

Proyecto Final:

Diseño de un sistema experto para diagnóstico de ETS
femeninas.

Pareja: *Pedro Antonio Ruiz Cuesta*

1. Conocimiento proporcionado como experto

1.1 Esquema de razonamiento

Después de una lectura del texto del cual obtener la información a implementar el esquema de razonamiento que se ha propuesto es el de síntoma, hipótesis principal, hipótesis diferencial, diagnóstico, dar diagnóstico. En forma esquemática el esquema es:

- Pedir un síntoma
- Intentar hacer hipótesis principal (puede no haberla)
- Hacer hipótesis diferencial
- Si es posible hacer diagnóstico, si no pedir otro síntoma.

1.2 Reglas proporcionadas

1.2.1. Hipótesis principales

- a. Si hay "úlceras" preguntar por su intensidad y si existe inflamación. Si es intensa y no hay inflamación preguntar si se ha viajado fuera
- b. Si hay micción dolorosa y frecuente y además hay supuración, hipótesis principal: **uretritis**.
- c. Si hay dolor anal, sangrado y tenesmo, hipótesis principal: **proctitis**.
- d. Si hay enrojecimiento y ardor tras sexo, hipótesis principal: **balanitis**.
- e. Si hay dolor al tragar, hipótesis principal: **faringitis**.
- f. Si hay úlcera dolorosa, inflamación y enrojecimiento, la hipótesis principal: **chancroide**.
- g. Si hay úlcera indolora y sin inflamación y ha viajado a países tropicales, **hipótesis principal: granuloma**.
- h. Si hay úlcera indolora, inflamación y ha viajado a países tropicales, hipótesis principal: **linfogranuloma estadio uno**.
- i. Si se hace cumple **g**, preguntar por el tiempo enfermo. Si lleva más de dos semanas enfermo con dolor abdominal, hipótesis principal: **linfogranuloma estadio dos**.
- j. Si posee burbujas y dolor de ciática, hipótesis principal: **herpes**.
- k. Si tiene verrugas, hipótesis principal: **verrugas**.
- l. Si hay sarpullido y picor, hipótesis principal: **pediculosis pubis**.
- m. Si hay erupción y picor, hipótesis principal: **sarna**.
- n. Si hay úlcera inflamación y ganglios duros o inflamados, hipótesis principal: **sífilis precoz en periodo primario**.
- o. Si hay manchas y verrugas, hipótesis principal: **sífilis precoz en periodo secundario**.
- p. Si hay gomas, parálisis y dolor óseo, hipótesis principal: **sífilis tardía en estado terciario**.
- q. Si hay bajo peso y anomalías óseas, preguntar edad, si es menor de 2 años, hipótesis: **sífilis congénita temprana**.
- r. Si tiene rasgos raros (frente abombada, nariz de silla...), hipótesis: **sífilis congénita tardía**.

1.2.2. Hipótesis diferenciales:

- a. Si tenemos como hipótesis principal alguna de las sífilis, se diagnostica.
- b. Si no se puede hacer ninguna hipótesis diferencial, se pasa a diagnosticar la hipótesis principal.
- c. Si la hipótesis principal es balanitis, se pregunta si se está circuncidado, si se está se diagnostica directamente balanitis, si no enfermedad.
- d. Si la hipótesis principal es faringitis, se pregunta si realiza sexo oral, si lo hace, se diagnostica faringitis, si no ninguna enfermedad.
- e. Si la hipótesis principal es chancroide, hipótesis diferencial: sífilis precoz en estado primario.
- f. Si la hipótesis principal es verrugas, hipótesis diferencial: sífilis precoz en estado primario.
- g. Si la hipótesis principal es granuloma, la diferencial es linfogranuloma estadio uno, y viceversa.
- h. Si la hipótesis principal es pediculosis, se pide que se observe si hay micro-animales, si los hay se diagnostica pediculosis, si no ninguna de estas enfermedades.

1.2.3. Diagnóstico:

- a. Si tenemos como hipótesis principal granuloma y como hipótesis diferencial linfogranuloma estadio uno o viceversa, se pregunta si existe dolor abdominal, si tiene, **diagnosticar linfogranuloma**, si no **diagnosticar granuloma**.
- b. Si tenemos como hipótesis principal chancroide y como diferencial sífilis precoz en estado primario, se pregunta si tiene ganglios inflamados o duros, si los tiene se **diagnosticar sífilis**, si no **diagnosticar chancroide**.
- c. Si tenemos como hipótesis principal verrugas y como diferencial sífilis precoz en estado primario, se pregunta si tiene manchas, si los tiene se **diagnostica sífilis**, si no se **diagnostica verrugas**.
- d. Si no tiene más síntomas y **no se ha podido hacer diagnóstico**, no padece ninguna de estas enfermedades.

2. Descripción de la metodología llevada a cabo para el desarrollo

2.1. Número de sesiones con el experto

Se han realizado un total de cuatro sesiones con el experto (y cuatro sesiones como experto).

La **primera sesión** tuvo como objetivo el abordar conceptos de índole general del estilo de síntomas que se poseen, número y tipo de enfermedades... con el fin de determinar la complejidad del problema así como hacernos una idea de cuál va a ser la metodología a llevar a cabo. En concreto la información obtenida en esta sesión fue:

Enfermedades: uretritis, cervicitis, vulvovaginitis (tricoma, bacteriana o candida) faringitis, chancroide, granuloma inguinal, linfogranuloma venéreo, herpes genital, verrugas, pediculosis pubis, sarna, sífilis (precoz, en estado primario y secundario, y tardía o terciaria) y sífilis congénita (temprana y tardía)

Síntomas: Disuria, enrojecimiento, micción frecuente, dolor anal, sangrado, tenesmo, dolor al tragar, inflamación, supuración, úlcera, sarpullido, dolor óseo, dolor abdominal, olor vaginal, dolor ciática, aumento o alteración del flujo vaginal, verrugas, secreción blanca, dispareunia, ganglios, secreción escasa, erupción, dolor vaginal, manchas, gomas, parálisis, burbujas, menstruación interrumpida, rasgos raros, bajo peso, prurito y anomalías óseas.

A continuación, en la **segunda sesión** se extrajo el esquema de razonamiento para el diagnóstico de las enfermedades. Este esquema resultó ser el mismo que el expuesto en el apartado 1.1, ya que ambos partimos del código desarrollado en la anterior práctica en el cual ya se concretó el esquema de razonamiento a seguir en un sistema experto para el diagnóstico de enfermedades.

En la **tercera sesión** se obtuvieron todo el conjunto de reglas necesarias para realizar la hipótesis y el diagnóstico (similares a las descritas en el apartado 1.2, pero para el caso de las enfermedades femeninas).

Por último, en una **cuarta sesión** se realizaron pruebas de verificación y comprobación de que nuestros sistemas estaban acorde con el esquema proporcionado por el experto.

3. Descripción del sistema desarrollado.

El sistema desarrollado se encarga de diagnosticar ETS femeninas. En primer lugar hay que destacar las entradas y las salidas del mismo:

- **Entradas:** Los síntomas padecidos o, eventualmente, respuestas afirmativas o negativas a preguntas planteadas por el mismo.
- **Salidas:** Diagnóstico realizado por el sistema junto con el razonamiento seguido para llegar al diagnóstico.

Cuando cargamos el sistema, se realizan las siguientes acciones:

1. Se cargan todos los síntomas introducidos en el sistema y se inician con el atributo NS (no síntoma)
2. Se da la bienvenida al sistema mostrando que ha de hacer el usuario para interactuar con el sistema de manera adecuada
3. Se carga la hipótesis inicial, diferencial y el diagnóstico del cual parten el resto (con esto conseguimos que el sistema no se quede bloqueado, ya que consiste en el entrelazado de unas hipótesis con otras y unos diagnósticos con otros).
4. A medida que el sistema va avanzando una regla va comprobando si hay o no un diagnóstico y, en caso de haberlo parar y mostrar el diagnóstico

Los módulos implementados para el desarrollo del sistema (siguiendo el esquema de la práctica 2) han sido:

- Un **módulo** para la **hipótesis principal** (hipotesis de las que parte el razonamiento)
- Un **módulo** para la **hipótesis diferencial** (con el fin de “separar” enfermedades similares)
- Un **módulo** para el **diagnóstico** (para realizar el diagnóstico final y mostrarlo)
- Un **módulo** para la gestión de la obtención de síntomas

Nuestro sistema empezará mostrando una lista con los síntomas que reconoce y solicitando que se introduzca uno de ellos. A continuación se ejecuta la hipótesis principal, seguida de la hipótesis diferencial y después el diagnóstico. Si después de la ejecución del diagnóstico no se concluye en nada se siguen pidiendo nuevos síntomas hasta que el usuario acabe la ejecución con “Fin” o se llegue a un diagnóstico.

Otro factor importante en el sistema es la lista de hechos y su representación. Esta se compone de:

- **Síntomas.** Cuya representación es:

```
(deftemplate sintomas
  (multifield nombre)
  (slot presencia
    (type SYMBOL)
    (allowed-symbols N S NS)
    (default NS)
  )
  (slot descripcion
    (type STRING)
  )
  (slot dolor
    (type SYMBOL)
    (allowed-symbols S N NS)
    (default NS)
  )
)
```

- **Hipótesis principal:** Cuya representación es:

```
(deftemplate hipotesis-principal
  (multifield enfermedad)
)
```

- **Hipótesis diferencial:** Cuya representación es:

```
(deftemplate diferencial
  (multifield enfermedad)
)
```

- **Diagnóstico:** Cuya representación es:

```
(deftemplate diagnostico
  (multifield enfermedad)
  (multifield razonamiento)
)
```

Por último, las reglas que posee cada módulo (muy similares a las expuestas en el apartado 1.2, pero para el caso femenino son:

1. Hipótesis principal

- Si hay "úlceras" preguntar por su intensidad y si existe inflamación. Si es intensa y no hay inflamación preguntar si se ha viajado fuera
- Si hay micción dolorosa y frecuente y además hay supuración, hipótesis principal: **uretritis**.
- Si hay aumento o alteración flujo vaginal, dolor abdominal, dispareunia y menstruación interrumpida, hipótesis principal: **cervicitis**
- Si hay aumento o alteración flujo vaginal, prurito, disuria y dolor abdominal, hipótesis principal: vulvovaginitis tricoma.
- Si hay olor vaginal, hipótesis principal: vulvovaginitis bacteriana.
- Si hay dispareunia, dolor vaginal y escasa secreción, hipótesis principal: vulvovaginitis candida
- Si hay dolor al tragar, hipótesis principal: faringitis.
- Si hay úlcera dolorosa, inflamación y enrojecimiento, la hipótesis principal: **chancroide**.

- i. Si hay úlcera indolora y sin inflamación y ha viajado a países tropicales, **hipótesis principal: granuloma.**
- j. Si hay úlcera in dolora, inflamación y ha viajado a países tropicales, hipótesis principal: **linfogranuloma estadio uno.**
- k. Si se hace cumple **g**, preguntar por el tiempo enfermo. Si lleva más de dos semanas enfermo con dolor abdominal, hipótesis principal: **linfogranuloma estadio dos.**
- l. Si posee burbujas y dolor de ciática, hipótesis principal: **herpes.**
- m. Si tiene verrugas, hipótesis principal: **verrugas.**
- n. Si hay sarpullido y picor, hipótesis principal: **pediculosis pubis.**
- o. Si hay erupción y picor, hipótesis principal: **sarna.**
- p. Si hay úlcera inflamación y ganglios duros o infamados, hipótesis principal: **sífilis precoz en periodo primario.**
- q. Si hay manchas y verrugas, hipótesis principal: **sífilis precoz en periodo secundario.**
- r. Si hay gomas, parálisis y dolor óseo, hipótesis principal: **sífilis tardía en estado terciario.**
- s. Si hay bajo peso y anormalidades óseas, preguntar edad, si es menor de 2 años, hipótesis: **sífilis congénita temprana.**
- t. Si tiene rasgos raros (frente abombada, nariz de silla...), hipótesis: **sífilis congénita tardía.**

2. Hipótesis diferencial

Al poder diferenciar fácilmente los síntomas propios de las mujeres, las reglas de la hipótesis diferencial son muy parecidas a las expuestas en el apartado 1.2, en concreto se ha seguido las reglas:

- a. Si tenemos como hipótesis principal alguna de las sífilis, se diagnostica.
- b. Si no se puede hacer ninguna hipótesis diferencial, se pasa a diagnosticar la hipótesis principal..
- c. Si la hipótesis principal es faringitis, se pregunta si realiza sexo oral, si lo hace, se diagnostica faringitis, si no ninguna enfermedad.
- d. Si la hipótesis principal es chancroide, hipótesis diferencial: sífilis precoz en estado primario.
- e. Si la hipótesis principal es verrugas, hipótesis diferencial: sífilis precoz en estado primario.
- f. Si la hipótesis principal es pediculosis, se pide que se observe si hay micro-animales, si los hay se diagnostica pediculosis, si no ninguna de estas enfermedades.

3. Hipótesis diagnóstico

- a. Si tenemos como hipótesis principal granuloma y como hipótesis diferencial linfogranuloma estadio uno o viceversa, se pregunta si existe dolor abdominal, si tiene, **diagnosticar linfogranuloma**, si no **diagnosticar granuloma.**
- b. Si tenemos como hipótesis principal chancroide y como diferencial sífilis precoz en estado primario, se pregunta si tiene ganglios infamados o duros, si los tiene se **diagnosticar sífilis**, si no **diagnosticar chancroide.**
- c. Si tenemos como hipótesis principal verrugas y como diferencial sífilis precoz en estado primario, se pregunta si tiene manchas, si los tiene se **diagnostica sífilis**, si no se **diagnostica verrugas.**
- d. Si tenemos como hipótesis principal vulvovaginitis candida, bacteriana o tricoma diagnosticar directamente cada una de ellas.

- e. Si no tiene más síntomas y **no se ha podido hacer diagnóstico**, no padece ninguna de estas enfermedades.

4. Manual de usuario:

Para usar el sistema correctamente es necesario:

- En caso de tener que escribir palabras compuestas, en la entrada del prompt, es necesario el uso de las comillas. Por ejemplo si queremos añadir el síntoma aumento o alteración del flujo vaginal deberemos introducirlo como:

```
<== f-38      (borrar-print)
<== f-36      (print-list list)
<== f-37      (introduce-sintoma)
"Aumento o alteracion flujo vaginal"■
```

- Tener en cuenta que el sistema es sensible al uso de mayúsculas y minúsculas.