

## Inteligencia Artificial I.

### Práctica CLIPS-1

Representación de Conocimiento en un Sistema de Producción. LRC: O-A-V.  
Implementación: CLIPS.

DOMINIO: Sistema Cardiovascular Humano.

IMPORTANTE: En ningún caso se afirma o sugiere que la información presentada a continuación pueda usarse para realizar diagnóstico médica en enfermos cardiovasculares.

1. El sistema cardiovascular está formado por el corazón y una red de vasos sanguíneos interconectados.
2. Los vasos sanguíneos se subdividen en tres categorías: arterias, capilares y venas.
3. Estas categorías se subdividen como indica la figura 1.
4. La aorta, la arteria y venas pulmonares y la arteria cubital son ejemplos de vasos sanguíneos específicos.
5. Las arterias transportan sangre desde el corazón hasta los capilares de los tejidos y se distinguen de otros vasos por poseer una pared gruesa formada por capas de células musculares. En la mayoría de los casos, las arterias transportan sangre con un elevado contenido de oxígeno.
6. Contrariamente a las arterias, las venas transportan sangre desde los capilares de los tejidos al corazón. Tienen una pared relativamente delgada que contiene menos células musculares que las de las arterias, pero más tejido fibroso. Usualmente, las venas contienen sangre pobre en oxígeno.
7. La presión sanguínea media en las arterias es relativamente elevada (40-100 mmHg), frente a una presión media inferior a 10 mmHg en la mayoría de las venas.
8. Las arterias pulmonares son un ejemplo de excepción a la descripción anterior. Estas arterias transfieren sangre del corazón a los pulmones y poseen una gruesa pared muscular. Por ello se las considera arterias. Sin embargo, estas arterias transfieren sangre con bajo contenido en oxígeno y su presión media es más bien baja (13 mmHg).
9. La presión sanguínea media de un paciente se calcula a partir de los valores de la presión sanguínea muestreados en un intervalo de tiempo. La presión sanguínea oscila entre un valor máximo, denominado presión sistólica, y un nivel mínimo denominado presión diastólica; la diferencia entre ambas se denomina presión del pulso. En la práctica diaria, en vez de calcular la presión sanguínea media, solo suelen registrarse los valores de las presiones sistólica y diastólica.
10. La tabla 1 muestra la presión sanguínea media, el diámetro y el porcentaje total de volumen de sangre para cada categoría.

<i>Categoría</i>	<i>Presión sanguínea Media (mmHg)</i>	<i>Diámetro (cm)</i>	<i>Porcentaje del volumen de sangre total</i>
Grandes Arterias	90-100	1-2,5	11
Pequeñas Arterias	80-90	0,4	7
Arteriolas	40-80	30µm	2
Grandes Venas	<10	1,5-3	39
Pequeñas Venas	<10	0,5	25

Tabla 1: Valores de algunas propiedades de los vasos Sanguíneos

11. El funcionamiento del sistema cardiovascular suele explicarse recurriendo a la analogía con un sistema hidráulico. Este sistema hidráulico estaría compuesto por una bomba (corazón), un conjunto de conducciones interconectadas (vasos sanguíneos) y un contenedor conectado a la bomba (presurizador) lleno de agua (sangre).
12. La información presentada en esta discusión es generalmente aplicable a un adulto sano. Por ejemplo, si un paciente sufre una estenosis (estrechamiento) arterial, la presión sanguínea distal (en dirección opuesta al corazón) en la estenosis de la arteria es próxima a cero.

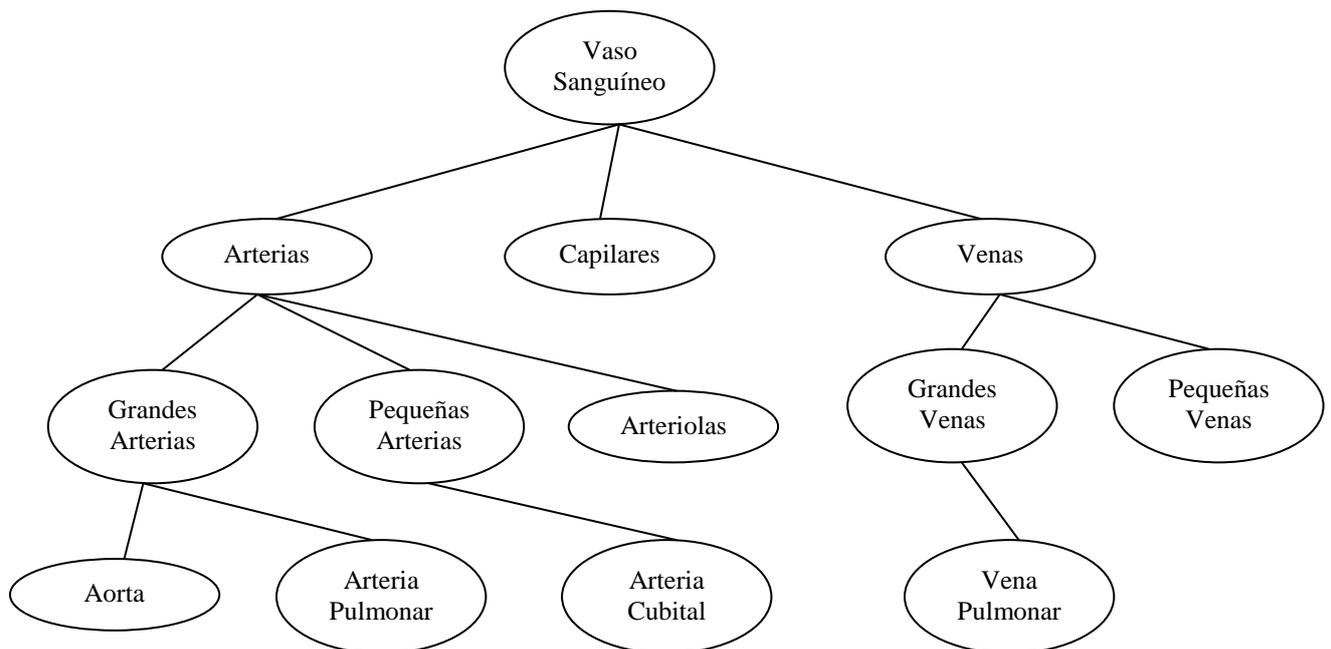


Figura 1: Clasificación de los vasos sanguíneos.

13. Cualquier desarreglo que afecta al corazón o a los vasos sanguíneos se considera una enfermedad cardiovascular. Así, un aneurisma (protuberancia) de la arteria abdominal, una estenosis arterial o la arteriosclerosis, que afectan a los vasos sanguíneos, son enfermedades cardiovasculares. La regurgitación aórtica, que ocurre cuando las válvulas de las aortas no son totalmente estancas, es una enfermedad cardiovascular que afecta al corazón.
14. Para realizar la diagnosis médica, se puede recurrir a una descripción detallada de la estructura y funcionamiento del sistema cardiovascular (conocimiento “profundo” o detallado) o se puede recurrir a las asociaciones típicas y bien documentadas entre síntomas (quejas del paciente), evidencia clínica (resultado de test o pruebas realizadas por equipos médicos), causas y enfermedades (conocimiento superficial, de naturaleza heurística). Aunque esta distinción entre conocimiento detallado y

superficial no siempre es clara y precisa, en la práctica diaria de la profesión el conocimiento superficial juega un papel importante.

15. Así, cuando un paciente se queja de un dolor abdominal, una auscultación permite percibir un rumor abdominal y al palpar el abdomen del paciente se siente una masa pulsante, un aneurisma de la arteria abdominal probablemente cause estos síntomas y evidencias clínicas.
16. Si la presión sistólica del paciente supera los 140 mmHg, la presión del pulso es superior a 50 mmHg, y al auscultar al paciente se percibe un rumor sistólico o una dilatación del corazón, todo ello puede estar causado por una regurgitación aórtica.
17. Como último ejemplo, si un paciente siente calambres en las piernas al andar, que desaparecen tras uno o dos minutos de descanso, la presencia de una estenosis en una de las arterias de las piernas es más que probable. A su vez, la estenosis suele deberse a un problema de arteriosclerosis, especialmente si el paciente pertenece a algún grupo de riesgo: obeso o fumador durante más de 15 años o edad superior a 50 años.

Aunque toda la información anterior es importante en el dominio del problema, considerar que únicamente se desea representar el contenido de los párrafos N° 13, 15, 16 y 17, sirviendo los restantes para introducir los conceptos y definiciones relevantes.

Considerar, además, que se dispone de la información de dos pacientes, dada en la tabla 2.

<i>Nombre</i>	<i>Sexo</i>	<i>Edad</i>	<i>Sintomas</i>	<i>Evidencia</i>	<i>Presion Sistólica/ Diastólica</i>
Marta	Mujer	12	Fiebre	Rumor Diastólico	150/60
Luis	Hombre	60	Dolor Abdominal	Rumor Abdominal Masa Pulsante	130/90

Tabla 2: datos de 2 pacientes

Se pide:

1. Representar la información de los párrafos anteriores mediante un LRC de un Sistema de Producción que emplee el formalismo O-A-V. Incluir la declaración de dominio y justificar las elecciones realizadas.
2. Desarrollar una base de conocimiento para CLIPS, a partir de la representación obtenida en el apartado anterior. Para ello, limitar el lenguaje de patrones simbólicos proporcionado por CLIPS a patrones con la siguiente plantilla:

```
(deftemplate oav
  (slot objeto (type SYMBOL))
  (slot atributo (type SYMBOL))
  (multislot valor)
)
```

Con esta estructura, para representar el hecho de que un aneurisma de la arteria abdominal afecta a los vasos sanguíneos, declaramos en CLIPS el siguiente hecho:

```
(defacts enfermedades-cardiovasculares
  (oav (objeto aneurisma-arteria-abdominal)
      (atributo afecta)
      (valor vasos-sanguineos))
)
```

3. Suponer conocidos todos los datos relevantes sobre el paciente al inicio de la consulta.