinar una enfermedad precisa.

Síntomas seleccionados:

- dolor de garganta
- congestión nasal

Diagnóstico:

No se pudo determinar una enfermedad específica.

Ninguna regla aplicada.

- Recomendación: Te recomendamos realizar una consulta médica.

Escenario 2 – Dengue

- Selección: fiebre + dolor muscular + erupciones.
- Resultado: **Dengue**

Síntomas seleccionados:

- fiebre
- dolor muscular
- erupciones

Diagnóstico:

Posible caso de Dengue

Regla: fiebre + dolor muscular + erupciones → Dengue

- Recomendación: Reposo, hidratación y consultar con el hospital.



Escenario 3 – COVID-19

- Selección: fiebre + tos + dificultad para respirar.

- Resultado: **COVID-19**

Síntomas seleccionados:

- fiebre
- tos
- dificultad para respirar

Diagnóstico:

Posible caso de COVID-19

Regla: fiebre + tos + dificultad para respirar → COVID-19

- Recomendación: Aislamiento, control de temperatura y consulta médica urgente.

Anexo

Link a repositorio en Github para acceder al código del sistema experto
https://github.com/Agustinac17/tpn-2_sistemas_expertos_ce.git.



Conclusión

El sistema experto desarrollado cumple con el objetivo propuesto de simular el razonamiento humano para diagnosticar enfermedades a partir de síntomas ingresados por el usuario. Mediante el uso de reglas del tipo "si-entonces", el sistema ofrece un diagnóstico inmediato, contribuyendo a la orientación inicial del usuario frente a posibles enfermedades.

Ventajas del sistema:

- **Facilidad de uso:** La interfaz permite una interacción sencilla e intuitiva para usuarios sin conocimientos técnicos.
- **Diagnóstico inmediato:** El sistema emite una respuesta en tiempo real, optimizando el tiempo de consulta.
- **Registro automático de resultados:** Cada diagnóstico se almacena en la base de datos para su posterior análisis y trazabilidad.

Limitaciones actuales:

- **NO reemplaza a un profesional médico:** El sistema actúa como una herramienta de apoyo, pero no sustituye el diagnóstico clínico realizado por personal calificado.
- **Dependencia de los síntomas ingresados:** El sistema solo puede emitir diagnósticos en función de los datos proporcionados por el usuario, lo que puede limitar su precisión si los síntomas son incompletos o incorrectos.

